

# Masterplan 100 % Klimaschutz für die Landeshauptstadt Kiel

**KLIMA  
SCHUTZ  
STADT**  
KIEL.100%



Endbericht



Erstellt von:





SCS Hohmeyer | Partner GmbH



Eckernförder Landstraße 65  
D-24941 Flensburg

Kontakt: Dipl. Wi.-Ing. Martin Beer

Telefon: 0049 (0) 4938-8401  
Email: beer@scs-flensburg.de  
Web: [www.scs-flensburg.de](http://www.scs-flensburg.de)

#### Erstellt von

Dipl.-Wi.-Ing. Martin Beer (Projektleitung)  
M. Eng. Martin Jahn  
Dipl. Wi.-Ing. Hannah Köster  
M. Sc. Felix Hölting  
M. Sc. Jan Lange  
B. Eng. Thomas Breitenstein  
B. Sc. Sönke Krüger

#### Unter Mitarbeit von

Prof. Dr. Olav Hohmeyer  
M. Eng. Stefanie Steinwender  
Dipl.-Wi.-Ing. Emöke Kovač  
B. Eng. Moritz Werth

#### Modellierung des Energiesystems:

Energiekollektiv (M. Eng. Simon Hilpert und M. Eng. Clemens Wingenbach)

#### Unteraufträge:

##### Bilanzierung Straßenverkehr

Gertz Gutsche Rümenapp  
(Max Bohnet)

**GERTZ GUTSCHE RÜMENAPP**  
Stadtentwicklung und Mobilität  
Planung Beratung Forschung GbR

<http://www.ggr-planung.de/>

##### Umsetzungsorientierte Öffentlichkeitsarbeit

Büro Oeding  
(Petra Dassau, Andreas Oeding)

**OEDING**  
Kommunikation • Medien • Projekte

<http://www.buerooeding.de/>

---

#### Herausgeberin



Landeshauptstadt Kiel

**Adresse:** Umweltschutzamt, Abteilung Klimaschutz, Holstenstraße 108, 24103 Kiel

**Internet:** [www.kiel.de/klimaschutz](http://www.kiel.de/klimaschutz)

**Projektteam:** Dipl.-Ing. Meike Gähje, Anna Muche, M.Sc, Dipl.-Ing. (FH) Eyke Bittner

Kiel / Flensburg, im Juli 2017

#### Hinweis:

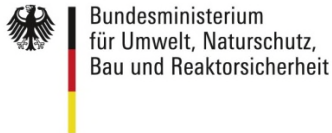


Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz. Die vollständigen Lizenzbedingungen sind unter <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> einsehbar. Sollten darüber hinaus gehende Rechte an diesem Werk benötigt werden, sind diese vom Urheber SCS Hohmeyer | Partner GmbH einzuholen.

Gefördert durch die Nationale Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.

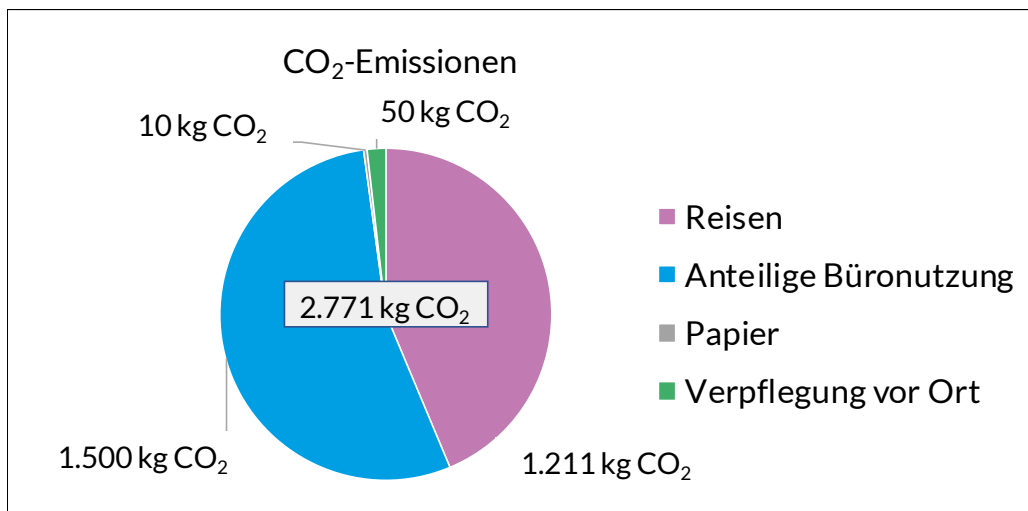
Förderkennzeichen: 03KP0012

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Die Konzepterstellung des „Masterplan 100 % Klimaschutz“ erfolgte klimaneutral.



Die entstandenen Emissionen in Höhe von 2.771 kg CO<sub>2</sub> wurden durch SCS Hohmeyer | Partner über die Finanzierung eines Projektes von Solar Home Systems in Äthiopien (zertifiziert nach CDM Gold Standard) der Firma Atmosfair kompensiert.





# Vorwort

## Kurzzusammenfassung

Als eine von bundesweit 41 Masterplankommunen übernimmt die Landeshauptstadt Kiel eine Vorbildrolle im kommunalen Klimaschutz. Sie hat sich zum Ziel gesetzt, die internationalen Klimaschutzbemühungen mit einer eigenen langfristig orientierten und engagierten Klimaschutzstrategie vor Ort in die Tat umzusetzen. Für das weitere klimaschutzbezogene Handeln bis zum Jahr 2050 sind folgende Ziele gesetzt:

- Reduzierung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 1990 um mindestens 95 %
- Halbierung des Endenergieverbrauchs bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 1990

Im Zeitraum vom 01. Juli 2016 bis 30. Juni 2017 wurde die vorliegende Klimaschutzstrategie „Masterplan 100 % Klimaschutz“ gemeinsam mit zahlreichen Akteuren aus unterschiedlichen Bereichen entwickelt. Sie enthält einen detaillierten Handlungsplan zur Erreichung der Klimaschutzziele bis zum Jahr 2050. Die Erarbeitung erfolgte dabei entlang folgender Handlungsschritte:

- Status-Quo-Analyse inkl. der Erstellung und Fortschreibung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz
- Identifikation von Schlüsselakteuren für den lokalen Klimaschutz
- Analyse der Potentiale der möglichen Klimaschutzmaßnahmen
- Partizipative Maßnahmenentwicklung im Rahmen von 14 Workshops und weiteren Arbeitstreffen mit Expert\*innen und Einwohner\*innen
- Entwicklung von Umsetzungsmaßnahmen sowie von Formaten einer umsetzungsorientierten klimaschutzbezogenen Öffentlichkeitsarbeit
- Ableitung von Szenarien zur CO<sub>2</sub>-Neutralität im Jahr 2050 und Festlegung des empfohlenen Maßnahmenkatalogs
- Entwicklung eines Monitoring- und Controllingkonzepts
- Vorbereitung der Umsetzungsphase

Dank der Mitarbeit von ca. 1.000 Kieler Expert\*innen und Einwohner\*innen im Rahmen der Workshops und Arbeitstreffen konnte ein umfassender und detaillierter Handlungsplan für die Entwicklung der Landeshauptstadt Kiel hin zu einer nahezu vollständig CO<sub>2</sub>-neutralen Stadt im Jahr 2050 erarbeitet werden, welcher die Basis für das weitere Vorgehen im kommunalen Klimaschutz bildet. Die engagierte und aktive Beteiligung der unterschiedlichen lokalen Akteure ist eine optimale Voraussetzung für eine hohe Akzeptanz und Unterstützung bei der Umsetzung der gemeinsam entwickelten Maßnahmen. Im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ wurden zwei Szenarien entwickelt und bewertet, mit denen bis zum Jahr 2050 eine Reduzierung des Treibhausgasausstoßes um mindestens 95 % gegenüber dem Jahr 1990 erreicht werden kann. Das Szenario „Workshopergebnisse“ orientiert sich dabei an den Ergebnissen der Workshops und Arbeitstreffen und damit an den Einschätzungen der lokalen Expert\*innen sowie der Einwohner\*innen. Das zweite Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ zeigt demgegenüber auf, welche zusätzlichen Maßnahmen umgesetzt werden müssten, um über das Szenario „Workshopergebnisse“ hinausgehend im gleichen Zeitraum das Ziel der Halbierung des Endenergieverbrauchs erreichen zu können.

Den Ergebnissen der Workshops und Arbeitstreffen folgend und nach Auswertung der im Projekt durchgeführten volkswirtschaftlichen Bewertung, wird der Landeshauptstadt Kiel empfohlen, die Umsetzung der Klimaschutzstrategie entsprechend des Szenarios „Workshopergebnisse“ auszurichten. In diesem Szenario wird eine Reduzierung des Endenergieverbrauchs bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 1990 in Höhe von 44 % erreicht. Bis zum Jahr 2050 ist es

demnach möglich, den Endenergieverbrauch auf bis zu 3.100 GWh zu senken (zum Vergleich: witterungsbereinigter Endenergieverbrauch im Jahr 2014: ca. 5.200 GWh). Weiterer Bestandteil der Klimaschutzstrategie „Masterplan 100 % Klimaschutz“ ist ein möglicher Pfad zu einer nahezu CO<sub>2</sub>-neutralen Energieversorgung der Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2050 durch regenerative Energieträger. Die Entwicklung erfolgte unter Berücksichtigung der zeitlich schwankenden Energienachfrage und der ebenfalls schwankenden Verfügbarkeit regenerativer Energieträger modellgestützt für jede Stunde des jeweils betrachteten Jahres.

Witterungsbereinigt konnten die Treibhausgasemissionen in der Landeshauptstadt Kiel im Zeitraum zwischen den Jahren 1990 und 2014 bereits um ca. 6 % von 2.290.000 tCO<sub>2</sub>Äq auf 2.150.000 tCO<sub>2</sub>Äq reduziert werden. Bei Umsetzung der erarbeiteten Klimaschutzstrategie entsprechend der getroffenen Empfehlungen wird es möglich sein, den Treibhausgasausstoß in der Landeshauptstadt Kiel bis zum Jahr 2050 auf ca. 76.000 tCO<sub>2</sub>Äq zu reduzieren. Dies entspricht einer Reduzierung von ca. 96 % gegenüber dem Jahr 1990.

Mit der Verankerung und Umsetzung der Klimaschutzstrategie des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ im kommunalen Einflussbereich wird die Landeshauptstadt Kiel als lokaler Vorreiter vorangehen und besonders aktiv werden. Darüber hinaus wird es in Zukunft insbesondere auch darauf ankommen, dass sowohl die an den Workshops und Arbeitstreffen beteiligten Akteure und Einwohner\*innen als auch darüber hinaus eine wachsende Zahl von Einwohner\*innen, Unternehmen und Organisationen für die Umsetzung der entwickelten Strategie aktiv werden. Eine zentrale Aufgabe ist die Verankerung des konsequenten Klimaschutzhandelns sowie die Bewusstseinsbildung für den Klimaschutz in der Stadtgesellschaft.

Des Weiteren ist die regelmäßige Kommunikation der erreichten Erfolge und Fortschritte von besonderer Bedeutung. Mit der Umsetzung der gemeinsam erarbeiteten Maßnahmen des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ für die Landeshauptstadt Kiel kann die Kieler Bevölkerung und Gesellschaft die Entwicklung einer lebenswerten Zukunft der Stadt im Sinne einer klimafreundlichen Lebens- und Wirtschaftsweise selbst gestalten und zielsicher voranbringen.



## Inhaltsverzeichnis (allgemein)

Vorwort.....	IV
Kurzzusammenfassung.....	V
Inhaltsverzeichnis (allgemein).....	VII
Inhaltsverzeichnis (detailliert) .....	VIII
Abkürzungsverzeichnis .....	XVIII
Hinweise zum Aufbau des Dokuments .....	XX
1. Methodisches Vorgehen und Definitionen .....	1
2. Rahmenbedingungen für den „Masterplan 100 % Klimaschutz“ .....	23
3. Status-Quo-Analyse .....	35
4. Trendfortschreibung bis zum Jahr 2050 (Business-as-Usual).....	57
5. Allgemeine Aspekte der Kieler Klimaschutzstrategie.....	76
6. Klimaschutz im Bereich Haushalte und Einwohner*innen .....	136
7. Klimaschutz im kommunalen Einflussbereich.....	202
8. Klimaschutz im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen .....	262
9. Klimaschutz im Bereich Industrie.....	297
10. Klimaschutz im Bereich Mobilität.....	314
11. Klimaschutz im Bereich Energieversorgung .....	362
12. Szenarien zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs bis zum Jahr 2050 .....	415
13. Integration der Teilergebnisse.....	488
14. Monitoring- und Controlling-Konzept .....	529
15. Ausblick.....	548
Literaturverzeichnis .....	553
Anhang 1.....	565
Anhang 2.....	660
Anhang 3.....	733
Anhang 4.....	735
Anhang 5.....	744



## Inhaltsverzeichnis (detailliert)

Vorwort.....	IV
Kurzzusammenfassung.....	V
Inhaltsverzeichnis (allgemein).....	VII
Inhaltsverzeichnis (detailliert) .....	VIII
Abkürzungsverzeichnis .....	XVIII
Hinweise zum Aufbau des Dokuments .....	XX
1. Methodisches Vorgehen und Definitionen .....	1
1.1. Systematik der Bilanzierung.....	1
1.1.1. Definition: Energieträgerarten und Treibhausgasemissionen.....	1
1.1.2. Definition Endenergieverbrauch.....	2
1.1.3. Betrachtete Treibhausgasemissionen .....	2
1.1.4. Zurechnungsprinzipien .....	2
1.1.5. Bilanzierung nach dem BSKO-Standard.....	3
1.1.6. Fortschreibung der stationären Bilanz der Landeshauptstadt Kiel .....	9
1.1.7. Nicht von der Bilanzierung erfasste Bereiche mit Relevanz für den Klimaschutz.....	10
1.2. Definition der CO <sub>2</sub> -Neutralität .....	11
1.3. Bestandsaufnahme und Datenerhebung.....	12
1.3.1. Stationäre Sektoren .....	12
1.3.2. Mobilität.....	13
1.3.3. Energieversorgung .....	14
1.4. Trendfortschreibung (Business-as-Usual).....	15
1.5. Entwicklung des Weges zur CO <sub>2</sub> -Neutralität.....	15
1.5.1. Phasen der Konzeptentwicklung.....	15
1.5.2. Vom Ziel her denken.....	16
1.5.3. Integrativer, ganzheitlicher Ansatz .....	17
1.5.4. Definition von Maßnahmen.....	17
1.5.5. Partizipativer Ansatz .....	19
1.5.6. Szenario-Erstellung.....	21
2. Rahmenbedingungen für den „Masterplan 100 % Klimaschutz“ .....	23
2.1. Energiepreisentwicklung.....	23
2.1.1. Strompreis .....	23
2.1.2. Erdgas.....	24

2.1.3.	Heizöl.....	25
2.1.4.	Feste Biomasse .....	25
2.2.	Gesetzliche Rahmenbedingungen.....	26
2.2.1.	EU-Emissionsrechtehandel .....	26
2.2.2.	EG PKW-Verordnung (EU-Richtlinie 443/2009).....	27
2.2.3.	Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG).....	27
2.2.4.	Energieeinsparverordnung (EnEV) .....	27
2.2.5.	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG).....	28
2.2.6.	Wasserhaushaltsgesetz, Abwasserverordnung.....	28
2.3.	Treiber des Endenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen .....	28
2.3.1.	Bevölkerungsentwicklung .....	28
2.3.2.	Haushalte und Einwohner*innen.....	29
2.3.3.	Kommunaler Einflussbereich.....	31
2.3.4.	Wachstum der Bruttowertschöpfung.....	31
2.3.5.	Mobilität.....	33
2.3.6.	Energieversorgung .....	34
3.	Status-Quo-Analyse .....	35
3.1.	Der Weg zur Masterplan-Kommune .....	35
3.2.	Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz.....	37
3.2.1.	Endenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen .....	37
3.2.2.	Fortschreibung der stationären Bilanz der Landeshauptstadt Kiel .....	42
3.2.3.	Struktur der Energieversorgung.....	44
3.3.	Grad der Zielerreichung.....	51
3.3.1.	Sektorübergreifende Betrachtung: quantitative Kriterien.....	51
3.3.2.	Sektorübergreifende Betrachtung: qualitative Kriterien.....	54
4.	Trendfortschreibung bis zum Jahr 2050 (Business-as-Usual).....	57
4.1.	Haushalte und Einwohner*innen.....	57
4.1.1.	Entwicklung des Stromverbrauchs .....	57
4.1.2.	Entwicklung des Wärmeverbrauchs .....	58
4.2.	Kommunaler Einflussbereich.....	61
4.2.1.	Entwicklung des Stromverbrauchs.....	61
4.2.2.	Entwicklung des Wärmeverbrauchs .....	62
4.2.3.	Entwicklung des Endenergieverbrauchs im kommunalen Fuhrpark .....	63
4.3.	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD).....	64
4.3.1.	Unternehmen .....	64



4.3.2.	Landes- und Bundesliegenschaften.....	65
4.4.	Industrie.....	67
4.4.1.	Entwicklung des Stromverbrauchs.....	68
4.4.2.	Entwicklung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs.....	68
4.5.	Mobilität.....	68
4.5.1.	Personenverkehr.....	68
4.5.2.	Güterverkehr.....	69
4.5.3.	Schiffsverkehr.....	69
4.6.	Energieversorgung.....	70
4.6.1.	Stromerzeugung und -versorgung.....	70
4.6.2.	Wärmeerzeugung und -versorgung.....	71
4.7.	Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050.....	73
4.7.1.	Endenergieverbrauch.....	73
4.7.2.	Treibhausgasemissionen.....	74
4.8.	Bewertung der Ergebnisse.....	75
5.	Allgemeine Aspekte der Kieler Klimaschutzstrategie.....	76
5.1.	Steuerung des Gesamtprozesses (Masterplanmanagement).....	76
5.2.	Planerische Verankerung.....	77
5.2.1.	Einordnung des Klimaschutzes in die strategischen Ziele der Landeshauptstadt Kiel.....	77
5.2.2.	Stadtplanung und klimaschutzgerechte kommunale Rahmensetzung.....	78
5.2.3.	Nachverdichtung, Revitalisierung und neue Wohnformen.....	85
5.2.4.	Verankerung in der Stadtplanung und Stadtentwicklung.....	86
5.2.5.	Klimaschutz und wachsende Stadt.....	88
5.2.6.	Leitbild „Stadt der kurzen Wege“.....	89
5.2.7.	Verkehrsplanung.....	91
5.2.8.	Quartiersansätze und Energetische Quartierssanierung.....	92
5.3.	Verankerung in der Zivilgesellschaft.....	100
5.3.1.	Identifikation und Prozessbindung lokaler Schlüsselakteure.....	101
5.3.2.	Einbindung von Einwohner*innen und Initiativen.....	107
5.3.3.	Klimaschutz-Beirat der Landeshauptstadt Kiel.....	111
5.4.	Einführung in den Bereich Klimaschutzmaßnahmen.....	113
5.5.	Einführung in den Bereich Umsetzungsmaßnahmen.....	115
5.5.1.	Verbreitung von Innovationen.....	116
5.5.2.	Die Bedeutung der Early Adopter.....	117

5.5.3.	Bridging und binding capital .....	117
5.5.4.	Zeitpunkt für Informationsvermittlung und Verhaltensänderungen.....	118
5.5.5.	Übergreifende Strategie für die Umsetzungsphase.....	118
5.5.6.	Sektorübergreifende Umsetzungsmaßnahmen.....	118
5.6.	Einführung in den Bereich umsetzungsorientierte Öffentlichkeitsarbeit .....	119
5.6.1.	Vier Umsetzungsphasen klimaschutzspezifischer Kommunikation .....	120
5.6.2.	Darstellung von zehn ausgewählten Kommunikationsmaßnahmen .....	122
6.	Klimaschutz im Bereich Haushalte und Einwohner*innen .....	136
6.1.	Ausgangssituation.....	136
6.1.1.	Verfügbare Datenquellen .....	136
6.1.2.	Bestehende Konzepte und Zielsetzungen.....	141
6.1.3.	Sektorspezifische Situation .....	143
6.1.4.	Indikatoren.....	145
6.2.	Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs .....	146
6.2.1.	Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs.....	147
6.2.2.	Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs.....	154
6.2.3.	Identifizierte Hemmnisse und Lösungsmöglichkeiten.....	188
6.2.4.	Potentiale zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs.....	190
6.3.	Überregional wirksame Klimaschutzmaßnahmen .....	191
6.3.1.	Klimafreundliche Ernährung (H-014) .....	191
6.3.2.	Nachhaltiger Konsum (H-015) .....	193
6.4.	Good Practice .....	195
6.5.	Umsetzungsmaßnahmen.....	196
6.6.	Umsetzungsorientierte Öffentlichkeitsarbeit .....	197
6.6.1.	KM-11: Aktion Haushalte .....	197
6.6.2.	Weitere Ideen für Öffentlichkeitsmaßnahmen.....	199
7.	Klimaschutz im kommunalen Einflussbereich.....	202
7.1.	Ausgangssituation.....	202
7.1.1.	Entwicklung und Struktur des Endenergieverbrauchs.....	202
7.1.2.	Allgemeine Verankerung in der Stadtverwaltung .....	204
7.1.3.	Bestehende Konzepte und Zielsetzungen.....	204
7.1.4.	Indikatoren.....	206
7.2.	Übersicht der identifizierten Maßnahmen .....	207
7.3.	Kommunale Immobilien.....	209
7.3.1.	Verfügbare Datenquellen .....	209



7.3.2.	Bestehende Konzepte und Zielsetzungen.....	210
7.3.3.	Bereichsspezifische Situation.....	210
7.3.4.	Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs.....	213
7.4.	Straßenbeleuchtung / Ampel- und Signalanlagen.....	218
7.4.1.	Verfügbare Datenquellen.....	218
7.4.2.	Bestehende Konzepte und Zielsetzungen.....	219
7.4.3.	Bereichsspezifische Situation.....	219
7.4.4.	Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs (K-008, K-009).....	220
7.5.	Städtisches Krankenhaus.....	225
7.5.1.	Verfügbare Datenquellen.....	225
7.5.2.	Bestehende Konzepte und Zielsetzungen.....	225
7.5.3.	Bereichsspezifische Situation.....	226
7.5.4.	Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs (K-010).....	228
7.6.	Klärwerk Bülk.....	231
7.6.1.	Verfügbare Datenquellen.....	231
7.6.2.	Bestehende Konzepte und Zielsetzungen.....	231
7.6.3.	Bereichsspezifische Situation.....	232
7.6.4.	Maßnahmen zur Reduzierung des Verbrauchs und des Bezugs von Endenergie (K-011).....	235
7.7.	Kommunaler Fuhrpark.....	237
7.7.1.	Verfügbare Datenquellen.....	237
7.7.2.	Bestehende Konzepte und Zielsetzungen.....	238
7.7.3.	Bereichsspezifische Situation.....	238
7.7.4.	Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs (K-012).....	240
7.7.5.	Detailanalyse Elektromobilität im kommunalen Fuhrpark.....	243
7.8.	Potentiale zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs.....	248
7.9.	Detailanalyse Betriebliches Mobilitätsmanagement in der Stadtverwaltung Kiel (K-015).....	249
7.9.1.	Durchführung in Eigenregie.....	249
7.9.2.	Vergabe an einen externen Dienstleister.....	253
7.10.	Good Practice.....	255
7.11.	Umsetzungsmaßnahmen.....	256
7.12.	Umsetzungsorientierte Öffentlichkeitsarbeit.....	258
7.12.1.	KM-14: Verwaltungsbinnenkampagne.....	258
7.12.2.	Weitere Umsetzungsmaßnahmen.....	260
8.	Klimaschutz im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen.....	262

8.1.	Ausgangssituation.....	262
8.1.1.	Entwicklung und Struktur des Endenergieverbrauchs.....	262
8.1.2.	Indikatoren.....	262
8.2.	Übersicht der identifizierten Maßnahmen .....	263
8.3.	Unternehmen.....	265
8.3.1.	Verfügbare Datenquellen .....	265
8.3.2.	Bestehende Konzepte und Zielsetzungen.....	265
8.3.3.	Bereichsspezifische Situation.....	266
8.3.4.	Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs.....	271
8.3.5.	Detailanalyse Hafенbetrieb .....	279
8.4.	Landes- und Bundesliegenschaften .....	282
8.4.1.	Verfügbare Datenquellen .....	282
8.4.2.	Bestehende Konzepte und Zielsetzungen.....	282
8.4.3.	Bereichsspezifische Situation.....	284
8.4.4.	Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs.....	284
8.4.5.	Universitätsklinikum Schleswig-Holstein Campus Kiel (UKSH, G-015).....	289
8.5.	Potentiale zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs.....	291
8.6.	Good Practice .....	292
8.6.1.	Technische Maßnahmen der Firma Brotgarten GmbH & Co. KG.....	292
8.6.2.	Klimaschutzkonzept des Handels- und Industriepark (HIP) Kiel-Wellsee e.V...293	
8.7.	Umsetzungsmaßnahmen.....	294
8.8.	Umsetzungsorientierte Öffentlichkeitsarbeit.....	295
9.	Klimaschutz im Bereich Industrie.....	297
9.1.	Ausgangssituation.....	297
9.1.1.	Verfügbare Datenquellen .....	297
9.1.2.	Bestehende Konzepte und Zielsetzungen.....	298
9.1.3.	Sektorspezifische Situation .....	299
9.1.4.	Indikatoren.....	302
9.2.	Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs .....	302
9.2.1.	Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs.....	303
9.2.2.	Maßnahmen zur Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs .....	306
9.2.3.	Nutzerverhalten (I-008, I-009).....	308
9.2.4.	Überbetriebliche Abwärmenutzung .....	309
9.2.5.	Identifizierte Hemmnisse und Lösungsmöglichkeiten.....	309
9.2.6.	Potentiale zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs.....	310



9.3.	Good Practice .....	311
9.4.	Umsetzungsmaßnahmen.....	312
9.5.	Umsetzungsorientierte Öffentlichkeitsarbeit .....	313
10.	Klimaschutz im Bereich Mobilität.....	314
10.1.	Ausgangssituation .....	314
10.1.1.	Verfügbare Datenquellen .....	315
10.1.2.	Bestehende Konzepte und Zielsetzungen.....	321
10.1.3.	Sektorspezifische Situation .....	324
10.1.4.	Indikatoren.....	326
10.2.	Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs .....	328
10.2.1.	Grundlegende Rahmenbedingungen .....	329
10.2.2.	Personenverkehr.....	331
10.2.3.	Wirtschafts- und Güterverkehr .....	339
10.2.4.	Seeverkehr .....	343
10.2.5.	Potentiale zur Reduzierung des Energieverbrauchs .....	344
10.3.	Good Practice.....	345
10.4.	Umsetzungsmaßnahmen .....	346
10.4.1.	Detailanalyse Stellplatzverfahren.....	347
10.5.	Umsetzungsorientierte Öffentlichkeitsarbeit.....	354
10.5.1.	KM-20: Autofreier Stadtteil-Aktionstag.....	354
10.5.2.	KM-21: Kampagne „Clever mobil in Kiel! Klimaschutzstadt Kiel. 100 %“ .....	356
10.5.3.	KM-22: Informationskampagne „Regentage in Kiel“.....	358
10.5.4.	Weitere Umsetzungsmaßnahmen .....	360
11.	Klimaschutz im Bereich Energieversorgung .....	362
11.1.	Ausgangssituation .....	362
11.1.1.	Verfügbare Datenquellen .....	362
11.1.2.	Bestehende Konzepte und Zielsetzungen.....	362
11.1.3.	Sektorspezifische Situation .....	364
11.1.4.	Indikatoren.....	374
11.2.	CO <sub>2</sub> -neutrale Energieversorgung.....	374
11.2.1.	CO <sub>2</sub> -neutrale Stromerzeugung und -versorgung .....	375
11.2.2.	CO <sub>2</sub> -neutrale Wärmeversorgung.....	388
11.2.3.	CO <sub>2</sub> -neutrale Energieversorgung des Bereichs Mobilität.....	409
11.3.	Good Practice.....	410
11.4.	Umsetzungsmaßnahmen .....	411



11.5.	Umsetzungsorientierte Öffentlichkeitsarbeit.....	412
12.	Szenarien zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs bis zum Jahr 2050 .....	415
12.1.	Szenario "Workshopergebnisse" .....	416
12.1.1.	Haushalte und Einwohner*innen.....	417
12.1.2.	Kommunaler Einflussbereich.....	422
12.1.3.	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen.....	427
12.1.4.	Industrie .....	432
12.1.5.	Mobilität.....	433
12.1.6.	Entwicklung des Endenergieverbrauchs bis zum Jahr 2050 .....	442
12.1.7.	Bewertung der Ergebnisse.....	445
12.2.	Szenario "Halbierung des Endenergieverbrauchs" .....	460
12.2.1.	Haushalte und Einwohner*innen.....	460
12.2.2.	Kommunaler Einflussbereich.....	467
12.2.3.	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen.....	468
12.2.4.	Industrie .....	471
12.2.5.	Mobilität.....	473
12.2.6.	Entwicklung des Endenergieverbrauchs bis zum Jahr 2050 .....	473
12.2.7.	Bewertung der Ergebnisse.....	475
12.3.	Handlungsempfehlung für die Landeshauptstadt Kiel .....	481
12.3.1.	Reduzierung des Endenergieverbrauchs.....	481
12.3.2.	Sektorale Zielsetzung im kommunalen Einflussbereich.....	482
13.	Integration der Teilergebnisse .....	488
13.1.	Maßnahmenplan .....	488
13.2.	100 % CO <sub>2</sub> -neutrale Energieversorgung im Jahr 2050.....	491
13.2.1.	Modellierung für eine CO <sub>2</sub> -neutrale Energieversorgung im Jahr 2050 .....	491
13.2.2.	Entwicklung des Stromverbrauchs bis zum Jahr 2050 .....	494
13.2.3.	Entwicklung des Wärmeverbrauchs bis zum Jahr 2050 .....	494
13.2.4.	100 % CO <sub>2</sub> -neutrale Stromversorgung bis zum Jahr 2050 .....	498
13.2.5.	100 % CO <sub>2</sub> -neutrale Fern- und Nahwärmeversorgung bis zum Jahr 2050.....	507
13.2.6.	Vermeidung der indirekten Treibhausgasemissionen der Energieversorgung .	516
13.3.	Der Weg zur CO <sub>2</sub> -Neutralität im Jahr 2050 .....	516
13.4.	Regionalwirtschaftliche Auswirkungen.....	518
13.4.1.	Beispiel energetische Gebäudesanierung .....	518
13.4.2.	Beispiel Energieversorgung.....	519
13.4.3.	Ergebnisse.....	519



13.4.4.	Weiterer Untersuchungsbedarf .....	521
13.5.	Finanzierung der Maßnahmenumsetzung.....	521
13.5.1.	Förderung einer ausgewählten Einzelmaßnahme.....	522
13.5.2.	Weitere NKI-Förderungen .....	523
13.5.3.	Förderung von Klimaschutzprojekten für die Bereiche Wirtschaft, Kommunen, Verbraucher und Bildung.....	524
13.5.4.	Bundeswettbewerb Klimaschutz durch Radverkehr .....	525
13.5.5.	Förderaufruf für kommunale Klimaschutz-Modellprojekte .....	525
13.5.6.	Klimaschutz im Alltag .....	525
13.5.7.	Weitere Finanzierungsmöglichkeiten.....	526
14.	Monitoring- und Controlling-Konzept .....	529
14.1.	Fortschreibung der Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz.....	530
14.1.1.	Datenquellen und -verfügbarkeit.....	530
14.1.2.	Frequenz der Fortschreibung .....	541
14.1.3.	Arbeitsschritte und Zeitplan.....	541
14.1.4.	Personal- und Ressourcenbedarf .....	542
14.2.	Indikatoren für die Bewertung der erreichten Fortschritte.....	543
14.2.1.	Haushalte und Einwohner*innen.....	543
14.2.2.	Kommunaler Einflussbereich.....	544
14.2.3.	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen.....	545
14.2.4.	Industrie .....	545
14.2.5.	Mobilität.....	545
14.2.6.	Energieversorgung .....	547
14.2.7.	Sektorübergreifende Indikatoren .....	547
15.	Ausblick.....	548
15.1.	Empfehlungen an den Fördermittelgeber zur Anpassung der gesetzlichen Rahmenbedingungen .....	549
15.1.1.	Allgemeine Aspekte.....	549
15.1.2.	Haushalte und Einwohner*innen.....	550
15.1.3.	Kommunaler Einflussbereich.....	551
15.1.4.	Mobilität.....	551
15.1.5.	Energieversorgung .....	552
	Literaturverzeichnis .....	553
	Anhang 1.....	565
	Maßnahmenblätter Klimaschutzmaßnahmen.....	565
	Anhang 2.....	660



Maßnahmenblätter Umsetzungsmaßnahmen.....	660
Anhang 3.....	733
Umsetzungsbegleitende Kommunikationsmaßnahmen.....	733
Anhang 4.....	735
Vollständige Liste der vorgeschlagenen Maßnahmen aus den 14 Workshops.....	735
Anhang 5.....	744
Liste der in die Mobilitätsanalyse eingegangenen Konzepte .....	744



## Abkürzungsverzeichnis

ABK	Abfallwirtschaftsbetrieb Kiel
ADAC	Allgemeiner Deutscher Automobilclub
ADFC	Allgemeiner Deutscher Fahrradclub
BAU	Business-as-usual-Szenario
BHKW	Blockheizkraftwerk
BIMA	Bundesanstalt für Immobilienaufgaben
BISKO	Bilanzierungs-Standard Kommunal
BMM	Betriebliches Mobilitätsmanagement
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
CAU	Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
DSM	Demand Side Management
EE	Erneuerbare Energie
EEA	european energy award
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEWärmeG	Erneuerbare Energien Wärmegesetz
EFH	Einfamilienhaus
EKSH	Gesellschaft für Energie und Klimaschutz Schleswig-Holstein GmbH
EnEV	Energieeinsparverordnung
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GKK	Gemeinschaftskraftwerk Kiel
GMK	Gasmotorenkraftwerk („Kieler Küstenkraftwerk“)
GLT	Gebäudeleittechnik
GMSH	Gebäudemanagement Schleswig-Holstein
HKW	Heizkraftwerk
Ifeu	Institut für Energie und Umwelt
IHK	Industrie- und Handelskammer
IKT	Informations- und Kommunikationstechnik
InBA	Innovative Bauausstellung® Kiel 2008
INSEKK	Integriertes Stadtentwicklungskonzept
KEKK	Kieler Energie- und Klimaschutzkonzept
KEP	Kurier-, Express- und Paketdienste
KfW	KfW-Bankengruppe
KMU	Kleinere und Mittlere Unternehmen
KTE	Kindertageseinrichtungen
KV	Kombinierter Verkehr
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LBV	Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr
LNF	leichte Nutzfahrzeuge
MELUR	Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
MFH	Mehrfamilienhaus
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MVK	Müllverbrennungsanlage der Müllverbrennung Kiel GmbH & Co. KG
NAV	Natrium-Dampf-Leuchten
NOK	Nord-Ostsee-Kanal
OGD	Obere Geschossdecke
ÖV	Öffentlicher Verkehr

ÖPNV	öffentlicher Personennahverkehr
PGV	Planungsgemeinschaft Verkehr
RE	Regenerative Energie
SGV	Schienengüterverkehr
SUS	Klimaschutzszenario
THG	Treibhausgas bzw. Treibhausgase
UKSH	Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
VEP	Verkehrsentwicklungsplan
VCD	Verkehrsclub Deutschland
WDVS	Wärmedämmverbundsystem
ZFH	Zweifamilienhaus
zGG	Zulässiges Gesamtgewicht



## Hinweise zum Aufbau des Dokuments

Bei der Erstellung dieses Endberichts wurde darauf geachtet, das Dokument trotz seines großen Umfangs logisch und entsprechend der methodischen Vorgehensweise bei der Erarbeitung des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ für die Landeshauptstadt Kiel konsistent aufzubauen. Gleichzeitig ist es der Anspruch, dass die für die interessierten Lesenden relevanten Inhalte (z. B. die Informationen zur Mobilität in Kiel oder die Informationen zur Kieler Energieversorgung) in einzelnen Kapiteln zusammengefasst sind, so dass sie schnell aufzufinden sind. Im Projekt werden die Sektoren Haushalte und Einwohner\*innen, kommunaler Einflussbereich, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen sowie Industrie, Mobilität und Energieversorgung betrachtet.

Im Folgenden erfolgt eine kurze Vorstellung der jeweiligen Inhalte der insgesamt 15 Kapitel:

**Kapitel 1** betrachtet das methodische Vorgehen, das für die Erstellung des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ für die Landeshauptstadt Kiel gewählt wurde.

In **Kapitel 2** werden die Rahmenbedingungen vorgestellt, die für die zukünftige Entwicklung der Landeshauptstadt Kiel in Bezug auf den kommunalen Klimaschutz bis zum Jahr 2050 relevant sind (z. B. die Entwicklung der Bevölkerung in einer wachsenden Stadt).

Die Vorstellung der ermittelten Ergebnisse bei der Analyse der Ausgangssituation für das Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ (Status-Quo) erfolgt in **Kapitel 3**. Dieses Kapitel enthält u.a. die aktuelle Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz für die Landeshauptstadt Kiel für das Jahr 2014.

In **Kapitel 4** werden für alle betrachteten Sektoren die Ergebnisse einer Trendfortschreibung vorgestellt. Es wird theoretisch betrachtet welche Entwicklung die Treibhausgasemissionen in der Landeshauptstadt Kiel nehmen würden, wenn über die bisher erreichten Fortschritte hinaus keine weiteren Klimaschutzmaßnahmen mehr umgesetzt würden.

In **Kapitel 5** werden die allgemeinen Aspekte der Kieler Klimaschutzstrategie beleuchtet, z. B. die Möglichkeiten zur planerischen Verankerung von Klimaschutz in der Stadtentwicklung oder die Verankerung von Klimaschutz in der Zivilgesellschaft. Darüber hinaus werden zur Durchführung vorgeschlagene sektorübergreifende Formate und Aktionen einer klimaschutzbezogenen Öffentlichkeitsarbeit vorgestellt.

In **Kapitel 6** wird der Klimaschutz im Sektor Haushalte und Einwohner\*innen betrachtet. Das Kapitel umfasst die Analyse des Status-Quo, die Betrachtung bestehender Konzepte und Zielsetzungen, die Vorstellung der identifizierten Klimaschutzmaßnahmen, die Darstellung der entwickelten Maßnahmen zur Umsetzung sowie die zur Umsetzung vorgeschlagenen Formate und Aktionen einer klimaschutzbezogenen Öffentlichkeitsarbeit im Sektor Haushalte und Einwohner\*innen.

In **Kapitel 7** liegt der Fokus auf dem kommunalen Einflussbereich. Die Untergliederung des Kapitels folgt dem Beispiel des Kapitels 6. Dabei wurde jedoch innerhalb des Kapitels noch einmal nach den Teilbereichen kommunale Immobilien, Straßenbeleuchtung / Ampel- und Signalanlagen, Städtisches Krankenhaus, Klärwerk Bülk und kommunaler Fuhrpark unterschieden.

**Kapitel 8** befasst sich mit dem Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen. Dieses Kapitel enthält auch die Informationen zum Klimaschutz im Bereich der Einrichtungen des Landes Schleswig-Holstein sowie des Bundes auf dem Stadtgebiet.

In **Kapitel 9** werden die Kieler Industrieunternehmen betrachtet.

Die Mobilität in der Landeshauptstadt Kiel ist Gegenstand des **Kapitels 10**. Es werden der Personenverkehr, der Güterverkehr sowie der Schiffsverkehr auf dem Stadtgebiet betrachtet.

In **Kapitel 11** wird der Fokus auf die lokale Energieversorgung gelegt.

In einer sektorübergreifenden Betrachtung wurden im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ zwei Szenarien zur Erreichung der CO<sub>2</sub>-Neutralität auf dem Kieler Stadtgebiet im Jahr 2050 entwickelt. Die Ergebnisse dieser Szenarien werden im **Kapitel 12** wiedergegeben. Darüber hinaus erfolgt die Handlungsempfehlung an die Landeshauptstadt Kiel, welches dieser beiden Szenarien als Zielpfad für die Erreichung der CO<sub>2</sub>-Neutralität im Jahr 2050 festgelegt werden sollte.

Die Integration der Teilergebnisse erfolgt in **Kapitel 13**. Dabei wird ein möglicher Weg zu einer CO<sub>2</sub>-neutralen Energieversorgung der Landeshauptstadt Kiel aufgezeigt. Darauf aufbauend wird u.a. der Zielpfad für die Reduzierung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050 dargestellt. Dabei wird auch auf Möglichkeiten der Finanzierung der Maßnahmenumsetzung eingegangen. So wird z. B. auch die Förderung einer ausgewählten Maßnahme beschrieben.

In **Kapitel 14** wird das im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ entwickelte Monitoring- und Controlling-System für die zukünftige regelmäßige Überprüfung der Zielerreichung im kommunalen Klimaschutz beschrieben.

Der Endbericht endet mit dem Ausblick in **Kapitel 15**. Dieses Kapitel enthält auch Hinweise an den Fördermittelgeber zur Anpassung der gesetzlichen Rahmenbedingungen.

Der Anhang enthält die Maßnahmenblätter für die Klimaschutz- und Umsetzungsmaßnahmen, eine Liste der umsetzungsbegleitenden Kommunikationsmaßnahmen sowie eine vollständige Liste aller in den Workshops vorgeschlagenen Maßnahmen. Die Klimaschutzmaßnahmen tragen dabei Nummern von 001 aufwärts, Umsetzungsmaßnahmen Nummern ab 100 (zum Unterschied zwischen beiden Maßnahmenkategorien s. Kapitel 5.4 und 5.5). Für die verschiedenen Sektoren steht von den Nummern jeweils ein Buchstabe (H für Haushalte und Einwohner\*innen, K für den kommunalen Einflussbereich, G für Unternehmen aus dem Sektor GHD, I für Industrieunternehmen, M für den Sektor Mobilität und Ü für sektorübergeordnete Maßnahmen).





# 1. Methodisches Vorgehen und Definitionen

Um die Vorgehensweise bei der Erstellung des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ für die Landeshauptstadt Kiel allgemein nachvollziehbar zu machen, wird im folgenden Abschnitt die Methodik der Konzepterstellung dargelegt.

## 1.1. Systematik der Bilanzierung

Zentraler Teil der Analyse des Ist-Zustands ist die Erstellung bzw. Fortschreibung der Kieler Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz. Nach Auswertung der Entwicklung des Endenergieverbrauchs sowie der Treibhausgasemissionen kann ausgesagt werden, in welchem Maße die bislang durchgeführten Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen wirksam waren und in welchem Umfang wichtige Treiber wie etwa die Zunahme der Bevölkerung oder die Zunahme des Pkw-Bestands diese Entwicklungen beeinflusst haben. Die Kenntnis über die Aufteilung des Endenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen auf die verschiedenen Sektoren und Bereiche ermöglicht erst die Abschätzung der Potentiale und Umsetzungswahrscheinlichkeiten der betrachteten Klimaschutzmaßnahmen sowie die Erarbeitung langfristiger Szenarien. Die Bilanzierung wird nach der neuen bundesweit einheitlichen Methodik BSKO (Bilanzierungs-Standard Kommunal, s. Abschnitt 1.1.5) durchgeführt. Darüber hinaus wird die bestehende Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz der Landeshauptstadt Kiel für den stationären Bereich (Verbrauchssektoren ohne den Mobilitätssektor) fortgeschrieben.

### 1.1.1. Definition: Energieträgerarten und Treibhausgasemissionen

Allgemein können die Energieträger in fossile bzw. nukleare und erneuerbare Energieträger unterteilt werden. Die fossilen Energieträger beschreiben alle Energieträger, die in geologischer Vorzeit aus organischem Material entstanden sind. Zu diesen zählen die Brennstoffe Kohle, Erdöl und Erdgas. Die Nutzung erfolgt meistens in thermischen Kraftwerken durch Verbrennung zur Gewinnung von Strom und / oder Wärme. Die Energie der nuklearen Energieträger wird in Atomkraftwerken zu Strom und Wärme umgewandelt. Als Beispiele können Uran und Plutonium genannt werden. Zu den erneuerbaren Energieträgern zählen Biomasse, Solarenergie, Wind- und Wasserkraft. In diesen Fällen wird durch die Verbrennung von Biomasse, die Umwandlung von solarer Strahlung oder der Bewegungsenergie des Windes und des Wassers in Kraftwerken Strom und / oder Wärme erzeugt.

Bei der Umwandlung von fossiler Primärenergie (im Energieträger gespeicherte Energie) in nutzbare Endenergie (Strom oder Wärme) entstehen klimaschädliche Treibhausgasemissionen. Zusätzlich ist das natürliche Vorkommen von fossilen und nuklearen Energieträgern auf der Erde begrenzt. Die erneuerbaren Energieträger im Gegensatz sind nahezu unerschöpflich. Diesen werden bei der Umwandlung keine direkten Emissionen zugerechnet, da sie CO<sub>2</sub>-neutral sind. Das heißt, sie geben bilanziell gesehen keine zusätzlichen Treibhausgasemissionen (Netto-Emissionen) in die Atmosphäre ab. Bei der Verbrennung wird nicht mehr CO<sub>2</sub> freigesetzt, als vorher von den Rohstoffen (Holz, Energiepflanzen etc.) über den natürlichen Kreislauf aufgenommen wurde (Brutto-Emissionen).

Die Bereitstellung von Energie resultiert sowohl in direkten als auch in indirekten Treibhausgasemissionen. Unterschieden werden diese durch ihren Entstehungsort. Die direkten Emissionen werden bei der Umwandlung der Primär- in die entsprechende Nutzenergie erzeugt. Zum

Beispiel durch die Verbrennung von Kohle im Kraftwerk. Durch die Auswahl des Energieträgers im Kraftwerk können die direkten Emissionen unmittelbar beeinflusst werden. Die indirekten Emissionen entstehen bei der Bereitstellung von Rohstoffen. Zu der Bereitstellung zählen die Prozesse zur Förderung, die Aufbereitung und der Transport der Primärenergieträger. Die indirekten Emissionen fallen bei allen Energieträgern an. Im Bereich der erneuerbaren Energien zum Beispiel muss der Anbau, die Ernte, die Aufbereitung und der Transport von Biomasse berücksichtigt werden. Bei den fossilen Energieträgern müssen beispielsweise die Prozesse zur Förderung sowie der Transport und die Aufbereitung berücksichtigt werden.

### 1.1.2. Definition Endenergieverbrauch

In diesem Gutachten wird immer wieder der allgemein gebräuchliche Begriff „Energieverbrauch“ (bzw. „Energiebedarf“ im Kontext zukünftiger Wärmeverbräuche von Gebäuden) verwendet. Dies beschreibt den Vorgang der Entwertung von Energie durch die Abnahme von Exergie. Die Exergie ist die nutzbare Energie.

Bei der Energie selber wird zwischen Primär-, Sekundär-, End- und Nutzenergie unterschieden. Die Primärenergie bezieht sich auf den Energiegehalt der eingesetzten Energieträger, entsprechend ihrer Vorkommen in der Natur / der Erdkruste. Durch eine Umwandlung wird aus der Primärenergie die Sekundärenergie. Diese ist eine leichter zu transportierende Energieform, wie beispielsweise Strom vor der Durchleitung. Die vom Endkunden direkt bezogene Energie wird Endenergie genannt. Sie wird durch Umwandlung und Transport aus der Sekundärenergie gewonnen. Als Beispiel kann das Heizöl aus dem Tank oder der Strom nach Durchleitung angeführt werden. Die Energieform, die der Energieabnehmer (Nutzer\*in) für seine Aufgaben benötigt, ist die Nutzenergie und wird durch die Umwandlung beim Verbraucher erzeugt. Nutzenergie ist Energie, die Endnutzern für ihre Bedürfnisse zur Verfügung steht (z. B. Licht, Wärme zur Raumheizung). Durch Umwandlungs-, Transport- und Verbraucherverluste wird das Verhältnis zwischen den Größen bestimmt.

Der vorliegende „Masterplan 100 % Klimaschutz“ für die Landeshauptstadt Kiel bezieht sich auf die Endenergiebilanz der Energieträger Strom, Wärme und Kraftstoffe.

### 1.1.3. Betrachtete Treibhausgasemissionen

Der anthropogene Klimawandel ist durch verschiedene klimarelevante Treibhausgase verursacht. Das bekannteste ist das Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>). Dies wird hauptsächlich bei der Verbrennung von fossilen Energieträgern freigesetzt. Weitere klimarelevante Treibhausgase sind Methan (CH<sub>4</sub>), Lachgas (N<sub>2</sub>O), Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>), und teil- bzw. vollfluorierte Kohlenwasserstoffe (HFC / PFC). Jedes der Treibhausgase weist ein spezifisches Treibhausgaspotential auf. Um die Klimaschädlichkeit der einzelnen Gase vergleichbar zu machen, wird das Treibhausgaspotential relativ zur mittleren Erwärmungswirkung von CO<sub>2</sub> angegeben. Die korrekte Bezeichnung lautet dann CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2</sub>-Äq). Bei der Erstellung des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ für die Landeshauptstadt Kiel wurden alle klimarelevanten Treibhausgase berücksichtigt.

### 1.1.4. Zurechnungsprinzipien

Die Zuordnung von Treibhausgasemissionen zu einem spezifischen Betrachtungsraum kann entsprechend drei unterschiedlicher Verfahren erfolgen.

#### 1.1.4.1. Territorialprinzip

In die Bilanz gehen nur diejenigen Emissionen ein, die im jeweiligen Gebiet direkt freigesetzt werden. Dieses Prinzip findet für viele Schadstoffe Anwendung. Es ist jedoch für die Betrachtung von Treibhausgasemissionen nicht sinnvoll, da diese global wirksam sind und ihre lokale Konzentration in einer Stadt für Umwelt und Gesundheit nicht relevant sind. Bei der Verwendung dieses Prinzips in kommunalen Treibhausgasbilanzen würde die anteilige Verantwortlichkeit für den Klimawandel z. B. Gemeinden ohne eigene Stromerzeugung systematisch unterbewertet, da bspw. die Stromerzeugung häufig in Kraftwerken außerhalb des untersuchten Gebiets erfolgt. Im Gegenzug bekämen Gebiete mit einem zentralen Kraftwerk, das für die gesamte Region Strom erzeugt, einen überproportionalen Anteil zugeordnet.

#### 1.1.4.2. Inländerprinzip

Es werden alle Emissionen bilanziert, die von den lokalen Akteuren verursacht werden (nicht jedoch von auswärtigen „Gästen“), egal wo diese entstehen (also ggf. auch außerhalb des Bilanzraumes). Da jeder Produktionsprozess auf die Nachfrage von Konsumenten zurückgeführt werden kann, könnten theoretisch jedem Konsumenten innerhalb einer Kommune die entsprechenden in der Produktion freigesetzten Treibhausgase zugeordnet werden. Damit würde die Verantwortlichkeit der Stadtbewohner\*innen für den anthropogenen Klimawandel anteilig abgebildet.

#### 1.1.4.3. Inlandsprinzip

Dem betrachteten Gebiet werden diejenigen Emissionen angelastet, die durch dortige Aktivitäten (von regionalen Akteuren sowie „Gästen“) induziert werden, unabhängig davon, wo die Emissionen entstehen. Zum Beispiel werden einem Unternehmen innerhalb der Kommune, das ohne eigene Stromerzeugung Industriegüter produziert, die dadurch induzierten Emissionen eines außerhalb der Bilanzgrenze gelegenen Kraftwerks zugeordnet. Nach diesem Prinzip werden die Emissionen für die Herstellung aller Güter mit in die Bilanz einbezogen, die innerhalb der Stadtgrenzen hergestellt werden. Im Gegensatz zum Inländerprinzip erfolgt diese Einbeziehung unabhängig davon, ob sie durch die eigenen Bewohner nachgefragt oder aber exportiert werden.

Es zeigt sich, dass keines der drei Prinzipien optimal den Ansprüchen eines „Masterplans 100 % Klimaschutz“ entspricht. Aus diesem Grund wurde für die einzelnen Bereiche die Bilanzierungsmethodik nach dem BSKO-Standard in Form einer endenergiebasierten Territorialbilanz gewählt (siehe Abschnitt 1.1.5.3).

### 1.1.5. Bilanzierung nach dem BSKO-Standard

In den folgenden Abschnitten wird die Vorgehensweise bei der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzierung nach dem BSKO-Standard für die Landeshauptstadt Kiel eingeführt. Dabei kann nicht auf alle methodischen Einzelheiten der Vorgehensweise eingegangen werden. Für die Bilanzierung wurde das BSKO-Bilanzierungstool „Klimaschutzplaner“ verwendet. Weitere Informationen können Hertle et al., 2016 entnommen werden.

#### 1.1.5.1. Systemgrenzen und Bilanzraum

Systemgrenze für die Bilanzierung des Endenergieverbrauchs sowie der Treibhausgasemissionen der Landeshauptstadt Kiel stellt das Kieler Stadtgebiet dar. Es umfasst eine Fläche von 118,65 km<sup>2</sup> und ist in 18 Ortsbezirke mit 30 Stadtteilen unterteilt. Im Jahr 2014 lebten insgesamt 242.340 Personen in der Landeshauptstadt Kiel (Landeshauptstadt Kiel, 2015)

Durch das Kieler Stadtgebiet führt mit dem Nord-Ostsee-Kanal eine der meistbefahrensten Schifffahrtsstraßen der Welt. Zusätzlich stellt die Kieler Förde sowie der Kieler Hafen eine wichtige Destination für den internationalen Fähr- und Frachtverkehr dar und ist ein attraktives Ziel für Kreuzfahrtschiffe.

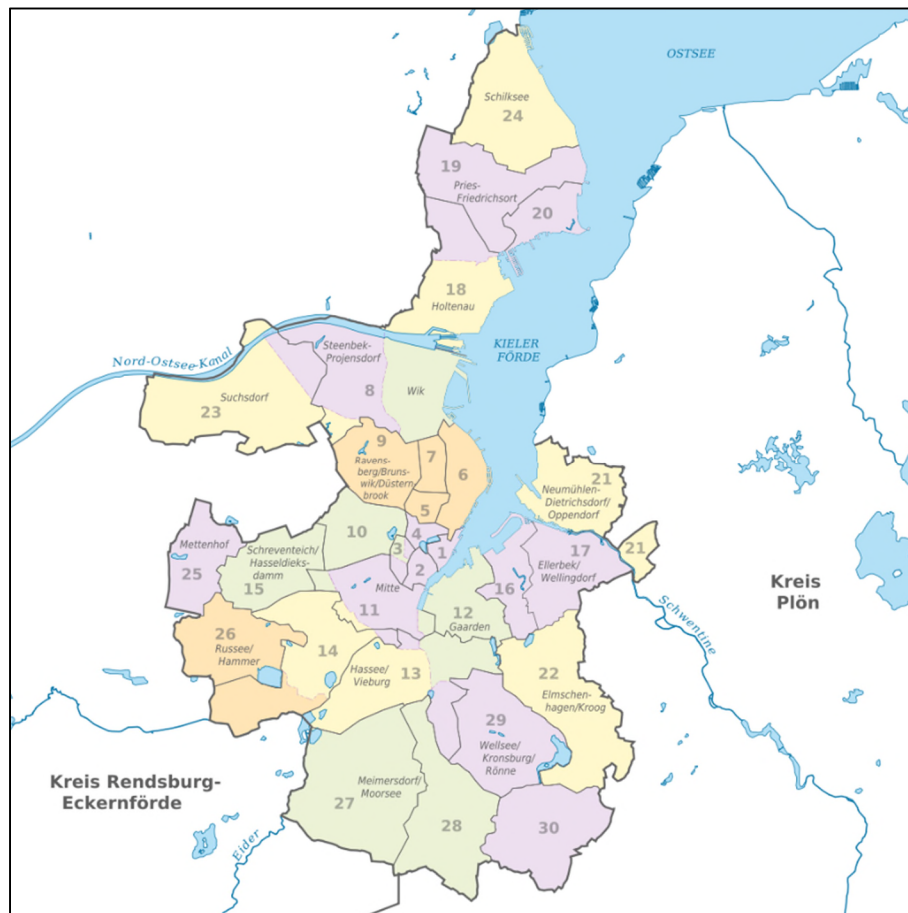


Abbildung 1-1: Stadtgebiet der Landeshauptstadt Kiel (Quelle: OpenStreetMap und Mitwirkende, CC-BY-SA)

#### 1.1.5.2. Die endenergiebasierte Territorialbilanz nach BSKO-Standard

In Folge des Harmonisierungsprozesses kommunaler Treibhausgasbilanzen wurde mit der endenergiebasierten Territorialbilanz im Auftrag des BMUB eine Methodik entwickelt, die eine einheitliche Berechnung kommunaler Treibhausgasemissionen ermöglicht. Der Ansatz der endenergiebasierten Territorialbilanz führt das klassische Territorialprinzip insbesondere im Bereich des Strom- und Wärmeverbrauchs mit einer Verursacherbilanz (Inländerprinzip) zusammen (Hertle, et al., 2016).

In der endenergiebasierten Territorialbilanz „werden alle im betrachteten Territorium anfallenden Verbräuche auf Ebene der Endenergie [...] berücksichtigt und den verschiedenen Verbrauchssektoren zugeordnet. Über spezifische Emissionsfaktoren werden dann die THG-Emissionen berechnet. Graue Energie wird nicht bilanziert“ (Hertle, et al., 2016 S. 6).

Das Zurechnungsprinzip der endenergiebasierten Territorialbilanz ist für das Beispiel der Landeshauptstadt Kiel in der Abbildung 1-2 dargestellt.



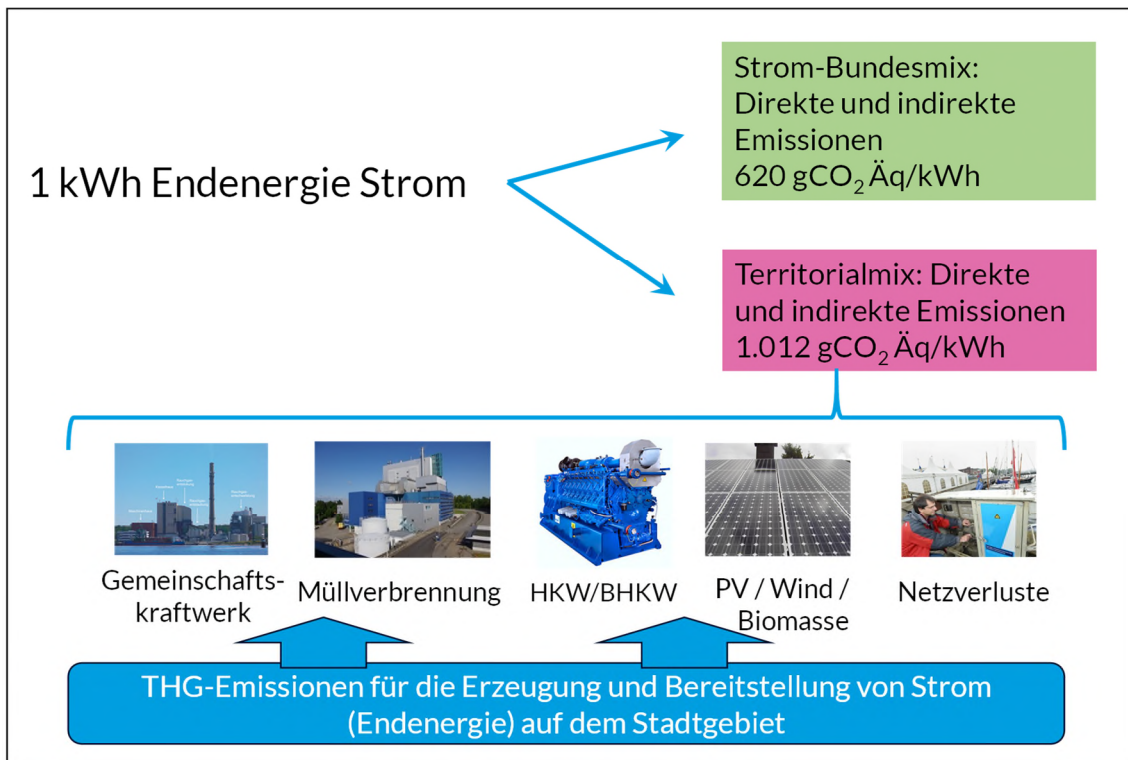


Abbildung 1-4: Bewertung des Strom-Endenergieverbrauchs mit der THG-Intensität des Strom Bundesmix und die alternative Bewertung mit dem Territorialmix

Die Bewertung der Energieträger Fernwärme und Nahwärme auf Basis des Endenergieverbrauchs mit einem spezifischen THG-Emissionsfaktor erfolgt ebenfalls auf Basis des Territorialmix. Hierfür werden die THG-Emissionen, die auf dem Stadtgebiet aus der Wärmeerzeugung resultieren, berücksichtigt.

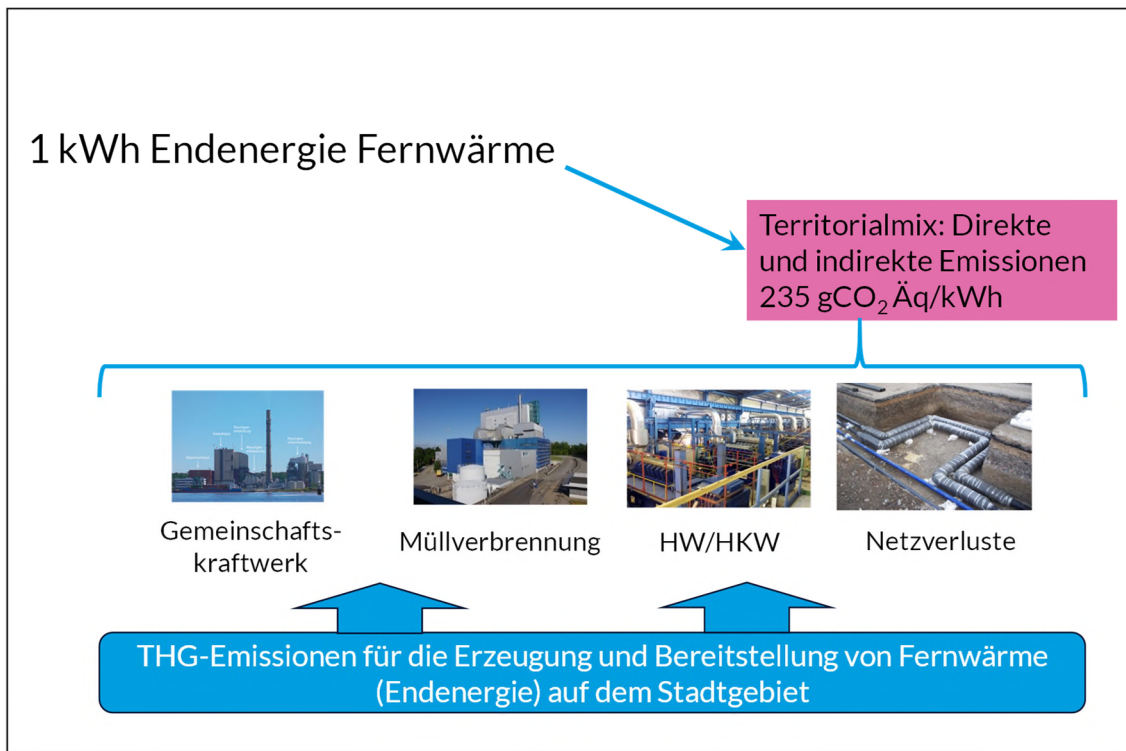


Abbildung 1-5: Bewertung des Fernwärme-Endenergieverbrauchs mit der THG-Intensität der Fernwärmeerzeugung auf dem Stadtgebiet

Bei gleichzeitiger Strom- und Wärmeproduktion in Kraft-Wärme-Kopplung werden der Primärenergieverbrauch und die daraus resultierenden THG-Emissionen nach dem Prinzip der exergetischen Allokation aufgeteilt. Die Aufteilung auf die Wärme- und Stromanteile ist abhängig von der exergetischen „Wertigkeit“ der erzeugten Endenergie.

Die BSKO-Methodik sieht keine Witterungskorrektur des Wärme- und Brennstoffverbrauchs vor.

Aufgrund dieser Tatsache sind alle im Kapitel 3 zu den Ergebnissen der BSKO-Bilanz aufgeführten Daten in nicht witterungsbereinigter Form dargestellt. Es werden entsprechende Hinweise im Text und in den Abbildungsbeschriftungen dazu gegeben, ob die Witterungsbereinigung berücksichtigt wurde oder nicht. Es wird darauf hingewiesen, dass ab dem Kapitel 4 alle angegebenen Informationen zum Endenergieverbrauch und zum Treibhausgasausstoß dagegen in der witterungsbereinigten Form aufgeführt sind. Dies ist darin begründet, dass sich die Betrachtung in den Kapiteln 4 bis 12 auf die im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ entwickelten Szenarien bezieht. Damit eine Konsistenz der Daten in den entwickelten Szenarien möglich ist, muss hier die Witterungsbereinigung berücksichtigt werden (siehe Abschnitt 1.5.6).

### 1.1.5.3. Aufteilung der Sektoren

Bei der Erstellung des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ für die Landeshauptstadt Kiel wurden die Sektoren Haushalte und Einwohner\*innen, kommunaler Einflussbereich, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Industrie sowie Mobilität betrachtet. Die folgenden Abschnitte beschreiben die in den Verbrauchssektoren berücksichtigten Aktivitäten.

#### Haushalte und Einwohner\*innen

Der Sektor beschreibt alle Energieverbräuche die zur Wärme- und Stromversorgung der privaten Wohngebäude zählen. Alle notwendigen Produktionsenergien zur Erzeugung von den durch

die Einwohner\*innen konsumierten Gütern finden in der Bilanz keine Berücksichtigung. (Diese finden sich teilweise in den Emissionen der Sektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie.) Dennoch werden bei der Entwicklung von Maßnahmen auch Aspekte wie etwa die klimafreundliche Ernährung oder der nachhaltige Konsum nachrichtlich betrachtet, die überregional wirksam werden (siehe Abschnitt 1.1.7).

### **Kommunaler Einflussbereich**

Der Sektor kommunaler Einflussbereich kann in die Untergruppen kommunale Liegenschaften, Straßenbeleuchtung / Ampel- und Signalanlagen, Klärwerk Bülk, Städtisches Krankenhaus sowie kommunaler Fuhrpark aufgeteilt werden. In diesen Bereichen spielen Strom-, Wärme- und Brennstoff- sowie Kraftstoffverbräuche eine Rolle.

### **Gewerbe, Handel, Dienstleistungen**

Der Sektor umfasst alle in der Landeshauptstadt Kiel ansässigen Unternehmen aus den Bereichen Gewerbe, Handel, Dienstleistungen sowie das Handwerk. Zusätzlich werden auch öffentliche Einrichtungen des Landes Schleswig-Holstein (z. B. Ministerien, Hochschulen, Polizei) sowie des Bundes (z. B. Bundeswehr, zivile Einrichtungen) auf dem Stadtgebiet berücksichtigt. Für die Bilanzierung werden alle Strom-, Wärme- und Brennstoffverbräuche dieser Bereiche betrachtet. Der Kraftstoffverbrauch für den Güterverkehr und die gewerbliche Mobilität der Unternehmen sowie die Dienstmobilität der Landes- und Bundeseinrichtungen sind dem Sektor Mobilität zugeordnet.

### **Industrie**

Im Sektor Industrie wird der Strom-, Wärme- und Brennstoffverbrauch der in Kiel ansässigen Industrieunternehmen betrachtet. Der Kraftstoffverbrauch für den Güterverkehr und die gewerbliche Mobilität der Unternehmen sind dem Sektor Mobilität zugeordnet.

### **Mobilität**

Im Sektor Mobilität wird der Endenergieverbrauch sämtlicher Fahrzeuge betrachtet, der auf dem Stadtgebiet verursacht wird. Dabei wird zwischen dem Personenverkehr (motorisierter Individualverkehr, öffentlicher Verkehr auf der Straße und auf der Schiene, Fahrrad- und Fußverkehr), dem Güterverkehr auf der Straße und auf der Schiene sowie dem Schiffsverkehr unterschieden. Im Schiffsverkehr werden der Schiffsverkehr auf dem Nord-Ostsee-Kanal, der regelmäßige überregionale Fährverkehr (z. B. nach Oslo oder Göteborg), die Binnenschifffahrt sowie die den Kieler Hafen anlaufenden Kreuzfahrtschiffe berücksichtigt. Der Flugverkehr des Kieler Flughafens Holtenau wird aufgrund seiner geringen Bedeutung in der Bilanz nicht mitberücksichtigt. Der Endenergieverbrauch der kommunalen Fahrzeuge wird in der Bilanz des kommunalen Einflussbereichs erfasst.

Die Ermittlung des Endenergieverbrauchs im Sektor Mobilität nach dem Territorialprinzip erfolgt für den Straßenverkehr anhand der Auswertung des Kieler Verkehrsmodells in VISUM in Kombination mit spezifischen Verbrauchsfaktoren des IFEU Heidelberg. Die Funktionsweise des Modells ist in Abschnitt 10.1.1.1 detailliert beschrieben. Für den Schienen- und Binnenschiffsverkehr wird auf Informationen des IFEU Heidelberg sowie der Deutschen Bahn zurückgegriffen. Die Berechnungen zur Seeschifffahrt beruhen auf öffentlich zugänglichen statistischen Daten des Hafenbetreibers SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG und der Wasser- und Schifffahrtsgesellschaft Nord. Die Verkehrsleistungen (Fahrzeug-km pro Jahr) der verschiedenen Verkehrsmittel werden bestimmt und mit spezifischen Werten für den Endenergieverbrauch (kWh/Fahrzeug-km) und die Treibhausgasemissionen (g CO<sub>2</sub>-Äq/Fahrzeug-km) bewertet.



Für den Straßenverkehr wird vereinfachend angenommen, dass der Binnenverkehr (Verkehr innerhalb der Stadtgrenzen) und Quellverkehr (Verkehr aus der Stadt heraus) durch die Kieler Bevölkerung entsteht, der Zielverkehr (Verkehr in die Stadt hinein) durch Pendler\*innen, Tourist\*innen sowie durch Personen, die für die Zwecke Einkauf und Freizeit nach Kiel einreisen. Über die Personen, die im Stadtgebiet auf der Durchreise sind, bestehen keine weiteren Informationen bezüglich Abfahrtsort und Wegezweck.

#### 1.1.6. Fortschreibung der stationären Bilanz der Landeshauptstadt Kiel

Im Rahmen der Erstellung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz nach dem bundesweit einheitlichen BSKO-Standard wurde zusätzlich die bislang bestehende Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz der Landeshauptstadt Kiel für den stationären Bereich (Sektoren Haushalte und Einwohner\*innen, Kleinverbrauch, öffentliche Einrichtungen und Industrie) fortgeschrieben. Die zusätzliche Bilanzierung nach dem bisherigen Standard soll Rückschlüsse über die erreichten Fortschritte im kommunalen Klimaschutz seit dem Jahr 2008 geben. Zudem soll es dadurch möglich sein, abzuschätzen, ob das im Energie- und Klimaschutzkonzept aus dem Jahr 2008 gesteckte Zwischenziel einer Reduzierung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2020 um 40 % gegenüber dem Jahr 1990 erreicht werden kann. Es muss beachtet werden, dass die Einteilung der Sektoren sowie die Zurechnung der betrachteten Treibhausgasemissionen von der Bilanzierung nach dem BSKO-Standard abweichen. Zudem wurde in der bisherigen Bilanzierungsmethodik der Sektor Mobilität nicht betrachtet.

Die bisherigen Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen für den stationären Bereich der Landeshauptstadt Kiel sowie eine umfassende Beschreibung der bestehenden Methodik werden in UTEC, 2000, UTEC, 2003 sowie Landeshauptstadt Kiel, 2010 gegeben.

##### 1.1.6.1. Systemgrenzen und Bilanzraum

Die Systemgrenze für die Bilanzierung nach der bestehenden Methodik wurde für den Endenergieverbrauch und für die CO<sub>2</sub>-Intensität der Energieversorgung unterschiedlich gewählt. Der Endenergieverbrauch wird bezogen auf das Kieler Stadtgebiet ermittelt, während die Energieerzeugung im gesamten Strom-Verteilnetzgebiet der SWKiel Netz GmbH (früher Stadtwerke Kiel) mitberücksichtigt wird. Dabei muss beachtet werden, dass sich das Netzgebiet im Betrachtungszeitraum seit dem Jahr 1990 verändert hat, u.a. weil Konzessionen für das Netzgebiet von Umlandgemeinden übernommen oder abgegeben wurden.

##### 1.1.6.2. Betrachtete Treibhausgase

In der bestehenden Bilanzierungsmethodik für den stationären Bereich werden die direkten CO<sub>2</sub>-Emissionen betrachtet, die bei der Umwandlung bzw. Erzeugung der Endenergieträger resultieren. Indirekte Emissionen der Endenergieträger werden nicht betrachtet.

##### 1.1.6.3. Zurechnungsprinzipien

Die Zurechnung des Endenergieverbrauchs entsprechend der bestehenden Methodik für den stationären Bereich erfolgt entsprechend des endenergiebasierten Territorialprinzips. Die Zurechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen der Endenergieträger erfolgt über spezifische Emissionsfaktoren. Die Emissionsfaktoren für die Endenergieträger aus dem Bereich der Brenn- und Kraftstoffe ergeben sich aus deren chemischen Eigenschaften (z. B. Erdgas). Die Emissionsfaktoren für den Endenergieträger Strom werden aus dem Territorialmix - bezogen auf das Netzgebiet der SWKiel Netz GmbH - ermittelt. Dabei werden nur diejenigen Emissionen berücksichtigt, die

durch den im Netzgebiet erfolgenden Stromverbrauch resultieren. Für das Kieler Fernwärmenetz und lokale Nahwärmenetze werden netzspezifische Emissionsfaktoren auf Basis des Netz-Erzeugungsmix berechnet. Als Allokationsmethode im Fall der kombinierten Produktion von Strom und Wärme in Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) wird die Strom-Gutschriftmethode verwendet. Für den Endenergieverbrauch im Bereich Wärme und Brennstoffe wird eine Witterungskorrektur vorgenommen.

#### 1.1.6.4. Aufteilung der Sektoren

Die in der bisherigen Methodik betrachteten Sektoren unterscheiden sich ebenfalls von der Definition der Sektoren in der BSKO-Methodik. Folgende Einteilung wird verwendet:

- **Haushalte:** Strom-, Wärme- und Brennstoffverbrauch der Haushalte in der Landeshauptstadt Kiel
- **Kleinverbrauch:** Strom-, Wärme- und Brennstoffverbrauch der Unternehmen aus dem Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen in der Landeshauptstadt Kiel
- **Öffentliche Einrichtungen:** Strom-, Wärme- und Brennstoffverbrauch im Einflussbereich der Landeshauptstadt Kiel, des Landes Schleswig-Holstein sowie des Bundes in der Landeshauptstadt Kiel
- **Industrie:** Strom-, Wärme- und Brennstoffverbrauch der Industrieunternehmen in der Landeshauptstadt Kiel

Der Sektor Mobilität wird im Rahmen der bisherigen Methodik nicht betrachtet.

#### 1.1.7. Nicht von der Bilanzierung erfasste Bereiche mit Relevanz für den Klimaschutz

Die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz für die Landeshauptstadt Kiel berücksichtigt den lokalen Endenergieverbrauch und die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen. Hierdurch sind jedoch noch nicht alle Auswirkungen der Einwohner\*innen, Unternehmen und Organisationen auf den anthropogenen Klimawandel berücksichtigt.

Auch Konsumententscheidungen, die Wahl des Stromtarifs oder die Ernährungsweise der Kieler\*innen können große Auswirkungen auf den Endenergieverbrauch und die Treibhausgasemissionen haben – jedoch werden diese Auswirkungen in anderen Regionen im Sinne der dortigen Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz verursacht und – wie alle Treibhausgasemissionen – global wirksam. Aufgrund dieser hohen überregionalen Wirksamkeit sollen einige dieser Klimaschutzmaßnahmen auch im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ für die Landeshauptstadt Kiel mitberücksichtigt werden.

Die in diesem Abschnitt betrachteten Aspekte stellen Beispiele für die unzähligen Handlungsmöglichkeiten und Maßnahmen dar, mit denen durch eine Veränderung des lokalen Konsum- oder Ernährungsverhaltens Treibhausgasemissionen in anderen Regionen reduziert werden können.

##### 1.1.7.1. Energieversorgung: Bezug von Ökostrom

Die Wahl eines Stromtarifs mit Ökostrom oder mit geringerer Treibhausgasintensität kann wichtige Impulse dafür setzen, dass sich Energieversorgungsunternehmen mit einer verstärkten Beschaffung von Strom aus regenerativen Energien oder mit der Investition in Erzeugungsanlagen zur Nutzung regenerativer Energien (RE) befassen. Insbesondere bei der garantierten Investition eines Teils des Stromerlöses in RE-Neuanlagen stellt die Wahl des Stromtarifs eine gute Handlungsmöglichkeit im Sinne des Klimaschutzes dar. Mittlerweile können auch Erdgastarife

gewählt werden, die rechnerisch entweder vollständig oder teilweise die Lieferung von CO<sub>2</sub>-neutral erzeugtem Gas beinhalten.

#### 1.1.7.2. Konsum: "Graue Energie" in Produkten und Dienstleistungen

Durch bewusste Konsumentenscheidungen im Sinne des Klimaschutzes können weltweit gesehen in sehr hohem Maße Endenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen reduziert werden. Entlang des Lebenszyklus eines Produkts können durch entsprechende Maßnahmen Effekte durch die vermiedene oder veränderte Produktion, den Transport und die Entsorgung erzielt werden. Aufgrund unseres globalisierten Wirtschafts- und Handelssystems können sich die lokalen Konsumentenscheidungen in allen Regionen der Welt und den unterschiedlichsten Branchen und Wirtschaftszweigen auswirken. Entsprechende lokal durchführbare Klimaschutzmaßnahmen werden im Abschnitt 6.3.2 vorgestellt.

#### 1.1.7.3. Ernährung: Treibhausgasemissionen der Landwirtschaft

Entsprechend aktueller Untersuchungen entfallen in der Europäischen Union mindestens 20 – 30 % der auf dem Gebiet der Mitgliedsstaaten erzeugten Treibhausgasemissionen auf die menschliche Ernährung (Noleppa, 2012 S. 8). Da auf dem Gebiet der Landeshauptstadt Kiel so gut wie keine Landwirtschaft praktiziert wird, wirken sich Art und Umfang der Ernährung außerhalb des Stadtgebiets aus – vom Kieler Umland bis in alle Regionen der Welt. Entsprechende lokal durchführbare Klimaschutzmaßnahmen werden im Abschnitt 6.3.1 vorgestellt.

## 1.2. Definition der CO<sub>2</sub>-Neutralität

Die Landeshauptstadt Kiel hat sich zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2050 die Treibhausgasemissionen auf dem Stadtgebiet um mindestens 95 % gegenüber dem Jahr 1990 zu reduzieren. Im gleichen Zeitraum soll der Endenergieverbrauch um 50 % reduziert werden. Auf dem Weg bis zum Jahr 2050 soll das Zwischenziel einer 40 % Reduzierung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2020 gegenüber dem Jahr 1990 erreicht werden.

Mit diesem Gutachten soll ein Weg zu einer 100 % CO<sub>2</sub>-Neutralität der Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2050 aufgezeigt werden.

Die direkten Treibhausgasemissionen durch den Endenergieverbrauch sowie durch den Einsatz fossiler Energieträger auf dem Stadtgebiet können durch lokale Kieler Akteure sehr gut beeinflusst werden. Im Bereich der indirekten Treibhausgasemissionen sind die Handlungsmöglichkeiten jedoch begrenzt, da der Endenergieverbrauch und die Treibhausgasemissionen für die Vorketten der Energieträger, die auf dem Stadtgebiet eingesetzt werden, in der Regel in anderen Regionen entstehen.

Das Ziel der CO<sub>2</sub>-Neutralität der Landeshauptstadt Kiel wird daher folgendermaßen festgelegt:

- Reduzierung der direkten Treibhausgasemissionen in der Landeshauptstadt Kiel um 100 %
- Weitestgehende Vermeidung der indirekten Treibhausgasemissionen
- Eine positive Beeinflussung aller Parameter außerhalb der Landeshauptstadt Kiel durch proaktives Handeln. Zum Beispiel durch die gezielte Nachfrage nach klimaneutral erzeugten und transportierten Energieträgern.

Im Fall von nicht vermeidbaren Restemissionen (idealerweise weniger als 5 % des Treibhausgasausstoßes im Jahr 1990) kann eine Kompensation durch geeignete Maßnahmen in anderen Regionen z. B. Moorrenaturierung oder Humusaufbau in der Landwirtschaft erfolgen.

### 1.3. Bestandsaufnahme und Datenerhebung

Wichtige Grundlage für das Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ ist die Erhebung von Daten und Informationen im Status-Quo. Die erhobenen Daten sind einerseits in die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz eingeflossen, welche im Abschnitt 3 vorgestellt wird. Zum anderen werden die Informationen zur quantitativen und qualitativen Analyse des Status-Quo sowie zur Bewertung des Erfolgs der bisherigen Klimaschutzbemühungen (siehe Abschnitt 3.3) benötigt.

Eine direkte Aufnahme von Daten zum Endenergieverbrauch sowie zu den Treibhausgasemissionen von allen Einzelakteuren auf dem Stadtgebiet ist mit vertretbarem Aufwand nicht zu gewährleisten, deshalb mussten in verschiedenen Bereichen Hochrechnungen vorgenommen werden. Bei der systematischen Datenerfassung können auf sechs verschiedenen Ebenen Daten gesammelt werden:

- Individuelle Daten (Akteursebene)
- Stadtspezifische Daten (Kommunalebene)
- Länderspezifische Daten
- Bundesweite Daten
- Europäische Daten
- Weltweite Daten

Es besteht ein umgekehrt proportionaler Zusammenhang zwischen der Datenverfügbarkeit und der Datengenauigkeit. Die Datengenauigkeit ist auf den kleinsten Ebenen (Akteurs- und Kommunalebene) am stärksten gegeben, die Datenverfügbarkeit jedoch i. d. R. am geringsten. Je nach Bedarf müssen eigene Umfragen und Datenerhebungen durchgeführt werden. Mit jeder Vergrößerung des Betrachtungsraumes nimmt die Datenverfügbarkeit zu.

Für die Landeshauptstadt Kiel wurden im Rahmen des Projekts zur Konzepterstellung „Masterplan 100 % Klimaschutz“ Daten für die Jahre 2013 und 2014 erhoben. Für die Jahre 1990, 1997, 2000 und 2006 wurden entweder bestehende Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen auf den BSKO-Standard umgerechnet (stationärer Bereich und Energieversorgung) oder Rückrechnungen auf Basis von Modellrechnungen und Annahmen angestellt (Sektor Mobilität).

Das Vorgehen zur Datenerhebung und zur Rückrechnung auf die Jahre 1990, 1997, 2000, 2006 ist unterschieden nach den betrachteten Bereichen in den folgenden Abschnitten beschrieben.

#### 1.3.1. Stationäre Sektoren

Als Datenquelle für die Erstellung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz nach dem BSKO-Standard bezogen auf die Jahre 1990, 1997, 2000 sowie 2006 für die Sektoren Haushalte und Einwohner\*innen, kommunaler Einflussbereich, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie wurden die bestehenden Bilanzen der Landeshauptstadt Kiel genutzt (UTEC, 2000, UTEC, 2003 sowie Landeshauptstadt Kiel, 2010). Darüber hinaus wurde weitere Rücksprache mit dem damaligen Auftragnehmer gehalten (Eggersgluß, 2016).

Die Datenquellen für die Ermittlung des Status-Quo der Jahre 2013 und 2014 sind für die verschiedenen Sektoren im Detail in den jeweiligen Unterabschnitten aufgeführt (Abschnitte 6.1.1, 7.3.1, 8.3.1, 8.4.1, 9.1.1, 10.1.1 und 11.1.1).

Das allgemeine Vorgehen zur Ermittlung und Hochrechnung des Strom-, Wärme- und Brennstoffverbrauchs in den stationären Verbrauchssektoren kann wie folgt beschrieben werden:

- Ist der Endenergieverbrauch in einem Sektor durch aktorenspezifische Daten (kommunaler Einflussbereich) oder stadtspezifische statistische Daten (Industrie) komplett bekannt, können die jeweiligen Daten direkt für die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz verwendet werden.
- Wird der Endenergieverbrauch in einem Sektor über länder- oder bundesspezifische Daten in Kombination mit stadtspezifischen Daten hochgerechnet (z. B. durchschnittlicher Stromverbrauch der Zwei-Personen-Haushalte in Verbindung mit der Anzahl an Zwei-Personen-Haushalten in Kiel), so muss der Endenergieverbrauch des Sektors an die durch den Energieversorger ermittelten Abgabemengen angepasst werden. Eine derartige Anpassung erfolgte für die Sektoren Haushalte sowie Gewerbe, Handel, Dienstleistungen bei den Energieträgern Strom, Erdgas, Fern- und Nahwärme.
- Daten zum gesamten Verbrauch von Heizöl auf dem Stadtgebiet konnten nicht ermittelt werden. Versuche der Ermittlung über die Bezirksschornsteinfeger\*innen und über die Statistik der Heizöllagerbehälter führten nicht zum Erfolg. Aus diesem Grund wurde angenommen, dass der Heizölverbrauch der Differenz zwischen dem bekannten und hochgerechneten Wärmeverbrauch der Sektoren und den bekannten Abgabemengen für Erdgas, Fern- und Nahwärme entspricht.

### 1.3.2. Mobilität

Der Bereich Mobilität wurde in den bestehenden Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen der Landeshauptstadt Kiel bisher nicht erfasst. Die Daten wurden deshalb auf Basis der heutigen Werte mithilfe vorliegender Zählzeiten zu einzelnen Bereichen sowie anhand von Treibern wie Bevölkerungsentwicklung oder Zulassungszahlen zurückgerechnet.

#### 1.3.2.1. Bilanzierung des Straßenverkehrs

Das Verkehrsmodell der KielRegion ist ein multimodales Modell, welches die Verkehrsströme des privaten Personenverkehrs, des Wirtschaftsverkehrs und des Durchgangsverkehrs in der KielRegion, also in den Kreisen Plön, Rendsburg-Eckernförde und in der Landeshauptstadt Kiel, abbildet. Für den „Masterplan 100 % Klimaschutz“ werden dabei im Sinne des Territorialprinzips ausschließlich die Fahrleistungen berücksichtigt, die innerhalb der Stadtgrenzen der Stadt Kiel gefahren werden. Das bedeutet, dass ein Weg, der in einer Kieler Zelle beginnt, aber über die Stadtgrenze hinausführt, an dieser abgeschnitten wird, ein Weg von einer Kieler Zelle zu einer anderen Kieler Zelle (Binnenverkehr), der jedoch auf einem Teilstück eine Strecke außerhalb des Stadtgebiets befährt, nur anteilig nach der Wegelänge auf Stadtgebiet berücksichtigt wird. Das Modell wurde auf mehreren Ebenen geeicht und validiert. Hierbei wurden insbesondere Daten der Haushaltsbefragung (SrV 2013) ausgewertet sowie Zählzeiten im Kfz-Verkehr der Stadt Kiel und des LBV differenziert nach Pkw- und Schwerverkehr herangezogen.

Zur Abschätzung der Verkehrsleistung seit dem Jahr 1990 wurden Zählzeiten aus dem Zeitraum zwischen den Jahren 1985 und 1993 in das Verkehrsmodell eingepflegt. Hier lagen Zählzeiten

der Straßenverkehrszählung 1990 auf Autobahnen und Bundesstraßen sowie Daten der Landeshauptstadt Kiel zu ausgewählten Querschnitten vor.

Zwischen 1990 und heute hat sich das Straßennetz in Kiel insbesondere durch die Fertigstellung des Olof-Palme-Damms im Zuge der Bundesstraße 76 wesentlich geändert. Daher kann aus einer deutlichen Abnahme der Verkehrsmengen z. B. auf der Eckernförder Straße oder dem Westring nicht einfach auf einen Rückgang der Verkehrsmengen geschlossen werden. Auf Basis rückgerechneten Nachfragematrizen, deren Berechnung in Abschnitt 10.1.1 beschrieben wird, konnte die Verkehrsleistung differenziert nach Pkw und Schwerverkehr berechnet werden.

#### 1.3.2.2. Bilanzierung der übrigen Verkehre

Die übrigen Verkehre auf dem Kieler Territorium umfassen Binnen- und Seeschifffahrt und Schienenverkehre (Güter-, Personenfern- und -nahverkehr). Flugverkehre wurden nicht bilanziert. Die Verkehrsleistung für die Binnenschifffahrt für die Jahre 1990 und 2014 wurden aus dem BSKO-Bilanzierungstool „Klimaschutzplaner“ übernommen. Die Verkehrsleistung für den Schienenverkehr wurde auf der Grundlage des „Klimaschutzplaners“ für Kiel kalibriert, da im Jahr 1990 die Fernverkehrsstrecke zwischen Kiel und Hamburg noch nicht elektrifiziert war.

Die Seeschifffahrt spielt in Kiel durch die Fährverbindungen ins Baltikum und nach Skandinavien, die zunehmenden Anläufe von Kreuzfahrtschiffen und den Nord-Ostsee-Kanal eine besondere Rolle. Daten wurden auf Basis des Schiffsverkehrs auf dem Nord-Ostsee-Kanal, den Fahrplänen der regelmäßig verkehrenden Fähren nach Norwegen, Schweden und Litauen und Statistiken der SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG zu den Kreuzfahrtanläufen erhoben. Die detaillierte Vorgehensweise findet sich in Kapitel 10.2.4.

#### 1.3.2.3. Berechnung der Stützjahre zwischen 1990 und 2014

Für die Stützjahre 1997, 2000, 2006 und 2013 wurden für alle Verkehrsarten Werte interpoliert. Hierzu wurden zum einen die Werte von 1990 und 2014 einbezogen, zum anderen aber auch die Bevölkerungsentwicklung sowie die Zulassungszahlen der jeweiligen Jahre.

### 1.3.3. Energieversorgung

Für die Jahre 1990, 1997, 2000 und 2006 lag eine gute Datengrundlage aus den bestehenden Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen vor, die lediglich in Bezug auf den Standort der Anlagen (BSKO berücksichtigt nur Anlagen auf dem Stadtgebiet) bereinigt werden musste.

Durch die Stadtwerke Kiel AG sowie einzelne Anlagenbetreiber konnten die benötigten Daten zur Strom- und Wärmeerzeugung auf dem Stadtgebiet zur Verfügung gestellt werden. Die Daten umfassen je Erzeugungsanlage die abgegebene Endenergie sowie die eingesetzten Primär- / Sekundärenergieträger. Daten zur Stromerzeugung durch Photovoltaik, Wasserkraft sowie EEG-Biomasseanlagen konnten der Informationsplattform Energymap.info, 2016 entnommen werden.

Die auf dem Stadtgebiet abgegebenen Strom- und Erdgasmengen wurden den Daten der Landeshauptstadt Kiel zur Berechnung der Konzessionsdaten entnommen (Landeshauptstadt Kiel, 2017). Die Daten zur Wärmeabgabe im Fernwärmenetz sowie in den Nahwärmenetzen wurden durch die Stadtwerke Kiel AG zur Verfügung gestellt (Reis, 2016) oder dem jeweiligen Geschäftsbericht der Stadtwerke Kiel AG entnommen.

## 1.4. Trendfortschreibung (Business-as-Usual)

Auf Basis der Ergebnisse der Status-Quo-Analyse und der Auswertung wichtiger Treiber (z. B. Wachstum der Bruttowertschöpfung in den Sektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie) wird in einem theoretischen Szenario betrachtet, wie sich der Endenergieverbrauch und die Treibhausgasemissionen auf dem Stadtgebiet entwickeln würden, wenn in der Landeshauptstadt Kiel keine weiteren Klimaschutzmaßnahmen mehr umgesetzt würden. Bei der Entwicklung des Business-as-Usual-Szenarios wird vielmehr unterstellt, dass nur die bestehenden gesetzlichen Rahmenbedingungen, die bereits beschlossenen Maßnahmen (z. B. der Bau des Kieler Küstenkraftwerks) sowie der autonome technische Fortschritt für den Klimaschutz vor Ort wirksam werden.

## 1.5. Entwicklung des Weges zur CO<sub>2</sub>-Neutralität

Mit einer fundierten Analyse des Status-Quo in Bezug auf den Klimaschutz in der Landeshauptstadt Kiel kann das Projektziel, die Entwicklung des aus heutiger Sicht optimalen Wegs der zur CO<sub>2</sub>-Neutralität im Jahr 2050, strategisch verfolgt werden. In den folgenden Abschnitten ist dargelegt, wie bei der Entwicklung des Handlungsplanes vorgegangen wurde.

### 1.5.1. Phasen der Konzeptentwicklung

Die folgende Abbildung 1-6 zeigt die Phasen der Konzepterstellung in der Übersicht. Die entsprechenden Phasen werden anschließend näher erläutert.



Abbildung 1-6: Phasen der Konzepterstellung in der Übersicht

**Phase 1:** Ausgangspunkt für die Konzepterstellung war die Analyse des Status-Quo. Dieser Projektschritt umfasste die Bilanzierung des Endenergieverbrauchs sowie der Treibhausgasemissionen, die derzeit in der Landeshauptstadt verursacht werden sowie eine qualitative und quantitative Bewertung der bestehenden Anstrengungen und Maßnahmen für den lokalen Klimaschutz.

**Phase 2:** Das Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ zielt darauf ab, die Motivation und die Initiative für den kommunalen Klimaschutz einem möglichst großen Teil der Einwohner\*innen

sowie der Wirtschaft nahe zu bringen und zum Mitmachen anzuregen. Hierfür war es notwendig, zentrale Akteure und Multiplikatoren – die Schlüsselakteure – für den Prozess zu identifizieren, zu aktivieren und für das weitere Vorgehen mit einzubinden.

**Phase 3:** Basis für das Konzept zur CO<sub>2</sub>-Neutralität war die Potentialanalyse aller lokal umsetzbaren Maßnahmen im Klimaschutz: Maßnahmen zur Reduzierung des Verbrauchs an Energie, Maßnahmen zur effizienteren Nutzung der Energie und schließlich Maßnahmen zur 100 % regenerativen Strom-, Wärme- und Kraftstoffversorgung. Welche Maßnahmen können in welchem Umfang umgesetzt werden und welchen Beitrag zur Treibhausgaseinsparung können diese leisten? Diese Fragen wurden im Rahmen der Potentialanalyse beantwortet.

**Phase 4:** Die im Rahmen der Potentialanalyse betrachteten Maßnahmen wurden anschließend zusammen mit Expert\*innen und Einwohner\*innen in einen abgestimmten und übergreifenden Maßnahmenplan aufgenommen. Wie die Maßnahmen zusammenwirken und welche Akteure für die Umsetzung zuständig sind, wurde im Rahmen von 14 thematischen Workshops unter breiter Beteiligung diskutiert und festgelegt.

**Phase 5:** Zur Umsetzung der Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Neutralität im Jahr 2050 bedarf es der Mitarbeit und der Motivation der Akteure und Einwohner\*innen, die für die Umsetzung verantwortlich sind. Im Prozessschritt Umsetzungsmaßnahmen und umsetzungsorientierte Öffentlichkeitsarbeit wurden daher Formate und Kampagnen entwickelt, um die Verantwortlichen für die Umsetzung von Maßnahmen zu motivieren, informieren und bei der Umsetzung zu unterstützen.

**Phase 6:** Der in den Workshops entwickelte Maßnahmenplan wurde im Rahmen von Szenarien aufeinander abgestimmt, um herauszufinden, unter welchen Bedingungen und in welcher Kombination von Maßnahmen die Ziele des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ erreicht werden können. Unterschiedliche Wege zur Zielerreichung konnten so miteinander verglichen werden, um daraus die Handlungsempfehlungen ableiten zu können. Der auf diese Weise entwickelte Maßnahmenkatalog wurde in Form von Maßnahmensteckbriefen übersichtlich aufbereitet.

**Phase 7:** Der letzte Teilschritt des Projekts ist die Vorbereitung der Umsetzungsphase. Ausgewählte Maßnahmen und Vorhaben (z. B. die energetische Sanierung von Stadtquartieren, nachhaltige Kieler Woche, Projekt „Wohnen leitet Mobilität“) wurden im Detail weiter ausgearbeitet. Hierdurch wird eine geeignete Grundlage für das weitere Vorgehen der Stadtverwaltung sowie der beteiligten Akteure im Klimaschutz für die kommenden Jahre gelegt.

### 1.5.2. Vom Ziel her denken

Der betrachtete Zeitraum von 33 Jahren (2017 bis 2050) für die Maßnahmenumsetzung erfordert die Verwendung besonderer Methoden für die Entwicklung einer umfassenden Strategie. Geeignet hierfür ist das sog. Backcasting. Beim Backcasting wird eine Zielvision für einen Zeitpunkt in der Zukunft erstellt und daraus die notwendigen Rahmenbedingungen zur Zielerreichung abgeleitet. Für nachhaltigen Klimaschutz bedeutet dies, dass zuerst das Ziel (hier: CO<sub>2</sub>-Neutralität und Halbierung des Endenergieverbrauchs bis 2050 ggü. dem Referenzjahr 1990) angenommen werden muss, um darauf aufbauend einen Maßnahmenplan zur Zielerreichung zu definieren. Die Leitfrage dafür ist: „Was muss bis wann geschehen, um das Ziel zu erreichen?“ Darauf aufbauend werden dann die Zwischenschritte definiert.



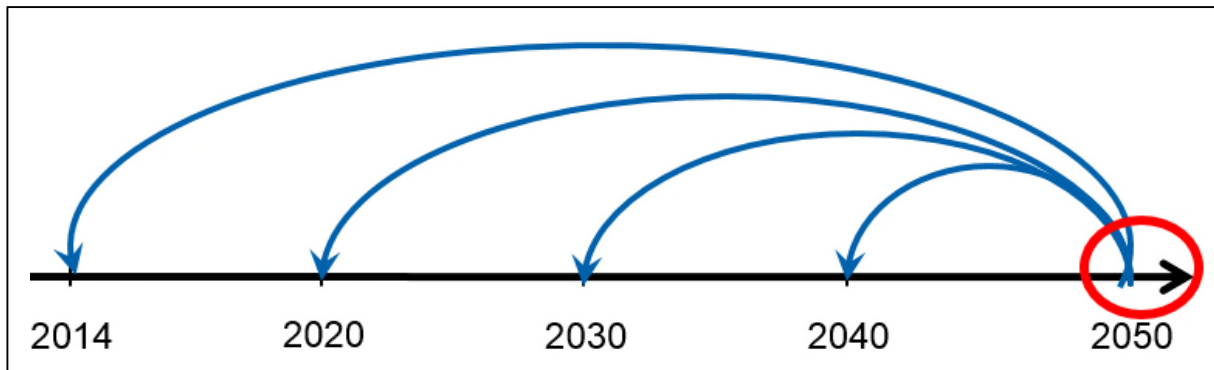


Abbildung 1-7: Methode des Backcasting

Dabei muss beachtet werden, dass es sich bei dem im Projekt ausgearbeiteten langfristigen Maßnahmenplan um einen möglichen Weg zur Zielerreichung handelt und dieser Weg sehr abhängig ist von der Entwicklung der externen Rahmenbedingungen wie etwa der Energieträgerpreise, Technologiefortschritte, gesetzliche Veränderungen oder der Preise für CO<sub>2</sub>-Zertifikate. Im Rahmen der Umsetzung der Klimaschutzstrategie sollte daher in regelmäßigen Zeitabständen untersucht werden, wie sich die externen Rahmenbedingungen verändern und welche Notwendigkeit sich daraus ergibt, Anpassungen im Maßnahmenplan vorzunehmen.

### 1.5.3. Integrativer, ganzheitlicher Ansatz

Um die ambitionierten Zielsetzungen für den lokalen Klimaschutz in Kiel erreichen zu können, ist es notwendig, dass die Klimaschutzstrategie alle lokal umsetzbaren und empfohlenen Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs (Verbrauchsreduzierung und Effizienzsteigerung) sowie zur CO<sub>2</sub>-neutralen Energieversorgung (Substitution fossiler Energieträger) umfasst.

Im Gegensatz zu Konzepten für einzelne Sektoren (z. B. Klimaschutzteilkonzepten) werden dabei im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ für die Landeshauptstadt Kiel auch die Wechselwirkungen zwischen den Sektoren und Maßnahmen berücksichtigt (z. B. die Reduzierung des Stromverbrauchs im Bereich Haushalte und Einwohner\*innen in der Wechselwirkung mit der Zunahme des Stromverbrauchs durch die Ausweitung der Elektromobilität).

### 1.5.4. Definition von Maßnahmen

Die Maßnahmen im „Masterplan 100 % Klimaschutz“ können nach ihrer Wirkweise in die Kategorien Verbrauchs- bzw. Bedarfsreduzierung, Effizienzsteigerung und Substitution von fossilen Energieträgern durch regenerative Energieträger eingeteilt werden.

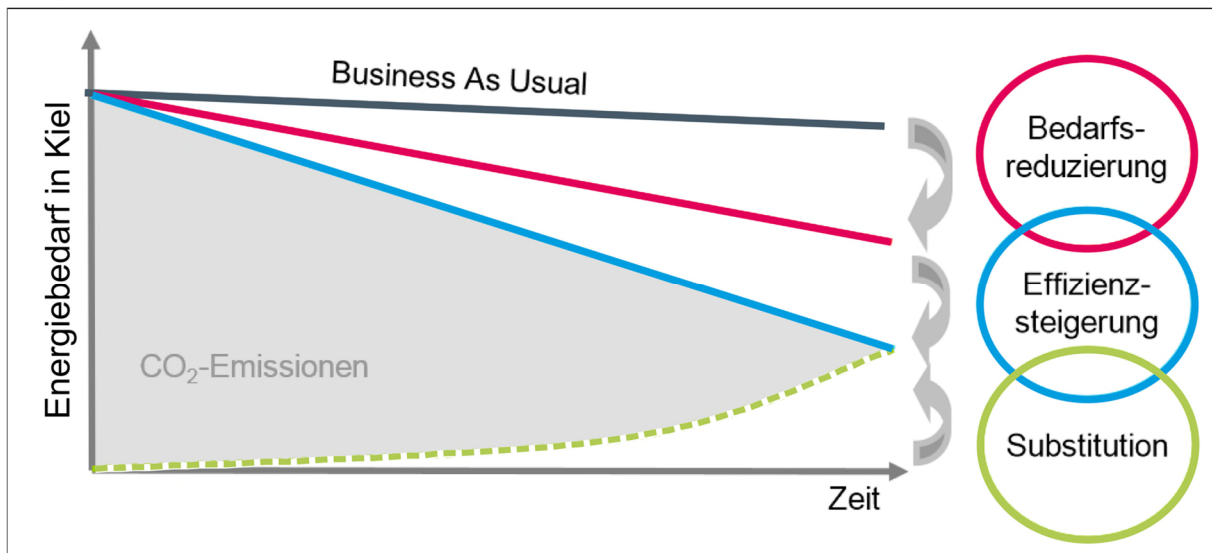


Abbildung 1-8: Kaskade der Klimaschutzmaßnahmen

Um entscheiden zu können, welche Kombination aus Maßnahmen den optimalen Weg darstellt, wurden die folgenden Bewertungskriterien aufgestellt:

- Die entwickelten Maßnahmen sollen langfristig unter Berücksichtigung aller Kosten gegenüber einer fossilen Energieversorgung wirtschaftlich sein und eine hohe Versorgungssicherheit gewährleisten.
- Eine enge Vernetzung der Maßnahmen in einem sektorübergreifenden Zusammenhang soll zu einem stimmigen und damit für die Gesamtheit der Akteure optimalen integrierten Gesamtkonzept führen.
- Eine erfolgreiche Erreichung der Klimaschutzziele bis zum Jahr 2050 ist nur möglich, wenn sich möglichst viele Kieler\*innen mit der Zielsetzung identifizieren und motiviert sind, an der Zielerreichung mitzuwirken. Daher soll die Klimaschutzstrategie von Projektbeginn an transparent und unter einer breiten Akteursbeteiligung entwickelt werden. Nur so können gemeinsam Maßnahmen entwickelt werden, die im Anschluss auch eine hohe Akzeptanz bei der Umsetzung erfahren. Das „Überstülpen“ eines extern entwickelten Plans ist nicht der Sinn des vorliegenden Konzeptes.
- Die Umsetzung des Maßnahmenplans soll optimalerweise unmittelbar nach der Vereinbarung der entsprechenden Maßnahmen beginnen können und unter Einbindung möglichst vieler beteiligter Akteure erfolgen. Die Erfahrungen und das Know-How aller beteiligten Gruppen sowie bestehende Netzwerke sollten dabei genutzt werden.
- Während des ca. 33-jährigen Umsetzungsprozesses soll es möglich sein, anhand einer regelmäßigen Kontrolle den Fortschritt und eventuellen Nachsteuerungsbedarf des Prozesses festzustellen und ggf. Anpassungen an der Klimaschutzstrategie vorzunehmen.

Bei der Definition von Maßnahmen im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ für die Landeshauptstadt Kiel wurde festgelegt, **was** (welche Maßnahme), **wann** (zu welchem Zeitpunkt im Zeitraum 2017 - 2050) und mit welcher **Priorität** zur Umsetzung der Klimaschutzstrategie beitragen sollte. Die in diesem Zuge definierten Maßnahmen sind im Maßnahmenkatalog dargestellt (s. Anhang 1).

### 1.5.5. Partizipativer Ansatz

Es ist von entscheidender Bedeutung für die Qualität und die Akzeptanz des entwickelten Konzepts sowie für die effektive Umsetzung auch außerhalb des kommunalen Einflussbereichs, dass die Konzepterstellung unter Einbeziehung lokaler Expert\*innen, Entscheidungsträger\*innen sowie der lokalen Bevölkerung erfolgt. Trotz der vielfältigen kommunalen Steuerungsmöglichkeiten und einer anzustrebenden Vorbildfunktion der Landeshauptstadt Kiel wird deutlich, dass das Ziel einer nahezu vollständigen CO<sub>2</sub>-Neutralität in Kiel im Jahr 2050 nur erreicht werden kann, wenn die Bevölkerung sowie zentrale Akteure, Organisationen und Institutionen auf dem Stadtgebiet motiviert werden, sich an der aktiven Umsetzung des entwickelten Konzepts zu beteiligen.

Durch die Workshops soll frühzeitig eine hohe Identifikation der Akteure und Personen mit den Zielsetzungen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ und eine hohe Akzeptanz und Motivation zur Umsetzung der im Rahmen der Workshops gemeinsam entwickelten und definierten Maßnahmen erreicht werden. Darüber hinaus ist der Austausch in den Workshops über existierende Hemmnisse und mögliche Lösungsansätze ebenfalls wichtig für eine erfolgreiche Vorgehensweise. Auch der Aspekt, dass sich Personen aus verschiedenen Bereichen mit verschiedenen Ansichten zum Thema Klimaschutz kennenlernen und miteinander ins Gespräch kommen, hat eine große Bedeutung für den lokalen Klimaschutzprozess.

Aufgrund der hohen Bedeutung einer breiten Partizipation im Rahmen der Konzepterstellung wurden im Zeitraum zwischen Juli 2016 und Mai 2017 neben einer öffentlichen Auftaktveranstaltung insgesamt 14 Workshops und ca. 35 Arbeitstreffen mit lokalen Akteuren und Expert\*innen durchgeführt. In den Workshops wurden insbesondere die realistischen Energieeinsparpotentiale durch klimaschutzwirksame Maßnahmen in den verschiedenen Sektoren sowie Umsetzungsmaßnahmen und die Verankerung von Klimaschutzthemen in der Gesellschaft ermittelt, diskutiert und definiert. Insgesamt nahmen ca. 1.000 Personen an Gesprächen und Veranstaltungen teil, die über 120 Organisationen vertraten. Die Dokumentationen der Workshops sind auf der Webseite der Landeshauptstadt Kiel zu finden.

#### 1.5.5.1. Durchgeführte Workshops

Tabelle 1-1 stellt die durchgeführten öffentlichen Veranstaltungen und Workshops in der Übersicht dar. Bei der Planung der Workshops und Auswahl der Schwerpunkte wurde darauf geachtet das breite Themenspektrum des Klimaschutzes abzubilden. Es wurde Wert darauf gelegt, möglichst viele Akteure aus den unterschiedlichen Bereichen in die Workshop-Phase zu integrieren und somit die Mitwirkung bei der Erstellung der Klimaschutzstrategie zu ermöglichen.

Tabelle 1-1: Durchgeführte Workshops und öffentliche Veranstaltungen

Datum	Veranstaltung	Teilnehmende	
21.09.2016	Öffentliche Auftaktveranstaltung	Einwohner*innen, Expert*innen	Fachvorträge zum Thema Klimawandel und Klimaschutz, Vorstellung des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“
12.10.2016	Workshop „Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz“	Expert*innen	Bundesweit einheitliche Methodik zur Erstellung der Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz, Vorgehen zur regelmäßigen Fortschreibung
04.11.2016	Workshop „Nachhaltige Mobilitätsstrategie 2050 – Teil 1“	Expert*innen	Entwicklung von Zielvorgaben für die Transformation des lokalen Mobilitätssystems im Bereich Personenverkehr (z. B. Verkehrsmittelwahl)
15.11.2016	Workshop „Kommunale, Landes- und Bundesliegenschaften“	Expert*innen	Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs, klimafreundliche Energieversorgung öffentlicher Liegenschaften
07.12.2017	Workshop „Wohnungs- und Immobilienwirtschaft“	Expert*innen	Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs von Wohngebäuden, Energieeffizienz im Neubau
12.01.2017	Workshop „Nachhaltige Mobilitätsstrategie 2050 – Teil 2“	Expert*innen	Maßnahmen zur Transformation des lokalen Mobilitätssystems im Bereich Personenverkehr
17.01.2017	Workshop „Klimafreundlicher Alltag“	Einwohner*innen	Klimaschutzmaßnahmen im Alltag, individuelle Handlungsmöglichkeiten, Klimaschutz im Stadtquartier
24.01.2017	Workshop „Gewerbe, Handel, Handwerk, Dienstleistungen“	Expert*innen	Verankerung von Klimaschutz in den Unternehmen, Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs
26.01.2017	Workshop „Klimafreundliche Mobilität“	Einwohner*innen	Klimafreundlicher Verkehr im Alltag, individuelle Handlungsmöglichkeiten, gemeinsame Veranstaltung mit dem Projekt „Masterplan Mobilität für die KielRegion“
14.02.2017	Workshop „Industrieunternehmen“	Expert*innen	Verankerung von Klimaschutz in den Unternehmen, Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs
28.03.2017	Workshop „Wachsende Stadt“	Expert*innen	Maßnahmen für ein klimafreundliches Wachstum, Stadt- und Verkehrsplanung, urbanes Grün

25.04.2017	Workshop „Umsetzungsstrategien“	Expert*innen, Einwohner*innen	Verankerung von Klimaschutz in der Gesellschaft, Umsetzungsmaßnahmen und umsetzungsorientierte Öffentlichkeitsarbeit
09.05.2017	Workshop „Zukunft der Fernwärme“	Expert*innen	CO <sub>2</sub> -neutrale Fernwärmeerzeugung, Ausweitung der Fernwärmeversorgung, Effizienzsteigerung des Fernwärmenetzes
16.05.2017	Workshop „Klimafreundliche Stadtquartiere“	Einwohner*innen, Expert*innen	Klimaschutzmaßnahmen und Umsetzungsmaßnahmen auf Ebene einzelner Stadtquartiere
23.11.2017	Abschlussveranstaltung / Auftakt für die Umsetzungsphase	Einwohner*innen, Expert*innen, Projektbeteiligte	U.a. Vorstellung des Konzepts „Masterplan 100 % Klimaschutz“

### 1.5.6. Szenario-Erstellung

Während durch das Business-as-Usual-Szenario ein Entwicklungspfad beschrieben wird, der nicht zum Ziel der CO<sub>2</sub>-Neutralität der Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2050 führt, wurden im Rahmen der Konzepterstellung die zwei Szenarien „Workshopergebnisse“ und „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ entwickelt, die zwei unterschiedliche Wege zur Zielerreichung darstellen.

Grundlage für die Entwicklung dieser Szenarien sind diejenigen Treiber des Endenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen, die bereits für das Business-as-Usual-Szenario angewendet wurden (z. B. Bevölkerungsentwicklung und Entwicklung der Wirtschaftsleistung auf dem Stadtgebiet). Beiden Szenarien liegt auch die Methodik des Backcastings zu Grunde (siehe Abschnitt 1.5.2). Alle entwickelten Szenarien basieren auf witterungsbereinigten Daten zum Endenergieverbrauch in den Bereichen Wärme und Brennstoffe, um zukünftig eine gute Vergleichbarkeit mit den tatsächlich ermittelten Endenergieverbrauchswerten zu ermöglichen und die Verzerrung der Szenarien durch Witterungseffekte (z. B. unterschiedlich warme Heizperioden) zu minimieren.

Aufgrund dieser Tatsache sind in den ab dem Kapitel 4 angegebenen Informationen zum Endenergieverbrauch und zum Treibhausgasausstoß in der witterungsbereinigten Form aufgeführt. Dies ist darin begründet, dass sich die Betrachtung in den Kapiteln 4 bis 12 auf die im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ entwickelten Szenarien bezieht. Dagegen sind alle im Kapitel 3 zu den Ergebnissen Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz nach dem BSKO-Standard aufgeführten Daten in nicht witterungsbereinigter Form dargestellt. Es werden entsprechende Hinweise im Text und in den Abbildungsbeschriftungen gegeben, ob die Witterungsbereinigung berücksichtigt wurde oder nicht.

Die zwei Szenarien „Workshopergebnisse“ sowie „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ unterscheiden sich in der Art und Weise ihrer Entwicklung und Definition sowie in ihren Zielsetzungen. Im Rahmen der Bewertung der Szenarienergebnisse (z. B. durch die volkswirtschaftliche Betrachtung) wird eine Handlungsempfehlung für die Landeshauptstadt Kiel abgeleitet, welches der beiden Szenarien aus heutiger Sicht den optimalen Weg zur CO<sub>2</sub>-Neutralität darstellt (siehe Kapitel 12.3).

#### 1.5.6.1. Szenario „Workshopergebnisse“

Das Szenario „Workshopergebnisse“ berücksichtigt die Ergebnisse der im Rahmen der Konzepterstellung durchgeführten Workshops. Ausnahme hierbei ist der kommunale Einflussbereich der Landeshauptstadt Kiel, für den auch im Szenario „Workshopergebnisse“ die ambitionierteren klimaschutzwirksamen Maßnahmen des Szenarios „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ angesetzt wurden, damit die besondere Vorbildrolle der Landeshauptstadt Kiel im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ deutlich wird.

Zielsetzung des Szenarios ist es, aufzuzeigen, welche Kombination aus der Reduzierung des Endenergieverbrauchs und der Substitution fossiler Energieträger aus Sicht der lokalen Akteure realistisch ist, um die CO<sub>2</sub>-Neutralität im Jahr 2050 zu erreichen.

Das Szenario zeichnet sich durch eine realistische Betrachtung der Potentiale zur Maßnahmenumsetzung und eine hohe Akzeptanz aus. Diese konnte durch die Abstimmung und Definition des Maßnahmenumfangs mit den im Rahmen der Workshops beteiligten Akteuren erreicht werden. Die partizipative Entwicklung der definierten Maßnahmen lässt eine hohe Motivation der Akteure bei der Umsetzung der Maßnahmen erwarten.

Da nicht alle Aspekte des Maßnahmenplanes im Rahmen von Workshops mit lokalen Expert\*innen und Einwohner\*innen diskutiert werden konnten (z. B. Stromverbrauch der Haushalte oder Güterverkehr), wurden durch die Gutachter\*innen für diese Bereiche fachliche Abschätzungen vorgenommen. Diese sind im Sinne der in den Workshops diskutierten Herangehensweisen und Ambitionen.

#### 1.5.6.2. Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“

Das Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ soll aufzeigen, welcher Umfang der Umsetzung von klimaschutzwirksamen Maßnahmen angestrebt werden muss, um das Ziel des Förderprogramms „Masterplan 100 % Klimaschutz“ zur Halbierung des Endenergieverbrauchs bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 1990 erfüllen zu können. Hierfür wurde auf Basis des Szenarios „Workshopergebnisse“ untersucht, welche zusätzlichen Potentiale zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs in der Landeshauptstadt Kiel aus heutiger fachlicher Sicht eine Umsetzungschance haben und in welchem Umfang die betrachteten Maßnahmen verstärkt umgesetzt werden müssen.

Das Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ zeichnet sich dadurch aus, dass es über die durch die Workshopteilnehmer\*innen als optimal bzw. realistisch eingeschätzten Zielwerte zum Umfang der Maßnahmenumsetzung hinausgeht. Es wurde daher nicht noch einmal mit den beteiligten Akteuren und Expert\*innen abgestimmt.

## 2. Rahmenbedingungen für den „Masterplan 100 % Klimaschutz“

Im folgenden Kapitel werden flankierende Annahmen und Prognosen (z. B. die Energiepreisentwicklung, gesetzliche Rahmenbedingungen sowie demografische und wirtschaftliche Entwicklungen) dargestellt, die Auswirkungen auf den Endenergieverbrauch bzw. die Treibhausgasemissionen haben, und unter deren Rahmenbedingungen die Entwicklung in der Landeshauptstadt Kiel voraussichtlich stattfinden wird.

### 2.1. Energiepreisentwicklung

Im folgenden Abschnitt werden die Annahmen bezüglich der Preisentwicklung für die wichtigsten Endenergieträger vorgestellt. Die hier genannten Annahmen sind den Szenarien des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ und der wirtschaftlichen Betrachtung der Maßnahmen zu Grunde gelegt. Die Prognose beruht auf Annahmen der Firma SCS Hohmeyer | Partner GmbH auf der Basis von Hohmeyer, et al., 2011 unter der Berücksichtigung des tatsächlichen Preisniveaus für das Jahr 2050. Es werden drei verschiedene Szenarien zur Preisentwicklung dargestellt und berücksichtigt mit einer niedrigen, einer mäßigen und einer deutlichen Preissteigerung. Es handelt sich jeweils um brutto-Preise für die Endkunden (inkl. Netznutzungsentgelte, rechtlicher Abgaben etc.).

Werden im Projekt Aussagen zur Wirtschaftlichkeit der Energieeinsparungen getroffen, die auf den Szenarien zur Energiepreisentwicklung beruhen, so geschieht dies auf Basis der mäßigen Preisentwicklung. Bei der mäßigen Preisentwicklung handelt es sich um eine konservative Betrachtung, wobei davon auszugehen ist, dass der tatsächliche Anstieg der Energieträgerpreise über dem mäßigen Verlauf liegen wird und Klimaschutzmaßnahmen zu einem früheren Zeitpunkt wirtschaftlich sein können.

Bei allen folgenden Preisangaben handelt es sich um Brutto-Endkundenpreise inkl. der Netznutzungsentgelte bzw. Lieferkosten und der gesetzlichen Abgaben.

#### 2.1.1. Strompreis

Für die Stromversorgung wird angenommen, dass ein weiterer Anstieg der Preise für Haushalte, Unternehmen und für den Verkehrsbereich bis zum Jahr 2025 erfolgt. Im Anschluss ist eine leichte Reduzierung der Stromkosten zu erwarten, da ein steigender Anteil regenerativer Energieerzeugung in Deutschland zu geringeren mittleren Stromgestehungskosten im Stromsystem führt. Die prognostizierte Entwicklung ist in der folgenden Abbildung 2-1 dargestellt.

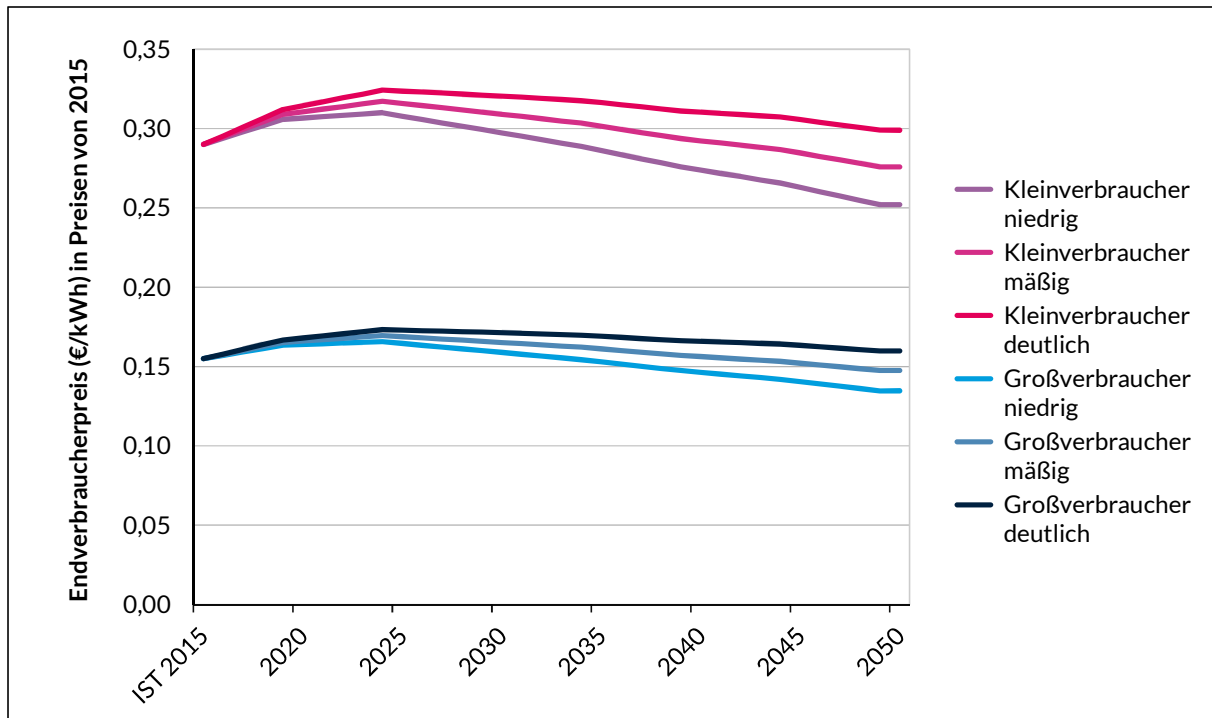


Abbildung 2-1: Prognostizierte Entwicklung des Strompreises für Kleinverbraucher und Großverbraucher mit einem Jahresverbrauch von über 160 MWh

### 2.1.2. Erdgas

Aufgrund der zunehmenden Erdgasnachfrage im Sektor Energieversorgung wird davon ausgegangen, dass ausgehend vom derzeitigen niedrigen Niveau der Erdgaspreis ca. bis zum Jahr 2035 stetig ansteigen wird. Im Zeitraum nach dem Jahr 2035 wird je nach Szenario entweder ein Rückgang, eine Sättigung oder noch ein deutlich abgeschwächter Anstieg prognostiziert.

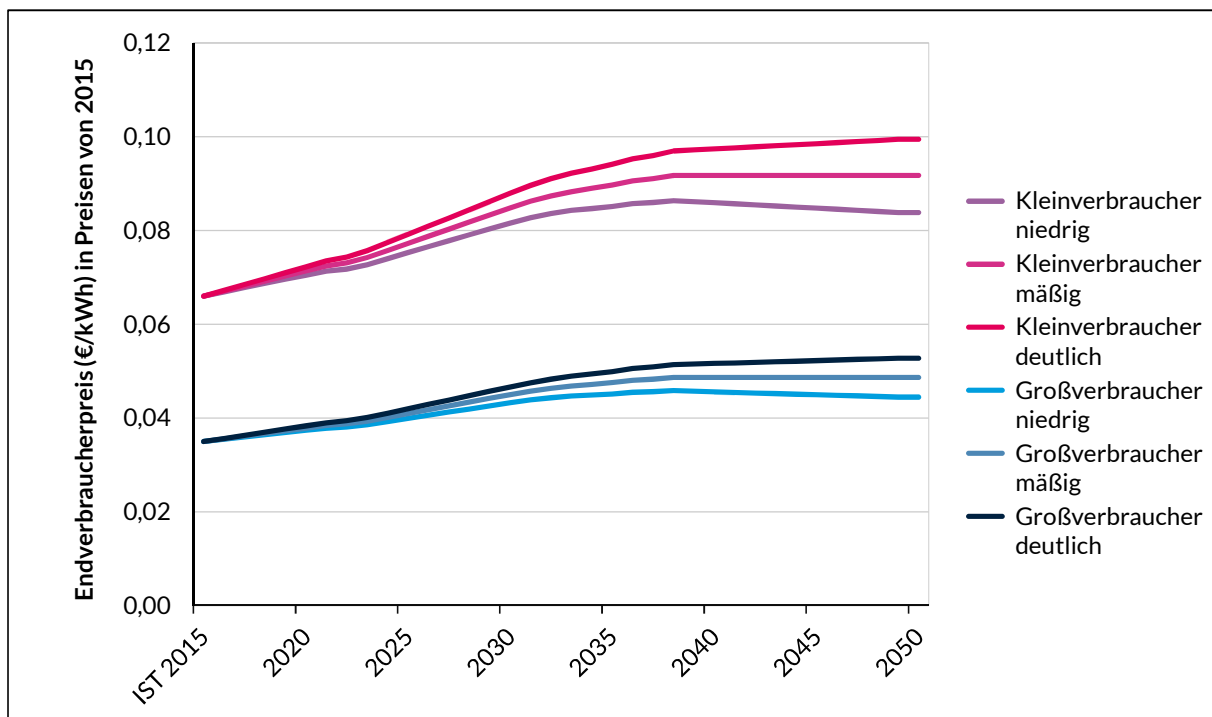


Abbildung 2-2: Entwicklung des Erdgaspreises für Kleinverbraucher und Großverbraucher mit Jahresverbrauch über 28.000 MWh



### 2.1.3. Heizöl

Es wird davon ausgegangen, dass die derzeitige Preiserholung aufgrund der Geschehnisse auf dem Öl-Weltmarkt nicht von Dauer sein wird und die zunehmende Verknappung zu dem prognostizierten Preisanstieg führen wird. Aus diesem Grund wird erwartet, dass der Preis für Heizöl bis zum Jahr 2050 steigen wird, jedoch mit sinkender Steigerungsrate.

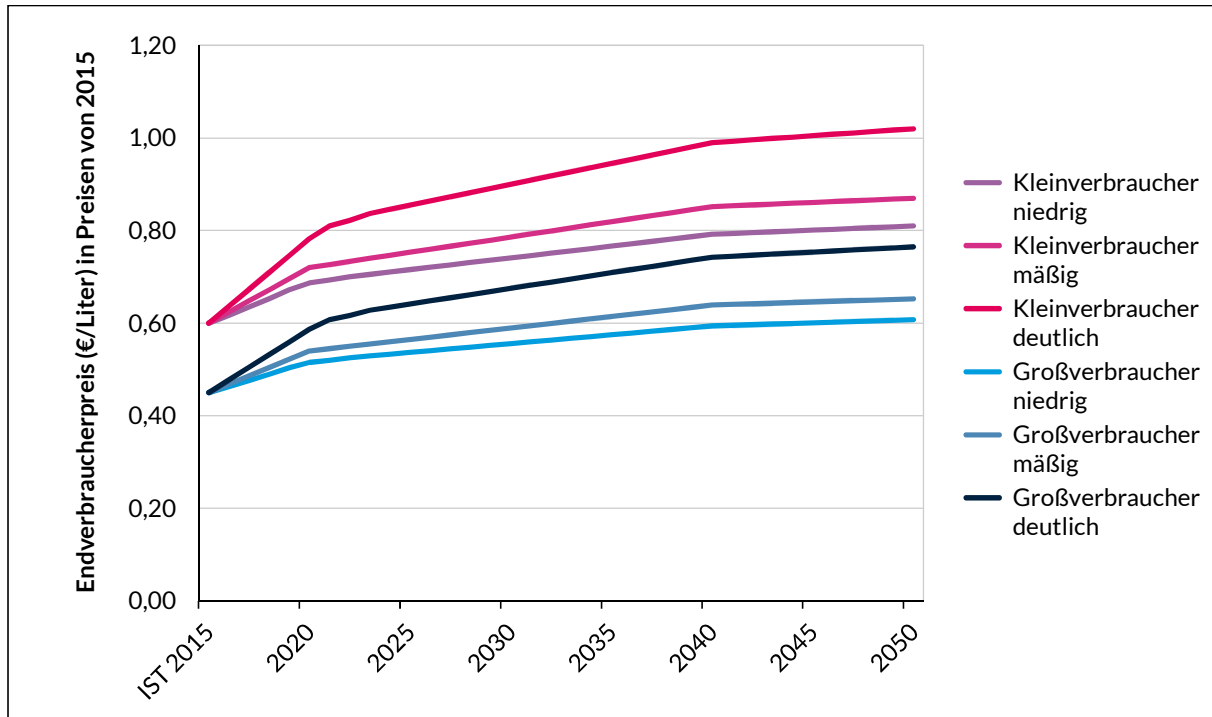


Abbildung 2-3: Prognostizierte Preisentwicklung von Heizöl (Kleinverbraucher und Großverbraucher bei Liefermenge von mind. 500 t)

Die Preisentwicklung für Diesel- und Ottokraftstoff ist an den Preis für Heizöl gekoppelt, da alle diese Güter von der Rohölpreisentwicklung abhängig sind. Es wird also von der gleichen Preisentwicklung wie im Fall des Heizöls ausgegangen unter Berücksichtigung des gegenwärtig abweichenden Preisniveaus dieser Energieträger.

### 2.1.4. Feste Biomasse

Feste Biomasse entwickelt sich in Form von Holzhackschnitzeln und in Form von Holzpellets mehr und mehr zu einem überregional und international gehandelten Rohstoff mit wachsenden Märkten und damit zu einem Handelsgut mit einem wachsenden internationalen Einfluss auf die Preisbildung. Für die Entwicklung der Energieträgerpreise für Holzhackschnitzel und Holzpellets wird ebenfalls von einem Wachstum bis zum Jahr 2050 ausgegangen. Aufgrund der zu erwartenden kurzfristigen Ausweitung des Holzeinsatzes im Energiesektor wird auch von einer kurzfristig sehr dynamischen Preisentwicklung ausgegangen.

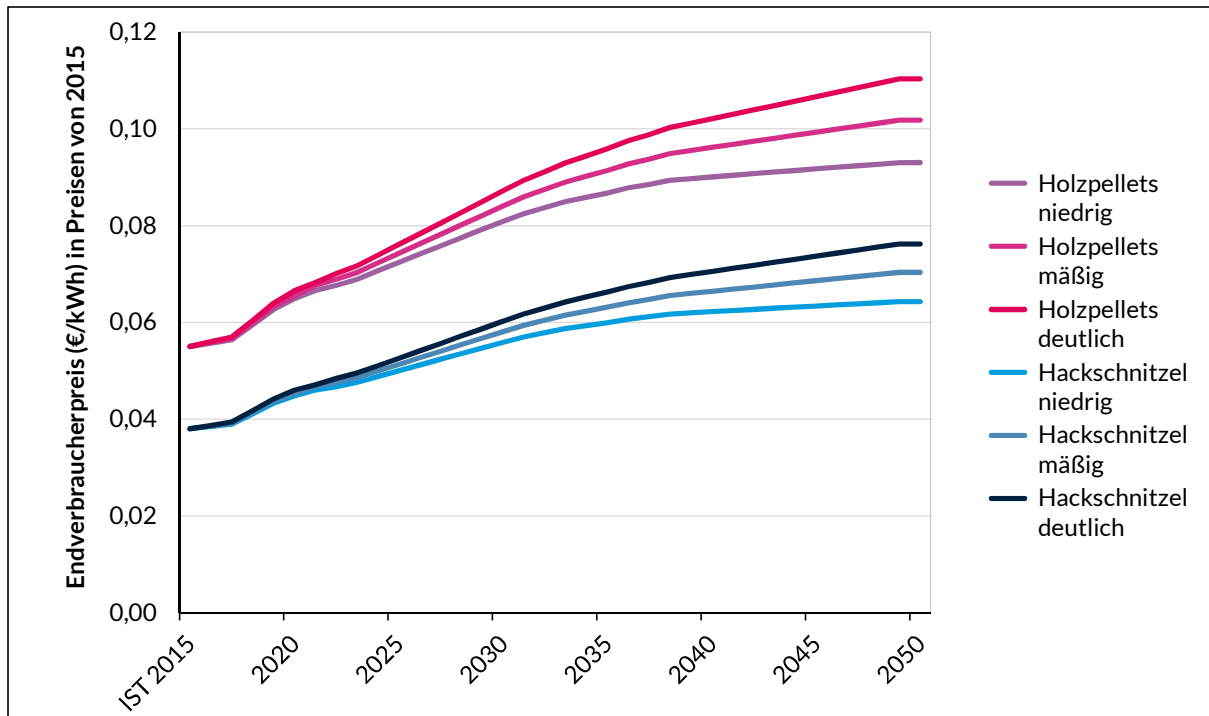


Abbildung 2-4: Prognostizierte Preisentwicklung von Holz hackschnitzeln und Holzpellets

## 2.2. Gesetzliche Rahmenbedingungen

Sowohl für die Erstellung des Business-as-Usual-Szenarios als auch für die Entwicklung der beiden Szenarien zur Erreichung der CO<sub>2</sub>-Neutralität im Jahr 2050 wurden die gesetzlichen Rahmenbedingungen analysiert. Dabei wurden internationale, europäische, nationale und landesweite Vorgaben berücksichtigt.

### 2.2.1. EU-Emissionsrechtehandel

Für die Kieler Akteure sind grundsätzlich die Vorgaben des Emissionsrechtehandels einzuhalten. Die Zuteilung der erlaubten Emissionen erfolgte bis zum Jahr 2013 nach nationalen Allokationsplänen (NAP) (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2006). Ab dem Jahr 2013 befindet sich der Emissionshandel in seiner dritten Phase. Anstelle nationaler Allokationspläne werden die Emissionszertifikate direkt von der europäischen Kommission vergeben und mehr Sektoren in das Handelssystem einbezogen. So werden in der dritten Phase alle Unternehmen an dem Handel beteiligt, die jährlich über 10.000 Tonnen CO<sub>2</sub> ausstoßen. Des Weiteren besteht die Zielvorgabe, die Emissionen in der dritten Handelsphase jährlich um 1,74 % zu senken. Für die Szenarien wird davon ausgegangen, dass der Vorschlag der EU-Kommission umgesetzt wird, in der vierten Handelsperiode im Zeitraum zwischen den Jahren 2021 – 2030 die Obergrenze für die Treibhausgasemissionen um jährlich 2,2 % zu reduzieren (EU-Kommission, 2015).

In der Landeshauptstadt Kiel unterliegt neben der Stadtwerke Kiel AG ein weiteres Energieversorgungsunternehmen der Verpflichtung zur Teilnahme am Emissionsrechtehandel (EU-Kommission, 2016).

### 2.2.2. EG PKW-Verordnung (EU-Richtlinie 443/2009)

Im Verkehrssektor wird davon ausgegangen, dass die "Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Festsetzung von Emissionsnormen für neue Personenkraftwagen im Rahmen des Gesamtkonzepts der Gemeinschaft zur Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von Personenkraftwagen und leichten Nutzfahrzeugen" (Europäische Union, 2009) umgesetzt wird. Sie regelt die spezifischen Emissionen pro gefahrenem Kilometer von Neufahrzeugen und setzt den Zielwert der Emissionen für das Jahr 2012 auf 130 g CO<sub>2</sub>/km und ab dem Jahr 2020 auf 95 g CO<sub>2</sub>/km fest. Im November 2013 hat die EU dem Drängen der deutschen Bundesregierung nachgegeben, die bereits vereinbarten Termine um ein Jahr nach hinten verschoben sowie die Grenzwerte durch Zulassung sogenannter „Supercredits“ (Bonuspunkte für Elektrofahrzeuge) faktisch erhöht (Euractiv, 2013). Trotz dieser immer wieder aufflammenden Debatte um die Verwässerung der EU-Verordnung wird im Business-as-Usual-Szenario davon ausgegangen, dass die Bundesregierung und die Pkw-Hersteller geltendes EU-Recht einhalten und die Grenzwerte Gültigkeit behalten.

Es ist zu beachten, dass die Grenzwerte im europäischen Fahrzyklus mit maximal 120 km/h gemessen werden. Je nach Fahrverhalten können die Verbräuche erheblich von den Messwerten abweichen. Vor diesen Hintergründen muss die Möglichkeit in Betracht gezogen werden, dass im Verkehrsbereich deutlich höhere lokale Anstrengungen vorgenommen werden müssen, um die Emissionsreduktionen tatsächlich zu erreichen.

### 2.2.3. Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) 2014 wird durch die Umsetzung der Ziele des Ausbaus der erneuerbaren Energien berücksichtigt. Das EEG 2014 gibt für das Jahr 2025 einen Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung von 40 % als Ziel vor. Bis zum Jahr 2035 soll dieser auf 55 - 60 %, bis 2050 auf mindestens 80 % gesteigert werden. Die derzeit (Februar 2017) diskutierten und im aktuellen EEG 2016 bereits implementierten Änderungen beziehen sich allerdings nicht auf den Zielkorridor, sondern auf die Details der Ausgestaltung der Fördermechanismen.

Im Business-as-Usual-Szenario wird allerdings nicht davon ausgegangen, dass die Stromerzeugung durch erneuerbare Energien weiter explizit gefördert wird. Es kann aufgrund der häufigen Änderungen und Diskussionen nicht davon ausgegangen werden, dass das EEG in der derzeitigen Ausgestaltung auch in den kommenden Jahren bestehen wird. Dies hat zur Konsequenz, dass durch das EEG im Business-as-Usual-Szenario keine Neuanlagen mehr von einer Einspeisevergütung profitieren – auch nicht nach dem Ausschreibungsverfahren festgelegte Einspeisevergütungen. Es werden nur noch die bereits bestehenden Anlagen bis zum Auslaufen der EEG-Vergütung gefördert.

### 2.2.4. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Für die Berechnung des zukünftigen Heizenergieverbrauchs wurde ein Sanierungsmodell nach Gebäudealtersklassen verwendet. Als gesetzliche Grundlage für den Neubau und der energetischen Gebäudesanierung dienen bei der Szenarienentwicklung die Ziele der Energieeinsparverordnung aus dem Jahr 2014 bzw. 2016. Diese geben beispielsweise einen maximalen spezifischen Wärmeverbrauch für Neubauten vor. Für energetisch sanierte Gebäude ist ein Mehrverbrauch zulässig. Zudem sieht die EnEV einen Austausch von vor Beginn des Jahres 1985 eingebauten Öl- und Gasheizungen sowie ab dem Jahr 2015 ein Verbot von Heizkesseln vor, die älter

als 30 Jahre sind. Es gibt in beiden Fällen Ausnahmen, die einen Weiterbetrieb ermöglichen (Tuschinski, 2017).

### 2.2.5. Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)

Das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz regelt den Ausbau von erneuerbaren Energien im Wärme- und Kältesektor der energetischen Gebäudeversorgung. Ziel ist es, den Anteil der erneuerbaren Energien im Wärmemarkt in der Bundesrepublik Deutschland bis zum Jahr 2020 auf 14 % zu erhöhen. Zur Zielerreichung ist eine Verwendung von erneuerbaren Energien in Neubauten zur Wärme- oder Kälteerzeugung mit einem bestimmten Prozentsatz (je nach Technologie) vorgesehen. Zusätzlich regelt es eine Förderung für die Nachrüstung in Altbauten. Im Rahmen des Gesetzes zählen Geothermie, solare Strahlung, Biomasse und Umweltwärme zu den erneuerbaren Energien. In Zukunft sollen die Regelungen des EEWärmeG und der EnEV in einem gemeinsamen Gebäudeenergiegesetz (GEG) zusammengefasst werden. Die Einführung ist jedoch im März 2017 vorerst gescheitert.

### 2.2.6. Wasserhaushaltsgesetz, Abwasserverordnung

Die gesetzliche Grundlage für den Umgang mit Abwässern bilden die Abwasserverordnung (Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer, AbwV) sowie das Wasserhaushaltsgesetz (WHG). Im Wasserhaushaltsgesetz (auf Landesebene konkretisiert durch das Wassergesetz des Landes Schleswig-Holstein) finden sich allgemeine Bestimmungen über den Bau und Betrieb von Abwasseranlagen. Dabei wird darauf hingewiesen, dass entsprechende Anlagen nach dem aktuellen Stand der Technik zu betreiben und unterhalten sind (§60 Abs. 1). Die Mindestanforderungen für das Einleiten von Abwasser in Gewässer, die Festsetzung entsprechender Schadstoffgrenzwerte sowie zugehörige Analyse- und Messverfahren sind in der Abwasserverordnung geregelt. Demnach darf die Abwasserbehandlung nicht durch Verfahren erfolgen, „bei denen Umweltbelastungen in andere Umweltmedien wie Luft oder Boden“ gelangen (§3 Abs. 2 AbwV). Ferner sind laut letzter Änderung vom 05. September 2014 „der Chemikalieneinsatz, die Abluftemissionen und die Menge des anfallenden Schlammes [...] so gering wie möglich zu halten“ (ebd.).

## 2.3. Treiber des Endenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen

In den folgenden Abschnitten werden die wesentlichen Treiber für den Endenergieverbrauch auf dem Stadtgebiet der Landeshauptstadt Kiel aufgeführt und in der prognostizierten Entwicklung bis zum Jahr 2050 vorgestellt sowie die Auswirkungen in den einzelnen Sektoren beschrieben.

### 2.3.1. Bevölkerungsentwicklung

Die Landeshauptstadt Kiel ist eine wachsende Stadt. Auch wenn die Bevölkerungszahl im Jahr 2014 mit ca. 242.000 erst wieder den Stand des Jahres 1990 erreicht hat, so hat die Bevölkerung gegenüber dem Jahr 2000 um über 13.000 Einwohner\*innen zugenommen. Für die Zahl der Einwohner\*innen in der Zukunft bestehen verschiedene Prognosen. Für das Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ wurde die Prognose der Landesregierung Schleswig-Holstein aus der „Bevölkerungsvorausberechnung bis 2030 für die Kreise und kreisfreien Städte“ (Landesregierung Schleswig-Holstein, 2016) zu Grunde gelegt. Der Trend dieser aktuellen Prognose wurde bis

zum Jahr 2050 fortgeschrieben. Für das Jahr 2050 wird so eine Zunahme der Kieler Bevölkerung auf 280.000 Einwohner\*innen angenommen. Die Entwicklung der Bevölkerung entsprechend der Landesregierung Schleswig-Holstein, 2016 (blau) und gemäß einer früheren Prognose der Landeshauptstadt Kiel (rot) sind in der nachfolgenden Abbildung 2-5 dargestellt.

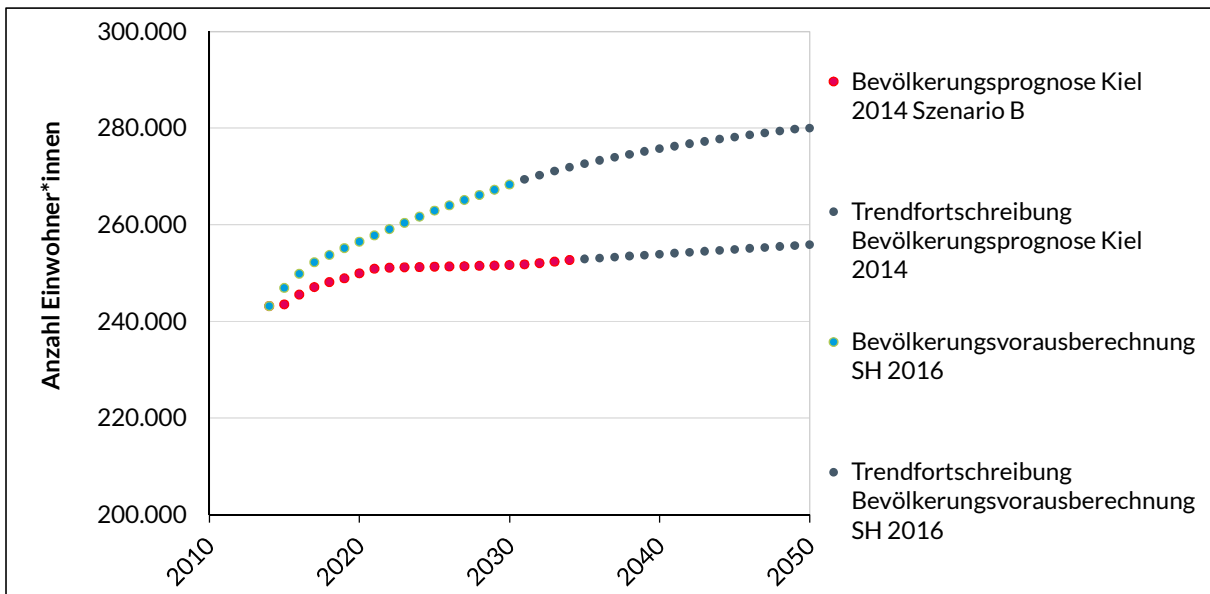


Abbildung 2-5: Prognosen für die Entwicklung der Bevölkerung in der Landeshauptstadt Kiel

## 2.3.2. Haushalte und Einwohner\*innen

### 2.3.2.1. Anzahl der Haushalte und Haushaltsgrößen

Neben der Anzahl der in Kiel lebenden Personen ist für die Entwicklung des Endenergieverbrauchs ebenfalls von großer Bedeutung, wie viele Personen in einem Haushalt leben. Im Zeitraum zwischen den Jahren 2004 und 2014 ist die durchschnittliche Zahl der Personen je Haushalt in der Landeshauptstadt Kiel von 1,79 auf 1,72 zurückgegangen. Es wird angenommen, dass dieser Trend weiter anhalten wird und im Jahr 2050 ein durchschnittlicher Wert von 1,6 Personen je Haushalt erreicht wird. Gründe hierfür werden in der zunehmenden Zahl von Singlehaushalten und dem demographischen Wandel gesehen. Die angenommene Entwicklung der durchschnittlichen Haushaltsgröße ist in der Abbildung 2-6 dargestellt.

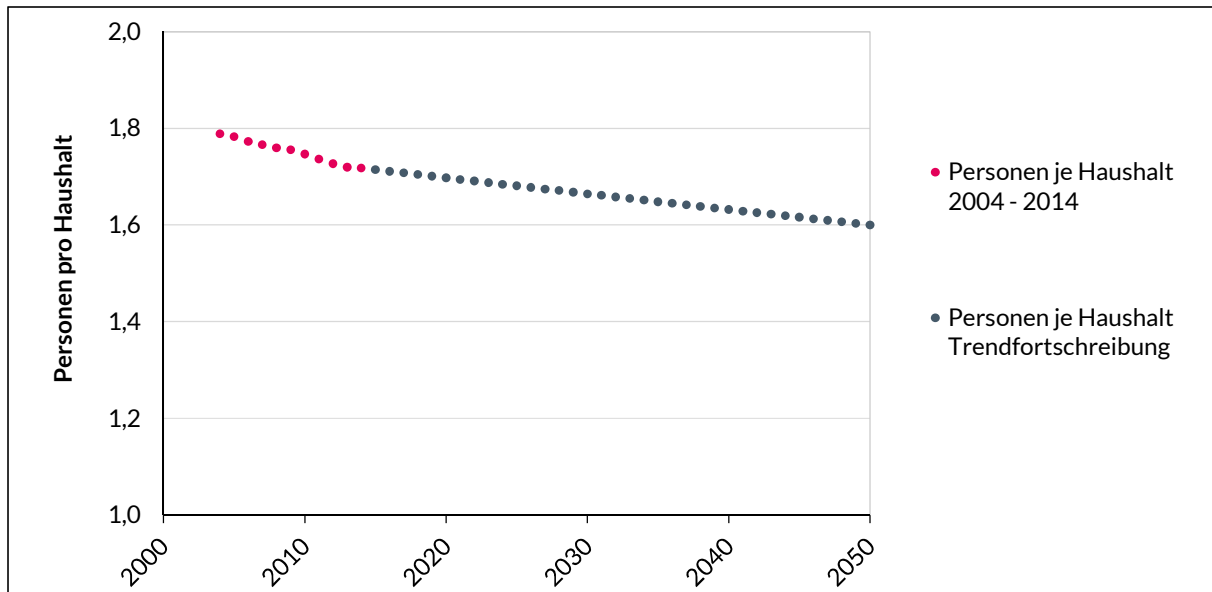


Abbildung 2-6: Entwicklung der durchschnittlichen Personenzahl je Haushalt in der Landeshauptstadt Kiel

Für die absolute Zahl der Haushalte ergibt sich durch das Bevölkerungswachstum und den Rückgang in der durchschnittlichen Haushaltsgröße eine Steigerung auf 175.000 Haushalte im Jahr 2050. Dies entspricht einer Steigerung von 24 % gegenüber dem Jahr 2014.

#### 2.3.2.2. Einfluss der Wohnfläche je Person / je Haushalt

Aufgrund des Wachstums in der Bevölkerung und der daraus resultierenden Steigerung bei der Anzahl der Haushalte wird es notwendig sein, dass in der Landeshauptstadt Kiel bis zum Jahr 2050 ein deutlicher Ausbau der Wohnfläche erfolgt. Dabei kommt es für die Entwicklung des Endenergieverbrauchs, insbesondere im Bereich der Raumheizung, darauf an, in welchem Umfang die Wohnfläche je Person oder je Haushalt zunimmt. Im Zeitraum zwischen den Jahren 2006 und 2014 ist die Wohnfläche je Person in der Landeshauptstadt Kiel abweichend zum Bundestrend (Anstieg von 39,5 m<sup>2</sup>/Einwohner\*in im Jahr 2000 auf 46 m<sup>2</sup>/Einwohner\*in im Jahr 2014 (UBA, 2016) konstant bei etwa 37 m<sup>2</sup>/Einwohner\*in geblieben.

Im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ wurden mehrere Varianten für die zukünftige Entwicklung des Wohnraumes in der wachsenden Stadt betrachtet:

- Im Rahmen des Business-as-Usual-Szenarios wird davon ausgegangen, dass die Wohnfläche je Haushalt bis zum Jahr 2050 im Mittel konstant bleibt. Durch den oben beschriebenen Rückgang der durchschnittlichen Haushaltsgröße auf 1,6 Personen je Haushalt im Jahr 2050 ergibt sich dadurch ein überproportionaler Anstieg der Wohnfläche gegenüber der Bevölkerungsentwicklung und insgesamt eine notwendige Zunahme der Wohnfläche von 24 % bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Status-Quo.
- Wenn sich der derzeitige Bundestrend der kontinuierlichen Ausweitung der Wohnfläche pro Person zukünftig auch in der Landeshauptstadt Kiel manifestieren würde und bis zum Jahr 2050 weitergeführt würde, so hätte dies ein Wachstum in der Wohnfläche um 50 % gegenüber dem Status-Quo zur Folge.
- Wenn der Trend zwischen den Jahren 2006 und 2014 in der Landeshauptstadt Kiel weitergeführt würde und die Wohnfläche je Einwohner\*in dauerhaft gleichbliebe, so müsste die Wohnfläche bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Status-Quo lediglich um 15 % anwachsen.

Auch bei einem hohen energetischen Standard für den Neubau von Wohngebäuden wirken sich die unterschiedlichen Wachstumsraten für die Wohnfläche deutlich auf die zukünftige Entwicklung des Endenergieverbrauchs aus und stellen daher einen wichtigen Treiber dar.

### 2.3.3. Kommunaler Einflussbereich

Die Landeshauptstadt Kiel muss aufgrund des Bevölkerungszuwachses für die zusätzlichen Einwohner\*innen Leistungen zur Verfügung stellen, die voraussichtlich ein Wachstum zentraler Einflussgrößen auf den Endenergieverbrauch im eigenen Handlungsbereich zur Folge haben werden.

#### 2.3.3.1. Entwicklung der Gebäudeflächen kommunaler Liegenschaften

Es wird im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ angenommen, dass die Gebäudeflächen für die Schulen und Kindertageseinrichtungen gegenüber dem Status-Quo bis zum Jahr 2050 um ca. 20 % zunehmen werden. Grund hierfür sind neben dem Bevölkerungswachstum gestiegene Anforderungen an Schulen und Kindertageseinrichtungen, die mit einem erhöhten Flächenbedarf je Schüler\*in / Kind einhergehen.

Es wird erwartet, dass die Gebäudefläche der weiteren kommunalen Liegenschaften (z. B. Verwaltungsgebäude) bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Status-Quo um 10 % zunimmt. Dies ist im Verhältnis zum Wachstum der Bevölkerung ein unterproportionales Wachstum.

#### 2.3.3.2. Straßenbeleuchtung

Durch die notwendige Ausweitung des Siedlungsgebiets, insbesondere der damit notwendigen Fuß- und Radwege- und Straßeninfrastruktur wird es notwendig sein, dass zusätzliche Lichtpunkte der Straßenbeleuchtung in Betrieb genommen werden. Es wird davon ausgegangen, dass die Zahl der Lichtpunkte auf dem Stadtgebiet von derzeit ca. 22.300 auf ca. 24.500 im Jahr 2050 zunimmt. Dies entspricht einer Zunahme von 10 %.

#### 2.3.3.3. Abwasseraufbereitung

Das Kieler Klärwerk Bülk wird aufgrund der Zunahme der Bevölkerung sowie der industriellen und gewerblichen Aktivitäten auf dem Stadtgebiet ein erhöhtes Abwasseraufkommen verzeichnen. Es wird angenommen, dass die Auslastung des Klärwerks proportional zum Bevölkerungswachstum in der Landeshauptstadt Kiel zunehmen wird – von derzeit ca. 380.000 Einwohnergleichwerten auf ca. 420.000 Einwohnergleichwerte im Jahr 2050. Mit diesem Wert wäre die Vollauslastung des Klärwerks erreicht.

#### 2.3.3.4. Kommunaler Fuhrpark

Es wird angenommen, dass die Anforderungen an den kommunalen Fuhrpark in Bezug auf die Gesamtsumme der Jahresfahrleistungen der Fahrzeuge konstant bleiben werden. Treiber für das Wachstum der Jahresfahrleistung, wie etwa die Ausweitung der lokalen Infrastruktur an Geh- und Radwegen sowie Straßen (Kehrmaschinen), werden der Annahme nach dadurch ausgeglichen, dass in anderen Bereichen wie etwa bei der Müllabfuhr oder in der Grünpflege ein Rückgang der zu Grunde liegenden Anforderungen (etwa durch eine Reduzierung des Abfallaufkommens) oder eine Effizienzsteigerung erreicht werden kann.

### 2.3.4. Wachstum der Bruttowertschöpfung

Die Wirtschaftsleistung der Kieler Unternehmen stellt den zentralen Treiber zur Entwicklung des Endenergieverbrauchs in den Sektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistungen sowie Industrie

dar. In der Vergangenheit haben sich die beiden Sektoren in Kiel unterschiedlich stark entwickelt. Auf Basis von historischen Werten wurde abgeschätzt, wie sich das Wachstum in der Bruttowertschöpfung am Standort bis zum Jahr 2050 entwickeln wird.

#### 2.3.4.1. Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

Der Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen in der Landeshauptstadt hat im Zeitraum zwischen den Jahren 2000 und 2012 eine dynamische Entwicklung vollzogen. Die mittlere jährliche Wachstumsrate lag in diesem Zeitraum bei 1,41 %. Der Verlauf des Wachstums in der Bruttowertschöpfung kann der Abbildung 2-7 entnommen werden.

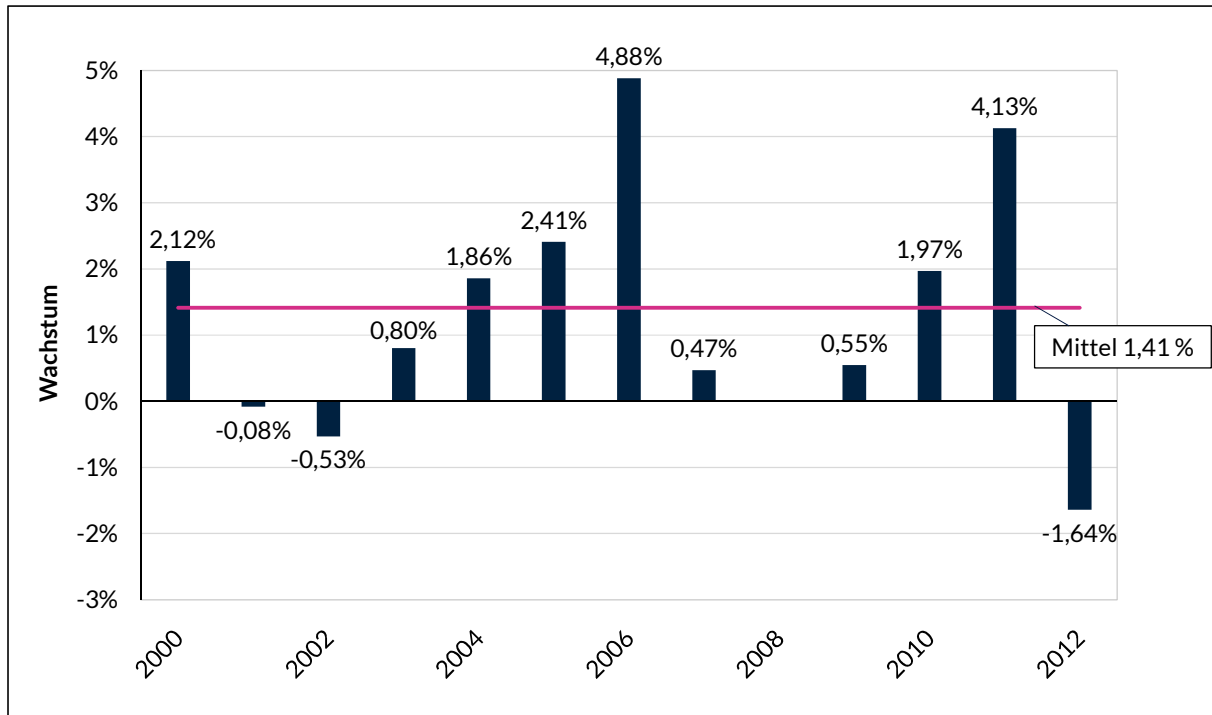


Abbildung 2-7: Wachstum der Bruttowertschöpfung im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen der Landeshauptstadt Kiel gegenüber dem jeweiligen Vorjahr (Quelle: Landeshauptstadt Kiel, 2015, S. 80)

Es wird angenommen, dass das Wachstum der Bruttowertschöpfung in diesem Sektor auch zukünftig entsprechend des ermittelten Trends weitergeführt werden kann. Bis zum Jahr 2050 wird von einem mittleren jährlichen Wachstum in Höhe von 1,41 % ausgegangen.

#### 2.3.4.2. Industrie

Die Industrieunternehmen in der Landeshauptstadt Kiel trugen im Zeitraum zwischen den Jahren 2000 und 2012 in sehr unterschiedlichem Maße zur Bruttowertschöpfung auf dem Stadtgebiet bei. Aus den in der Abbildung 2-8 dargestellten jährlichen Wachstumsraten wird deutlich, dass der Standort in den betrachteten zwölf Jahren eine wechselhafte Entwicklung nahm. Durchschnittlich lag das mittlere Wachstum der Bruttowertschöpfung bei -2,17 % p.a.



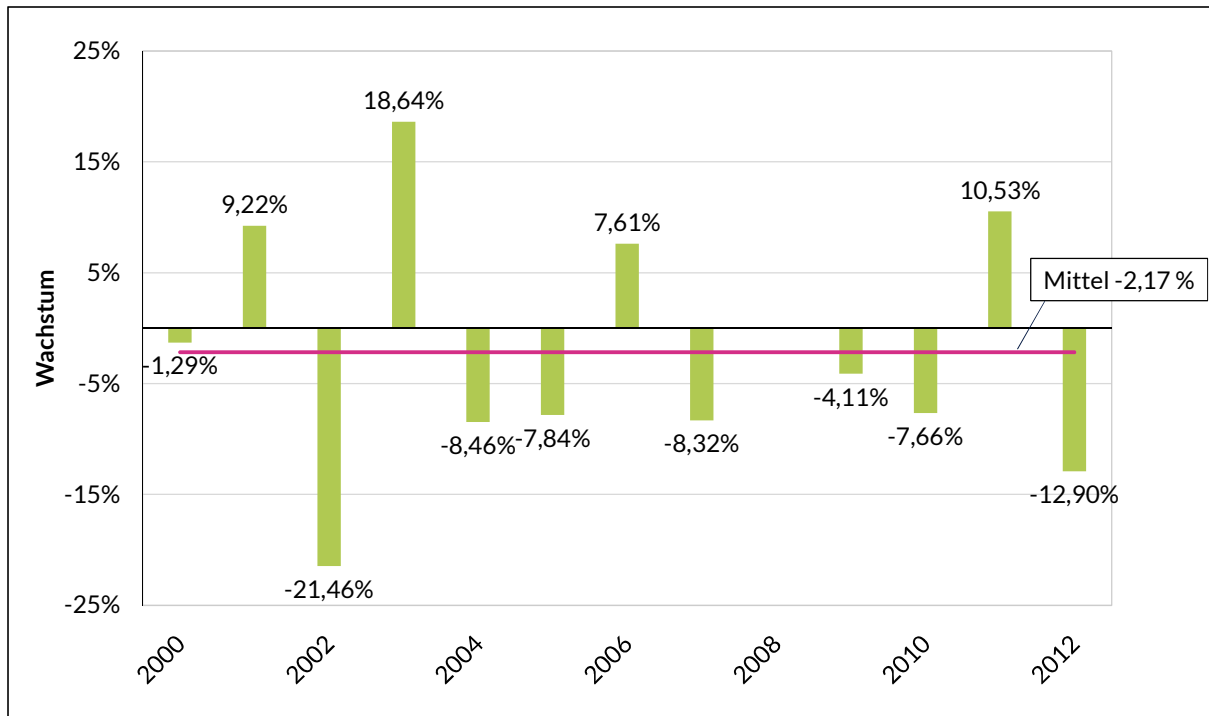


Abbildung 2-8: Wachstum der Bruttowertschöpfung im Sektor Industrie der Landeshauptstadt Kiel gegenüber dem jeweiligen Vorjahr (Quelle: Landeshauptstadt Kiel, 2015, S. 80)

Für die Zukunft bis zum Jahr 2050 wird angenommen, dass am Standort der Landeshauptstadt Kiel ein mittleres jährliches Wachstum der Bruttowertschöpfung im Sektor Industrie von +0,5 % p.a. erreicht werden kann. Es handelt sich dabei um eine Abschätzung, die im Gegensatz zu dem seit dem Jahr 2000 zu verzeichnenden Trends steht aber angesichts der zu erwartenden Stärkung des Standorts Kiel für Industrieunternehmen (u.a. durch die Struktur- und Wirtschaftspolitik der Landeshauptstadt Kiel) realistisch erscheint.

### 2.3.5. Mobilität

Mobilität dient der Befriedigung des Bedürfnisses von Menschen nach Ortsänderungen oder Gütern. Je mehr Menschen an einem Ort wohnen und arbeiten, desto mehr Wege werden zurückgelegt, desto mehr Güter transportiert. Grundlegende Treiber für den Bereich Mobilität sind daher die Bevölkerungsentwicklung der Landeshauptstadt Kiel (siehe Abschnitt 2.3.1) sowie die Bruttowertschöpfung (siehe Abschnitt 2.3.4). Demzufolge wird die Nachfrage nach Mobilität insbesondere aufgrund des Bevölkerungswachstums bis zum Jahr 2050 noch merklich wachsen.

Treiber für mehr Binnenverkehr können neue Wohngebiete in der Peripherie sein, die längere Wege erzeugen und deshalb eine gute Anbindung an Velorouten und ÖV-Achsen sowie eine funktionierende Nahversorgung benötigen. Eine wachsende Stadt gewinnt an Attraktivität als Wirtschafts- und evtl. auch Tourismusstandort und verursacht so mehr Zielverkehr. Der weiter deutlich wachsende Gütertransport-Sektor sorgt für zunehmenden Durchgangsverkehr. All dieses Wachstum hat jedoch nicht zwangsläufig eine Zunahme an Kfz-Verkehr zur Folge. Hier kommt es darauf an, Chancen der Stadtentwicklung zu nutzen, um jetzt die Weichen für die nachhaltige Entwicklung bis zum Jahr 2050 zu stellen.



### 2.3.6. Energieversorgung

Die angenommenen Emissionsfaktoren der fossilen Endenergieträger, die nicht auf dem Stadtgebiet produziert, sondern importiert werden, können als in der Zukunft konstant angesehen werden. An der CO<sub>2</sub>-Intensität der Verbrennung von Erdgas oder Heizöl für die Wärme- oder Stromerzeugung ändert sich aufgrund der physikalisch-chemischen Grundsätze nichts.

Es wird davon ausgegangen, dass sich die Treibhausgasintensität des deutschen Strommix aufgrund der Zunahme des Anteils erneuerbarer Energien am Erzeugungsmix verändern wird. Für das Business-as-Usual-Szenario wird angenommen, dass sich der Emissionsfaktor für die direkten und indirekten Emissionen von derzeit knapp 600 gCO<sub>2</sub>Äq/kWh auf ca. 340 gCO<sub>2</sub>Äq/kWh verringern wird. Dies entspricht den Abschätzungen der Bundesregierung im Rahmen des Trendszenarios im „Klimaschutzplan 2050“ (Bundesregierung, 2016).

## 3. Status-Quo-Analyse

Ausgangspunkt für die Konzepterstellung ist die Analyse des Status-Quo. Dieser Projektschritt umfasst die Bilanzierung des Endenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen, die derzeit in der Landeshauptstadt verursacht werden, sowie eine qualitative und quantitative Bewertung der bestehenden Anstrengungen und Maßnahmen für den lokalen Klimaschutz.

### 3.1. Der Weg zur Masterplan-Kommune

Als der Antrag für das Förderprogramm „Masterplan 100 % Klimaschutz“ eingereicht wurde, konnte die Landeshauptstadt Kiel bereits auf über 20 Jahre der koordinierten Befassung mit dem Thema kommunaler Klimaschutz zurückblicken. In diesem Abschnitt soll im Überblick dargestellt werden, durch welche Aktivitäten, Projekte und Zielsetzungen sich die Landeshauptstadt Kiel den Weg zur Teilnahme am Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ geebnet hat und welche sektorübergreifenden Konzepte und Zielsetzungen bestehen. Diejenigen Konzepte und Zielsetzungen der Landeshauptstadt Kiel, die sich einem einzelnen Sektor zuordnen lassen können, werden im jeweiligen Kapitel im Detail dargestellt (Haushalte und Einwohner\*innen siehe Abschnitt 6.1.2, kommunaler Einflussbereich siehe Abschnitt 7.1.3, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen siehe Abschnitte 8.3.2 und 8.4.2, Industrie siehe Abschnitt 9.1.2, Mobilität siehe Abschnitt 10.1, Energieversorgung siehe Abschnitt 11.1.2).

Die Landeshauptstadt Kiel ist durch das Bundesumweltministerium als Vorreiter im kommunalen Klimaschutz ausgezeichnet worden, da das Thema Klimaschutz und die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen schon seit über 20 Jahren im Handeln der Stadtverwaltung berücksichtigt wird und bereits gute Erfolge vorzuweisen sind. Wesentliche Meilensteine auf dem Weg sowie Stärken der Landeshauptstadt Kiel im kommunalen Klimaschutz sind im Folgenden in der Übersicht aufgeführt:

Bereits 1995 setzte die Landeshauptstadt Kiel mit den Beschlüssen zur Zielsetzung „Klimaschutzstadt Kiel“, der Gründung des Kieler Klimaschutzfonds und auch dem Beschluss zur Einführung des innerstädtischen Contractings („Intracting“) ein wichtiges Signal für den Klimaschutz. Gefolgt von der Einrichtung der Energieleitstelle und der Durchführung des Modellprojekts Fifty-Fifty an Kieler Schulen 1996 und der Aufstellung des ersten Regional Nahverkehrsplans 1997 folgte 2001 ein Handlungskatalog mit Maßnahmen zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen. 2004 trat die Landeshauptstadt Kiel dem Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder | Alianza del Clima e.V. bei.

Seit 2008 bildet das Kieler Energie- und Klimaschutzkonzept den übergeordneten Handlungsrahmen sowie die übergreifende Zielsetzung mit Handlungsschwerpunkten in den folgenden Bereichen (Auswahl):

- Klimaschutzziel der Landeshauptstadt Kiel: Reduzierung des Treibhausgasausstoßes um 40 % bis zum Jahr 2020 ggü. dem Jahr 1990
- Einführung des European Energy Awards (2009) als Instrument zur ämterübergreifenden Verankerung in der Stadtverwaltung sowie zur regelmäßigen Kontrolle der erreichten Fortschritte
- Energetische Standards – Standards der Innovativen Bauausstellung Kiel (InBA) für Neubauten und Sanierungen kommunaler Liegenschaften und als Richtwert für Neubauten

in der Stadtplanung (z. B. bei Grundstückskaufverträgen, städtebaulichen Verträgen, Wettbewerben)

- Zielsetzung: Erhöhung des Anteils des Radverkehrs an der Verkehrsmittelwahl nach Wegen auf 25 %, Maßnahmenpaket zur Förderung des Radverkehrs

Energieeffizienz und Klimaschutz sind durch folgende Instrumente und Modelle im **kommunalen Einflussbereich** verankert:

- Regelmäßige Zertifizierung der lokalen Energie- und Klimaschutzpolitik im Rahmen des European Energy Awards, Auszeichnung mit dem European Energy Award in Gold im Jahr 2014, regelmäßige Weiterentwicklung des energiepolitischen Arbeitsprogramms für den Einflussbereich der Landeshauptstadt Kiel
- Intracting-Modell zur Finanzierung rentabler Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs aus einem Budget, welches sich wieder aus den erreichten Energiekosteneinsparungen speist
- Kompensationsmodell zur bilanziellen Reduzierung unvermeidbarer Energie-Mehrverbräuche (z. B. durch Neubau eines Schulgebäudes) durch Kompensationsmaßnahmen im kommunalen Einflussbereich

Zur verstärkten Umsetzung von **Klimaschutzmaßnahmen auf Quartiersebene** wird das Instrument der energetischen Quartierssanierung genutzt:

- Im Rahmen des EU-Projektes CO<sub>2</sub>OL-Bricks wurde für den Stadtteilbereich Elmschenhagen-Nord ein Quartierskonzept entwickelt, welches Maßnahmen der energetischen Gebäudesanierung mit Fragen des Stadtbilderhalts vereinbart.
- Projekte auf Basis des Förderprogramms zur energetischen Quartierssanierung (Fördermittelgeber BMUB über die KfW-Bankengruppe und das Land Schleswig-Holstein über die Investitionsbank Schleswig-Holstein) zur Entwicklung und Umsetzung von quartiersspezifischen Strategien zur Steigerung der energetischen Gebäudesanierung, Steigerung der klimafreundlichen Wärmeversorgung und Förderung nachhaltiger Mobilität. Fünf Fördervorhaben wurden bislang bewilligt:
  - Klimagaarden (Konzept abgeschlossen, Sanierungsmanagement seit 2014)
  - Energiequartier Elmschenhagen-Süd (Konzept abgeschlossen, Sanierungsmanagement seit 2015)
  - Energiequartier Postillionweg (Konzept in Bearbeitung)
  - Energiequartier Olympiazentrum Kiel-Schilksee (Konzept in Bearbeitung)
  - Energiequartier Eckenerplatz (Konzept in Bearbeitung).

**Gewerbe, Handel, Dienstleistungen / Industrie:** Der Handels- und Industriepark Kiel-Wellsee (HIP Kiel-Wellsee e.V.) beschäftigt sich mit seinen Mitgliedsunternehmen schon seit Jahren mit Fragen der Energieeinsparung, des Klimaschutzes sowie der kosteneffizienten Energiebeschaffung. Im Jahr 2015 wurde mit Förderung der Nationalen Klimaschutzinitiative ein Klimaschutzteilkonzept für das Gewerbegebiet in Auftrag gegeben und im Jahr 2016 fertiggestellt. Die Aktivitäten zur Umsetzung des Klimaschutzteilkonzepts können als vorbildhaft für die weiteren Gewerbegebiete und deren Unternehmen angesehen werden.

Die Zukunft der **Energieversorgung** wurde im Klimaschutzteilkonzept „Klimafreundliches Energieerzeugungs- und Versorgungskonzept für Kiel“ aus dem Jahr 2011 untersucht. Folgende Maßnahmenvorschläge sind im Konzept vorhanden (Auswahl):

- Ausbau der Kieler Fern- und Nahwärmeversorgung, umgesetzt u.a. im Rahmen der Neubaugebiete Suchsdorf und Meimersdorf
- Hocheffiziente Energieerzeugung in Kraft-Wärme-Kopplung auf Basis von Erdgas, umgesetzt durch den Beschluss zum Bau des Kieler Küstenkraftwerks (Inbetriebnahme im Jahr 2018)

**Mobilität:** Die Verkehrsplanung der Landeshauptstadt Kiel begründet sich auf dem Verkehrsentwicklungsplan aus dem Jahr 2008 und dem regelmäßig fortgeschriebenen zugehörigen Planungsprogramm. Über 25 weitere kommunale Konzepte und Studien beinhalten Maßnahmen zum Thema Mobilität und Verkehr, darunter Maßnahmen zum Fuß- und Radverkehr, öffentlichen Verkehr, motorisierten Individualverkehr, Wirtschafts- und Güterverkehr, Mobilitätsmanagement und kommunalen Einflussbereich. Insbesondere in der Förderung des Umweltverbundes ist die Landeshauptstadt Kiel bereits sehr aktiv. Maßnahmen sind hierbei u.a.:

- Bessere Verknüpfung des Umweltverbundes: „Umsteiger“ am Hauptbahnhof (Servicezentrale der KVG, Radstation mit Parkhaus, Fahrradwerkstatt und Verleih, Mobilitätsberatung, Carsharing)
- Pflege einer multimodal aufgestellten Mobilitätsmarke „kieler wege“, welche die unterschiedlichen Mobilitätsangebote miteinander verbindet
- Bau und Ausweisung von Velorouten und Fahrradstraßen

**Engagierte Einwohner\*innen:** Parallel zu den vielfältigen Projekten und Initiativen, die durch die Kieler Politik und die Verwaltung vorangebracht wurden, haben sich in der Stadtgesellschaft mehrere Gruppen und Initiativen von Einwohner\*innen gegründet, die mit großem Engagement Themen und Projekte zur Förderung der Nachhaltigkeit und des Klimaschutzes voranbringen (z. B. Kiel im Wandel, Kieler Tretwerk oder der Muddi Markt im Rahmen der Kieler Woche, Zero Waste e.V. u. v. m.).

## 3.2. Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz

Als wichtige Basis im Rahmen der Konzepterstellung wurde eine aktuelle Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz für die Jahre 2013 und 2014 erstellt. Die Jahre 2013 und 2014 dienen dabei als Basisjahre, weil dies die am kürzesten zurückliegenden Jahre sind, für die weitestgehend vollständige Datensätze der Ausgangsdaten bereitgestellt werden konnten. Darüber hinaus erfolgte die Rückrechnung für die Jahre 1990, 1997, 2000 und 2006 u.a. auf Basis von Daten aus dem Kieler Energie- und Klimaschutzkonzept.

### 3.2.1. Endenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen

In den folgenden Abschnitten werden die Ergebnisse der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz für die Landeshauptstadt Kiel vorgestellt.

### 3.2.1.1. Endenergieverbrauch nach Sektoren

Im Basisjahr 2014 wurden auf dem Stadtgebiet der Landeshauptstadt Kiel 4.661 GWh Endenergie (ohne Witterungsbereinigung) verbraucht (siehe Abbildung 3-1). Der größte Anteil des Verbrauchs entfiel dabei mit einem Anteil von ca. 37 % auf den Sektor Haushalte und Einwohner\*innen, gefolgt vom Sektor Mobilität mit ca. 28 %. Die Unternehmen machten einen Anteil von 25 % (Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen) und 7 % (Industrie) aus. Auf den Einflussbereich der Landeshauptstadt Kiel (kommunale Immobilien, städt. Krankenhaus und Klärwerk Bülk sowie der kommunale Fuhrpark) entfielen ca. 3 % des Endenergieverbrauchs.

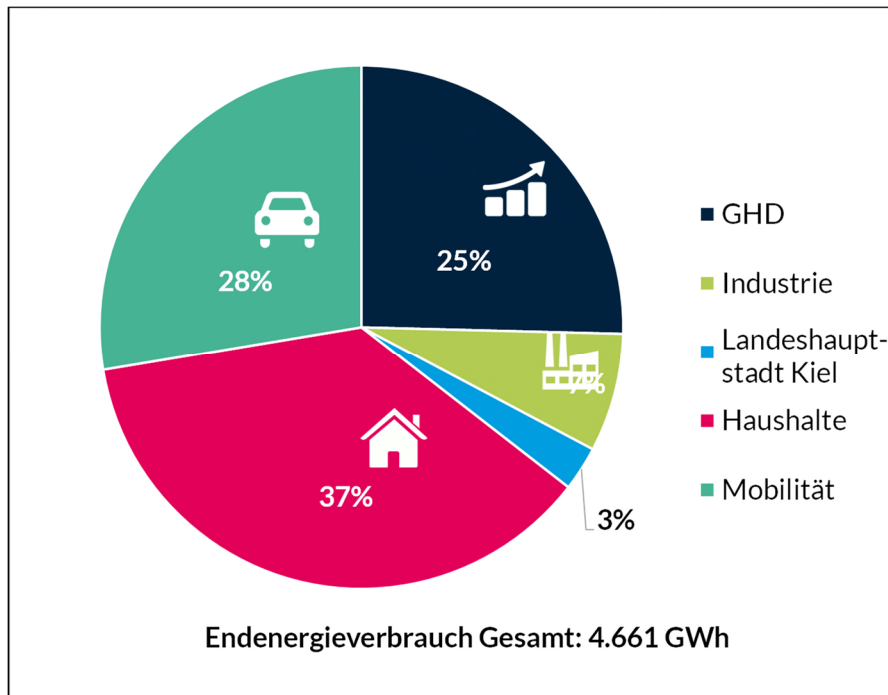


Abbildung 3-1: Verteilung des Endenergieverbrauchs des Jahres 2014 auf die Sektoren (ohne Witterungsbereinigung)

Seit dem Jahr 1990 unterliegt der Endenergieverbrauch in der Landeshauptstadt Kiel Schwankungen. Im Vergleich zum Jahr 1990 ist er um ca. 8 % zurückgegangen (ohne Witterungsbereinigung). Die Entwicklung des Endenergieverbrauchs ist in der folgenden Abbildung 3-2 dargestellt.

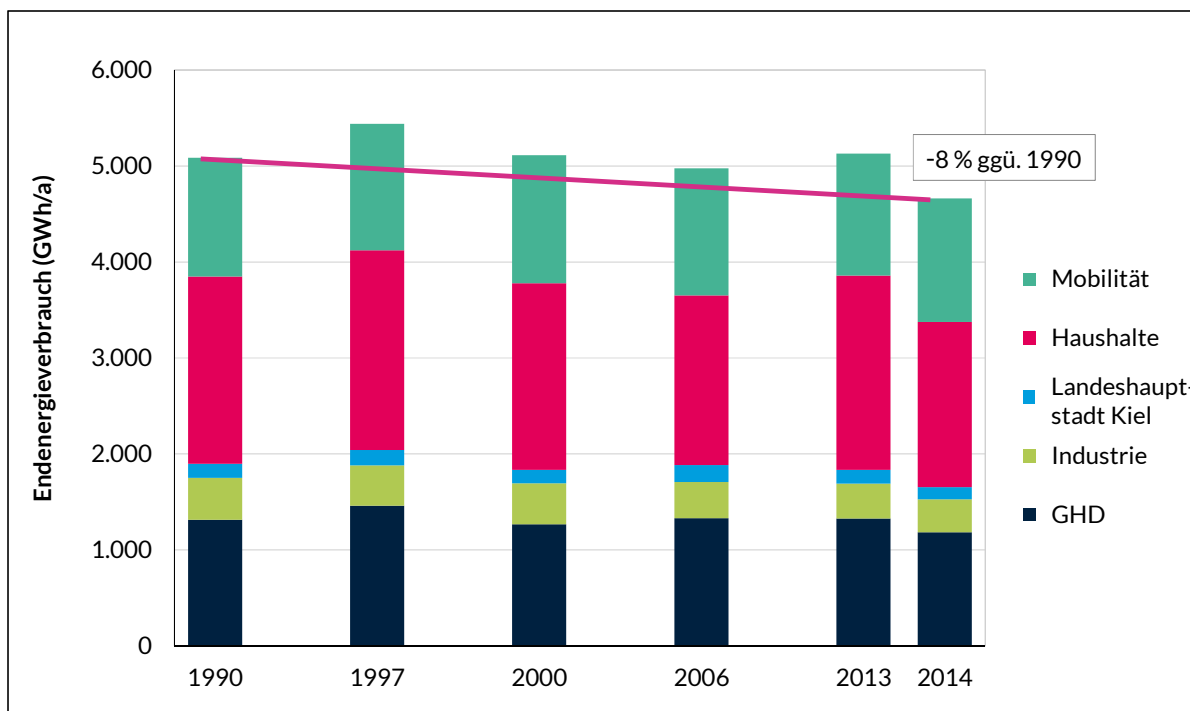


Abbildung 3-2: Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Zeitraum zwischen den Jahren 1990 und 2014 (ohne Witterungsberreinigung)

### 3.2.1.2. Endenergieverbrauch nach Energieträgern

Im Jahr 2014 teilte sich der Endenergieverbrauch in der Landeshauptstadt Kiel auf die Energieträger wie in der Abbildung 3-3 dargestellt auf.

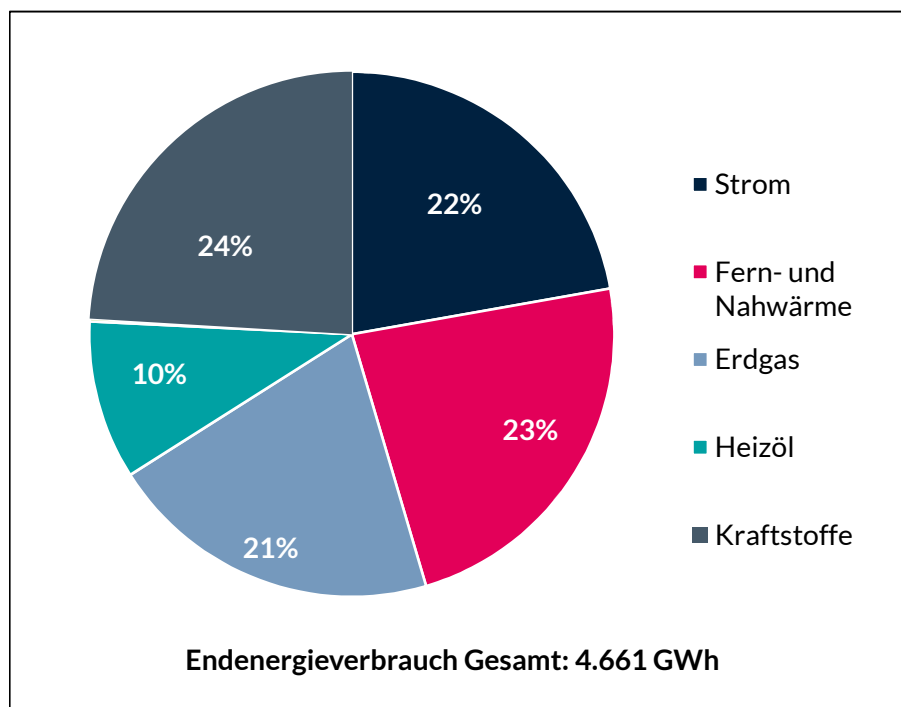


Abbildung 3-3: Endenergieverbrauch im Jahr 2014 nach Energieträger (ohne Witterungsberreinigung)

Strom, Fern- und Nahwärme sowie Erdgas und Kraftstoffe haben näherungsweise den gleichen Anteil am Endenergieverbrauch. Heizöl weist mit ca. 10 % unter den Energieträgern den kleinsten Anteil auf.

### 3.2.1.3. Treibhausgasemissionen nach Sektoren

Hinweis: Die Darstellung der Treibhausgasemissionen auf dem Kieler Stadtgebiet erfolgt für diesen Endbericht in der Variante mit der spezifischen Treibhausgasintensität des Strom Territorialmix. Die Variante mit der spezifischen Treibhausgasintensität des Strom Bundesmix wird separat ausgewiesen.

Im Jahr 2014 wurden auf dem Stadtgebiet der Landeshauptstadt Kiel 1.948.000 tCO<sub>2</sub>Äq. Treibhausgasemissionen (direkte und indirekte Emissionen, ohne Witterungsbereinigung) verursacht (siehe Abbildung 3-4). Der größte Anteil der Emissionen entfiel dabei analog zu den Verbrauchsanteilen mit einem Anteil von ca. 36 % auf den Sektor Haushalte und Einwohner\*innen, gefolgt vom Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen mit ca. 31 %. Auf den Sektor Mobilität entfiel ein Anteil von 19 % und auf den Industriebereich ca. 10 %. Auf den Einflussbereich der Landeshauptstadt Kiel (u.a. kommunale Immobilien, städt. Krankenhaus und Klärwerk Bülk) entfielen ca. 4 % der Treibhausgasemissionen. Die unterschiedlichen Anteile der Sektoren am Endenergieverbrauch und an den Treibhausgasemissionen resultieren aus den unterschiedlichen Treibhausgasintensitäten (Treibhausgasausstoß je kWh Endenergie) der eingesetzten Energieträger (z. B. Kraftstoffe im Sektor Mobilität gegenüber Strom und Erdgas im Sektor Haushalte und Einwohner\*innen).

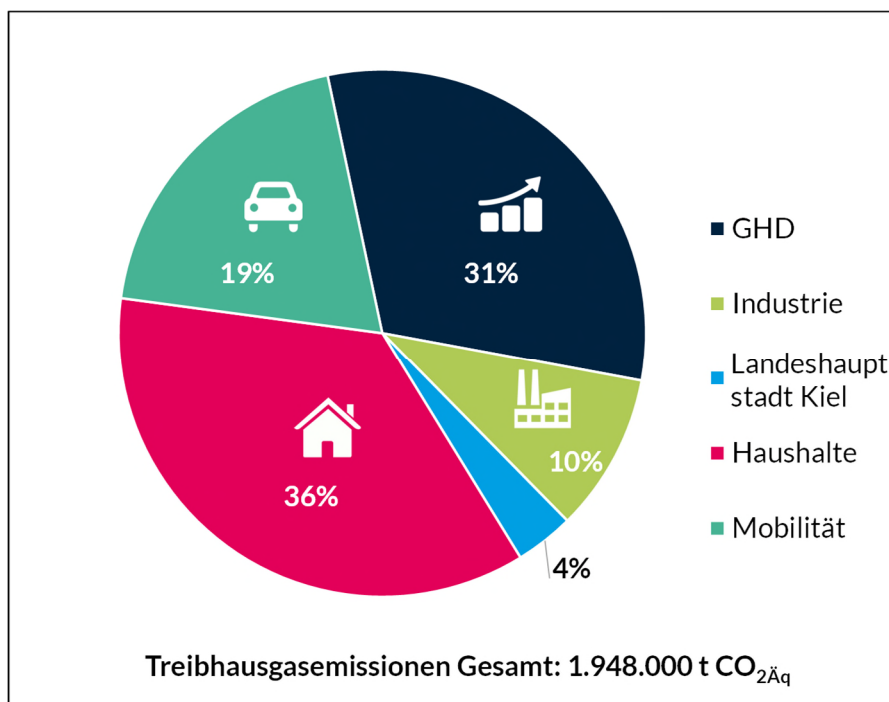
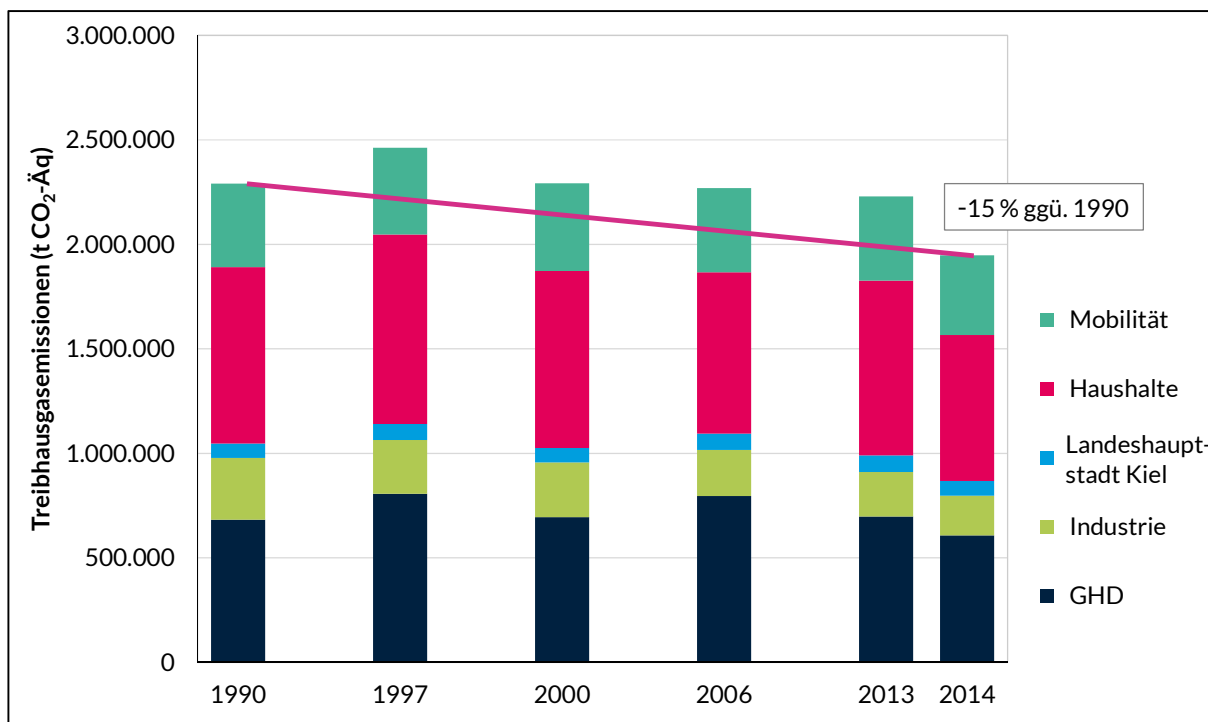


Abbildung 3-4: Verteilung der Treibhausgasemissionen des Jahres 2014 auf die Sektoren (ohne Witterungsbereinigung, Strom Territorialmix)

Mit dem Strom Bundesmix berechnet betragen die Treibhausgasemissionen der Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2014 insgesamt 1.531.000 tCO<sub>2</sub>Äq.

Im Zeitraum zwischen den Jahren 1990 und 2014 konnte der Treibhausgasausstoß in der Landeshauptstadt Kiel um ca. 15 % reduziert werden (ohne Witterungsbereinigung). Die Entwicklung der Treibhausgasemissionen nach Sektor ist in Abbildung 3-5 dargestellt.





3

Abbildung 3-5: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Zeitraum zwischen den Jahren 1990 und 2014 (ohne Witterungsbereinigung, Strom Territorialmix)

Legt man den Berechnungen den Strom Bundesmix zu Grunde, konnten die Treibhausgasemissionen der Landeshauptstadt Kiel im Zeitraum zwischen den Jahren 1990 und 2014 von 1.997.000 tCO<sub>2</sub>Äq auf 1.531.000 tCO<sub>2</sub>Äq reduziert werden (-23 %). Die Reduzierung fällt damit höher aus, als die in diesem Konzept zu Grunde liegende Betrachtung mit dem Strom Territorialmix. Diese höhere Reduzierung ergibt sich aus der Minderung der Treibhausgasintensität der Stromerzeugung auf dem Bundesgebiet, welche höher ausfiel als auf dem Gebiet der Landeshauptstadt Kiel.

#### 3.2.1.4. Treibhausgasemissionen nach Energieträgern

Die Aufteilung der Treibhausgasemissionen nach Energieträgern im Jahr 2014 ist in Abbildung 3-6 dargestellt.

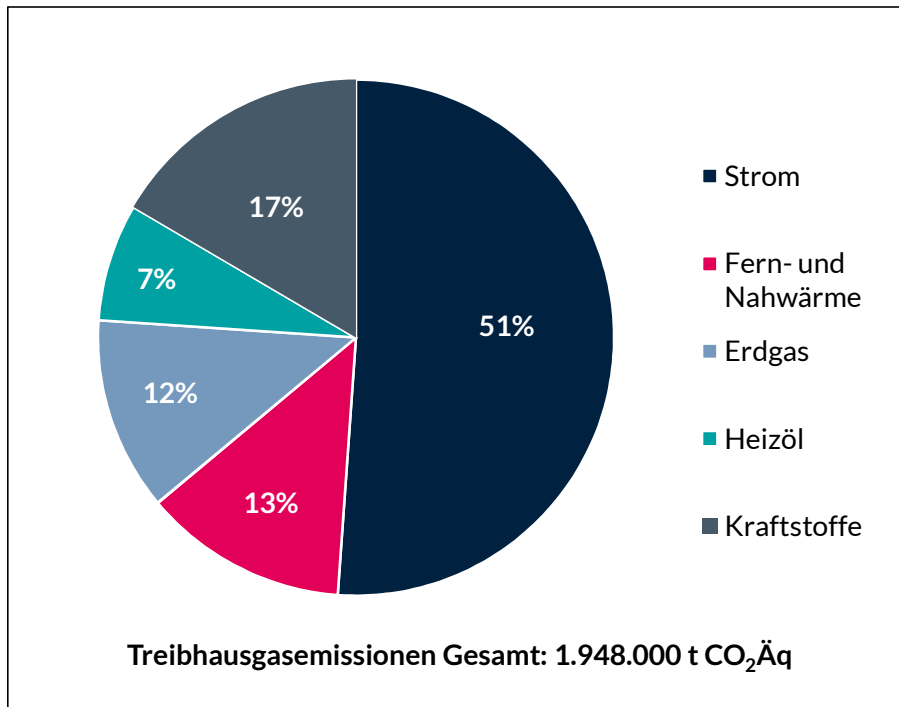


Abbildung 3-6: Treibhausgasemissionen im Jahr 2014 nach Energieträger (ohne Witterungsberreinigung, Strom Territorialmix)

Mit 51 % hat der Energieträger Strom den größten Anteil an den Treibhausgasemissionen. Dies ist der hohen Treibhausgasintensität der lokalen Stromerzeugung geschuldet, die mit 1.012 gCO<sub>2</sub>Äq/kWh derzeit auch im Vergleich mit dem Bundesmix (620 gCO<sub>2</sub>Äq/kWh) sehr hoch ist. Kraftstoffe haben einen Anteil von 17 % an den Treibhausgasemissionen, gefolgt von Fern- und Nahwärme mit 13 % sowie Erdgas mit 12 %. Auf Heizöl entfallen 7 % der Treibhausgasemissionen.

### 3.2.2. Fortschreibung der stationären Bilanz der Landeshauptstadt Kiel

Im Rahmen der Erstellung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz nach der neuen bundesweit einheitlichen BSKO-Methodik (siehe vorige Abschnitte) wurde zusätzlich die bislang bestehende Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz der Landeshauptstadt Kiel für den stationären Bereich (alle Sektoren außer Mobilität) nach der bislang genutzten Methodik fortgeschrieben, um eine Vergleichbarkeit des vorliegenden Konzepts mit den bisherigen Energie- und Klimaschutzkonzepten der Landeshauptstadt Kiel herzustellen.

Im Zeitraum zwischen den Jahren 1990 und 2014 konnte entsprechend der bisherigen Bilanzierungsmethodik der Endenergieverbrauch auf dem Kieler Stadtgebiet von 4.186 GWh (1990) auf 3.926 GWh im Jahr 2014 reduziert werden. Dies entspricht einer Reduzierung des Endenergieverbrauchs von 6 % gegenüber dem Jahr 1990. Die Entwicklung des Endenergieverbrauchs gemäß Fortschreibung der stationären Bilanz ist in Abbildung 3-7 dargestellt.

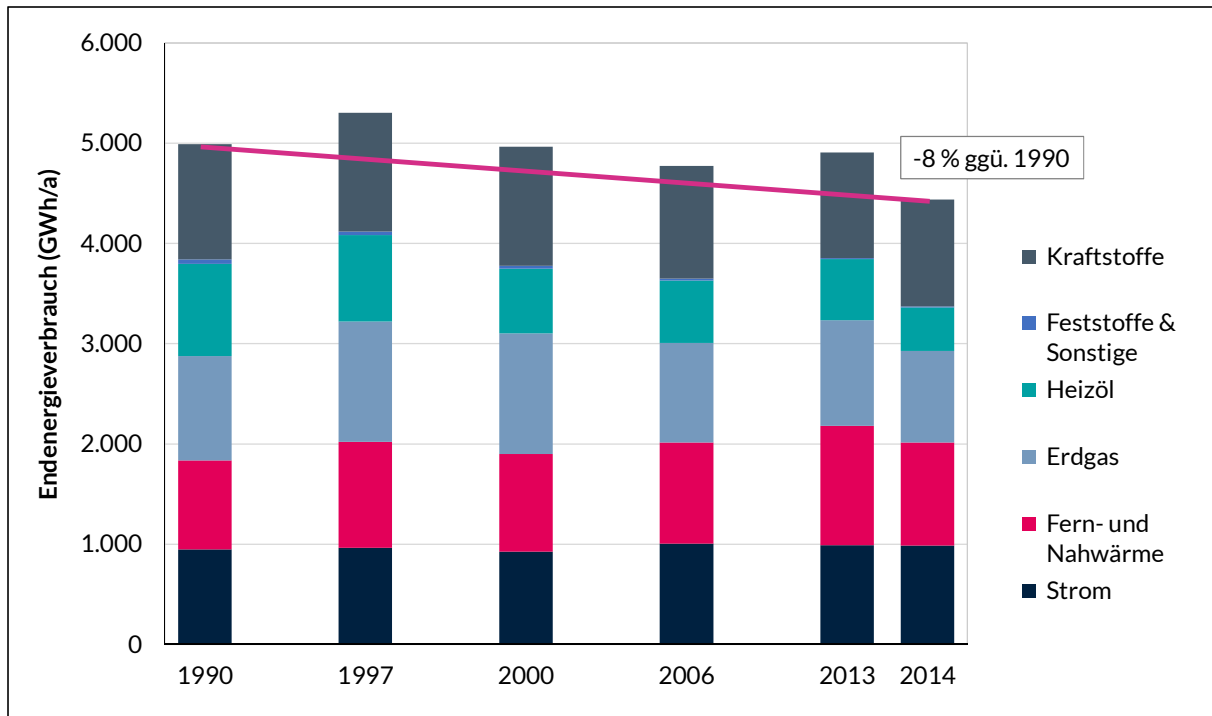


Abbildung 3-7: Entwicklung des Endenergieverbrauchs in der Landeshauptstadt Kiel im stationären Bereich nach bestehender Methodik (witterungsbereinigt)

Die direkten CO<sub>2</sub>-Emissionen der betrachteten Sektoren auf dem Gebiet der Landeshauptstadt Kiel wurden entsprechend der bisherigen Methodik von 1.541.000 Tonnen im Jahr 1990 auf 1.425.000 Tonnen im Jahr 2014 reduziert. Dies entspricht einer Einsparung im betrachteten Zeitraum von 8 %. Die Entwicklung der direkten Treibhausgasemissionen gemäß Fortschreibung der stationären Bilanz ist in Abbildung 3-8 dargestellt.

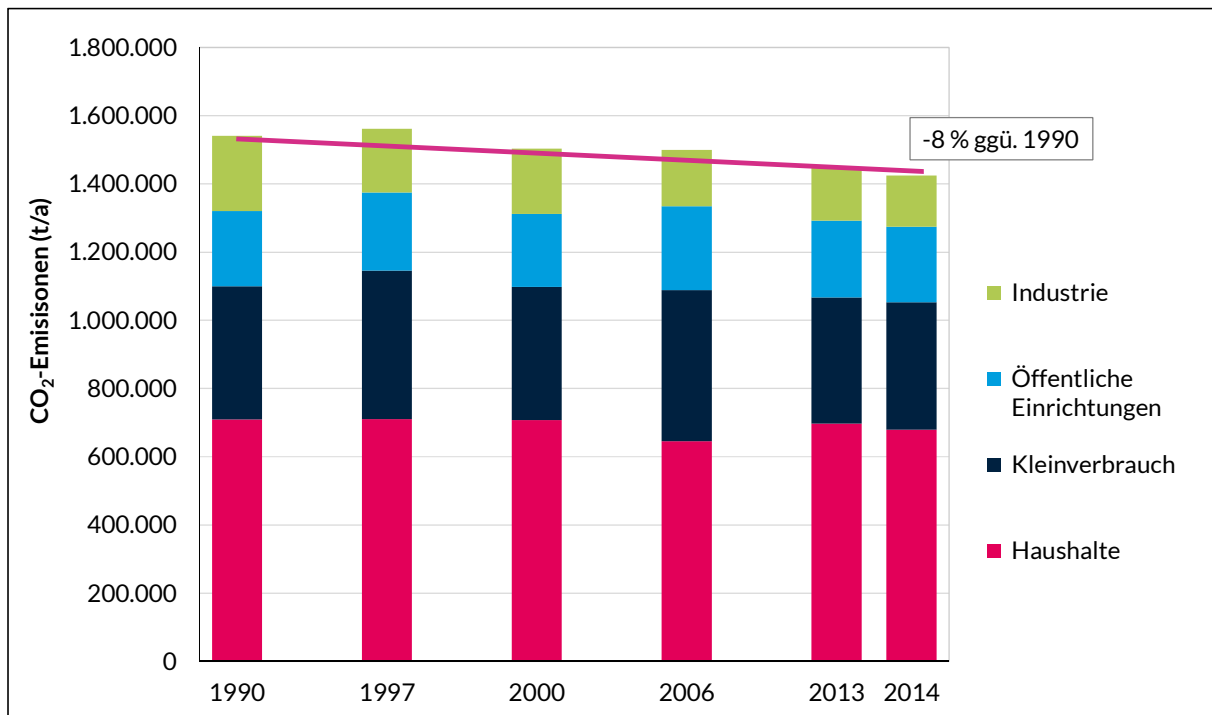


Abbildung 3-8: Entwicklung der direkten CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Landeshauptstadt Kiel im stationären Bereich nach bestehender Methodik (witterungsbereinigt)

Das Ziel einer Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes im stationären Bereich bis zum Jahr 2020 um 40 % gegenüber dem Jahr 1990 – wie dies im Energie- und Klimaschutzkonzept aus dem Jahr 2008 angestrebt wurde – erscheint realistisch, wenn der leichte Abwärtstrend beim Endenergieverbrauch beibehalten werden kann. Der Grund hierfür ist die geplante Inbetriebnahme des Kieler Küstenkraftwerks im Jahr 2018, da durch diese Umstellung der zentralen Energieversorgung die CO<sub>2</sub>-Intensität der Strom- und Fernwärmeerzeugung um ca. 50 % reduziert werden wird.

### 3.2.3. Struktur der Energieversorgung

In den folgenden Abschnitten wird die Struktur der Energieversorgung der Landeshauptstadt Kiel im Status-Quo des Jahres 2014 dargestellt.

#### 3.2.3.1. Energieerzeugung auf dem Stadtgebiet

Im Abschnitt der Energieerzeugung auf dem Stadtgebiet wird sowohl die Stromerzeugung betrachtet als auch die Erzeugung der leitungsgebundenen Wärme (Fern- und Nahwärme), die 41 % des gesamten Wärmeverbrauchs ausmacht. Auf die weiteren Energieträger im Wärmesektor aus dem Bereich der Einzelheizungen entfallen 59 %, die wie folgt aufgeteilt sind:

- Erdgas 38 %
- Heizöl 16 %
- Strom (hauptsächlich für die dezentrale Warmwasserbereitung) 4 %
- Sonstige Energieträger im Wärmemarkt wie etwa Holz oder Solarthermie haben in Summe einen Anteil von ca. 1 %

#### Erzeugungsanlagen im Bereich Strom

Die Stromerzeugung auf dem Kieler Stadtgebiet ist geprägt von zentralen Erzeugungsanlagen, die alle in Kraft-Wärme-Kopplung Strom erzeugen und dabei auch Wärme in das Kieler Fernwärmenetz einspeisen. Erneuerbare Energieträger leisten einen Beitrag von ca. 1 % zur lokalen Stromerzeugung. Über das Jahr 2014 hinweg wurden auf dem Kieler Stadtgebiet 187 % des lokalen Stromverbrauchs (zzgl. Netzverluste) produziert, d. h. bilanziell gesehen wird derzeit ein großer Anteil des lokal erzeugten Stroms in andere Regionen abgegeben.

Eine Übersicht der Strom-Erzeugungsanlagen auf dem Stadtgebiet ist in Tabelle 3-1 gegeben.

Tabelle 3-1: Strom-Erzeugungsanlagen auf dem Stadtgebiet der Landeshauptstadt Kiel nach Gruppen zusammengefasst (Stand 2014)

Gruppe / Abkürzung	Einzelanlage(n)	Eingesetzte Energieträger	Anteil an der Stromerzeugung auf dem Stadtgebiet
GKK	Gemeinschaftskraftwerk Kiel (KWK-Anlage)	Steinkohle, Erdgas, Schweröl	91,9 %
MVK	Müllverbrennung Kiel GmbH & Co. KG (KWK-Anlage)	Abfall, Erdgas, Heizöl	2,6 %
HKW / BHKW	HKW Humboldtstraße, BHKW auf dem Stadtgebiet (Nahwärme / Objektversorgung) (KWK-Anlagen)	Erdgas	4,8 %
EE	Photovoltaik, Wasserkraft	/	0,8 %

Mit einem Anteil von ca. 92 % an der lokalen Stromerzeugung leistet das Gemeinschaftskraftwerk Kiel (GKK) den größten Beitrag zur Stromerzeugung. Es handelt sich dabei um ein Heizkraftwerk, welches zum größten Teil Steinkohle als Energieträger einsetzt. Die Produktion erfolgt stromgeführt. Das Gemeinschaftskraftwerk Kiel soll im Jahr 2018 außer Betrieb gehen und durch das Kieler Küstenkraftwerk ersetzt werden (siehe Abschnitt 11.3).

Die Müllverbrennung Kiel GmbH & Co. KG (MVK), in der hauptsächlich gewerbliche Abfälle und Hausmüll verwertet werden, trägt mit einem Anteil von ca. 3 % an der Gesamtmenge zur Stromerzeugung auf dem Stadtgebiet bei – ebenfalls in effizienter Kraft-Wärme-Kopplung. Die Produktion erfolgt in Grundlast.

Weitere Heizkraftwerke (HKW) und Blockheizkraftwerke (BHKW) auf dem Stadtgebiet werden auf Basis von Erdgas wärmegeführt eingesetzt und speisen ihre Abwärme in das Fernwärme- und die Nahwärmenetze ein. Auch die Stromerzeugung von Blockheizkraftwerken, die für die Objektversorgung eingesetzt werden, ist der betreffenden Gruppe der HKW / BHKW zugeordnet. Der Anteil dieser Gruppe an der lokalen Stromerzeugung liegt bei ca. 5 %. Im Falle eines Kraftwerksausfalls können diese verteilten Kraftwerke die Wärmeversorgung der an die Fernwärme angebundenen Abnahmestellen übernehmen.

Der regenerativen Stromerzeugung auf Basis von erneuerbaren Energien (EE) auf dem Stadtgebiet sind Photovoltaikanlagen und das Wasserkraftwerk zugeordnet. In Summe erzeugen diese dezentralen Anlagen knapp 1 % der Kieler Stromproduktion. Das BHKW in Schilksee, welches auf dem Kieler Stadtgebiet auf Basis von Biomethan Strom und Wärme produziert, wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit der Gruppe HKW / BHKW zugeordnet, wobei die deutlich geringere Treibhausgasintensität der Erzeugung durch diese Anlage berücksichtigt wurde.

Die jeweiligen Beiträge der Erzeugungsanlagen zur Stromerzeugung und deren spezifische Treibhausgasintensität ist der folgenden Abbildung 3-9 zu entnehmen.

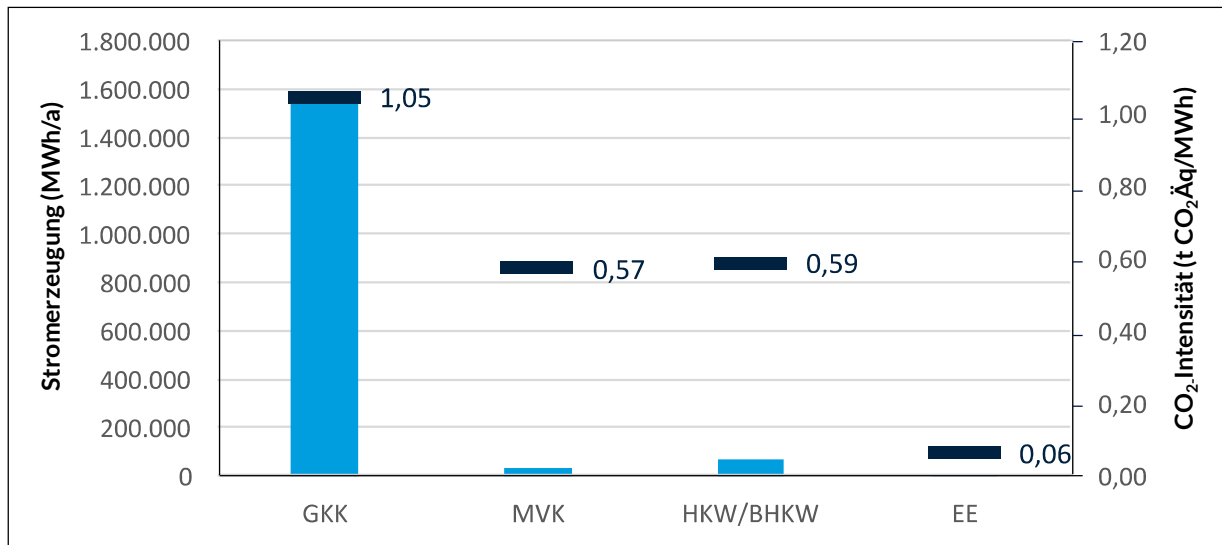


Abbildung 3-9: Struktur der Stromversorgung auf dem Gebiet der Landeshauptstadt Kiel und spezifische Treibhausgasintensität der Erzeugungsanlagen im Jahr 2014

### Erzeugungsanlagen im Bereich leitungsgebundene Wärmeversorgung

Es besteht eine sehr enge Verbindung zwischen der lokalen Strom- sowie der leitungsgebundenen Wärmeerzeugung (Fern- und Nahwärme) auf dem Stadtgebiet. Mit Ausnahme der regenerativen Erzeugungsanlagen handelt es sich bei den Strom-Erzeugungsanlagen um Anlagen, die in Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) betrieben werden. Zusätzlich zu diesen KWK-Anlagen werden zur Abdeckung der Spitzenlast oder als Reserve Heizwerke auf dem Stadtgebiet vorgehalten, die jedoch nur wenige Stunden im Jahr in Betrieb sind. In Summe wird durch die Erzeugung der in Tabelle 3-2 aufgeführten Anlagen der leitungsgebundene Wärmeverbrauch (zzgl. Netzverluste) auf dem Stadtgebiet gedeckt.

Tabelle 3-2: Erzeugungsanlagen für die leitungsgebundene Wärmeversorgung (Fern- und Nahwärme) auf dem Stadtgebiet der Landeshauptstadt Kiel nach Gruppen zusammengefasst (Stand 2014)

Gruppe / Abkürzung	Einzelanlage(n)	Eingesetzte Energieträger	Anteil an der Wärmeerzeugung auf dem Stadtgebiet
GKK	Gemeinschaftskraftwerk Kiel (KWK-Anlage)	Steinkohle, Erdgas, Schweröl	69,0 %
MVK	Müllverbrennung Kiel GmbH & Co. KG (KWK-Anlage)	Abfall, Erdgas, Heizöl	16,0 %
HKW / BHKW	HKW Humboldtstraße, BHKW auf dem Stadtgebiet (Fern- und Nahwärme) (KWK-Anlagen)	Erdgas	13,2 %
HW	Heizwerke auf dem Stadtgebiet	Erdgas	1,8 %

Das Gemeinschaftskraftwerk Kiel wird stromgeführt betrieben. Es speist Abwärme aus der Stromerzeugung in das Kieler Fernwärmenetz ein, sofern ausreichender Wärmeverbrauch besteht. Dabei erzeugt das Gemeinschaftskraftwerk einen Anteil von 69 % an der Wärmeerzeugung für die Fern- und Nahwärme. Die Müllverbrennung Kiel GmbH & Co. KG speist eine Wärmemenge in das Kieler Fernwärmenetz ein, die nahezu der Grundlast entspricht, und trägt in Summe ca. 16 % zur Gesamtwärmeerzeugung bei. Heizkraftwerke und Blockheizkraftwerke machen einen Anteil von ca. 13 % an der Wärmeerzeugung aus. Die BHKW, die zur Objektversorgung eingesetzt werden, wurden im Gegensatz zur Stromerzeugung nicht für die leitungsgebundene Wärmeerzeugung berücksichtigt. Die lokalen Heizkraftwerke komplettieren die Erzeugung mit ca. 2 % Beitrag.

Die jeweiligen Beiträge der Erzeugungsanlagen zur leitungsgebundenen Wärmeerzeugung und deren spezifische Treibhausgasintensität ist der folgenden Abbildung 3-10 zu entnehmen.

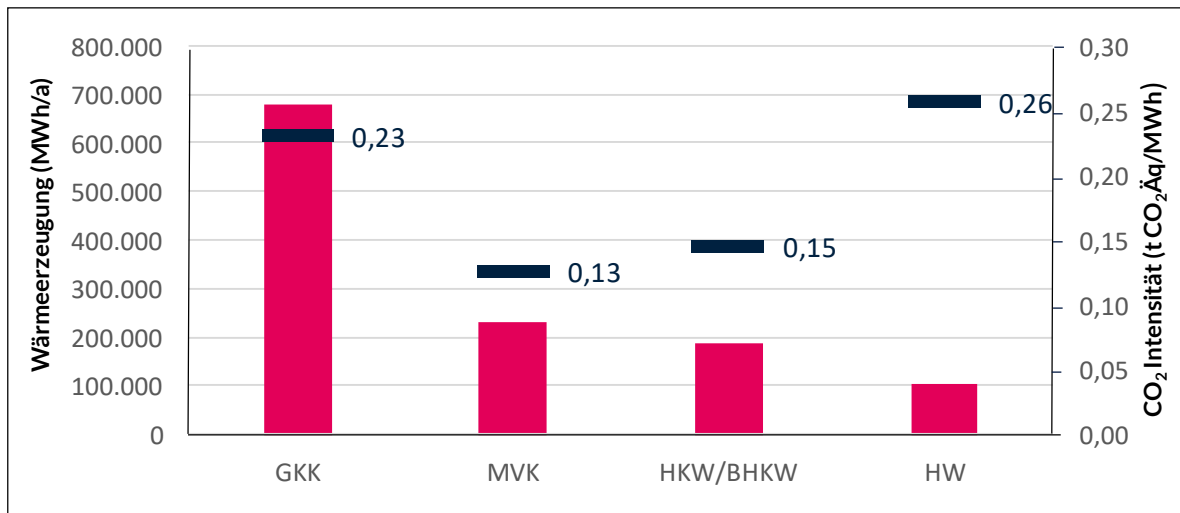


Abbildung 3-10: Struktur der leitungsgebundenen Wärmeerzeugung (Fern- und Nahwärme) auf dem Gebiet der Landeshauptstadt Kiel und spezifische Treibhausgasintensität der Erzeugungsanlagen im Jahr 2014

### 3.2.3.2. Energiebezug von extern

Die gesamte Strom-, Wärme- und Kraftstoffversorgung der Landeshauptstadt Kiel kann nicht komplett auf lokal erzeugten Endenergieträgern basieren, so dass ein Energiebezug aus anderen Regionen notwendig wird.

#### Strom

Trotz eines über das Jahr gesehen deutlichen Überschusses der lokalen Stromerzeugung gegenüber dem lokalen Stromverbrauch, kann der Stromverbrauch nicht zu jeder Stunde im Jahr komplett durch die lokale Stromerzeugung gedeckt werden. Auf Basis der durchgeführten Modellierung des lokalen Energiesystems wurde ermittelt, dass im Jahr 2014 bilanziell gesehen ca. 29 GWh Strom aus anderen Regionen importiert wurde, da in einigen Stunden im Jahr der lokale Stromverbrauch (ca. 980 GWh) nicht durch die lokale Erzeugung gedeckt werden konnte.

Der Strombezug von extern im Jahr 2014 hatte einen monetären Wert von ca. 1 Mio. €. Diesem stehen Stromexporte mit einem monetären Wert von ca. 28 Mio. € gegenüber.

#### Brennstoffe (ohne Mobilität)

Die Endenergieträger Erdgas und Heizöl, die einen großen Anteil an der Deckung des nicht-leitungsgebundenen Wärmeverbrauchs (Einzelheizungen) haben, werden nicht auf dem Stadtgebiet produziert. Der monetäre Wert des Imports dieser Endenergieträger lag im Jahr 2014 bei etwa 46 Mio. € für Erdgas (913 GWh) und 22 Mio. € für Heizöl (434 GWh).

#### Kraftstoffe (Mobilität)

Im Jahr 2014 wurden für die Mobilität auf dem Kieler Stadtgebiet Kraftstoffe mit einem monetären Wert von ca. 160 Mio. € verbraucht. Die Verbrauchsmenge für Kraftstoffe betrug ca. 1.010 GWh was in etwa 100 Mio. Litern entspricht.



### 3.2.3.3. CO<sub>2</sub>-Intensität der Energieversorgung

In diesem Abschnitt wird die Treibhausgasintensität der Energieversorgung für die Landeshauptstadt Kiel im Detail betrachtet. Die Treibhausgasintensität steht für die spezifischen Treibhausgasemissionen, die durch den Verbrauch einer 1 kWh Endenergie der verschiedenen Endenergieträger verursacht werden.

#### Status-Quo

Ein Vergleich der Treibhausgasintensität der verschiedenen Endenergieträger, die auf dem Kieler Stadtgebiet zum Einsatz kommen, ist in der Abbildung 3-11 dargestellt. Mit Ausnahme von Strom, Nah- und Fernwärme, die auf Basis von lokalen Informationen ermittelt wurden, entstammen die Werte der Software Klimaschutz-Planer.

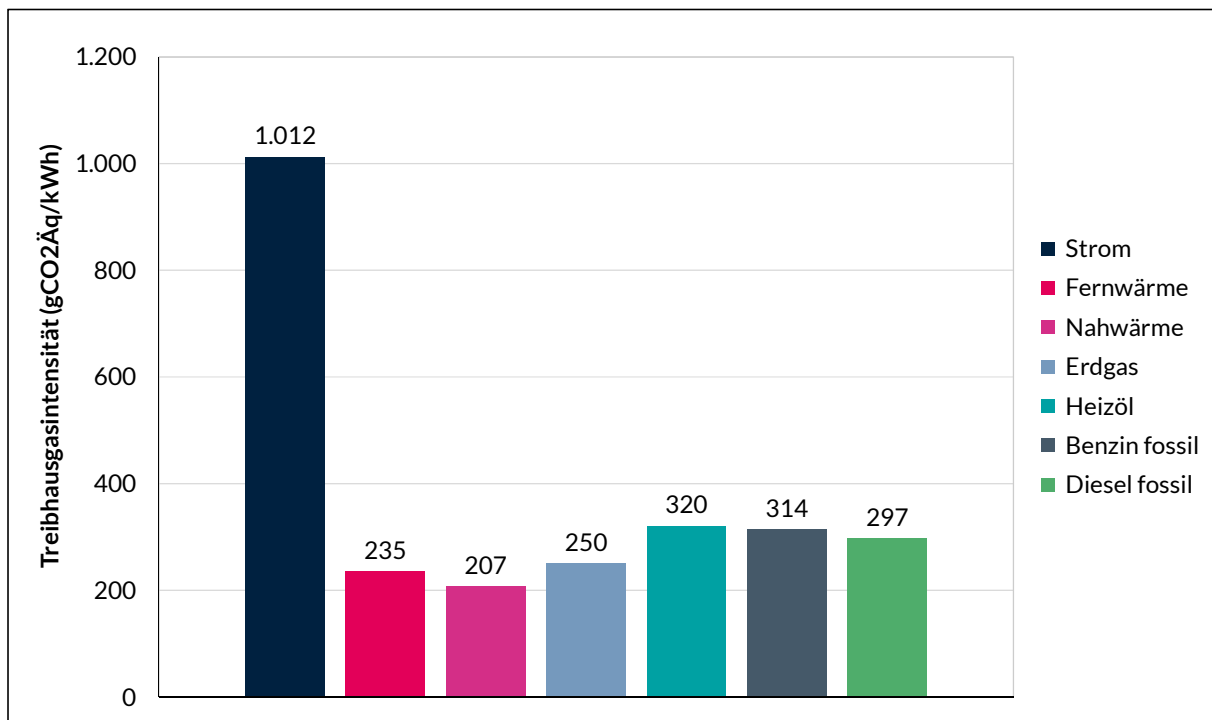


Abbildung 3-11: Treibhausgasintensitäten der eingesetzten Endenergieträger (direkte und indirekte Emissionen) im Jahr 2014 im Vergleich (Strom Territorialmix)

Aufgrund des hohen Anteils des hauptsächlich mit Steinkohle betriebenen Gemeinschaftskraftwerks Kiel an der lokalen Stromerzeugung, lag die Treibhausgasintensität für den Strom im Jahr 2014 mit 1.012 g CO<sub>2</sub>Äq/kWh sehr hoch im Vergleich zum Bundesdurchschnitt (620 g CO<sub>2</sub>Äq/kWh).

Im Wärmesektor weist Heizöl die höchste Treibhausgasintensität auf (320 g CO<sub>2</sub>Äq/kWh), gefolgt von Erdgas (250 g CO<sub>2</sub>Äq/kWh) sowie der Kieler Fernwärme (235 g CO<sub>2</sub>Äq/kWh). Die Kieler Nahwärmenetze, die ausschließlich mit Erdgas bzw. Biomethan betrieben werden, verursachen spezifisch auf eine 1 kWh bezogen die geringsten Treibhausgasemissionen.

#### Entwicklung seit dem Jahr 1990

Seit dem Jahr 1990 hat die Treibhausgasintensität der Stromerzeugung auf dem Stadtgebiet (Territorialmix) geringfügig abgenommen: von 1.157 g CO<sub>2</sub>Äq/kWh im Jahr 1990 auf

1.012 g CO<sub>2</sub>Äq/kWh im Jahr 2014 (siehe Abbildung 3-12). Der Grund hierfür liegt in einer kontinuierlichen Umstellung von Heizkraftwerken auf Erdgas als singulären Energieträger und einem Rückgang der Stromproduktion durch das Gemeinschaftskraftwerk Kiel.

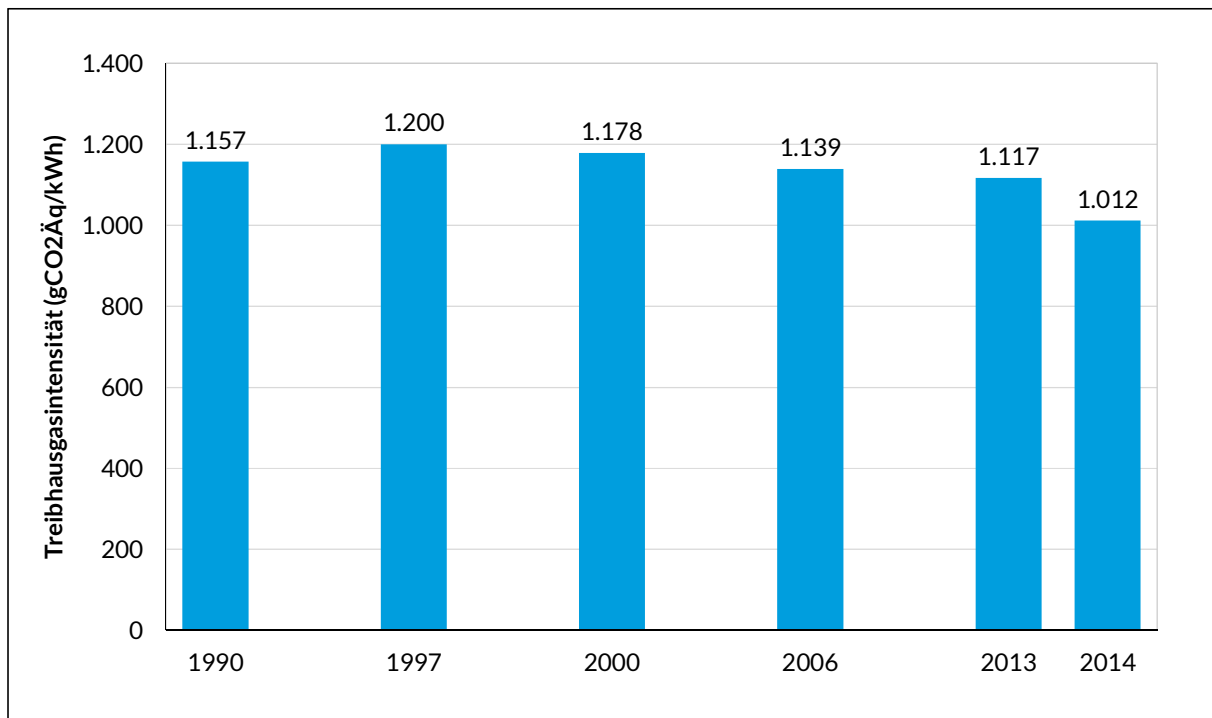


Abbildung 3-12: Entwicklung der Treibhausgasintensität der lokalen Stromerzeugung (Territorialmix) seit dem Jahr 1990

Nachdem in den Jahren 1997, 2000, 2006 und 2013 zwischenzeitlich höhere Werte für die Treibhausgasintensität der Kieler Fernwärme zu verzeichnen waren, wurde mit 235 g CO<sub>2</sub>Äq/kWh im Jahr 2014 wieder der Wert des Jahres 1990 erreicht (siehe Abbildung 3-13).

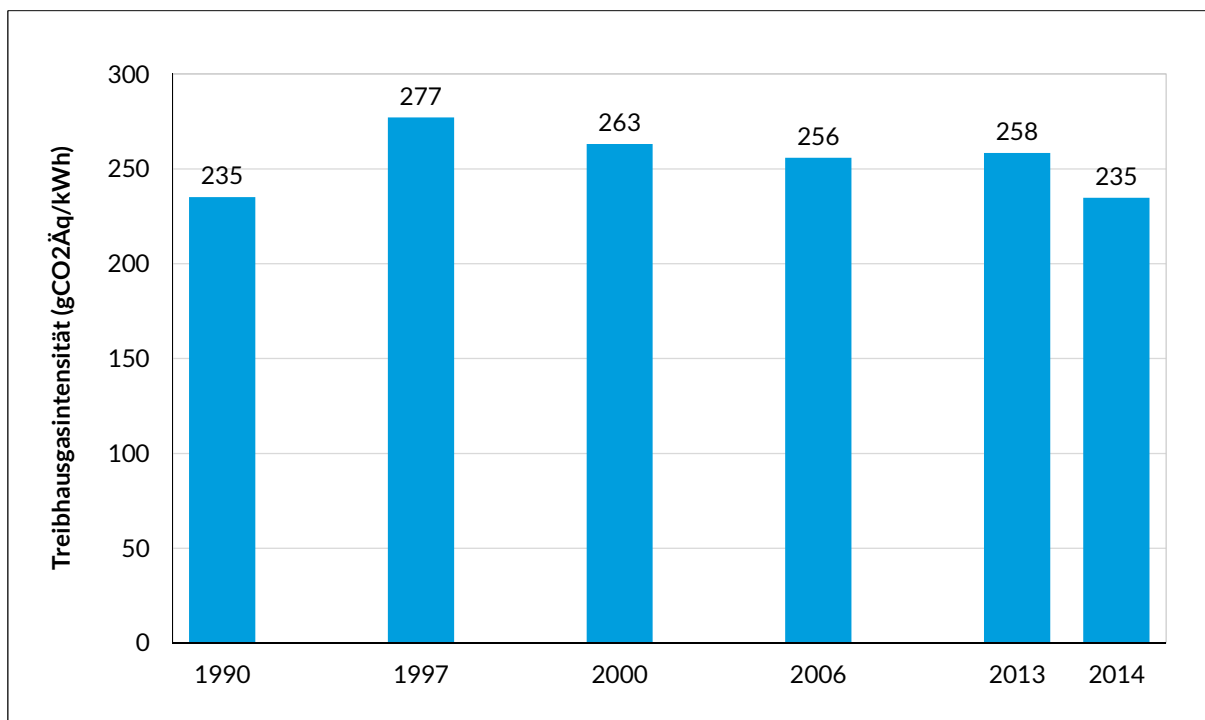


Abbildung 3-13: Entwicklung der Treibhausgasintensität der Fernwärmeerzeugung seit dem Jahr 1990

Als Gründe für die wieder abnehmende Entwicklung seit dem Jahr 1997 wird ebenfalls die vollständige Umstellung der Heizkraftwerke / Heizwerke auf Erdgas und die Reduzierung der Wärmeauskopplung aus dem Gemeinschaftskraftwerk gesehen.

### 3.3. Grad der Zielerreichung

Die Analyse des Status-Quo umfasst neben der Erstellung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz auch die qualitative und quantitative Bewertung des Status-Quo. Daraus abgeleitet sollen Aussagen über den Grad der Zielerreichung der Landeshauptstadt Kiel im kommunalen Klimaschutz getroffen werden. Diese Bewertungen können sowohl sektorspezifisch für die betrachteten Teilbereiche getroffen werden (z. B. für den Sektor Haushalte und Einwohner\*innen oder den Sektor Mobilität) als auch sektorübergreifend in Bezug auf die Zielsetzungen und den Fortschritt des Klimaschutzprozesses. Die Ergebnisse der Bewertung des sektorspezifischen Grades der Zielerreichung werden in den jeweiligen Kapiteln zu den Sektoren dargestellt (siehe Abschnitte 6.1.3, 7.1.3, 8.3.2, 8.4.2, 9.1.3, 10.1.2 und 11.1.2), während die sektorübergreifenden Aspekte in Bezug auf die bereits erreichten Fortschritte in den beiden folgenden Abschnitten aufgeführt sind.

#### 3.3.1. Sektorübergreifende Betrachtung: quantitative Kriterien

Eine quantitative Bewertung des Status-Quo im kommunalen Klimaschutz in einer sektorübergreifenden Perspektive erfolgt zunächst über die Betrachtung der Entwicklung des Endenergieverbrauchs sowie der Treibhausgasemissionen in der Landeshauptstadt Kiel.

Wie in Abschnitt 3.2.1 dargestellt, konnten ohne Witterungsbereinigung der Endenergieverbrauch in der Landeshauptstadt Kiel im Zeitraum zwischen den Jahren 1990 und 2014 um 8 % und die Treibhausgasemissionen um 15 % reduziert werden. Diese Ergebnisse sind konform mit dem BSKO-Standard. Wird jedoch die Witterungsbereinigung durchgeführt, so reduzieren sich die Einsparungen gegenüber dem Jahr 1990 deutlich. Dies ist darin begründet, dass das Jahr

2014 im Vergleich mit anderen Jahren seit dem Jahr 1990 sehr mild war und hierdurch weniger Wärmeverbrauch resultierte. Der Vergleich zwischen den erreichten Reduzierungen mit und ohne Witterungsbereinigung sind in Tabelle 3-3 dargestellt.

*Tabelle 3-3: Einfluss der Witterungsbereinigung auf die Reduzierung des Endenergieverbrauchs sowie die Reduzierung der Treibhausgasemissionen*

Indikator	Nicht witterungsbereinigt	Witterungsbereinigt
Reduzierung des Endenergieverbrauchs 1990 – 2014	-8 %	-4 %
Reduzierung der Treibhausgasemissionen 1990 – 2014	-15 %	-6 %

Während im stationären Bereich der Endenergieverbrauch zwischen den Jahren 1990 und 2014 witterungsbereinigt um 6 % reduziert werden konnte (siehe Abschnitt 3.2.2), ist der Endenergieverbrauch im Sektor Mobilität im gleichen Zeitraum um 4 % angewachsen. Dies ist zum einen auf eine deutliche Zunahme der Verkehrsmengen im Pkw-Verkehr (siehe Kapitel 10.1.3) zurückzuführen sowie auf die deutliche Zunahme des Schiffsverkehrs auf dem Nord-Ostsee-Kanal (siehe Kapitel 10.2.4) und der Hafenanfahrten von Kreuzfahrtschiffen (ebd.). Obwohl die Landeshauptstadt Kiel auf die Entwicklungen im Bereich der Schifffahrt (insbesondere auf dem Nord-Ostsee-Kanal) nur begrenzt Einfluss hat und der gesellschaftliche Trend einer Zunahme des Pkw-Bestands und einer wachsenden Verkehrsleistung im Pkw-Verkehr in Schleswig-Holstein und Deutschland noch nicht umgekehrt werden konnte, sollten auch in diesen Bereichen die wenigen möglichen Handlungsoptionen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs genutzt werden. Insbesondere im Sektor Mobilität gibt es zentrale Herausforderungen für die Erreichung der Ziele des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“, wobei in der Landeshauptstadt Kiel in diesem Sektor auch schon viele Erfolge vorzuweisen sind wie etwa bei der Förderung des Radverkehrs (siehe Abschnitt 10.2.3).

Da sich die Bevölkerungszahl in der Landeshauptstadt Kiel im Zeitraum zwischen den Jahren 1990 und 2014 kaum verändert hat, weisen die Indikatoren der Reduzierung des Endenergieverbrauchs je Einwohner\*innen\*in sowie der Reduzierung der Treibhausgasemissionen je Einwohner\*in (siehe Tabelle 3-4) die gleichen Werte auf wie im Fall der absoluten Betrachtung (siehe Tabelle 3-3).

Tabelle 3-4: Entwicklung zentraler Indikatoren in der Landeshauptstadt Kiel im Vergleich zur Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland

Indikator	Einheit	1990	2014	1990 - 2014
Endenergieverbrauch je Einwohner*in Kiel (witterungsbereinigt)	MWh/Person	22,45	21,55	-4 %
<i>Endenergieverbrauch je Einwohner*in Deutschland</i>	<i>MWh/Person</i>	<i>33,13</i>	<i>29,84</i>	<i>-10 %</i>
Treibhausgasemissionen je Einwohner*in Kiel (witterungsbereinigt)	t CO <sub>2</sub> Äq/Person	9,47	8,89	-6 %
<i>Energiebedingte Treibhausgasemissionen in Deutschland</i>	<i>t CO<sub>2</sub>Äq/Person</i>	<i>13,05</i>	<i>9,44</i>	<i>-28 %</i>

Im Vergleich mit den entsprechenden Indikatoren für die Bundesrepublik Deutschland fällt auf, dass das absolute Niveau des Endenergieverbrauchs je Einwohner\*in sowie der energiebedingten Treibhausgasemissionen je Einwohner\*in in Kiel jeweils niedriger liegt. Es wird angenommen, dass dies darin begründet ist, dass der Industriesektor in der Landeshauptstadt einen vergleichsweise geringen Anteil am Endenergieverbrauch hat und keine stark energieintensive Industrie (z. B. Stahl- oder Aluminiumherstellung) am Standort angesiedelt ist.

Der relative Rückgang des Endenergieverbrauchs je Einwohner\*in in der Bundesrepublik Deutschland im Zeitraum zwischen den Jahren 1990 und 2014 lag mit 10 % deutlich über dem erreichten Verbrauchsrückgang in der Landeshauptstadt Kiel. Dies wird jedoch zu großen Teilen auf die Effekte der Wiedervereinigung zurückzuführen sein, die in den frühen 1990er Jahren in Deutschland zu hohen Einsparungen führten. Gleiches gilt für die Reduzierung der energiebedingten Treibhausgasemissionen je Einwohner\*in. Hier konnte in Deutschland eine Verminderung von 28 % erreicht werden im Vergleich zu 6 % Reduzierung in der Landeshauptstadt Kiel im gleichen Zeitraum.

Während erwartet werden kann, dass die Landeshauptstadt Kiel das Ziel einer Reduzierung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2020 um 40 % gegenüber dem Jahr 1990 aufgrund der Inbetriebnahme des modernen Kieler Küstenkraftwerks vermutlich erreichen wird, sollte im weiteren Vorgehen im Hinblick auf die langfristige Zielsetzung der CO<sub>2</sub>-Neutralität ein hohes Augenmerk auf die Reduzierung des Endenergieverbrauchs gelegt werden. Die Reduzierung des Endenergieverbrauchs je Einwohner\*in im Zeitraum zwischen den Jahren 1990 und 2014 um lediglich 4 % (witterungsbereinigt) erscheint vor dem Hintergrund der Ziele des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ gering. Die Anstrengungen zur Steigerung der Energieeffizienz in allen stationären Sektoren sowie zur weiteren Veränderung der Verkehrsmittelwahl und der Etablierung der Elektromobilität im Sektor Mobilität sollten vor diesem Hintergrund weiter fortgeführt bzw. intensiviert werden.

### 3.3.2. Sektorübergreifende Betrachtung: qualitative Kriterien

Für die Bewertung des sektorübergreifenden Stands der Klimaschutzaktivitäten in der Landeshauptstadt Kiel anhand von qualitativen Kriterien wird auf das Bewertungsschema zurückgegriffen, welches mit der Software Klimaschutz-Planer zur Verfügung gestellt wird (Klimaschutz-Planer, 2016)

In der folgenden Tabelle 3-5 sind die Bewertungskriterien sowie eine Einschätzung des derzeitigen Stands der Umsetzung in der Landeshauptstadt Kiel dargestellt (Stand Juni 2017).

Tabelle 3-5: Qualitative Bewertungskriterien für die sektorübergreifende Verankerung des kommunalen Klimaschutzes in der Landeshauptstadt Kiel (auf Basis von Klimaschutz-Planer, 2016)

Legende:				
<input checked="" type="checkbox"/> erfolgreich umgesetzt <input type="checkbox"/> noch nicht umgesetzt                     Umsetzung im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“				
Handlungsfeld	Aktivitätsstufe 1	Aktivitätsstufe 2	Aktivitätsstufe 3	Aktivitätsstufe 4
<b>Definition und Verankerung der Zielsetzung</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Beschlussfassung einer allgemeinen Verpflichtung zum Klimaschutz	<input checked="" type="checkbox"/> Selbstverpflichtung zu einem allgemeinen THG-Reduktionsziel	<input checked="" type="checkbox"/> Reduktionsziele für alle relevanten Sektoren und Handlungsfelder definieren	Visionen entwickeln, hohe Ziele anstreben (z. B. 100 % Erneuerbare-Energien)
<b>Monitoring und Controlling</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Erstellung einer Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz für die kommunalen Einrichtungen	<input checked="" type="checkbox"/> Erstellung einer Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz für die Gesamtstadt	Regelmäßige Veröffentlichung eines Klimaschutzberichts inkl. der Ergebnisse der Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz	Regelmäßige Erhebung klimarelevanter Indikatoren innerhalb eines Benchmarkingsystems
<b>Verankerung der Klimaschutzpolitik</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Verantwortlichkeiten definieren	<input checked="" type="checkbox"/> Information und Beteiligung aller wesentlichen Abteilungen und politischer Entscheidungsträger, regelmäßige Berichterstattung	<input type="checkbox"/> Einrichtung einer amtsübergreifenden Stelle für Klimaschutz	<input type="checkbox"/> Gründung einer Klimaschutzagentur oder einer vergleichbaren Einrichtung (in Kooperation mit Abteilungen aus der Verwaltung und externen Stakeholdern)
<b>Information und Öffentlichkeitsarbeit</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Organisation von jährlich mindestens einer öffentlichen Veranstaltung zum Thema Klimaschutz und lokalem Engagement	<input checked="" type="checkbox"/> Planung und Durchführung von jährlichen Klimaschutzkampagnen	<input checked="" type="checkbox"/> Regelmäßige Information und Sensibilisierung einzelner Zielgruppen zum Thema Klimaschutz in mindestens einem Sektor	Entwicklung von zielgruppenspezifischen Informations- und Kommunikationsstrategien für alle Sektoren (inkl. Mobilität)

<p><b>Beteiligung von Stakeholdern und Einwohner*innen</b></p>	<p>☑ Strukturen und Modelle für die aktive Beteiligung von lokalen Akteuren entwickeln</p>	<p>⌚ Regelmäßige Durchführung von festen Arbeitskreisen mit Einwohner*innen, einzelnen Zielgruppen und Stakeholdern zum Thema Klimaschutz</p>	<p>☑ Durchführung von Pilotprojekten mit aktiver Beteiligung von Einwohner*innen, einzelnen Zielgruppen und Stakeholdern</p>	<p>⌚ Langfristige regelmäßige Kooperation mit privaten Unternehmen, Stakeholdern und einzelnen Zielgruppen außerhalb des kommunalen Einflussbereichs (z. B. große Energieverbraucher)</p>
--	--	---	--	---

Im Folgenden werden die einzelnen Aktivitätsstufen kurz begründet und mit Beispielen für Aktivitäten hinterlegt:

**Definition und Verankerung der Zielsetzung**

Mit dem Energie- und Klimaschutzkonzept liegt seit dem Jahr 2008 eine Zielsetzung zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen (40 % bis zum Jahr 2020 ggü. 1990) in der Landeshauptstadt Kiel vor, welche durch den Beschluss zur Teilnahme am Förderprogramm „Masterplan 100 % Klimaschutz“ auf das Jahr 2050 und eine Reduzierung der Treibhausgasemissionen um mindestens 95 % sowie eine Halbierung des Endenergieverbrauchs ausgeweitet wurde. Im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ wird mit dem vorliegenden Gutachten eine Vision entwickelt, mit welchen Maßnahmen und detaillierten Zielsetzungen, das Ziel der CO<sub>2</sub>-Neutralität im Jahr 2050 erreicht werden kann.

**Verankerung der Klimaschutzpolitik**

Mit der Teilnahme am european energy award und der regelmäßigen Fortschreibung des energie- und klimapolitischen Arbeitsprogramms durch eine ämterübergreifende Arbeitsgruppe hat die Landeshauptstadt Kiel eine sehr gute Basis für die Verankerung des Klimaschutzes im kommunalen Einflussbereich geschaffen. Bereits vor der Teilnahme am Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ wurde mit der Stelle des Klimaschutzkoordinators und der Energieleitstelle (seit 2017 Abteilung Klimaschutz) im Umweltschutzamt eine Institutionalisierung erreicht. Mit dem Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ und der Verankerung eines Teils des Masterplanmanagements im Tiefbauamt wurde diese Institutionalisierung sogar noch gestärkt. Eine Verankerung in einer Organisation, die auch außerhalb des kommunalen Einflussbereichs verankert ist und auch von verwaltungsexternen Akteuren getragen wird, ist bisher noch nicht erfolgt. Dies könnte sich aber ggf. im weiteren Verlauf aus der weiteren Zusammenarbeit mit externen Stakeholdern ergeben (siehe Abschnitt 5.3).

**Monitoring und Controlling**

Für die Jahre 1990, 1997, 2000, 2006 erfolgte die Erstellung bzw. Fortschreibung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz. Auf Basis des im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ entwickelten Monitoring- und Controlling-Konzepts (siehe Abschnitt 13) soll die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz nun in regelmäßigen Abständen fortgeschrieben werden. Des Weiteren werden Indikatoren zur kontinuierlichen Überprüfung des Fortschritts vorgeschlagen. Im Rahmen der BIKSO-Methodik sollte zukünftig ein regelmäßiges Benchmarking mit anderen klimaschutzaktiven Kommunen (z. B. aus dem Kreis der Masterplankommunen) erfolgen.

### Information und Öffentlichkeitsarbeit

In der Landeshauptstadt Kiel wurden in der Vergangenheit regelmäßig Veranstaltungen zu diversen klimaschutzrelevanten Themen für die verschiedenen Zielgruppen organisiert. Dazu zählten u.a. der jährliche Informationstag „Klima & Energie Kiel“, das Klimaschutzzelt auf der Kieler Woche sowie die Veranstaltung mit begleitender Messe „kieler energie effizienz“ u.a. mit themenspezifischen Fachforen für Unternehmen. Auch im Bereich klimafreundliche Mobilität finden über das gesamte Jahr verteilt Veranstaltungen statt wie beispielsweise der Aktionstag „Kiel steigt um“, die jährliche Teilnahme an der weltweiten Kampagne „Stadtradeln“ sowie Aktionen im Rahmen der europäischen Mobilitätswoche. Die gezielte Entwicklung von zielgruppenspezifischen Informations- und Kommunikationsstrategien erfolgt im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ (siehe Abschnitt 5.6).

### Beteiligung von Stakeholdern und Einwohner\*innen

Strukturen und ein Modell für die aktive Beteiligung von lokalen Akteuren sind in der Landeshauptstadt Kiel entwickelt. Ein Beispiel hierfür ist die Durchführung von Projekten der energetischen Stadtsanierung in einzelnen Stadtquartieren, bei denen in Kiel sehr großes Augenmerk auf eine frühzeitige Einbindung und Beteiligung der lokalen Stakeholder sowie aller Einwohner\*innen gelegt wird. Im Rahmen der Innovativen Bauausstellung (InBA) wurden in der Vergangenheit in Kooperation mit lokalen Akteuren Pilotprojekte angestoßen und durchgeführt (z. B. ein Pilotprojekt für einen besonders energieeffizienten Supermarkt). Auf Ebene der Gesamtstadt sind noch keine regelmäßig durchgeführten Arbeitskreise bekannt, die sich hauptsächlich mit Maßnahmen aus dem Bereich des Klimaschutzes befassen, die über einzelne Teilbereiche (z. B. Radverkehr) hinausgehen. Für Teilbereiche und im Rahmen der energetischen Quartierssanierung werden hingegen derartige Formate bereits durchgeführt. Fester Bestandteil der Umsetzungsphase im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ wird es sein, dass mit verschiedenen Zielgruppen eine regelmäßige Kooperation auf Basis wachsender und nachhaltiger Strukturen gestärkt bzw. gegründet werden.

Insgesamt hat sich die Landeshauptstadt Kiel mit verschiedenen Maßnahmen und Strukturen eine sehr gute Ausgangssituation für die Umsetzung der Klimaschutzstrategie erarbeitet und kann in vielen Teilbereichen bereits Erfolge vorweisen. Es bestehen gute Chancen, dass die Ziele des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ lokal erreicht werden können und der Klimaschutz fest in der lokalen Gesellschaft verankert werden kann, wenn es gelingt, die bereits vorhandene Institutionalisierung innerhalb der Stadtverwaltung zu intensivieren, das bisher erreichte auch weiteren Stakeholdern und Einwohner\*innen sichtbar zu machen und dadurch weitere Akteure zum Mitmachen und Handeln zu motivieren.



## 4. Trendfortschreibung bis zum Jahr 2050 (Business-as-Usual)

Auf Basis der Entwicklung der Treiber des Endenergieverbrauchs, die im Abschnitt 4.7 dargestellt ist, wurde im Business-as-Usual-Szenario für die Landeshauptstadt Kiel analysiert, in welchem Umfang der Endenergieverbrauch bis zum Jahr 2050 reduziert werden könnte. Der Trendfortschreibung liegt die Annahme zu Grunde, dass lediglich der autonome technische Fortschritt wirksam würde und sich die Umsetzung von Maßnahmen nur auf die Einhaltung bereits bestehender gesetzlicher Rahmenbedingungen und konkreter Beschlüsse beschränken würde. Die Annahmen und Ergebnisse sind unterteilt nach den verschiedenen Sektoren in den folgenden Abschnitten dargestellt.

### 4.1. Haushalte und Einwohner\*innen

Im Sektor Haushalte und Einwohner\*innen werden die Bereiche Strom- und Wärmeverbrauch der Kieler Haushalte betrachtet.

#### 4.1.1. Entwicklung des Stromverbrauchs

Für den Bereich des Stromverbrauchs wird vom sog. „autonomen technischen Fortschritt“ als einzigem wirksamem Mechanismus zur Senkung des Verbrauches ausgegangen, der nicht explizit aus Klimaschutzgründen durchgeführt wird. Dabei wird unterstellt, dass technische Veränderungen kontinuierlich „von selbst“, d. h. ohne direkten Einfluss des Kunden, und überwiegend ohne besondere politische Rahmenbedingungen entstehen (Vögele, 2001). Das bedeutet, dass beim Austausch bspw. eines Computers durch die seit Anschaffung des Vorgängergerätes stattgefundene technische Entwicklung automatisch Einsparungseffekte entstehen. Diese Einsparungen entstehen in der Regel auch dann, wenn bei der Beschaffung nicht explizit auf eine bessere Energieeffizienz geachtet wird.

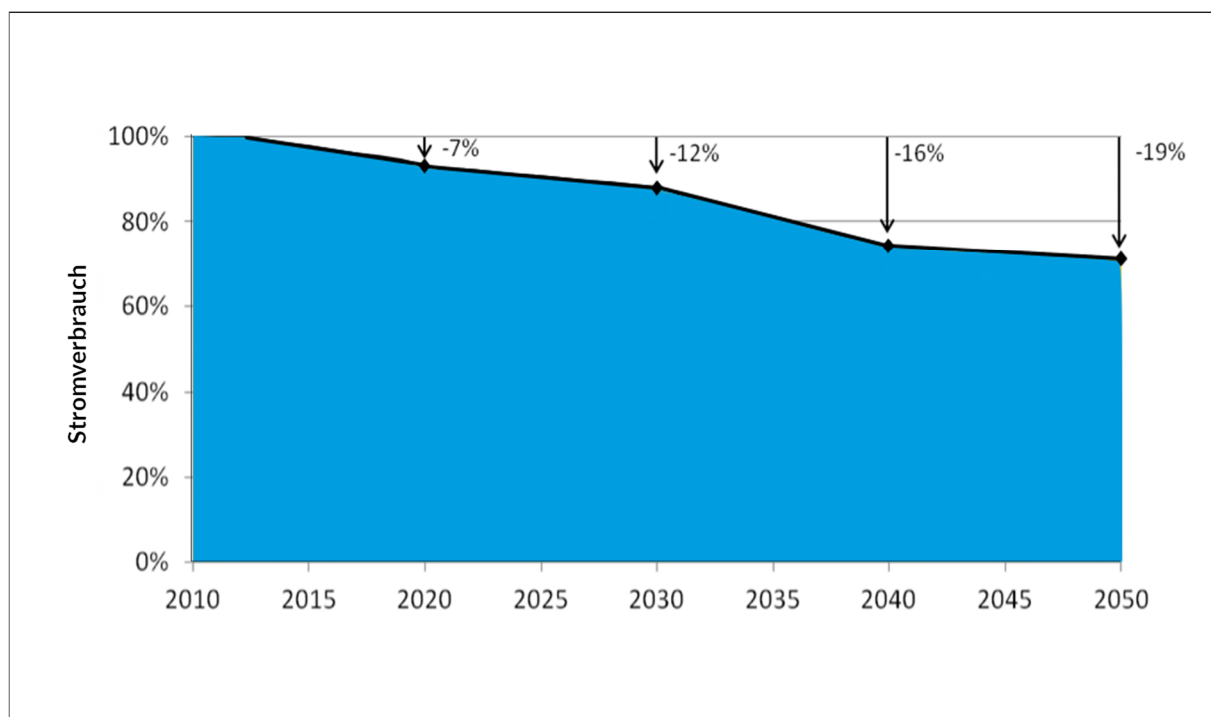


Abbildung 4-1: Annahmen zur Entwicklung des autonomen technischen Fortschritts für den Stromverbrauch

Angelehnt an deutschlandweite Studien zur Entwicklung der Effizienz im Strombereich (z. B. Kirchner, Matthes, et al., 2009) wurde bis zum Jahr 2020 eine Effizienzsteigerung um insgesamt 7 % angenommen (jeweils bezogen auf den Zeitraum 2010 - 2012). Bis zum Jahr 2030 wird von einer Steigerung von weiteren fünf Prozentpunkten, bis 2040 von vier Prozentpunkten und bis zum Jahr 2050 von weiteren drei Prozentpunkten ausgegangen (siehe Abbildung 4-1).

Die Auswirkungen des autonomen technischen Fortschritts auf die Entwicklung des Stromverbrauchs in der Landeshauptstadt Kiel werden um das zu erwartende Wachstum in der Bevölkerung und eventuelle Rebound-Effekte (d. h. Kompensation energieeffizienter Geräte z. B. durch eine höhere Geräteanzahl oder stärkere Nutzung) bereinigt, so dass sich für das Business-as-Usual-Szenario folgende Entwicklung des Stromverbrauchs (ohne Warmwasser) ergibt:

Tabelle 4-1: Entwicklung des Stromverbrauchs der Haushalte im Business-as-Usual-Szenario

	2020	2035	2050
Reduzierung des Stromverbrauchs gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	-4 %	-11 %	-14 %

#### 4.1.2. Entwicklung des Wärmeverbrauchs

Als derzeit gültige Vorgabe ist für zukünftige Sanierungen der Stand nach EnEV 2014 / 2016 ausschlaggebend. Diese enthält Vorgaben für einzelne Bauteile, die sich grob in zu erreichende energetische Verbrauchsstandards umrechnen lassen. Im Business-as-Usual-Szenario wird bei der energetischen Gebäudesanierung von der Einhaltung der aktuell bestehenden Vorgaben der EnEV 2014 / 2016 ausgegangen.

##### 4.1.2.1. Sanierungseffizienz

Es wird entsprechend der Mindestvorgaben der EnEV 2014 / 2016 abgeschätzt, dass durch Sanierungen für Ein- und Zweifamilienhäuser (EFH) ein Standard von 120 kWh/m<sup>2</sup> Endenergie Wärme inkl. Warmwasserbereitung bezogen auf die Gebäudenutzfläche erreicht wird und für Mehrfamilienhäuser (MFH) ein Standard von 110 kWh/m<sup>2</sup>.

##### 4.1.2.2. Sanierungsraten

In Ergänzung zum energetischen Standard ist die Sanierungsrate von entscheidender Bedeutung. Die Sanierungsrate gibt an, welcher Anteil der insgesamt im Bestand stehenden Gebäudefläche pro Jahr energetisch saniert wird. Bei der Betrachtung von Sanierungsraten im Bestand muss jedoch zwischen vollständiger und teilweiser Sanierung der Gebäudehülle unterschieden werden. Werden alle Bauteile eines Gebäudes zugleich energetisch verbessert (vollständige Sanierung), so muss das Gebäude i. d. R. für einen längeren Zeitraum nicht mehr saniert werden. Teilsanierungen führen i. d. R. zu einer geringeren Gesamtsanierungsrate.

In Schleswig-Holstein werden derzeit pro Jahr 4,6 % aller Wohngebäude energetisch saniert (siehe Tabelle 4-2). Mit 95,1 % entfällt die Mehrheit davon auf Teilsanierungen (wie z. B. der Austausch der Fenster). Um dennoch eine Vergleichbarkeit der Sanierungsrate in verschiedenen Sanierungsfällen gewährleisten zu können, muss der Anteil der Teilsanierungen mit Hilfe der Größe „Vollsanierungsäquivalent“ angepasst werden. Eine Teilsanierung, die beispielsweise nur 20 % der energetischen Einsparungen einer alternativen Vollsanierung (Vollsanierungsäquivalent) bewirkt, kann dementsprechend rechnerisch auch nur ein Fünftel zur pro Jahr optimierten

Gebäudefläche beitragen. Die Sanierungsrate in Schleswig-Holstein bezogen auf das Vollsanierungsäquivalent (ohne Heizungsmodernisierungen) betrug dementsprechend im Zeitraum zwischen den Jahren 2011 und 2014 1,0 % pro Jahr.

Tabelle 4-2: Übersicht der aktuellen durchschnittlichen Sanierungsaktivitäten in Schleswig-Holstein (nach ARGE, 2015)

	Modernisierungsaktivitäten	
	2008 – 2010	2011 – 2014
Modernisierungsrate p.a. ohne Maßnahmenbewertung	5,9 %	4,6 %
- Anteil an Teilmodernisierungen	94,9 %	95,1 %
Modernisierungseffizienz der Teilmodernisierungen	6,1 %	5,9 %
- Anteil an Vollmodernisierungen	5,1 %	4,9 %
Modernisierungseffizienz der Vollmodernisierungen	35 %	35 %
durchschnittliche Modernisierungseffizienz (der Einzelmaßnahmen bzw. -Kombinationen, Bezug: Modernisierungsobjekt)	7,6 %	7,3 %
Modernisierungsrate p.a. (mit Maßnahmenbewertung, Vollmodernisierungsäquivalent)	1,2 %	1,0 %

#### 4.1.2.3. Abriss und Neubau

Im Business-as-Usual-Szenario wird angenommen, dass durch das Bevölkerungswachstum die Wohnfläche bis zum Jahr 2050 um 24 % ausgeweitet werden muss (s. Kapitel 2.3.1). Dies hat zur Folge, dass Neubauraten von bis zu 0,15 % p.a. im Bereich der EFH und bis zu 0,7 % p.a. im Bereich der MFH notwendig werden. Es wird weiterhin von einer Abrissrate von 0,1 % p.a. sowohl für EFH als auch für MFH ausgegangen. Für zukünftige Neubauten für EFH und MFH wird ein Endenergieverbrauchskennwert von 55 kWh/m<sup>2</sup> angenommen (entspricht in etwa dem Verbrauch nach dem Standard KfW-Effizienzhaus 70). Allgemeingültige Aussagen können hier aufgrund der Regelungen der Energieeinsparverordnung nicht getroffen werden. Es wird angenommen, dass die gesetzliche Endenergieverbrauchsvorgabe bis zum Jahr 2050 nicht verändert wird.

#### 4.1.2.4. Ergebnis

Unter Berücksichtigung der Neubau-, Abbruch- und Sanierungsraten ergibt sich die in Abbildung 4-2 dargestellte Entwicklung der Gesamtfläche von Wohngebäuden in der Landeshauptstadt Kiel differenziert nach Neubauten, Gebäude ohne Sanierung bis zum Jahr 2050 und bis zum Jahr 2050 sanierte Gebäude.

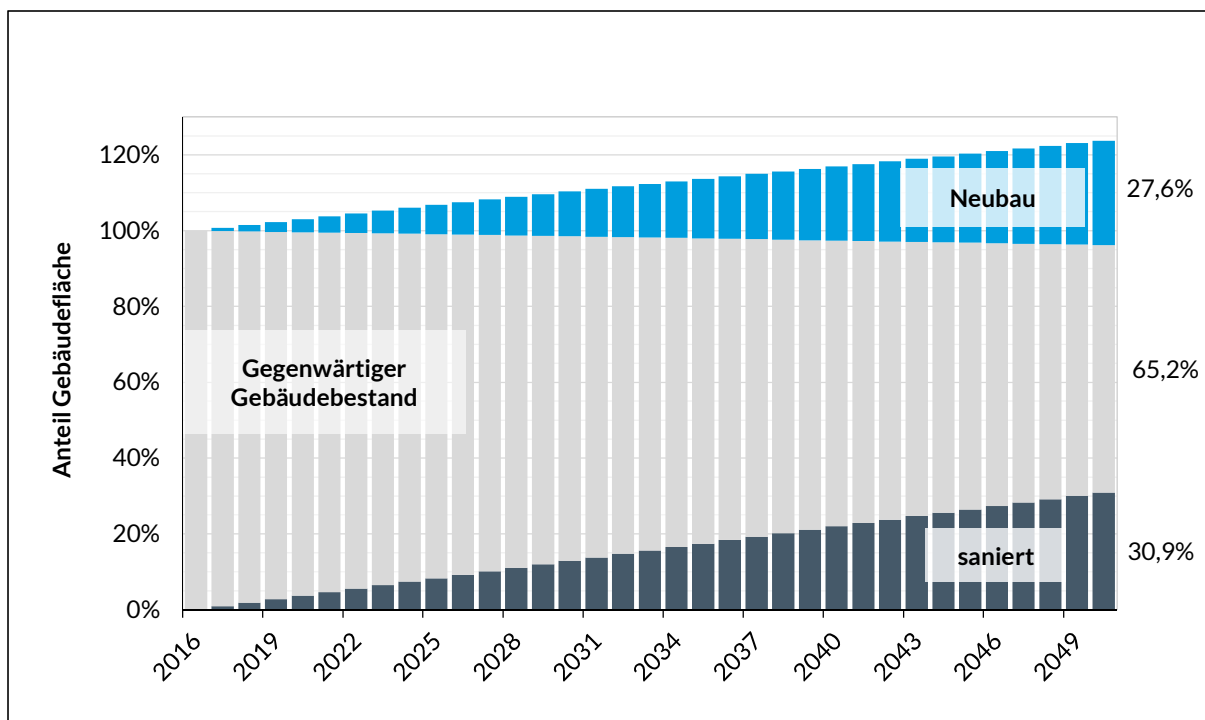


Abbildung 4-2: Entwicklung der Gesamtfläche und Anteil der sanierten Flächen bzw. neu gebauten Flächen bis zum Jahr 2050 im Business-as-Usual-Szenario

Es ist eine Zunahme der Gebäudefläche zu erkennen. Die Grafik zeigt, welcher Anteil der Bestandsflächen bei der angenommenen Sanierungsrate von 1,0 % p.a. saniert wird (31 %) und wie viel Neubau hinzukommt (28 %). Etwa zwei Drittel der Gebäudefläche (Vollsanierungsäquivalent) würde im Business-as-Usual-Szenario nicht saniert werden.

Das Szenario berücksichtigt weder eine zusätzliche Umsetzung von geringinvestiven Maßnahmen (wie etwa der Systemoptimierung von Heizungsanlagen) noch eine Veränderung des Nutzerverhaltens. Es ergibt sich die in Tabelle 4-3 dargestellte Entwicklung des Raumwärmeverbrauchs im Business-as-Usual-Szenario.

Tabelle 4-3: Entwicklung des Raumwärmeverbrauchs der Haushalte im Business-as-Usual-Szenario

	2020	2035	2050
Reduzierung des Räumwärmeverbrauchs gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	-1 %	-3 %	-5 %

Für den Bereich Warmwasser wird folgende Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Sektor Haushalte und Einwohner\*innen angenommen (siehe Tabelle 4-4). Es wird von einer moderaten Effizienzsteigerung ausgegangen, die in ähnlicher Größenordnung wie im Bereich des Raumwärmeverbrauchs vollzogen werden kann.

Tabelle 4-4: Entwicklung des Endenergieverbrauchs der Warmwasserbereitstellung im Business-as-Usual-Szenario

	2020	2035	2050
Reduzierung des Endenergieverbrauchs für die Warmwasserbereitstellung gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	0 %	-3 %	-5 %

## 4.2. Kommunalen Einflussbereich

Die Landeshauptstadt Kiel hat den kommunalen Klimaschutz und die Themen Energieeffizienz und Ressourceneinsparung bereits sehr umfassend im eigenen Einflussbereich verankert (siehe Abschnitt 3.1). In diesem Abschnitt wird aufgezeigt, wie sich der Endenergieverbrauch der Landeshauptstadt Kiel im Business-as-Usual-Szenario weiterentwickeln würde, wenn vom derzeitigen Zustand aus kein weiterer Klimaschutz mehr in der Landeshauptstadt Kiel betrieben würde und nur noch die konkret beschlossenen Einzelmaßnahmen fertig umgesetzt würden. Weiterhin wird der autonome technische Fortschritt berücksichtigt.

### 4.2.1. Entwicklung des Stromverbrauchs

#### 4.2.1.1. Kommunale Immobilien

Die steigenden Anforderungen an die Ausstattung von Schul- oder Verwaltungsgebäude sowie weiterer kommunaler Liegenschaften mit Informations- und Kommunikationstechnologien werden als stark wachsend eingeschätzt. Diese Einschätzung beruht auf den Aussagen der Expert\*innen aus dem Bereich kommunale Liegenschaften am Workshop „Kommunale, Landes- und Bundesliegenschaften“ und gilt für alle betrachteten Szenarien bis zum Jahr 2050. Beispiele hierfür sind die Ausrüstung von Schulen mit Smartboards, Beamern und Computern oder die zunehmende Digitalisierung in den Büros der Verwaltung. Dieser Trend wirkt dem autonomen technischen Fortschritt entgegen und kompensiert den durch die Steigerung der Energieeffizienz erreichbaren Verbrauchsrückgang im Strombereich. Für das Business-as-Usual-Szenario wird daher von einer geringen Reduzierung des Stromverbrauchs in den kommunalen Immobilien bis zum Jahr 2050 ausgegangen (siehe Tabelle 4-5).

Tabelle 4-5: Entwicklung des Stromverbrauchs der kommunalen Immobilien im Business-as-Usual-Szenario

	2020	2035	2050
Reduzierung des Stromverbrauchs der kommunalen Immobilien gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	-1 %	-4 %	-7 %

#### 4.2.1.2. Weitere Energieverbraucher

Für die Bereiche Straßenbeleuchtung sowie Ampel- und Signalanlagen der Landeshauptstadt Kiel werden im Business-as-Usual-Szenario nur geringe Raten für die Umrüstung der bestehenden Leuchtmittel / Leuchten auf die LED-Technologie angenommen. Die durch den Austausch resultierenden Endenergieeinsparungen werden zudem durch die Ausweitung des Bestands an Lichtpunkten z. T. kompensiert.

Das städtische Krankenhaus käme mit lediglich 4 % Reduktion des Stromverbrauchs bis zum Jahr 2050 auf die geringsten Einsparungen der weiteren Energieverbraucher. Es wird für das Krankenhaus davon ausgegangen, dass weitere medizinisch-technische Anforderungen ohne zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen dazu führen, dass der Stromverbrauch nur sehr gering zurückgehen wird.

Aufgrund der steigenden Anforderungen an das Kieler Klärwerk, insbesondere durch eine wachsende Stadt wird für das Business-as-Usual-Szenario abgeschätzt, dass der Stromverbrauch nur um 7 % bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Status-Quo reduziert werden kann.

Tabelle 4-6: Entwicklung des Stromverbrauchs weiterer kommunaler Energieverbraucher im Business-as-Usual-Szenario

Reduzierung des Stromverbrauchs gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	2020	2035	2050
Straßenbeleuchtung	0 %	-4 %	-9 %
Ampel- und Signalanlagen	-1 %	-4 %	-7 %
Städtisches Krankenhaus	0 %	-2 %	-4 %
Klärwerk	0 %	-3 %	-7 %
<b>Summe</b>	<b>0 %</b>	<b>-3 %</b>	<b>-6 %</b>

In Summe betrachtet kann der Stromverbrauch im gesamten kommunalen Einflussbereich der Landeshauptstadt Kiel bis zum Jahr 2050 im Business-as-Usual-Szenario um lediglich 6 % reduziert werden.

#### 4.2.2. Entwicklung des Wärmeverbrauchs

Zum Wärmeverbrauch im kommunalen Einflussbereich tragen die kommunalen Immobilien sowie das städtische Krankenhaus bei. Seit dem Jahr 2014 erfolgt die Wärmeversorgung des Klärwerks Bülk ohne den Bezug zusätzlicher Brennstoffe. Es versorgt sich durch das in der Anlage produzierte und im BHKW verbrannte Klärgas.

##### 4.2.2.1. Kommunale Immobilien

Es wird im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ analog zum prognostizierten Bevölkerungswachstum angenommen, dass die Gebäudeflächen für die Schulen und Kindertageseinrichtungen gegenüber dem Status-Quo bis zum Jahr 2050 um ca. 20 % zunehmen werden. Für die weiteren kommunalen Liegenschaften (z. B. Verwaltungsgebäude) wird davon ausgegangen, dass die Gebäudeflächen bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Status-Quo um 10 % zunehmen werden (siehe Abschnitt 2.3.3.1).

##### Sanierungsraten

Als Umfang für die jährlich durchgeführten energetischen Sanierungen im Bereich der kommunalen Immobilien wird im Business-as-Usual-Szenario von einer Sanierungsrate von 1,0 % p.a. ausgegangen. Dieser Wert orientiert sich an der Sanierungsrate, die für das Jahr 2014 für die Wohngebäude in Schleswig-Holstein ermittelt wurde (siehe Abschnitt 4.1.2.2) und wird für alle Gebäudetypen für den Zeitraum bis zum Jahr 2050 angenommen.

##### Sanierungseffizienz

Als Zielwerte für die Sanierung von kommunalen Immobilien werden - unterschieden nach den Gebäudekategorien - für das Business-as-Usual-Szenario die in der Tabelle 4-7 aufgeführten Kennwerte angenommen. Der Richtwert orientiert sich an dem Standard der EnEV 2009 für den Neubau von Nichtwohngebäuden.

Tabelle 4-7: Erreichter spezifischer Wärmeverbrauch für die kommunalen Immobilien bei Sanierung im Business-as-Usual-Szenario (Endenergie inkl. Warmwasserbereitung)

Gebäudekategorie	Sanierungseffizienz (kWh/m <sup>2</sup> )
Verwaltungsgebäude (< 3.500 m <sup>2</sup> )	56,9
Verwaltungsgebäude (≥ 3.500 m <sup>2</sup> )	60,5
Allgemeinbildende Schulen (ohne Grundschulen, < 3.500 m <sup>2</sup> )	78,2
Allgemeinbildende Schulen (ohne Grundschulen, ≥ 3.500 m <sup>2</sup> )	67,1
Grundschulen (< 3.500 m <sup>2</sup> )	78,2
Grundschulen (≥ 3.500 m <sup>2</sup> )	61,1
Berufsbildende Schulen	59,8
Kindertageseinrichtungen	78,5
Sporthallen	83,1
Sonstige Gebäude	71,1

Bei Berücksichtigung von Sanierungsraten, Standards für die Sanierung sowie der Ausweitung der Gebäudeflächen ergibt sich im Business-as-Usual-Szenario eine Reduzierung des Wärmeverbrauchs der kommunalen Immobilien bis zum Jahr 2050 von 10 % gegenüber dem Jahr 2014 (siehe Tabelle 4-8).

Tabelle 4-8: Entwicklung des Wärmeverbrauchs der kommunalen Immobilien im Business-as-Usual-Szenario

	2020	2035	2050
Reduzierung des Wärmeverbrauchs der kommunalen Immobilien gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	-1 %	-5 %	-10 %

#### 4.2.2.2. Städtisches Krankenhaus

Für die Entwicklung des Wärmeverbrauchs im Städtischen Krankenhaus wird im Business-as-Usual-Szenario davon ausgegangen, dass nur in geringem Umfang energetische Sanierungen durchgeführt werden, da derzeit stattfindende großflächige Bauvorhaben im laufenden Krankenhausbetrieb als sehr komplex eingeschätzt werden und es an personellen und finanziellen Ressourcen fehlt. Weitere Einsparungen sind durch geringinvestive Maßnahmen erwartbar (siehe Tabelle 4-9).

Tabelle 4-9: Entwicklung des Wärmeverbrauchs des Städtischen Krankenhauses im Business-as-Usual-Szenario

	2020	2035	2050
Reduzierung des Wärmeverbrauchs des Städtischen Krankenhauses gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	-1 %	-5 %	-8 %

#### 4.2.3. Entwicklung des Endenergieverbrauchs im kommunalen Fuhrpark

Für den kommunalen Fuhrpark wird im Business-as-Usual-Szenario erwartet, dass sich der Bestand an Fahrzeugen und die Fahrleistungen bis zum Jahr 2050 nicht verändern werden. Analog

zu den Annahmen der technologischen Weiterentwicklung von Verbrennungsmotoren im Sektor Mobilität (siehe Abschnitt 4.5) werden auch für den kommunalen Fuhrpark leichte Effizienzsteigerungen angenommen. Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass ab dem Jahr 2020 auch in geringem Umfang weitere rein elektrisch betriebene Fahrzeuge in den kommunalen Fuhrpark aufgenommen werden. Es wird angenommen, dass im Jahr 2050 im Business-as-Usual-Szenario im kommunalen Fuhrpark ein Anteil von 28 % der Pkw, 14 % der leichten Nutzfahrzeuge und 3 % der Lkw rein elektrisch betrieben werden. Die Werte beruhen auf den Annahmen über die Ausweitung der Elektromobilität im Mobilitätssektor für das Business-as-Usual-Szenario (siehe Abschnitte 4.5.1 und 4.5.2).

Es ergibt sich die in Tabelle 4-10 aufgeführte Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs.

Tabelle 4-10: Entwicklung des Kraftstoffverbrauchs des kommunalen Fuhrparks im Business-as-Usual-Szenario

	2020	2035	2050
Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs des kommunalen Fuhrparks gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	-4 %	-20 %	-33 %

Parallel zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs von 7,5 GWh im Jahr 2014 auf 5,0 GWh im Jahr 2050 nimmt der Stromverbrauch für den kommunalen Fuhrpark auf bis zu 0,4 GWh im Jahr 2050 zu.

### 4.3. Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)

Zu dem Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) zählen neben den dieser Branche zugehörigen Unternehmen auch die Liegenschaften des Bundes und des Landes. In diesem Abschnitt wird die Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Sektor GHD dargestellt, unter der Annahme, dass die Kieler Unternehmen sowie die Landes- und Bundeseinrichtungen keinen weiteren Klimaschutz betreiben.

#### 4.3.1. Unternehmen

Im Bereich der Unternehmen im Sektor GHD werden die durch autonomen technischen Fortschritt erreichbaren Steigerungen der Energieeffizienz durch ein durchschnittliches jährliches Wachstum der Bruttowertschöpfung in Höhe von 1,41 % p.a. (siehe Abschnitt 2.3.4.1) und der damit einhergehenden Ausweitung wirtschaftlicher Aktivitäten kompensiert.

##### 4.3.1.1. Entwicklung des Stromverbrauchs

Es wurden die Verbrauchsentwicklungen für die Technologien Beleuchtung, elektrische Antriebe, Prozesswärme, Prozesskälte, Klimatisierung, Informations- und Kommunikationstechnik sowie Raumheizung und Warmwassererzeugung betrachtet und die Entwicklung für das Business-as-Usual-Szenario abgeschätzt. Direkt auf eine Begrenzung des Stromverbrauchs abzielende gesetzliche Rahmenbedingungen gibt es im Bereich der Unternehmen des Sektors GHD aktuell nicht. Die durch autonomen technischen Fortschritt erreichbaren Stromeinsparungen wurden mit den durch die Zunahme der Bruttowertschöpfung zu erwartenden Mehrverbräuchen verrechnet. Dabei ergibt sich die in Tabelle 4-11 dargestellte Entwicklung. Es ist zu beachten, dass die erreichbaren Einsparungen durch die Wachstumseffekte mittelfristig überkompensiert werden, sodass im Business-as-Usual-Szenario bis zum Jahr 2035 sogar von einer Zunahme



des Stromverbrauchs im Bereich der Unternehmen auszugehen ist. Bis 2050 überwiegen allerdings die Einsparungen.

*Tabelle 4-11: Entwicklung des Stromverbrauchs der Unternehmen im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen im Business-as-Usual-Szenario*

	2020	2035	2050
Reduzierung des Stromverbrauchs der Unternehmen (GHD) gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	+1 %	+4 %	-3 %

#### 4.3.1.2. Entwicklung des Wärmeverbrauchs

Der Wärmeverbrauch der Unternehmen im Sektor GHD setzt sich zusammen aus dem Bedarf für Raumheizung und Warmwasser sowie aus dem Bedarf für Prozesswärme. Für die haushaltsähnlichen Branchen (z. B. Dienstleistungen und büroähnliche Betriebe) wurden analog zum Sektor Haushalte und Einwohner\*innen Abschätzungen zur Entwicklung der Sanierungsrate und der Sanierungseffizienzen getroffen. Diese haben Einfluss auf die Entwicklung des Raumwärmeverbrauchs. Für die weiteren Branchen (z. B. Handwerker, Logistik oder industrieähnliche Unternehmen) wurde darüber hinaus abgeschätzt, in welchem Umfang der Wärmeverbrauch alleine aufgrund des technischen Fortschritts und ohnehin durchgeführter Instandhaltungsmaßnahmen reduziert werden kann.

Unter Berücksichtigung der Auswirkungen des Wachstums der Bruttowertschöpfung ergibt sich im Bereich Wärme und Brennstoffe eine Zunahme des Endenergieverbrauchs bis zum Jahr 2035. Auch wenn zwischen den Jahren 2035 und 2050 ein Rückgang zu verzeichnen ist (erzielbare Einsparungen durch technische Fortschritte überwiegen das Wirtschaftswachstum), so liegt der Wert im Jahr 2050 dennoch über dem Niveau des Jahres 2014 (siehe Tabelle 4-12).

*Tabelle 4-12: Entwicklung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs der Unternehmen im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen im Business-as-Usual-Szenario*

	2020	2035	2050
Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs der Unternehmen (GHD) gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	+2 %	+4 %	+2 %

#### 4.3.2. Landes- und Bundesliegenschaften

Der Bestand der Landes- und Bundesliegenschaften ist heterogen. Zu ihnen zählen u. a. Verwaltungsgebäude, Bundeswehrliegenschaften, Hochschulgebäude und das Universitätsklinikum Schleswig-Holstein (UKSH). Für das Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ wird angenommen, dass die Gebäudeflächen der Bundesliegenschaften bis zum Jahr 2050 konstant bleiben werden. Im Bereich der Landesliegenschaften wird davon ausgegangen, dass die Gebäudeflächen der Hochschulgebäude nach einer zwischenzeitlichen Zunahme bis zum Jahr 2050 wieder auf dem Niveau des Jahres 2014 liegen werden. Im Bereich der durch das Land genutzten Verwaltungsgebäude und sonstigen Gebäude wird damit gerechnet, dass die Flächen bis zum Jahr 2050 konstant bleiben.

##### 4.3.2.1. Entwicklung des Stromverbrauchs

Für die Querschnittstechnologien (z. B. Beleuchtung, Informations- und Kommunikationstechnik) wird analog zu der Entwicklung des spezifischen Stromverbrauchs für die Unternehmen im

Sektor GHD die gleichen Einspareffekte durch den technologischen Fortschritt für die Landes- und Bundesliegenschaften prognostiziert. Diese Betrachtung erfolgt unter Berücksichtigung der abweichenden Verteilung des Stromverbrauchs. Aufgrund der Tatsache, dass die Gebäudeflächen nicht ausgeweitet werden und in einigen Bereichen sogar rückläufig sind, ergeben sich jedoch höhere Verbrauchsreduzierungen als im Bereich der Unternehmen (siehe Tabelle 4-13).

Im Fall des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein (UKSH) konnte kein Austausch mit zuständigen Mitarbeiter\*innen initiiert werden, um die Potentiale zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs im Detail abschätzen zu können. Es wird aufgrund ähnlicher Verbrauchsstrukturen und Voraussetzungen ein Verbrauchsrückgang in der Größenordnung des Städtischen Krankenhauses im Business-as-Usual-Szenario angenommen. Es besteht weiterer Abstimmungs- und ggf. Untersuchungsbedarf für eine genaue Abschätzung der Potentiale zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs im Bereich der UKSH.

Tabelle 4-13: Entwicklung des Stromverbrauchs der Landes- und Bundesliegenschaften im Business-as-Usual-Szenario

Reduzierung des Stromverbrauchs gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	2020	2035	2050
Landesliegenschaften	-2 %	-4 %	-7 %
Bundesliegenschaften	-2 %	-4 %	-7 %
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein	0 %	-2 %	-5 %

#### 4.3.2.2. Entwicklung des Wärmeverbrauchs

Wie im Bereich der kommunalen Immobilien werden Werte für den Umfang der Sanierungsaktivität angenommen, die sich am durchschnittlichen Status-Quo für das Land Schleswig-Holstein orientieren.

##### Sanierungsraten

Es wird für das Business-as-Usual-Szenario eine Sanierungsrate von 1,0 % p.a. für alle Gebäudetypen für den gesamten Zeitraum bis zum Jahr 2050 angesetzt.

##### Sanierungseffizienz

Als Zielwerte für die Sanierung von Landes- und Bundesliegenschaften werden - unterschieden nach den Gebäudekategorien - für das Business-as-Usual-Szenario die in der Tabelle 4-14 aufgeführten Kennwerte angenommen. Diese entsprechen dem letzten verfügbaren Standard der EnEV 2009 für den Neubau von Nichtwohngebäuden.

Tabelle 4-14: Erreichter spezifischer Wärmeverbrauch für die Landes- und Bundesliegenschaften bei Sanierung im Business-as-Usual-Szenario (Endenergie inkl. Warmwasserbereitung)

Gebäudekategorie	Sanierungseffizienz (kWh/m <sup>2</sup> )
Verwaltungsgebäude (< 3.500 m <sup>2</sup> )	56,9
Verwaltungsgebäude (≥ 3.500 m <sup>2</sup> )	60,5
Polizei- und Gerichtsgebäude	59,8
Hörsaalgebäude (Hochschulen)	59,8
Institutsgebäude (Hochschulen)	71,1
Sonstige Gebäude	71,1

Bei Berücksichtigung der Sanierungsrate, der Standards für die Sanierung sowie der Ausweitung der Gebäudeflächen ergibt sich im Business-as-Usual-Szenario bis zum Jahr 2050 eine Reduzierung des Wärmeverbrauchs der Landesliegenschaften von 18 % gegenüber dem Jahr 2014 (siehe Tabelle 4-15). Für die Bundesliegenschaften ergibt sich eine prozentuale Einsparung gegenüber dem Jahr 2014 in Höhe von 21 % bis zum Jahr 2050.

Tabelle 4-15: Entwicklung des Wärmeverbrauchs der Landes- und Bundesliegenschaften im Business-as-Usual-Szenario

Reduzierung des Wärmeverbrauchs gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	2020	2035	2050
Landesliegenschaften	-3 %	-11 %	-18 %
Bundesliegenschaften	-4 %	-13 %	-21 %
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein	-1 %	-4 %	-8 %

Für das Universitätsklinikum Schleswig-Holstein wird im Vergleich zum Städtischen Krankenhaus ein etwas geringerer Rückgang des Wärmeverbrauchs bis zum Jahr 2050 angenommen. Trotz derzeit höherer Modernisierungsaktivitäten wird dies darin begründet, dass zu erwarten ist, dass das UKSH im Vergleich zum Städtischen Krankenhaus seine Aktivitäten (u. a. Bettenzahlen) stärker ausweiten wird.

#### 4.4. Industrie

Kiel ist als Industriestandort historisch stark durch den Hafen geprägt. So zählen zu den wichtigsten Industrieunternehmen im Kieler Stadtgebiet insbesondere Werften und Maschinenhersteller z. B. für Schiffsmotoren und Lokomotivtechnik. Für die Kieler Industrieunternehmen wird ein durchschnittliches Wachstum der Bruttowertschöpfung von 0,5 % p.a. angenommen (siehe Abschnitt 2.3.4.2). Dieses wirkt zu erreichenden Endenergieverbrauchseinsparungen durch den autonomen technischen Fortschritt entgegen. Es wird davon ausgegangen, dass trotz der gesetzlichen Verpflichtung einiger Unternehmen zur Durchführung eines Energieaudits die bestehenden gesetzlichen Rahmenbedingungen keinen ausreichenden Handlungsdruck auf Unternehmen ausüben, den Endenergieverbrauch tatsächlich zu reduzieren.

#### 4.4.1. Entwicklung des Stromverbrauchs

Im Bereich des Stromverbrauchs der Industrieunternehmen wurden die Bereiche Beleuchtung, Informations- und Kommunikationstechnik, elektrische Antriebe, Kälte- / Klimatechnik, Prozesswärme, Druckluft sowie sonstiger Stromverbrauch betrachtet.

Unter Berücksichtigung des autonomen technischen Fortschritts sowie des Wachstums in der Bruttowertschöpfung ergibt sich im Business-as-Usual die in der Tabelle 4-16 dargestellte Entwicklung des Stromverbrauchs. Durch das Wirtschaftswachstum ist im Business-as-Usual-Szenario bis zum Jahr 2035 sogar von einer Zunahme des Stromverbrauchs im Bereich der Unternehmen auszugehen. Bis 2050 überwiegen allerdings die Einsparungen die Wachstumseffekte.

Tabelle 4-16: Entwicklung des Stromverbrauchs der Unternehmen im Sektor Industrie im Business-as-Usual-Szenario

	2020	2035	2050
Reduzierung des Stromverbrauchs der Unternehmen (Industrie) gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	-1 %	0 %	-5 %

#### 4.4.2. Entwicklung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs

Es wird für das Business-as-Usual-Szenario davon ausgegangen, dass der Wärme- und Brennstoffverbrauch unter Berücksichtigung des autonomen technischen Fortschritts und dem Wachstum der Bruttowertschöpfung bis zum Jahr 2035 zunehmen wird. Bis zum Jahr 2050 kann dieser wieder auf das Niveau des Jahres 2014 reduziert werden (erzielbare Einsparungen durch technische Fortschritte überwiegen das Wirtschaftswachstum, siehe Tabelle 4-17).

Tabelle 4-17: Entwicklung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs der Unternehmen im Business-as-Usual-Szenario

	2020	2035	2050
Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs der Industrieunternehmen gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	+1 %	+2 %	0 %

### 4.5. Mobilität

Für den Mobilitätssektor wird für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge zunächst die Umsetzung der EG Pkw-Verordnung (EU-Richtlinie 443/2009) unterstellt (siehe Abschnitt 2.2.2). Außerdem wird für alle Fahrzeugarten grundsätzlich eine Reduktion des Energieverbrauchs durch autonomen technischen Fortschritt angenommen (siehe Abschnitt 4.1.1). Grundlage für die Annahmen bilden – wenn nicht anders gekennzeichnet – die vom Institut für Energie und Umwelt (ifeu) bereitgestellten Zahlen aus der Studie „Klimaschutzszenario 2050“ (Repenning, et al., 2015).

#### 4.5.1. Personenverkehr

Für den motorisierten Individualverkehr (MIV) wird aufgrund der EG Pkw-Verordnung mit einer Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes für neue Pkw und leichte Nutzfahrzeuge auf 95 g CO<sub>2</sub>Äq/km bis zum Jahr 2020 und einer Durchsetzung dieses Standards im gesamten Fahrzeugbestand bis zum Jahr 2030 und somit einem Rückgang um 27 % im Vergleich zu 2014 gerechnet. Danach

wird ein autonomer technischer Fortschritt von 0,5 % p.a. angenommen, sodass der Verbrauchsrückgang eines Durchschnittsfahrzeugs sich bis zum Jahr 2050 auf insgesamt 37 % im Vergleich zum Status Quo beläuft. Die Fahrleistung steigt leicht an und kompensiert somit einen geringen Teil der Energieeinsparung. Für das Business-as-Usual-Szenario wird außerdem unterstellt, dass rund ein Viertel der Fahrzeuge im Jahr 2050 elektrisch angetrieben werden. Für motorisierte Zweiräder wird die Entwicklung analog angenommen.

Für den öffentlichen Verkehr (ÖV) wird angenommen, dass die Verkehrsleistung konstant bleibt, der Energieverbrauch um 0,7 % p.a. (Busse) bzw. 0,6 % p.a. (Schiene) zurückgeht. Für nicht elektrifizierte Schienenabschnitte wird angenommen, dass 20 % der Diesel-Schienenfahrzeuge durch Wasserstofffahrzeuge ersetzt werden. Dies führt nicht zu Energieeinsparungen, Wasserstoff kann aber regenerativ und mit Überschussstrom hergestellt werden. Insgesamt kann im öffentlichen Verkehr ein Rückgang von 25 % angenommen werden.

Tabelle 4-18: Entwicklung des Energieverbrauchs des Personenverkehrs im Sektor Mobilität im Business-as-Usual-Szenario

	2020	2035	2050
Entwicklung des Endenergieverbrauchs im MIV	-3 %	-20 %	-34 %
Entwicklung des Anteils an E-Fahrzeugen im MIV	1 %	14 %	28 %
Entwicklung des Endenergieverbrauchs im ÖV	-3 %	-16 %	-25 %

#### 4.5.2. Güterverkehr

Für den Güterverkehr wird im Business-as-Usual-Szenario mit einer deutlich steigenden Verkehrsleistung gerechnet. So wird davon ausgegangen, dass der straßengebundene Güterverkehr mit Lkw und leichten Nutzfahrzeugen (LNF) bis zum Jahr 2050 um 20 % zunehmen wird, der Schienengütertransport um 60 %. Analog zum Personenverkehr wird angenommen, dass 20 % der Diesel-Schienenfahrzeuge durch Wasserstofffahrzeuge ersetzt werden. Eine Elektrifizierung des Straßengüterverkehrs wird zunächst in nennenswertem Umfang nur bei leichten Nutzfahrzeugen bis 3,5 t zGG stattfinden. Hier wird mit einem Anteil von 14 % im Jahr 2050 gerechnet. Für den Energieverbrauch wird von einem Rückgang um 0,4 % p. a. (Lkw und LNF) bzw. 0,6 % p. a. (Schiene) ausgegangen, sodass sich insgesamt ein Rückgang von 11 % ergibt (vgl. Tabelle 4-19).

Tabelle 4-19: Entwicklung des Energieverbrauchs des Güterverkehrs im Sektor Mobilität im Business-as-Usual-Szenario

	2020	2035	2050
Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Güterverkehr	-1 %	-3 %	-11 %

#### 4.5.3. Schiffsverkehr

Im Schiffsverkehr wird unterschieden zwischen dem Seeverkehr mit Kreuzfahrtschiffen, regelmäßig verkehrende Hochseefähren, der Seeschifffahrt auf dem Nord-Ostsee-Kanal (NOK) und der Binnenschifffahrt. Im Business-as-Usual-Szenario wird davon ausgegangen, dass das wachsende Segment des Kreuzfahrttourismus, genau wie der Fährverkehr und der Seeverkehr auf dem NOK analog zum Straßengüterverkehr um 20 % zunimmt. Außerdem gilt die Annahme,

dass es im Seeverkehr keine Effizienzgewinne gibt und kein Landstrom eingesetzt wird. Für die Binnenschifffahrt wird im Business-as-Usual-Szenario eine konstante Verkehrsleistung und eine Effizienzsteigerung von 0,1 % p. a. bis zum Jahr 2050 unterstellt. Im Ergebnis nimmt der Energieverbrauch im Business-as-Usual-Szenario im Schiffsverkehr mit 20 % bis zum Jahr 2050 deutlich zu.

Tabelle 4-20: Entwicklung des Energieverbrauchs des Schiffsverkehrs im Sektor Mobilität im Business-as-Usual-Szenario

	2020	2035	2050
Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Schiffsverkehr	+4 %	+9 %	+20 %

## 4.6. Energieversorgung

Mit dem Beschluss zum Bau des Kieler Küstenkraftwerks (s. Kapitel 11.3) wurde ein wichtiger Schritt auf dem Weg zur klimafreundlichen Strom- und Fernwärmeversorgung der Landeshauptstadt Kiel initiiert. Das Business-as-Usual-Szenario berücksichtigt diese wichtige Weichenstellung für den Klimaschutz in der Landeshauptstadt Kiel, da der Bau des Kraftwerks zum Zeitpunkt der Konzepterstellung bereits begonnen hat. In Bezug auf weitere Entwicklungen zur Veränderung der lokalen Energieversorgung wird darüber hinaus im Business-as-Usual-Szenario lediglich die kurzfristige Ausweitung der regenerativen Stromerzeugung durch Photovoltaik auf dem Kieler Stadtgebiet betrachtet.

### 4.6.1. Stromerzeugung und -versorgung

Da die gegenwärtigen gesetzlichen Rahmenbedingungen noch keine konkreten Pläne für den Ausstieg aus fossiler Energieerzeugung vorsehen, werden im Business-as-Usual-Szenario nur marginale Veränderungen der Erzeugungsstruktur nach erfolgter Inbetriebnahme des Kieler Küstenkraftwerks angenommen. Zudem stellt die Stromerzeugung durch fossile Energieträger (im Fall von Kiel ab dem Jahr 2018 hauptsächlich Erdgas) in Kraft-Wärme-Kopplung eine kostengünstige und wirtschaftliche Form der Stromerzeugung dar.

Für die Erzeugung von Strom aus Photovoltaik wird angenommen, dass bis zum Jahr 2035 ein Großteil derjenigen Gebäudeeigentümer\*innen und Unternehmen in Kiel, die für die Nutzung von Photovoltaik auf ihren Dachflächen offen und motiviert sind und deren Dachflächen auch baulich geeignet sind, in die Errichtung einer Photovoltaik-Dachanlage investiert haben. Der Anteil der regenerativen Energieträger an der Stromerzeugung nimmt (ausschließlich aufgrund des Zubaus an Photovoltaik) bis zum Jahr 2035 auf 3 % zu. Bis zum Jahr 2050 kann der Anteil auf ca. 4 % gesteigert werden. Die Annahme ist darin begründet, dass davon ausgegangen wird, dass unter bestimmten Voraussetzungen die Strom-Eigenerzeugung durch Photovoltaik günstiger ist als der Strombezug aus dem Netz und daher ein wirtschaftlicher Anreiz besteht, dass Photovoltaikanlagen ausgebaut werden.

Die resultierenden Entwicklungen im Bereich der Stromerzeugung im Business-as-Usual-Szenario für die Landeshauptstadt Kiel sind in der Tabelle 4-21 dargestellt.

Tabelle 4-21: Strom-Erzeugungsanlagen auf dem Stadtgebiet der Landeshauptstadt Kiel im Business-as-Usual-Szenario

Gruppe / Abkürzung	Einzelanlage(n)	Anteil an der Erzeugung 2014	Anteil an der Erzeugung 2020	Anteil an der Erzeugung 2035	Anteil an der Erzeugung 2050
GKK	Gemeinschaftskraftwerk Kiel (KWK-Anlage)	91,9 % 1.570 GWh	Nicht in Betrieb	Nicht in Betrieb	Nicht in Betrieb
GMK	Kieler Küstenkraftwerk (Gasmotorenkraftwerk) (KWK-Anlage)	Nicht in Betrieb	83,4 % 880 GWh	82,8 % 874 GWh	82,4 % 882 GWh
MVK	Müllverbrennung Kiel GmbH & Co. KG (KWK-Anlage)	2,6 % 44 GWh	4,2 % 44 GWh	4,2 % 44 GWh	4,2 % 45 GWh
HKW / BHKW	HKW Humboldtstraße, BHKW auf dem Stadtgebiet (Nahwärme / Objektversorgung) (KWK-Anlagen)	4,8 % 102 GWh	10,4 % 110 GWh	9,7 % 102 GWh	9,7 % 104 GWh
EE	Photovoltaik, Wasserkraft	0,8 % 12 GWh	2,0 % 21 GWh	3,3 % 35 GWh	3,7 % 39 GWh
<b>Stromerzeugung Gesamt</b>		<b>1.709 GWh</b>	<b>1.055 GWh</b>	<b>1.055 GWh</b>	<b>1.070 GWh</b>

Durch die dargestellten Veränderungen – hauptsächlich aufgrund der Inbetriebnahme des Kieler Küstenkraftwerks und der damit einhergehenden Substitution von Steinkohle durch Erdgas – kann die Treibhausgasintensität der Stromerzeugung von 1.012 g CO<sub>2</sub>Äq/kWh im Jahr 2014 auf 465 g CO<sub>2</sub>Äq/kWh im Jahr 2020 reduziert werden. Im Zeitraum zwischen den Jahren 2020 und 2050 durchläuft das Niveau der Treibhausgasintensität anschließend eine nahezu konstante Entwicklung.

#### 4.6.2. Wärmeerzeugung und -versorgung

Für die Wärmeversorgung bestehen gegenwärtig ebenfalls keine verpflichtenden gesetzlichen Rahmenbedingungen zur Veränderung der Energieträgerstruktur. Aufgrund dessen wird im Business-as-Usual-Szenario ebenfalls eine nahezu konstante Entwicklung angenommen.



#### 4.6.2.1. Struktur der Wärmeerzeugung und Wärmeversorgung

Die Aufteilung der Endenergieträger bei der Deckung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs in der Landeshauptstadt Kiel wird im Business-as-Usual-Szenario für den gesamten Zeitraum zwischen den Jahren 2014 und 2050 als konstant angenommen. Die folgenden Anteile gelten ebenfalls für das Jahr 2050:

- Fern- und Nahwärme: 41 %
- Erdgas: 38 %
- Heizöl: 16 %
- Strom (hauptsächlich für die Warmwasserbereitung): 4 %
- Sonstige Energieträger (z. B. Holz): 1 %

Für alle o.g. Endenergieträger mit Ausnahme der Fern- und Nahwärme werden konstante Treibhausgasintensitäten für den Zeitraum zwischen den Jahren 2014 und 2050 angenommen (siehe Abbildung 3-11).

#### 4.6.2.2. Erzeugungsanlagen im Bereich leitungsgebundene Wärmeversorgung

Die Wärmeerzeugung für das Kieler Fernwärmenetz sowie für die Nahwärmenetze auf dem Stadtgebiet wird sich durch die Inbetriebnahme des Kieler Küstenkraftwerks in ihrer Treibhausgasintensität erheblich verändern.

Als weiterer Einflussfaktor auf die erzeugte Wärmemenge der verschiedenen Erzeugungsanlagen wird die Entwicklung des leitungsgebundenen Wärmeverbrauchs berücksichtigt, der bis zum Jahr 2050 aufgrund der Sanierung von Gebäuden leicht zurückgehen wird. Es wird angenommen, dass die Erzeugungsanlagen ihre Produktion bei zurückgehendem Wärmeverbrauch mit einem konstanten Anteil an der Wärmeerzeugung leicht zurückfahren. Die jeweiligen Anteile der Erzeugungsanlagen an der Wärmeerzeugung bleiben konstant.

Die Annahmen des Business-as-Usual-Szenarios für die Entwicklung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung sind in der folgenden Tabelle 4-22 dargestellt.



Tabelle 4-22: Erzeugungsanlagen für die leitungsgebundene Wärmeversorgung (Fern- und Nahwärme) auf dem Stadtgebiet im Business-as-Usual-Szenario

Gruppe / Abkürzung	Einzelanlage(n)	Anteil an der Erzeugung 2014	Anteil an der Erzeugung 2020	Anteil an der Erzeugung 2035	Anteil an der Erzeugung 2035 / 2050
GKK	Gemeinschaftskraftwerk Kiel (KWK-Anlage)	69,0 % 988 GWh	Nicht in Betrieb	Nicht in Betrieb	Nicht in Betrieb
GMK	Kieler Küstenkraftwerk (Gasmotorkraftwerk) (KWK-Anlage)	Nicht in Betrieb	58,8 % 840 GWh	58,8 % 834 GWh	58,8 % 810 GWh
MVK	Müllverbrennung Kiel GmbH & Co. KG (KWK-Anlage)	16,0 % 229 GWh	16,1 % 230 GWh	16,1 % 228 GWh	16,1 % 222 GWh
HKW / BHKW	HKW Humboldtstraße, BHKW auf dem Stadtgebiet (Fern- und Nahwärme) (KWK-Anlagen)	13,2 % 189 GWh	16,8 % 240 GWh	16,8 % 238 GWh	16,8 % 232 GWh
HW	Heizwerke auf dem Stadtgebiet	1,8 % 26 GWh	8,4 % 120 GWh	8,4 % 119 GWh	8,4 % 116 GWh
<b>Wärmeerzeugung Gesamt</b>		<b>1.431 GWh</b>	<b>1.430 GWh</b>	<b>1.420 GWh</b>	<b>1.380 GWh</b>

Entsprechend der dargestellten Entwicklungen wird die mittlere Treibhausgasintensität im Business-as-Usual-Szenario vom Ausgangswert im Jahr 2014 von 235 g CO<sub>2</sub>-Äq/kWh auf 146 g CO<sub>2</sub>-Äq/kWh im Jahr 2020 zurückgehen und anschließend bis zum Jahr 2050 nahezu konstant bleiben.

## 4.7. Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050

Werden die in den vorangegangenen Abschnitten dargestellten Entwicklungen und Annahmen für das Business-as-Usual-Szenario in ihrer Gesamtheit betrachtet, so ergeben sich theoretische Prognosen für die Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen für die Landeshauptstadt Kiel bis zum Jahr 2050.

### 4.7.1. Endenergieverbrauch

Alleine durch die Einhaltung der konkreten gesetzlichen Rahmenbedingungen sowie durch den autonomen technischen Fortschritt ergeben sich in der wachsenden Stadt Kiel bis zum Jahr

2050 gegenüber dem Jahr 1990 Endenergieeinsparungen in Höhe von 12 % (siehe Abbildung 4-3).

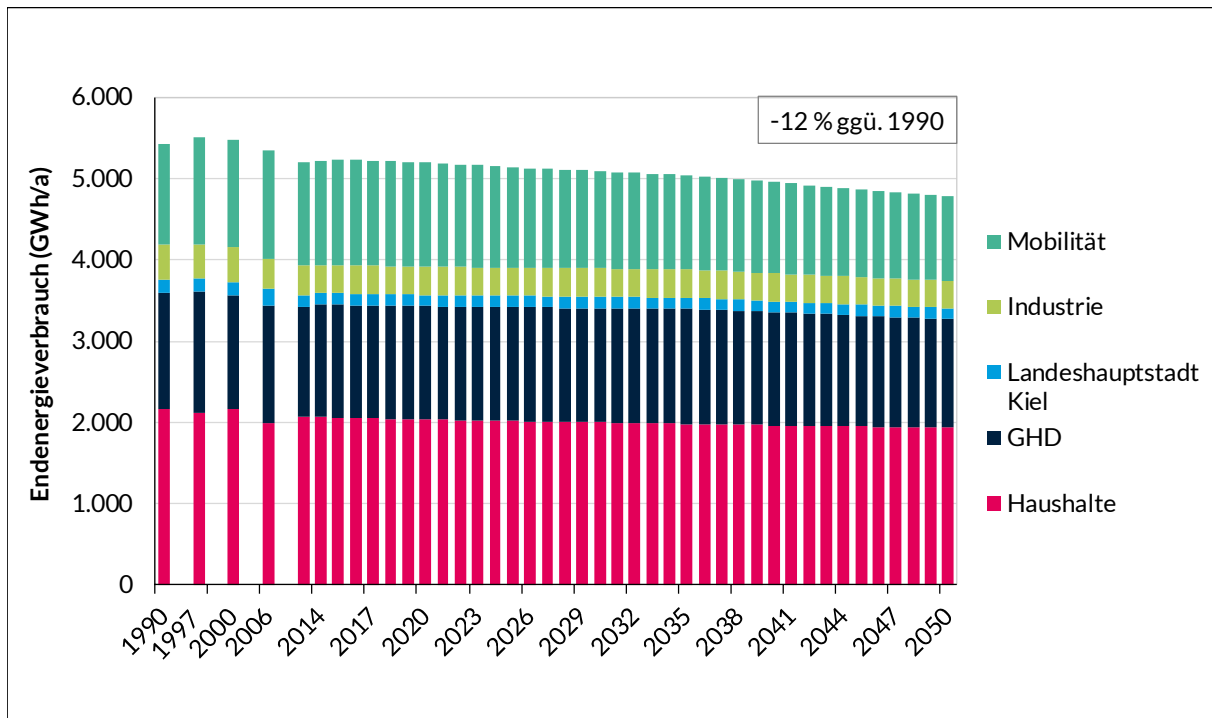


Abbildung 4-3: Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Business-as-Usual-Szenario bis zum Jahr 2050 (witterungsbereinigt)

Die Einsparungen bis zum Jahr 2050 im Verhältnis zum Jahr 1990 teilen sich in unterschiedlichem Maße auf die verschiedenen Sektoren auf (siehe Tabelle 4-23). Dabei muss berücksichtigt werden, dass einige Sektoren im Zeitraum zwischen den Jahren 1990 und 2014 bereits eine hohe Reduzierung aufgewiesen haben (z. B. Industrie).

Tabelle 4-23: Reduzierung des Endenergieverbrauchs in den Sektoren im Vergleich zum Jahr 1990 im Business-as-Usual-Szenario (witterungsbereinigt)

Reduzierungen der Sektoren ggü. 1990	2014	2020	2035	2050
Haushalte und Einwohner*innen	-4 %	-6 %	-8 %	-10 %
Kommune	-11 %	-12 %	-16 %	-20 %
GHD	-4 %	-3 %	-2 %	-7 %
Industrie	-21 %	-21 %	-20 %	-23 %
Mobilität	+4 %	+4 %	-7 %	-16 %
<b>GESAMT</b>	<b>-4 %</b>	<b>-4 %</b>	<b>-7 %</b>	<b>-12 %</b>

#### 4.7.2. Treibhausgasemissionen

Nach einer deutlichen Reduzierung der Treibhausgasemissionen aufgrund der Inbetriebnahme des Kieler Küstenkraftwerks und der damit einhergehenden Reduzierung der Treibhausgasintensität in der Kieler Strom- und Fernwärmeerzeugung ab dem Jahr 2018 ist bis zum Jahr 2050

nur noch eine geringe Reduktion der Treibhausgasemissionen zu verzeichnen. Im Jahr 2050 verbleiben Treibhausgasemissionen in Höhe von 1.240.000 t CO<sub>2</sub>Äq auf dem Kieler Stadtgebiet. Dies entspricht einer Reduktion gegenüber dem Jahr 1990 von 46 %. Der Verlauf der Treibhausgasemissionen für das Business-as-Usual-Szenario ist in Abbildung 4-4 dargestellt.

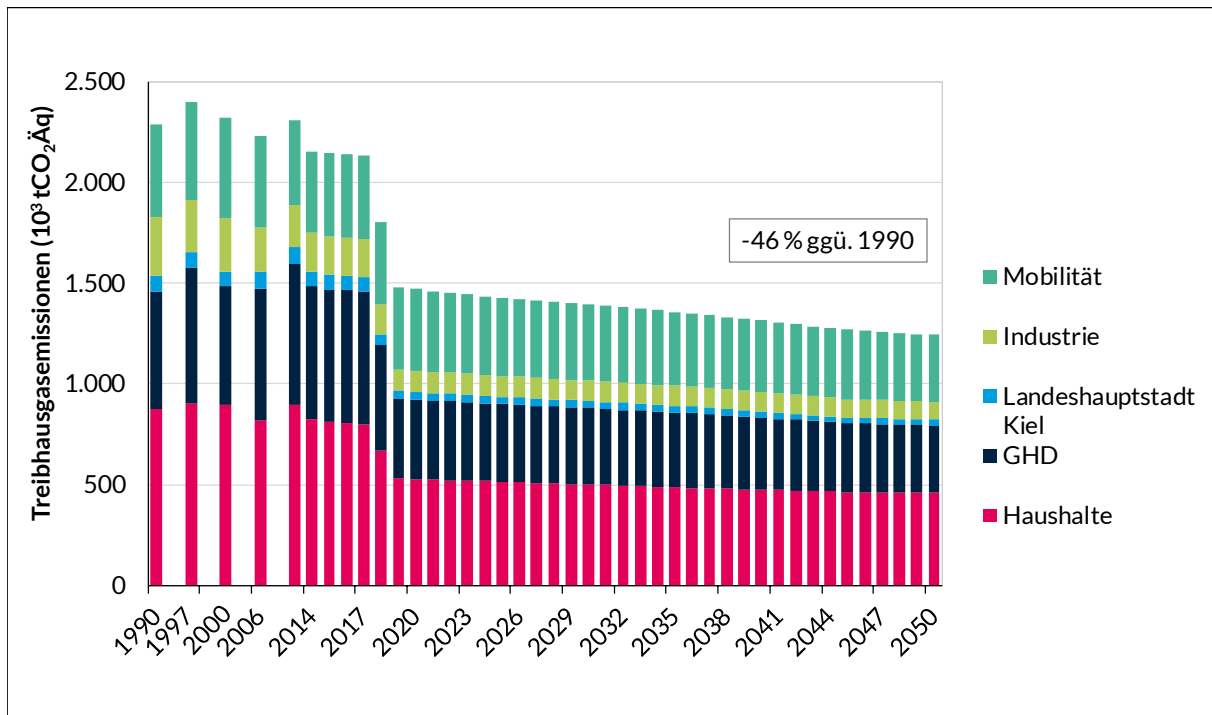


Abbildung 4-4: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Business-as-Usual-Szenario bis zum Jahr 2050 (witterungsbereinigt, Strom Territorialmix)

## 4.8. Bewertung der Ergebnisse

Die Ergebnisse des Business-as-Usual-Szenarios machen deutlich, dass die Zielsetzungen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ für die Landeshauptstadt Kiel nicht ohne zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen und ein wachsendes Engagement der lokalen Akteure und Einwohner\*innen erreicht werden können. Vielmehr ist es erforderlich, dass im Zuge des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ sowie mittel- und langfristigen im Rahmen der Weiterentwicklung der Kieler Klimaschutzstrategie genau untersucht wird, durch welche Klimaschutzmaßnahmen und mit welchen Umsetzungsmaßnahmen weitere Endenergie- und Treibhausgasreduktionen erzielt werden können. Dazu soll das vorliegende Konzept dienen und Handlungswege aufzeigen, wie die formulierte Zielsetzung in der Landeshauptstadt Kiel erreicht werden kann.

## 5. Allgemeine Aspekte der Kieler Klimaschutzstrategie

Zunächst erfolgt eine allgemeine Betrachtung von Aspekten, die für die Umsetzung der Kieler Klimaschutzstrategie und für die weitere Organisation des Klimaschutzprozesses auf dem Stadtgebiet von großer Bedeutung sind. Neben einer Beschreibung der notwendigen Steuerung des weiteren Klimaschutzprozesses durch das Masterplanmanagement werden in diesem Kapitel auch Aspekte zur planerischen Verankerung in der Landeshauptstadt Kiel erläutert. Daneben gehört die Verankerung des Klimaschutzprozesses in der Zivilgesellschaft (sowohl unter den bereits engagierten und interessierten Einwohner\*innen, Initiativen und Gruppen als auch unter weiteren Schlüsselakteuren) und in den unterschiedlichen Akteursgruppen (Wohnungswirtschaft, Unternehmen, Verwaltung, Wissenschaft, Politik, Energieversorger) sowie insbesondere die Gewinnung neuer Akteure zu den großen Herausforderungen. Abschließend wird auf die Grundlagen der erarbeiteten klimaschutzwirksamen Maßnahmen, Umsetzungsmaßnahmen und Öffentlichkeitsarbeit eingegangen.

5

### 5.1. Steuerung des Gesamtprozesses (Masterplanmanagement)

Bei der langfristigen Klimaschutzstrategie „Masterplan 100 % Klimaschutz“ für die Landeshauptstadt Kiel handelt es sich um einen Handlungsplan, dessen Umsetzung und Anpassung an die sich verändernden Rahmenbedingungen laufend begleitet und gesteuert werden muss. Aus diesem Grund ist es für die erfolgreiche Umsetzung unabdingbar, dass während der gesamten Umsetzungsphase Personalkapazitäten in der Stadtverwaltung zur Verfügung stehen, die diese Steuerung des Gesamtprozesses übernehmen. Im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ wird das Masterplanmanagement diese Aufgaben übernehmen, welches im Umweltschutzamt und im Tiefbauamt angesiedelt ist.

Das Masterplanmanagement ist im Rahmen seiner Möglichkeiten initiativ dafür verantwortlich, die richtigen Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Umsetzung des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ zu schaffen. Es ist zentrale Drehscheibe für die Initiierung und Begleitung von Klimaschutzmaßnahmen und die Vernetzung von Akteuren aller Bereiche. Folgende allgemeine Aufgaben sind für das Masterplanmanagement relevant:

- Kümmerer, Unterstützer, Informant, Ansprechperson, Netzwerker
- Fachliche Beratung von Entscheidungsträger\*innen
- Zielgruppenorientierte Beratung und Information von Akteuren zu geplanten und durchgeführten Klimaschutzmaßnahmen
- Information zu Förderprogrammen und Finanzierungsmöglichkeiten und Unterstützung bei der Antragstellung
- Akquise von kommunalen Förderprogrammen und Teilnahme an externen Klimaschutzprojekten und -wettbewerben
- Initiierung, Koordination und Begleitung der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen
- Aufbau eines Klimaschutz-Controllings und Monitoring-Systems: Erfassung und Auswertung relevanter Daten (Kennzahlen, Energieverbräuche etc.) und Fortschreibung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz
- Organisation und Weiterentwicklung des Beteiligungsprozesses aller relevanten Akteure, Vernetzung, regelmäßiger Austausch für und mit lokalen Akteuren (Kommunen,

Wohnungswirtschaft, Verkehrsbetriebe, Unternehmen, Energieversorger, Wissenschaft, Einwohner\*innen, Initiativen, Politik, Vereine, Verbände etc.)

- Kooperationen mit dem örtlichen Handwerk und Unternehmen, Wohnungswirtschaft, Verbraucherzentrale, Verkehrsbetrieben, Schulen und Kitas, Hochschulen, Instituten sowie weiteren Bildungsträgern (u.a. Durchführung gemeinsamer Klimaschutzmaßnahmen bzw. Kampagnen und Informationsverbreitung)
- Öffentlichkeitsarbeit: maßnahmenbegleitende Nutzung der Medien, Veranstaltungen, Kampagnen, themenspezifische Informationsverbreitung, Außendarstellung, Motivation von Akteuren
- Fortbildung und Erfahrungsaustausch mit Klimaschutzmanager\*innen anderer Kommunen (z. B. schleswig-holsteinisches Netzwerk der Klimaschutzmanager\*innen oder bundesweite Vernetzung im Rahmen der Masterplan-Kommunen)

Eine detailliertere Beschreibung der für die Umsetzungsphase vorgeschlagenen Maßnahmen, Kampagnen und Aktionen findet sich in den Kapiteln der jeweiligen Sektoren (Kapitel 6 bis Kapitel 11, jeweils Abschnitte „Umsetzungsmaßnahmen“ bzw. „Öffentlichkeitsarbeit“).

5

## 5.2. Planerische Verankerung

Für eine langfristig erfolgreiche Verankerung des Projektes „Masterplan 100 % Klimaschutz“ in der Stadtplanung und Stadtentwicklung müssen die betreffenden Ziele und Maßnahmen zukünftig in allen Aktivitäten und Planungen der Landeshauptstadt Kiel Berücksichtigung finden. Durch entsprechende Entscheidungen und Rahmensetzungen in der Verwaltung und Politik müssen die Klimaschutzbelange unterstützt werden. Das Mitdenken von Klimaschutzbelangen muss zukünftig zur Routine in Verwaltungsabläufen werden. Dieses sogenannte „Climate Mainstreaming“ kann innerhalb der Stadtverwaltung im Rahmen politischer Beschlüsse erfolgen und sich dabei auf die Rolle der Landeshauptstadt Kiel als Energieverbraucherin (direkter Einflussbereich) und auf die Rolle als Rahmensetzerin (indirekter Einflussbereich) beziehen. Die Vorreiterrolle der Stadtverwaltung in dem Masterplanprozess ist von entscheidender Bedeutung für die erfolgreiche Erreichung der Klimaschutzziele. Im Folgenden sind die Steuerungsmöglichkeiten der verschiedenen Stadtplanungsinstrumente dargestellt.

An dieser Stelle kann nur allgemein auf die Steuerungsmöglichkeiten eingegangen werden. Welche konkreten Instrumente in der Stadtplanung und -entwicklung aktuell bereits im Hinblick auf die Ziele des „Masterplan 100 % Klimaschutz“ gut umgesetzt werden und welche ggf. noch entwickelt und angewandt werden müssten, sollte in einer separaten Detailuntersuchung gemeinsam mit allen Beteiligten Akteuren erarbeitet werden.

### 5.2.1. Einordnung des Klimaschutzes in die strategischen Ziele der Landeshauptstadt Kiel

Die Ratsversammlung hat bereits im Jahr 2005 strategische Ziele für die Landeshauptstadt Kiel beschlossen und im Jahr 2008 fortgeschrieben (Landeshauptstadt Kiel, 2017c). Folgende gesamtstädtische Ziele zählen seitdem dazu:

- Soziale Stadt: Chancengleichheit verbessern für alle Kieler Einwohnerinnen und Einwohner durch Stärkung der sozialen Infrastruktur, Ermöglichung von Eigenverantwortung und Selbstbestimmung.

- **Kinderfreundliche Stadt:** Lebensqualität in der Landeshauptstadt Kiel fördern durch höhere Aufenthaltsqualität, bessere Bildungs-, Sport- und Betreuungsmöglichkeiten.
- **Klimaschutzstadt:** Aktiven Klimaschutz betreiben durch eine ökologische Energieversorgung und verbesserte Verkehrsinfrastruktur, sowie den nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen verbessern.
- **Kreative Stadt:** Die überregionale Attraktivität der Landeshauptstadt Kiel steigern durch eine integrative Stadtentwicklung, vielfältige Kulturangebote und touristische Aktivitäten, den Ausbau der Aktivitäten rund ums Segeln und der Marke Kiel.Sailing City sowie der Weiterentwicklung zu einer modernen europäischen Stadt mit einzigartiger Wasserlage an der Ostsee.
- **Innovative Stadt:** Zukunftsfeste Arbeitsplätze schaffen durch Stärkung der Wissenschaft und Zusammenarbeit mit den Hochschulen, eine aktive Arbeitsmarktpolitik, eine aktive Wohnungspolitik, eine starke und effiziente Kommunalwirtschaft und eine innovative Wirtschaftsförderung.

Damit ist der Klimaschutz eines der strategischen Ziele der Landeshauptstadt Kiel. Gleichzeitig tragen eine Vielzahl an Klimaschutzmaßnahmen auch zu den anderen strategischen Zielen bei (z. B. die Reduzierung des Autoverkehrs zu einer kinderfreundlichen Stadt und zur Steigerung der Lebensqualität). Klimaschutz schafft zudem Arbeitsplätze und regionale Wertschöpfung und trägt somit zur sozialen Ausgeglichenheit einer Stadtgesellschaft bei. Insbesondere Zukunftsbranchen aus den Bereichen erneuerbare Energien und Digitalisierung profitieren von einer aktiven Klimaschutzpolitik und der Energiewende.

Die Herausforderung besteht darin, Klimaschutz als Thema auch bei der Umsetzung der weiteren strategischen Ziele zu thematisieren, Synergien deutlich herauszuarbeiten und diese als zusätzliche Hebel zur Erreichung von Klimaschutzzielen zu nutzen (z. B. innovative Projekte der Hochschulen mit Klimaschutzmaßnahmen in Kieler Unternehmen und der Stadtverwaltung zu verknüpfen).

### 5.2.2. Stadtplanung und klimaschutzgerechte kommunale Rahmensetzung

Die folgenden Abschnitte des Kapitels 5.2.2 sind eine allgemeinere Einführung in die verschiedenen Handlungsmöglichkeiten der Stadtplanung und Stadtentwicklung. Eine ausführlichere Beschreibung der bereits bestehenden Ziele, Konzepte und Maßnahmen (z. B. InBA-Standard, Intracting) der Landeshauptstadt Kiel findet sich in Kapitel 7.1.3.

Die Themen Energie und Klimaschutz werden in den kommenden Jahren in zunehmendem Maße eine Angelegenheit der Städte und Verwaltungen sein. Die Landeshauptstadt Kiel beschäftigt bereits seit 1995 einen Klimaschutzkoordinator. Mit dem begonnenen Klimaschutzprozess besteht jedoch mittlerweile die Notwendigkeit, das klimapolitische Leitziel CO<sub>2</sub>-Neutralität und Energieeinsparungen noch stärker als Orientierungsrahmen in die Verwaltungsabläufe und -organisation zu integrieren. Der Stadt und insbesondere der Stadtplanung und Stadtentwicklung kommt als wichtige begleitende Institution eine zentrale Bedeutung bei der Schaffung politischer und rechtlicher Rahmenbedingungen für die Erreichung des Zieles zu.

Klimaschutz muss dafür als umfassende ressortübergreifende Aufgabe begriffen werden. Von der Stadtverwaltung sind dabei Aufgaben der Vorbereitung, Begleitung des Prozesses und der Umsetzung von Maßnahmen im kommunalen Einflussbereich zu erwarten (siehe NIKiS, 2013).

Entscheidend ist, dass die Motivation der Kieler Akteure durch eine gezielte Rahmensetzung positiv beeinflusst werden kann und muss.

#### 5.2.2.1. *Formelle Instrumente der kommunalen Verwaltung*

Für die Festlegung klimaschutzrelevanter Rahmenbedingungen im Bauplanungsrecht gibt es verschiedene Werkzeuge wie z. B. Flächennutzungspläne, Bebauungspläne, städtebauliche Verträge und städtebauliche Sanierungsmaßnahmen, die im Baugesetzbuch verankert sind. Grundprinzipien sind bspw. die Bevorzugung der Innenentwicklung von Städten, die zusammen mit einer gezielten Nutzungsmischung eine kompakte und v. a. verkehrsreduzierende sowie ressourcenschonende Siedlungsstrukturentwicklung unterstützen soll. Auch sind mit den o.g. Instrumenten Festlegungen zur Nutzung erneuerbarer Energien oder der Ausrichtung von Baukörpern etc. möglich. Diese Instrumente beziehen sich allerdings vorwiegend auf Neubauvorhaben, auch wenn für den Bestand im Rahmen der Stadtsanierung bzw. Nachverdichtung z. B. Bebauungspläne erstellt werden können. Darüber hinaus gibt es noch viele weitere formelle Instrumente, die direkt oder indirekt positive oder negative Auswirkungen auf kommunale Klimaschutzaspekte haben können wie z. B. der Denkmalschutz, der Emissionsschutz oder der Lärmschutz.

#### **Klimaschutznovelle des BauGB, Innenentwicklungsnovelle und Bauplanungsrechtsnovelle**

Im Jahr 2011 wurde die sog. „Klimaschutznovelle“ („Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes bei der Entwicklung in den Städten und Gemeinden“) des Baugesetzbuches (BauGB) verabschiedet. Diese sieht eine Erweiterung der Handlungsspielräume der Kommunen für eine aktive Anpassung ihrer Stadtentwicklung an den Klimawandel vor und trägt der Erkenntnis Rechnung, „dass Klimaschutz und -anpassung an den Klimawandel eine dauerhafte Zukunftsaufgabe der Städte und Gemeinden sein werden“ (NIKiS, 2013). Die BauGB-Novelle legt explizit fest, dass Bauleitpläne „dem Klimaschutz und der Klimaanpassung“ Rechnung tragen (§ 1 Abs. 5 Satz 2 BauGB). Zusätzlich wird an weiteren Stellen darauf hingewiesen, dass u.a. verstärkt dem Klimawandel entgegengewirkt werden soll (§ 1a, § 5, § 171a BauGB). Damit werden Vorhaben, die einen Fokus auf Klimaschutzbelange legen, planungsrechtlich gefördert.

Der Grundgedanke ist, „dass Städte und Gemeinden stärker an den Klimaschutz denken sollen, wenn sie Bauten planen oder genehmigen“ (Banse, 2011). So erlaubt § 248 BauGB bspw. eine „geringfügige Abweichung des Maßes der baulichen Nutzung, der Bauweise und der überbaubaren Grundstücksfläche [...], wenn an ihnen nachträglich Maßnahmen zur sparsamen und effizienten Nutzung von Energie ergriffen werden“ (NIKiS, 2013). Das bezieht sich z. B. auf eine nachträgliche Wärmedämmung oder die Installation von Solaranlagen. Kommunen können auch in ihren Flächennutzungsplänen darstellen, dass an bestimmten Stellen Windräder, dezentrale Kraftwerke oder Stromspeicher vorgesehen werden, wobei Vorgaben der Bundes- und Landespolitik zu beachten sind.

In Ergänzung wurde im Jahr 2013 die sog. „Innenentwicklungsnovelle“ („Gesetz zur Stärkung der Innenentwicklung in den Städten und Gemeinden und weiteren Fortentwicklung des Städtebaurechts“) verabschiedet (NIKiS, 2013). Kernpunkt ist eine Reduzierung der Inanspruchnahme neuer Flächen für Siedlungszwecke. Die städtebauliche Entwicklung soll vorrangig durch Maßnahmen der Innenentwicklung erfolgen, womit die Bedeutung von Brachflächen, Baulücken etc. für Nachverdichtungen steigt. Die Erweiterung, Änderung, Nutzungsänderung oder Erneuerung von gewerblichen Gebäuden im Innenbereich wird zugunsten von Wohnzwecken erleichtert. Siedlungserweiterungen auf der „grünen Wiese“ werden dagegen erschwert. Von besonderer

Bedeutung für Klimaschutzmaßnahmen ist die Ergänzung des Begriffs der „städtebaulichen Missstände“ um die Aspekte der energetischen Beschaffenheit, der Gesamtenergieeffizienz der vorhandenen Bebauung sowie der Versorgungseinrichtungen (§ 136 Abs. 3 Nr. 1h). Außerdem sind nun auch trotz bestehender Erhaltungssatzungen bauliche Änderungen zu genehmigen, „wenn die Änderung der Anpassung an die baulichen oder anlagentechnischen Mindestanforderungen der Energieeinsparverordnung dient“ (§ 172 Abs. 4 Nr. 1a).

Im Jahr 2017 hat der Bundesrat zudem die sog. „Bauplanungsrechtsnovelle“ beschlossen („Gesetz zur Umsetzung der Richtlinie 2014/52/EU im Städtebaurecht und zur Stärkung des neuen Zusammenlebens in der Stadt“), die Kommunen mehr Flexibilität erlaubt, um auch in Gewerbegebieten oder in stark verdichteten städtischen Gebieten neue Wohnungen dichter und höher bauen zu können (BMUB, 2017). Die Änderungen wurden vor dem Hintergrund stetig wachsender Städte und zunehmend knappem Wohnraum beschlossen. Mit der Novellierung des Baurechts wurde die Baugebietskategorie „Urbane Gebiete“ in der Baunutzungsverordnung eingeführt. Im Detail wurden die Anforderungen an die notwendigen Umweltverträglichkeitsprüfungen konkretisiert (u. a. verpflichtender Umweltbericht, Bebauungspläne bis 10.000 m<sup>2</sup> dürfen im beschleunigten Verfahren aufgestellt werden, erhöhte Lärmgrenzen für Wohnnutzung in Gewerbegebieten).

### Flächennutzungsplan

Der Flächennutzungsplan (siehe § 5 BauGB) ist ein Instrument zur vorbereitenden Steuerung der Flächennutzung auf gesamtstädtischer Ebene. Die bereits angesprochene Steuerung bzw. Bevorzugung der Innenentwicklung und Nutzungsmischung kann hier einfließen. Die Inanspruchnahme neuer Flächen sollte so weit wie möglich reduziert werden, um kompakte Siedlungsstrukturen zu fördern. Die Reaktivierung städtebaulicher Brachen oder leerstehender Gebäude sollte vor der Ausweisung neuer Flächen Vorrang haben. Diese sollten an die vorhandenen Zentren der Nahversorgung („Stadt der kurzen Wege“, s. 5.2.6) und ÖPNV-Netze angebunden sein. Außerdem können Themen wie der Erhalt von Grünflächen und der Ausbau von erneuerbaren Energien sowie ihrer Einspeisung ins Versorgungsnetz im Kontext des Klimaschutzes zum Gegenstand der Flächennutzungsplanung werden (NIKiS, 2013). Dies ist insbesondere vor dem Hintergrund der in den Workshops zum „Masterplan 100 % Klimaschutz“ geforderten verstärkten Nutzung innerstädtischer Flächen zur Nachverdichtung als zentrales Instrument zu sehen. Hier fließt neben einer Verminderung des Flächenverbrauchs und der baulichen Nachverdichtung auch die Möglichkeiten zur Verdichtung der Fernwärmeanschlüsse ein.

Die Stadt Göttingen hat bspw. in der Vergangenheit die klimatischen Auswirkungen ihrer flächenhaften Stadtentwicklung untersuchen lassen und Strategien entwickelt, die die Ziele ihrer „KlimaPlanStadtentwicklung“ (u.a. Reduzierung des Flächenverbrauchs durch stärkere Innenentwicklung) dementsprechend bei der zukünftigen Stadtentwicklung absichern (Stadt Göttingen, 2011).

### Bebauungsplan

Der Bebauungsplan setzt die bauliche und sonstige Nutzung von Grundstücken fest und regelt damit für Teile des städtischen Gebietes die städtebauliche Ordnung. Festsetzungen im Bebauungsplan (siehe § 9 BauGB) können bisher ausschließlich aus städtebaulichen Gründen getroffen werden, Klimaschutz allein reicht als Begründung nicht aus. Trotzdem hat die Bauleitplanung lt. BauGB eine Verantwortung für Klimaschutz, d. h. „dass der Beitrag der Bauleitplanung zum Umwelt- und Naturschutz auch in Verantwortung für den Klimaschutz und die Anpassung an



den Klimawandel geschieht“ (NIKiS, 2013). Deshalb sind auch Festlegungen zu einigen klimaschutzrelevanten Maßnahmen wie einer kompakten Realisierung der Baukörper, die energetische Optimierung der Gebäudeausrichtung, Stellplatzzahlen, bauliche Nutzung innerstädtischer Brach- und mindergenutzter Flächen, Dachbegrünung oder Begrenzungen von Kaminnutzungen sowie Hinweise auf den baulichen Standard möglich.

In den aufzustellenden Bebauungsplänen können flächenhaft Klimaschutzziele als selbstverständlicher kommunaler Konsens festgelegt werden. Über diese Mindeststandards hinausgehende Ziele können von Fall zu Fall verhandelt werden. Eine Möglichkeit wäre, Leitlinien vorzugeben, die konzeptionell von Investoren und Bauträgern umgesetzt werden. Auch eine Kombination aus (niedrigen) Mindeststandards und (höheren) Zielwerten wäre denkbar. Für Wohngebäude könnten z. B. zusätzliche Mindeststandards für den Einsatz erneuerbarer Energien definiert werden.

Das Instrument des Vorhaben- und Erschließungsplans (§12 BauGB) im Rahmen des vorhabenbezogenen Bebauungsplans bietet etwas weitergehende Gestaltungsspielräume für die städtebaulichen und v. a. für auf konkrete Einzelfälle zugeschnittene Planungen. Hier besteht die Möglichkeit, über den vorgegebenen Festsetzungskatalog (§ 9 BauGB), in Abstimmung und Zusammenarbeit mit dem Vorhabenträger, hinauszugehen (z. B. die Festlegung von Wärmedämmstandards oder ein verbindlicher Anschluss an die Nahwärmeversorgung).

### Satzung

Kommunen können Satzungen erlassen, die sich auf spezifische (z. B. klimaschutzrelevante) Zielsetzungen beziehen. Ein Beispiel dafür sind Gestaltungssatzungen. Die Stadt Marburg hat 2008 eine sog. „Solarsatzung“ erlassen, die die Pflicht zum Einsatz von Solarthermie bei Neubauten und wesentlichen Veränderungen von Bestandsbauten (Dach austausch / -sanierung, Heizungsaustausch, Brennstoffwechsel) vorschreibt.

### Maßnahmen der Stadtsanierung und des Stadtumbaus

Das besondere Städtebaurecht (§ 136 ff BauGB) ermöglicht die Verbesserung und Umgestaltung von Gebieten mit städtebaulichen Missständen bzw. erheblichen städtebaulichen Funktionsverlusten. Die vorbereitende Untersuchung wird finanziell gefördert. Im Rahmen der Festlegung dieser Gebiete können Bedingungen für die Erleichterung der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen gesetzt werden. Die Herstellung nachhaltiger städtebaulicher Strukturen aus Gründen des Klimaschutzes kann dadurch in den Fokus gerückt werden. Ein nicht zeitgemäßer energetischer Zustand ist seit der Innenentwicklungsnovelle im Jahr 2013 (s.o.) ein ausreichendes Kriterium für ein städtebauliches Defizit.

Ein Stadtumbaugebiet (§171 BauGB) bietet im Vergleich zum Stadtsanierungsgebiet (§136 BauGB) weniger weitreichende Rechtsinstrumente und Zwangsmittel für den Einfluss auf Eigentümer\*innen und Investoren\*innen. Es wird daher mehr auf Kooperationen mit den Bauherr\*innen und Motivation durch Fördermittel gesetzt. Die Zielsetzung eines Stadtumbaugebietes ist auf die Verbesserung der Infrastruktur und des Wohnumfeldes ausgerichtet. In einem Stadtsanierungsgebiet sind dagegen weitreichendere Mittel vorhanden, um u.a. Klimaschutzzielsetzungen durchzusetzen. Stadtsanierungsgebiete können auch auf mehrheitlichen Wunsch der Eigentümer\*innen eingerichtet werden. Im Einzelfall muss mit dem Fördermittelgeber geklärt werden, ob sich auf Grundlage des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ oder von energetischen Quar-

tierskonzepten bereits eine ausreichende Begründung und Zielsetzungen für die Ausweisung eines neuen Stadtumbau- oder -sanierungsgebietes ergeben. Mögliche Ansatzpunkte für deren Inhalte können sein:

- Neugestaltung öffentlicher Räume zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität und des Wohnumfeldes
- Veränderung privater Flächen bei öffentlichem Interesse im Sinne einer klimaschutzrelevanten Zielsetzung in Zusammenarbeit mit den Eigentümern
- Nachverdichtung der Bebauung und eine Anpassung der Erschließungsanlagen an den neuen Bedarf sanierter Gebäude
- Optimierung des fließenden und ruhenden Verkehrs, sowohl in der Wohnbebauung als auch im gewerblichen Bereich
- Neusortierung und klimaverträglicher Nutzungswechsel von Gewerbeflächen und –Gebäuden im Zuge der zukünftigen Umstrukturierungen

Ein weiterer Vorteil von Stadtumbau- oder Stadtsanierungsgebieten ist die mögliche Bereitstellung und Inanspruchnahme von Fördermitteln. In der Landeshauptstadt Kiel gibt es mit dem Sanierungsgebiet Holtenau Ost aktuell ein solches Gebiet.

### **Schutz, Pflege, Entwicklung und Neuschaffung von Grünflächen**

Ein weiteres Instrument für den Klimaschutz ist die Erhaltung und Schaffung von Grünflächen im Stadtgebiet, auch wenn dadurch kaum direkte CO<sub>2</sub>-Einsparungen erzielt werden. Sie tragen jedoch durch die Kompensation der Aufheizung versiegelter Flächen zur Aufenthaltsqualität bei. Schattenspendende Bäume und die allgemein kühlende Wirkung von Grünflächen können den Endenergieverbrauch von Klimaanlage senken. Zudem leisten Grünflächen einen Beitrag zur Luftfilterung und Verdunstungssteigerung. Darüber hinaus sorgen sie für eine Verminderung und Verzögerung von Oberflächenabflüssen. Angenehme Stadträume laden zudem zu klimafreundlicher Nahmobilität ein und vermeiden Freizeitverkehr zu entfernteren Erholungsgebieten. Dazu können im Flächennutzungsplan (auf der Grundlage des Landschaftsplanes) Voraussetzungen z. B. für die Freihaltung von Frischluftschneisen und die Anlegung bzw. Erhaltung von Grünachsen getroffen werden. Diese dienen dem siedlungsnahen CO<sub>2</sub>-Austausch der Reduzierung der Überhitzung des Stadtklimas und der Klimaanpassung. Ein wichtiger weiterer Aspekt ist auch die Sensibilisierung der Stadtbewohner für die Natur. Die Umsetzung solcher Maßnahmen wird z. B. über Festsetzungen in Bebauungsplänen geregelt.

Das Grünflächenamt der Landeshauptstadt Kiel hat alle Kieler Stadtteile anhand eines Freiflächenversorgungsquotient bewertet, der misst, ob die Einwohner\*innen ausreichend Zugang zu Grünflächen besitzen. In bisher mit Grünflächen unterversorgten Stadtteilen soll der Freiflächenversorgungsquotient (gemäß Landschaftsplan) erhöht werden. Im Radius von 300 m um jede Wohneinheit soll eine Grünfläche vorhanden sein. Mit der Forderung nach einer „doppelten Innenentwicklung“ verfolgt das Grünflächenamt das Ziel, neben der baulichen Nutzung von Flächen, auch die Versorgung und Nutzbarkeit des innerstädtischen Grüns zu sichern bzw. weiterzuentwickeln.

### **Städtebaulicher Vertrag**

Das Motivieren von Investoren und Eigentümern bei Neubau- oder Sanierungsvorhaben, eine – ggf. auch mit finanziellen Verpflichtungen einhergehende – Vorbildfunktion bei der Umsetzung von Klimaschutzziele für andere lokale Akteure zu übernehmen, ist eine zentrale Aufgabe der

Stadtplanung und Stadtentwicklung. Eine Möglichkeit, dies zu verankern, sind städtebauliche Verträge (§ 11 BauGB). Diese stellen eine Sonderform der öffentlich-rechtlichen Verträge dar und dienen explizit der Umsetzung städtebaulicher Aufgaben. D.h., für sie ist ein besonderer städtebaulicher Zusammenhang erforderlich, der sich aus den beabsichtigten städtebaulichen Planungen ergibt und mit ihnen im Zusammenhang stehen muss (NIKiS, 2013). Es besteht also die Herausforderung, Klimaschutz in diesem Sinne in die Definition von Städtebau aufzunehmen.

Der Vorteil eines städtebaulichen Vertrages ist, dass seine Bestandteile und eventuelle Vorgaben im direkten Gespräch mit dem Bauherrn verhandelbar sind. Das betrifft z. B. Regelungen von Anforderungen v. a. bezüglich des baulichen Wärmeschutzes, die nicht über Auflagen im Bebauungsplan durchsetzbar sind, oder die Einhaltung von Mindeststandards zur Energieeffizienz. Dadurch lassen sich private Akteure leichter an der Umsetzung von Maßnahmen zum Klimaschutz beteiligen. Über die städtebaulichen Verträge hinaus lassen sich aber auch bei der Veräußerung kommunaler Grundstücke zwischen Kommune und Grundstückseigentümern weitergehende Vereinbarungen treffen, die klimaschutzwirksame Bestimmungen enthalten (z. B. InBA-Standard, s. Kapitel 7.1.3).

### **Verkauf kommunaler Grundstücke**

Über die städtebaulichen Verträge hinaus lassen sich auch bei der Veräußerung kommunaler Grundstücke zwischen Kommune und Grundstückskäufer weitergehende Vereinbarungen treffen, die klimaschutzwirksame Bestimmungen enthalten. Dabei könnten z. B. im Kaufvertrag energetische Mindeststandards für die Bebauung festgelegt werden. Der stadtweite Konsens über Mindeststandards (InBA-Standard, s. Kapitel 7.1.3) sollte weiter konsequent angewandt und zukünftig ggf. an steigende Anforderungen angepasst werden, um die Klimaschutzanforderungen effektiv in die Praxis umzusetzen.

In der Landeshauptstadt Kiel wird der InBA-Standard (s. Kapitel 7.1.3) umgesetzt, der bei Neubauten derzeit mit dem KfW-Effizienzhaus 55-Standard und bei Sanierungen mit dem KfW-Effizienzhaus 100 (bei umfassenden Sanierungen) vergleichbar ist. Bei Teilsanierungen sieht er eine Unterschreitung der U-Werte laut EnEV um 30 % vor. Auch die Stadt Hannover bindet bspw. den Verkauf eigener Grundstücke an die Errichtung von Neubauten mindestens im Niedrigenergiehaus-Standard. Nach dem Bau muss die Einhaltung der Vorgaben nachgewiesen werden, sonst droht eine Strafe von 10 % des Grundstückspreises (Mönninghoff, 2013).

#### **5.2.2.2. Informelle Instrumente der kommunalen Verwaltung**

Bei den informellen Instrumenten handelt es sich um gesetzlich nicht verbindliche Instrumente (z. B. kommunikative Instrumente), die nicht standardisiert sind. Die folgenden drei Beispiele mit besonderem Klimaschutzbezug stellen daher keine abschließende Aufzählung dar. Auch das Erstellen von Klimaschutzkonzepten, energetischen Quartierskonzepten etc. kann zu den informellen Planungsinstrumenten gezählt werden.

### **Städtebaulicher Wettbewerb**

Eine weitere Möglichkeit, klimaschutzrelevante Aspekte in die Stadtplanung zu integrieren, ist die Ausschreibung von städtebaulichen Wettbewerben und die Aufnahme entsprechender Vorgaben in deren Ausschreibung bzw. in die Bewertungskriterien. Es kann z. B. die Erstellung von Energie(effizienz)konzepten gefordert werden, die „die Energieversorgung und die Energieeinsparung in den Haushalten sowie die Vor- und Nachteile für zentrale oder dezentrale Lösungen

und innovative Bauweisen und Baustoffe dar[legen]“ (NIKiS, 2013). Die Wettbewerbsergebnisse können wiederum in einen Bebauungsplan einfließen.

Die Stadt Freiburg hat bspw. ein Verfahren eingeführt, das den Bauherren verpflichtet, frühzeitig ein Energiekonzept nach inhaltlichen Vorgaben bzw. Mindeststandards der Stadtverwaltung zu erstellen. Dieses Konzept ist dann Grundlage für das Planungsverfahren und städtebauliche Konzepte. Die Anforderungen umfassen Energieeinsparungen und Energieversorgungsaspekte. Für erstere ist z. B. festgelegt, dass auf städtischen Grundstücken ausschließlich Niedrigenergiehäuser gebaut werden dürfen, auf 20 % der Fläche davon sogar nur Passivhäuser. Die Gebäudehauptfassaden müssen zudem nach Süden ausgerichtet sein. In puncto Energieversorgung müssen die Einbindung von Nachbargebäuden und verschiedene Wärmeversorgungsansätze geprüft werden. Auch die Berechnung des kumulierten Energieaufwandes des Bauvorhabens (d. h. Einbeziehung der Herstellung, Nutzung und Beseitigung der Gebäude) sowie der späteren Energiekosten ist vorgeschrieben (Stadt Freiburg, 2013). Grundsätzlich ist abzuwägen, wie restriktiv Vorgaben für Wettbewerbe sein sollen. Die Vorgaben müssen so gestaltet sein, dass sie einerseits die Klimaschutzziele der Landeshauptstadt Kiel verfolgen und entsprechende Maßnahmen einfordern, und andererseits die Umsetzung der Vorhaben durch z. B. Investoren nicht unnötig behindern.

### **Vorbildwirkung kommunaler Immobilien**

Ein wichtiges Instrument für den Klimaschutz ist die vorbildliche Sanierung bzw. Neubau kommunaler Gebäude. In der Landeshauptstadt Kiel wird bereits seit etlichen Jahren der InBA-Standard angewendet, der erhöhte energetische Anforderungen stellt (s. Kapitel 7.1.3). Darüber hinaus spielen aber auch Aspekte wie eine energieeffiziente Beleuchtung eine Rolle. Derzeit macht der Endenergieverbrauch kommunaler Gebäude in der Landeshauptstadt Kiel zwar nur einen kleinen Teil des gesamten Endenergieverbrauchs aus. Allerdings kommt ihm aufgrund der stark öffentlichkeitswirksamen Position eine besonders hohe Bedeutung zu. Gerade Schulgebäude sind ein zentraler Anknüpfungspunkt, über die viele Einwohner\*innen erreicht werden können. Eine energetische Sanierung oder andere innovative Maßnahmen können so einer großen Anzahl an Akteuren die Umsetzbarkeit von Klimaschutzmaßnahmen vor Augen führen. Derzeit zwingt die knappe Finanzlage vieler Kommunen jedoch zu eher anlassbezogenen Sanierungen als Reaktion auf festgestellte Mängel (z. B. unzureichender Brandschutz). Andere Kommunen jedoch handeln gerade angesichts knapper Kassen bewusst im Sinne des Klimaschutzes, um die Energiekosten ihrer Gebäude zu senken. Voraussetzung dafür ist, dass entsprechende Investitions- oder Fördermittel zur Verfügung stehen bzw. in Anspruch genommen werden können (s. auch Forschungsprojekt „K-2050-KG: Klimaschutzkonzept 2050 kommunale Gebäude“ (Köster, et al., 2015).

### **Einrichtung von kommunalen Förderprogrammen**

Eine weitere Möglichkeit, motivierende Rahmenbedingungen für Klimaschutzmaßnahmen zu setzen, ist die Einrichtung kommunaler Förderprogramme. Die Stadt Bad Laer mit einem Bebauungsschwerpunkt von Gebäuden der 50er- und 60er-Jahre hat das Zuschussprogramm „Jung kauft Alt“ für Hausinteressenten aufgelegt. Dies dient in erster Linie dazu, die Verwertungsperspektive dieser am Markt eher schwer vermittelbaren Immobilien zu verbessern. Dazu werden aus dem Fonds der Stadt Bad Laer Architekturgutachten sowie jährliche Zuschüsse (600 - 1.200 €/a für sechs Jahre) gewährt, die derzeit nicht an Auflagen gebunden sind (Scheckelhoff, 2013). Auch die Stadt Detmold gewährt Hauseigentümern kommunale Zuschüsse für eine nach-

trägliche Wärmedämmung von Altbauten (Fenster, Türen) oder den Einbau einer Lüftungsanlage in Höhe von max. 2.000 € je Objekt. Voraussetzung ist eine unabhängige qualifizierte Energieberatung (Stadt Detmold, 2014). Für die Landeshauptstadt Kiel wäre eine solche Bindung an energetische Auflagen sinnvoll. Zu prüfen wäre, ob solche Programme mit Mitteln des Stadtumbaus oder der Wohnraumförderung zur Verfügung gestellt werden können.

### 5.2.3. Nachverdichtung, Revitalisierung und neue Wohnformen

Im Rahmen der Workshops wurden mehrfach die Themen der Nachverdichtung, der Revitalisierung wenig attraktiver Bestandsgebiete und die Chancen neuer Wohnformen diskutiert.

Grundsätzlich sind in der Landeshauptstadt Kiel Flächenpotentiale zur **Nachverdichtung** vorhanden. Diese sollten nach Möglichkeit nur auf bereits versiegelten Flächen verfolgt werden, um nicht das Angebot an Grünflächen zu verknappen und Klimaanpassungsmaßnahmen entgegenzuwirken. Soweit die identifizierten Flächen sich nicht im städtischen Eigentum befinden, wurde als wesentliches Hindernis die Schwierigkeit der Flächenakquise identifiziert, die an die Freiwilligkeit der Flächeneigentümer gebunden ist. Finanzielle Anreize könnten die Akquise erleichtern. Eine flächensparende Ausweitung des Wohnraumangebotes könnte auch durch eine Förderung der Aufstockung von Geschossen oder des Ausbaus von Dachgeschossen vorangetrieben werden. Für eine erfolgreiche Umsetzung der Nachverdichtungsmaßnahmen ist ein Abbau von Hemmnissen durch bürokratische Auflagen zu prüfen.

Als Beispiele für typische Einfamilienhausgebiete der 1950er- bis 1970er-Jahre, in denen möglicherweise Maßnahmen zur **Revitalisierung** sinnvoll wären und geprüft werden sollten, wurden in den Workshops bspw. die Stadtteile Friedrichsort, Russee und Schilksee genannt. Diese weisen z. T. einen hohen Altersdurchschnitt der Bewohner\*innen und häufig auch einen hohen Sanierungsbedarf auf.

Es wird empfohlen, diese Aussagen einer Prüfung zu unterziehen und ggf. Handlungsoptionen zu entwickeln, wie diese Missstände – auch unter Inanspruchnahme der oben beschriebenen Instrumente – behoben werden können. Dabei sollten frühzeitig qualitative Aspekte in die Prüfung einfließen z. B. die städtebauliche Attraktivität, soziale und kulturelle Angebote, ausreichende ÖPNV-Anbindung etc. Quartiersbezogene Ansätze könnten die energetische Stadtsanierung und die städtebaulichen Sanierungsmaßnahmen bieten. Eine Möglichkeit der objektbezogenen Förderung solcher Wohngebiete sind Programme wie „Jung kauft alt“ (siehe weiter oben) und die Umsetzungsmaßnahme „H-108: Projekt Wohnlotsen“.

Eine weitere Regulierungsmöglichkeit besteht darin, Neubauprojekte in der Stadt nur noch mit Mehrfamilienhäusern durchzuführen, um eine bessere Ausnutzung der knappen Ressource Boden zu gewährleisten. Dadurch bedingten möglichen negativen Entwicklungen z. B. das Abwandern von Einwohner\*innen in die Umlandgemeinden und der daraus resultierende Pendlerverkehr ist frühzeitig durch Öffentlichkeitsmaßnahmen sowie die Schaffung von attraktivem und bezahlbarem Wohnraum entgegenzuwirken.

Eng mit dem Thema innerstädtischer Neubau und Nachverdichtung verknüpft ist daher auch das Thema „neue Wohnformen“ im Sinne von gemeinschaftlichem und / oder Mehrgenerationen-Wohnen sowie nachhaltigen Quartieren (siehe Umsetzungsmaßnahme „H-104: Förderung neuer Wohnformen“). Sie können auch eine wichtige Suffizienzmaßnahme sein, wenn sie mit einer Reduzierung der Wohnfläche pro Kopf einhergehen oder durch eine Nutzungsmischung von

Arbeit und Wohnen zu einem geringen innerstädtischen Verkehrsaufkommen führen. Ein Beispiel ist das geplante Vorhaben „Alte Mu“, bei dem sich seit Jahren verschiedene Initiativen bemühen, Arbeiten und Wohnen auf innovative Art und Weise zu verbinden. Es wird empfohlen, solche innovativen gemeinschaftlichen Wohnkonzepte durch die stärkere Gewichtung von ganzheitlichen Kriterien gegenüber dem Preisargument für die Vergabe von Bauprojekten zu fördern. Dabei könnten die Gemeinschaftsnutzung, alternative Verkehrsangebote sowie die Wohnqualität Kriterien für die Vergabe sein. Allgemeiner sind auch mehr modularisierte Bauweisen und flexible Bauformen sinnvoll, mit deren Hilfe zukünftig auf andere Flächen- und Nutzungsansprüche einer wachsenden Stadt reagiert werden könnte.

#### 5.2.4. Verankerung in der Stadtplanung und Stadtentwicklung

Aus den vorgestellten Instrumenten lässt sich eine geeignete Strategie für das weitere Vorgehen zur klimaschutzgerechten kommunalen Rahmensezung ableiten (Abbildung 5-1).

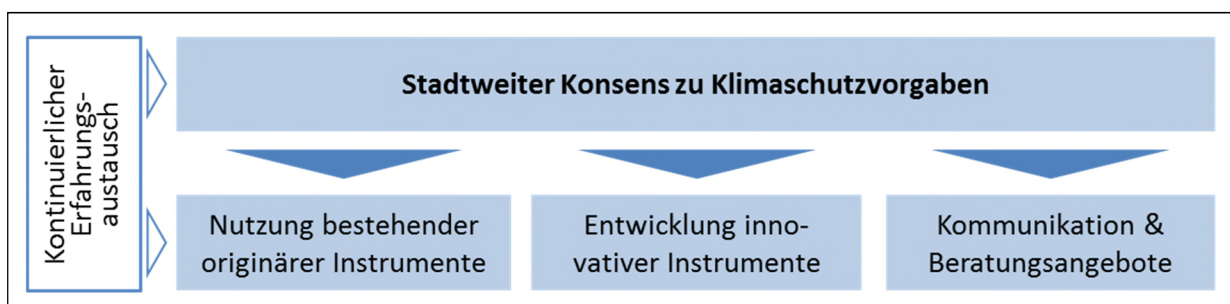


Abbildung 5-1: Stufenstrategie für die kommunale Rahmensezung

Es sollten primär die bereits vorhandenen originären, formellen und informellen Stadtplanungsinstrumente wie z. B. städtebauliche Wettbewerbe oder vorbereitende Untersuchungen für Stadtumbau- / Stadtsanierungsgebiete genutzt werden. Diese sollten gezielt um entsprechende Klimaschutzvorgaben ergänzt werden. Dafür sollten unter Beteiligung aller relevanten Akteure der Stadtverwaltung und Kommunalpolitik zunächst ein Konsens über allgemein umzusetzende Mindeststandards und Handlungsrichtlinien (die sich aus den Maßnahmenfestlegungen im Klimaschutzkonzept ergeben) entwickelt werden. Diese sollten dann bei den verschiedenen klimaschutzrelevanten Instrumenten Anwendung finden (siehe Umsetzungsmaßnahme „K-101: Leitlinien für die Berücksichtigung der Masterplanziele in zukünftigen Beschlüssen“). An diesen Leitlinien sollten sich dann sämtliche klimarelevanten Planungen und Tätigkeiten der Stadtplanung und Stadtentwicklung orientieren.

Darüber hinaus sollte überlegt werden, wie vonseiten der Landeshauptstadt Kiel verstärkt Beratungsangebote für Gebäudeeigentümer\*innen etabliert oder unterstützt werden können, um die Motivation zu energetischen Sanierungen zu erhöhen (siehe Umsetzungsmaßnahme „H-109: Energieberatungen“). Perspektivisch können dann weitere innovativere Programme und Instrumente geplant werden (siehe Umsetzungsmaßnahme „K-107: Nutzung kommunaler Förderprogramme“).

Ein wesentlicher strategischer Punkt wird in der Notwendigkeit gesehen, Synergien zwischen den unterschiedlichen gesamtstädtischen strategischen Zielen (s. Abschnitt 5.2.1) und Konzepten als eindeutige Handlungsempfehlung für die Stadtverwaltung herbeizuführen.

Parallel dazu sollte ein regelmäßiger Austausch aller beteiligten Akteure der Stadtverwaltung etabliert werden (siehe „K-104: Themenspezifischer Austausch mit verschiedenen Fachämtern

/ Eigenbetrieb Beteiligungen“). Daneben ist ein Ziel dieses Austauschs, die Umsetzung der Einbindung klimaschutzrelevanter Belange in die Instrumente der Stadtplanung und -entwicklung zu evaluieren und ggf. weiterzuentwickeln. Aufgrund des übergreifenden Charakters des Themas ist ein fachlich möglichst breiter Erfahrungsaustausch nötig (z. B. externe Expertise, Best-Practice-Beispiele). Dadurch wird ein intensiver Dialog mit der Kommunalpolitik und innerhalb der Stadtverwaltung zum Thema „Unterstützung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen“ etabliert.

Das übergeordnete Ziel muss sein, die ambitionierten Klimaschutzzielen der Landeshauptstadt Kiel durch Steuerungsmechanismen und deren Anwendung in der Stadtplanung und Stadtentwicklung zu unterstützen. Empfohlen wird, dass die Möglichkeiten der städtischen Einflussnahme durch die verschiedenen Instrumente (z. B. im Rahmen der Bauleitplanung bzw. Stadtentwicklung) in Zukunft noch stärker genutzt werden sollten, um eine signifikante Lenkungswirkung für die Erreichung der Klimaschutzziele (z. B. für die nachhaltige Erschließung von neuen Flächen, effiziente Nutzung von Bauflächen, Stärkung neuer Wohnformen, Erhalt von Grünflächen etc.) auszuüben. Dies war auch eine nachdrückliche Forderung der Workshopteilnehmer\*innen.

#### 5.2.4.1. *Verwaltungsleitung und übergeordnete Planungen*

Die Verankerung in der Stadtverwaltung sollte auf allen Ebenen und bereichsübergreifend erfolgen. Dabei kommt der Verwaltungsleitung eine gehobene Verantwortung zu, da Oberbürgermeister\*innen, Bürgermeister\*innen und Dezernent\*innen als Treiber, zentrale Multiplikator\*innen und Vorbilder auftreten können und sollten. Darüber hinaus verfügen sie über einen Gesamtüberblick über die städtischen Aktivitäten, in die sie Klimaschutzmaßnahmen einfließen lassen können. Es wird in der Verantwortung der Verwaltungsleitung gesehen, die entsprechenden Ziele und Maßnahmen ernsthaft zu verankern und voranzubringen und mit einem ausreichenden Budget für die Umsetzung zu versehen (siehe „K-102: Verankerung von Klimaschutz in der Bauleitplanung und der Stadtentwicklung“).

#### 5.2.4.2. *Ämterübergreifende Kooperation*

Da es neben der „Klimaschutzstadt“ noch weitere bereichsübergreifende strategische Oberziele der Landeshauptstadt Kiel gibt („Soziale Stadt“, „kinderfreundliche Stadt“, „kreative Stadt“ und „innovative Stadt“), kann es neben positiven Wechselwirkungen zwischen diesen Zielen und dem Klimaschutz auch zu Zielkonflikten kommen, die es sinnvoll zu lösen gilt. Innerhalb des Verwaltungshandelns sind die Ziele und Maßnahmen des kommunalen Klimaschutzes klar zu kommunizieren und mit Priorität zu verankern. Die Synergien des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ mit anderen bereichsübergreifenden Zielen sollten zudem deutlich herausgearbeitet und sichtbar gemacht werden (siehe „K-103: Synergieeffekte mit weiteren strategischen Oberzielen identifizieren“). Als ein Beispiel für derartige Synergieeffekte wird die nachhaltige Mobilität, insbesondere die Förderung des Fuß- und Radverkehrs, mit dem Ziel der familien- und kinderfreundlichen Stadt gesehen.

Vor diesem Hintergrund ist es wichtig, dass das Thema Klimaschutz und die Ziele und Maßnahmen des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ häufig in die Runde der Amtsleiter\*innen eingebracht werden und auch eine stärkere Einbindung der jeweiligen Amtsleiter\*innen besteht, für deren Ämter sich positive Synergieeffekte aber auch Hemmnisse und Zielkonflikte ergeben können. Auf diese Weise sollte darauf hingearbeitet werden, dass die ämterübergreifende Kooperation für den Klimaschutz noch einmal verstärkt wird (siehe „K-104: Themenspezifischer Austausch

mit verschiedenen Fachämtern / Eigenbetrieb Beteiligungen“). In diesem Themenbereich wurde durch die Teilnehmer\*innen der Workshops auf die Bedeutung integrierter und amtsübergreifender Planung hingewiesen, wie sie beispielsweise für die Förderung von autoarmem / autofreiem Wohnen Anwendung finden sollte.

#### 5.2.4.3. *Verankerung an der Schnittstelle zwischen Politik und Verwaltung*

Initiativen und Beschlüsse aus der Politik müssen in der Landeshauptstadt Kiel zukünftig im Sinne der Zielsetzungen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ erfolgen, um die CO<sub>2</sub>-Neutralität im Jahr 2050 erreichen zu können. Selbst bei Beschlüssen, die vordergründig nicht viel mit Energieeffizienz und Klimaschutz gemein haben, können positive oder negative Auswirkungen auf die Ziele des Projekts die Folge sein. Daher sollten für zukünftige Beschlussfassungen Instrumente wie beispielsweise Leitlinien entwickelt werden, die die Auswirkungen der damit verbundenen Entscheidungen im Hinblick auf die Zielsetzungen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ darlegen, damit diese durch die Politik bei der Entscheidungsfindung berücksichtigt werden können. Eine Möglichkeit ist die Einführung einer zentralen Stelle in der Stadtverwaltung, die städtischen Planungen und politische Entscheidungen hinsichtlich ihrer Konformität mit den städtischen Klimaschutzziele überprüft und Rückmeldung zur Berücksichtigung bzw. Erfüllung der festgelegten Klimaschutzziele geben kann.

#### 5.2.5. *Klimaschutz und wachsende Stadt*

Die Landeshauptstadt Kiel ist eine wachsende Stadt. Bis zum Jahr 2050 wird von einem Anwachsen der Bevölkerung von 242.000 Einwohner\*innen (Stand 2014) auf bis zu 280.000 Einwohner\*innen ausgegangen. Das Wachstum ist nach verschiedenen Bevölkerungsgruppen zu differenzieren (vgl. Wotha, 2017): In Kiel lagen z. B. die Zuzüge der Altersgruppe zwischen 18 und 30 Jahren (der sog. „Bildungswanderer“) deutlich über den Fortzügen aus der Landeshauptstadt. In den nächsten 20 Jahren werden nach der städtischen Bevölkerungsprognose besonders die Altersgruppe der 30 bis 40-Jährigen sowie der zugehörigen Kinderaltersgruppe (0 - 10 Jahre) und die Gruppe der über 60-jährigen stark steigen. Auch räumlich wird sich das Wachstum innerhalb der Stadt sehr unterschiedlich auf die Stadtteile aufteilen.

Am Beispiel des Wärmeverbrauchs im Bereich der privaten Haushalte zeigt sich der enorme Einfluss, den die Entwicklung der durchschnittlichen Wohnfläche pro Person auf den zukünftigen Endenergieverbrauch und die bereitzustellende Wohnfläche hat. Derzeit wird davon ausgegangen, dass zukünftig die spezifische Wohnfläche je Haushalt konstant bleiben wird. Würde jedoch der steigende Bundestrend zwischen den Jahren 2000 und 2014 für die Entwicklung der Wohnfläche pro Person für die zukünftige Entwicklung in der Landeshauptstadt Kiel angenommen, so würden die im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ identifizierten Potentiale zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs durch das Wohnflächenwachstum wieder stark vermindert.

Auch im Bereich der Mobilität sind durch das zukünftige Bevölkerungswachstum signifikante Auswirkungen auf die Anforderungen an die Kapazitäten, Infrastruktur und Verkehrsmittel zu erwarten. Unter Berücksichtigung der erarbeiteten Zielsetzung für die Veränderung der Verkehrsmittelwahl vom motorisierten Individualverkehr (v. a. individueller Pkw-Verkehr) hin zum Umweltverbund (Fuß-, Rad- und Öffentlicher Nahverkehr) und den Auswirkungen des Bevölkerungswachstums wird sich beispielsweise die Verkehrsleistung des öffentlichen Nahverkehrs auf dem Stadtverkehr bis zum Jahr 2050 gegenüber heute mehr als verdoppeln müssen.



Um den Herausforderungen der wachsenden Stadt mit einer zukunftsfähigen Entwicklung entgegenzutreten zu können, sollten die folgenden wesentlichen Stellschrauben und Handlungsfelder für ein klimafreundliches Wachstum der Landeshauptstadt Kiel berücksichtigt werden:

- Energieeffizienzstandards bei Neubauten
- Verbesserte Ausnutzung des bestehenden Wohnraums: z. B. Wohnberatung, Leerstandsaktivierung und -bewältigung, neue Wohnformen (siehe Umsetzungsmaßnahmen „H-108: Projekt Wohnlotsen“ und „H-104: Förderung neuer Wohnformen“)
- Bedarfsgerechte Bestandsanpassung und Nachverdichtung: z. B. Revitalisierung von Einfamilienhausgebieten und neue Gebäudekonzepte
- Integrierte Siedlungs- und Verkehrsplanung: z. B. Förderung der Nahmobilität, siedlungsbezogenes Mobilitätsmanagement, Parkraumkonzept
- Optimierung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung: z. B. Steigerung der Anschlussdichte, Nutzung des Rücklaufs, Effizienzsteigerung
- Nahversorgung / Naherholung: z. B. Quartiersladen, Aufenthaltsqualität von Plätzen und Parks
- Erhalt und Pflege von Grünflächen und Vegetation für urbane Lebensqualität
- Vermehrung bzw. Neuschaffung von Grünflächen

#### 5.2.6. Leitbild „Stadt der kurzen Wege“

Das Leitbild „Stadt der kurzen Wege“ wird bereits seit den 1980er Jahren in Stadtplanung verfolgt. Aufgrund der aktuellen Diskussionen bezüglich einer Transformation der Mobilität in urbanen Räumen, kommt diesem Leitbild auch heute noch eine große Bedeutung zu. In dem folgenden Exkurs wird das Leitbild in Bezug auf Klimaschutz daher detaillierter beschrieben.

Ziel des Leitbildes „Stadt der kurzen Wege“ ist es, die von den Bewohnern zurückgelegten Versorgungswege zu minimieren, indem eine kompakte Siedlungsstruktur und Nutzungsdurchmischung angestrebt wird. Neben den Versorgungswegen zählen ebenfalls die alltäglichen Aufgaben dazu, wie beispielsweise der Weg zur Arbeit oder zur Schule. Die Charakteristika einer Stadt der kurzen Wege sind eine kompakte Siedlungsstruktur, eine attraktive Gestaltung der öffentlichen Räume und eine durchdachte Nutzungsmischung. Die Merkmale sind bspw. eine wohnungsnah Ausstattung mit Versorgungs-, Dienstleistungs-, Freizeit- und Erholungsangeboten und die Nähe von Wohnen, Arbeiten und Ausbilden.

Mit einer kompakten Siedlungsstruktur geht ein geringerer Flächenverbrauch einher, sodass man in diesem Zusammenhang von einem übergeordneten Ziel der Ressourcen-Effizienz spricht. Auch die Verknüpfung und räumliche Bündelung familienbezogener Infrastrukturangebote und Dienstleistungen in Familienbüros, Eltern-Kind-Zentren oder Multigenerationenhäusern sind Beispiele für eine wohnungsnah Ausstattung mit Bildungs- und Dienstleistungsangeboten.

Durch die kompakte Siedlungsstruktur kann das Verkehrsaufkommen günstig durch den ÖPNV aufgefangen werden. Die kurzen Wege erleichtern die Nutzung des ÖPNVs und begünstigen den Rad- und Fußverkehr. Dies führt wiederum zu einer geringeren Emissionsbelastung und einer Absenkung der Verkehrsbelastung im Quartier. Im Idealfall kann auf die Nutzung von Kraftfahrzeugen in einer Stadt der kurzen Wege zum großen Teil verzichtet werden, da Ziele auch mit dem Fahrrad oder zu Fuß erreicht werden können. Neben einer ökologischen sowie

ökonomischen Ressourceneffizienz kann das planerische Leitbild auch zu sozialen Zielen wie der Durchmischung der Haushaltstypen und Lebensstilgruppen im Quartier beitragen. Die Ziele des Leitbildes können unter folgenden Punkten zusammengefasst werden:

- ökologische und ökonomische Ressourcen-Effizienz
- Verringerung des Flächenverbrauchs,
- Soziale Durchmischung der Quartiere,
- Minderung des MIV-Anteils am Verkehrsaufkommen und
- bessere Aufenthaltsqualität in den Quartieren.

Ein Handlungsfeld des vom Bund in Auftrag gegebenen Leitkonzeptes ist „die Zukunft der Stadtregion durch ressourcenschonende und umweltfreundliche Mobilität zu stärken“. Ziel des Handlungsfeldes ist ein nachhaltiges Verkehrsmanagement und die Schaffung der materiellen Voraussetzungen für verkehrssparendes Verhalten, sodass eine Begrenzung des MIV und eine gleichzeitige Stärkung des Umweltverbunds erreicht werden. Dabei sollte berücksichtigt werden, dass die oben genannten Wege zu unterschiedlichem Mobilitätsverhalten führen. Der Aspekt der Mobilität kann in mehrere Teilbereiche unterteilt werden:

- Berufliche Wege (Arbeitspendeln),
- Versorgungswege (Versorgung mit Gütern in Einzelhandelseinrichtungen) und
- Freizeitmobilität (Besuch von Sozial- und Freizeiteinrichtungen).

Neben den Distanzaspekten prägen zusätzlich Veränderungen in den persönlichen Verhaltensweisen die räumliche Orientierung. Die Kopplung von beispielsweise Arbeits- und Einkaufswegen wird in diesem Zusammenhang immer wichtiger. Diese Tendenzen sollten in den örtlichen Planungen berücksichtigt werden.

Eine Stadt der kurzen Wege definiert sich auch über die Zugänglichkeit für Fußgänger und Radfahrer (Nahmobilität). Die Kleinteiligkeit und Diversität der Nutzungen spielt für ein funktionierendes Leitbildkonzept eine entscheidende Rolle. Kann der Fußgänger eine Vielzahl von verschiedenen Nutzungen bequem und sicher erreichen, steigert dies die Bereitschaft zu Fuß zu gehen. Hierbei spielen ebenso die Gestaltung des öffentlichen Raums (Aufenthaltsqualität) und dessen Beleuchtung eine entscheidende Rolle. Den Entwicklungen des Radverkehrs der letzten Jahre sollte hier ebenfalls Rechnung getragen werden. Die fortschreitende technische Entwicklung erzielt immer größere Reichweiten und höhere Geschwindigkeiten, sodass die Anforderungen an den Radverkehrsraum wachsen. Neben Infrastrukturelementen, wie Radwegen, Fahrradstraßen und sicheren Fahrradabstellanlagen sollten auch Information sowie Sicherheit berücksichtigt werden. Der Fuß- und Radverkehr zeigt seine Stärken bei den kurzen Distanzen und der (Park-)Platzbedarf ist gering. Alltagstaugliche Lastenräder helfen, das Argument der schlechten Transportmöglichkeit bei Fahrrädern weiter zu schwächen.

Das Potential, den Modal-Split in Richtung Fahrrad- und Fußverkehr zu schieben, ist durch ein konsequent verfolgtes Leitbild der Stadt der kurzen Wege groß. Dabei ist zu beachten, dass ein Konzept immer von mehreren Maßnahmen flankiert werden sollte, sodass ein größtmöglicher positiver Effekt eintritt.

Über das Leitbild der „Stadt der kurzen Wege“ hinaus existieren viele weitere alte und neue Leitbilder der Stadtplanung, die eine klimafreundliche Transformation der Städte direkt oder indirekt beeinflussen. Beispielfhaft zu nennen sind hier die Leitbilder der „europäischen Stadt“, der

„autofreien Stadt“, der „EcoCity“, der „Smart City“ etc. Aufgrund des Umfangs kann an dieser Stelle keine ausführliche Darstellung aller dieser Leitbilder erfolgen.

### 5.2.7. Verkehrsplanung

Die Wahl des Verkehrsmittels steht und fällt mit der Auswahl an Angeboten und Möglichkeiten. Darunter fällt auch das Angebot von Pkw-Stellplätzen bei Neubauvorhaben. Die 2016 in Kraft getretene Novellierung der Landesbauordnung Schleswig-Holstein ermächtigt die Gemeinden, die Zahl, Größe und Beschaffenheit der Stellplätze und Fahrradabstellanlagen samt deren Ablöseverfahren, zu bestimmen. Dies bietet den Gemeinden die Möglichkeit, im Verfahren der Stellplatzverpflichtung ein effektives Mobilitätsmanagement auf Wohn- bzw. Quartiersebene zu integrieren. Über solche Festlegungen kann also planerisch eine Steuerungsfunktion auf den Individualverkehr ausgeübt werden. Näheres zu einer Detailanalyse eines Stellplatzverfahrens für die Landeshauptstadt Kiel findet sich in Abschnitt 10.3.

Im Rahmen der Workshops wurden Maßnahmenideen für nachhaltige Mobilitätskonzepte bei Neubauvorhaben zusammengetragen und diskutiert. Zur Förderung des Radverkehrs können im Rahmen von Neubauvorhaben zur Steigerung der Komfort- und Sicherheitsaspekte z. B. die Zugänglichkeit und die Nutzbarkeit von Aufzügen mit Fahrrädern und die Installation sicherer und stadtbildverträglicher Fahrrad-Abstellanlagen verbessert werden. Neubauvorhaben sollten mit einer ausreichenden Zahl – wenn möglich überdachter - Abstellanlagen ausgestattet werden, die ebenerdig zugänglich sind. Auf das äußere Erscheinungsbild und ein gestalterisches Einpassen der Anlagen in die umliegende Architektur und die umliegenden Grünanlagen ist zu achten. Als Vorbildprojekt gilt das „Cykelhuset“ in Malmö, welches komplett auf die Bedürfnisse der modernen und urbanen Fahrradfahrer\*innen zugeschnitten ist (extrabreite Korridore und Wohnungstüren, Wandhalterungen für Fahrräder sowie moderne und praktische Abstellanlagen, Ausleihmöglichkeiten für Fahrräder, eine Carsharing-Station und eine ÖPNV-Haltestelle in direkter Nähe). Darüber hinaus sollten Vermieter\*innen für die Fälle, in denen das Fahrrad nicht zur Abdeckung eines Mobilitätsbedürfnisses ausreicht, wie bspw. beim „Cykelhuset“ obligatorisch, eine ÖPNV-Monatskarte oder eine Carsharing-Mitgliedschaft mit der Wohnung zur Verfügung stellen.

Für die Schaffung von Pkw-Stellplätzen im Rahmen von Neubauvorhaben wurde von den Teilnehmer\*innen der Workshops die Option von Quartiersparkhäusern oder -garagen diskutiert. Diese reduzieren zum einen den Flächenbedarf und die „Omnipräsenz“ der PKW im Quartier und bieten zum anderen Anknüpfungspunkte für die multimodale Vernetzung verschiedener Verkehrsmittel.

Eine Möglichkeit zur exemplarischen Umsetzung innovativer Maßnahmen sind Pilotquartiere für nachhaltige Mobilität. Diese sollen die gesellschaftliche Entwicklung (z. B. die Tatsache, dass für junge Erwachsene ein Pkw kein notwendiges Statussymbol mehr ist) sowie die Entwicklung der Rahmenbedingungen für die lokale Mobilität (z. B. die angestrebte Veränderung der Verkehrsmittelwahl weg vom motorisierten Individualverkehr hin zu mehr Fuß-, Rad- und öffentlichem Verkehr) vorwegnehmen. Dies bedeutet in der Praxis, dass die hierfür notwendigen Rahmenbedingungen wie etwa eine attraktive ÖPNV-, Fuß- und Radweganbindung oder die Errichtung von Mobilitätsstationen als Informations- und Umsteigepunkte frühzeitig geschaffen werden müssen. Pilotquartiere können somit sichtbar machen, was sich in den nächsten Jahren und Jahrzehnten in der gesamten Stadt entwickeln soll. Dabei kann der Rahmen derartiger Pilotvorhaben von einer ganzheitlichen Umsetzung in größeren Quartieren (z. B. dem derzeit in

der Entwicklung befindlichen Gebiet Holtenau-Ost) bis hin zu Einzelprojekten im Rahmen kleinerer Projekte der Nachverdichtung reichen. Insbesondere an Quartiere und Projekte in einer zentralen Lage sollte ein besonders hoher Anspruch gerichtet werden, weil die Rahmenbedingungen aufgrund von kürzeren Wegen optimaler sind als in der Peripherie. Anforderungen können sein:

- Mobilitätsstationen zur Information und zur Erleichterung des Umsteigens zwischen den Verkehrsmitteln des Umweltverbunds und zur Erhöhung der Sichtbarkeit
- Eine attraktive Anbindung an die öffentlichen Verkehrsmittel mit einer hohen Angebotstaktung spätestens ab Einzug der Bewohner\*Innen
- Attraktive Fuß- und Radwegeinfrastruktur
- Carsharing-Station – wenn möglich mit E-Pkw
- Sichere und gut zugängliche Fahrrad-Abstellanlagen in ausreichender Quantität und Qualität
- Quartiersgaragen und -parkhäuser
- Berücksichtigung nachhaltiger Mobilität im Rahmen des Gebäudekonzepts von Neubauten für „autofreies“ oder „autoarmes“ Wohnen

Im Jahr 2017 startet in der Landeshauptstadt Kiel das Projekt „Wohnen leitet Mobilität“ des Verkehrsclubs Deutschland (Laufzeit bis Ende 2019). Zentrales Anliegen ist es, am Wohnstandort den Zugang zu klimaverträglichen Verkehrsmitteln als Alternative zum Auto zu erleichtern (VCD, 2017). In der Landeshauptstadt Kiel und im Kieler Umland sollen in fünf Dialogforen in Kooperation mit interessierten Akteuren aus dem Bereich Wohnungs- und Immobilienwirtschaft, Verkehrsunternehmen und den Kommunen geeignete Ansätze zur nachhaltigen Mobilitätsentwicklung im Bereich von Neubauten entwickelt und diskutiert sowie Good Practice-Beispiele verbreitet werden (siehe Umsetzungsmaßnahme Ü-106).

#### 5.2.8. Quartiersansätze und Energetische Quartierssanierung

Spätestens im Zuge der Diversifizierung der Förderung von Klimaschutzkonzepten sind seit 2011 auch die Quartiere verstärkt in den Fokus des klimagerechten Umbaus der Städte gerückt. Zwar war die Quartiersebene auch traditionell die stadtplanerische Arbeitsebene, wird jetzt aber gezielt um die Handlungsfelder Energie und Klimaschutz erweitert. Den Kommunen bzw. kommunalen Verwaltungen als zentralem Initiator, Koordinator und ggf. Investor kommt in diesem Prozess eine entscheidende Rolle zu. Gegenüber gesamtstädtischen Klimaschutzkonzepten liegt der Fokus oft auf der Gebäudesanierung und der Wärmeversorgung, da Einsparungen in den anderen Sektoren, v. a. beim Verkehr, isoliert auf Quartiersebene nur begrenzt zu erreichen sind.

Weitere Gründe, sich mit dem Thema Klimaschutz (auch) auf Quartiersebene zu beschäftigen, sind die bereits existierenden Stadtteilprojekte, lokalen Initiativen sowie die engagierten Einwohner\*innen der Landeshauptstadt Kiel. Die Bewohner\*innen und Gewerbetreibende der Quartiere identifizieren sich mehr mit den Aktivitäten, da eine höhere Betroffenheit existiert als die gesamtstädtischen Planungen. Auch die Möglichkeiten einer Einbeziehung der Ortsbeiräte wurde in einem separaten Workshop „Klimafreundliche Stadtquartiere“ diskutiert (siehe Abschnitt 5.2.8.6 weiter unten).

Über die KfW Bankengruppe und ihr Programm "Energetische Stadtsanierung" stellt das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB – ehem. BMVBS) seit dem Jahr 2011 Mittel aus dem „Energie- und Klimafonds“ zur Verfügung. Antragsteller können neben den kommunalen Gebietskörperschaften (Städten, Gemeinden, Landkreise) auch deren rechtlich unselbstständige Eigenbetriebe sein. Die Zuschüsse können auch an privatwirtschaftliche oder gemeinnützige Akteure wie zum Beispiel an Stadtwerke, Wohnungsunternehmen, Wohnungsgenossenschaften sowie private Gebäudeeigentümer oder Eigentümergemeinschaften weitergegeben werden. Finanziert werden für ein Jahr maximal 65 % der Sach- und Personalkosten sog. „fachkundiger Dritter“ für die Erstellung eines integrierten energetischen Sanierungskonzepts auf Quartiersebene. Im Anschluss an die einjährige Konzeptphase gibt es ähnlich der Masterplanförderung auch die Möglichkeit der Förderung einer Umsetzungsphase mit einem Sanierungsmanagement für bis zu fünf Jahre (max. 65 % der Kosten bzw. max. 250.000 €). Das Sanierungsmanagement dient der Initiierung, Koordinierung und Umsetzung der definierten Maßnahmen. Weitere zinsverbilligte Darlehen gibt es für Projekte mit quartiersbezogenen Wärmeversorgungen oder energieeffizienten Wasserversorgungen und Abwasserentsorgungen.

5

### 5.2.8.1. Allgemeine Ziele der Quartierssanierung

Die zentralen Ziele der Quartierskonzepte sind i. d. R. die gleichen wie bei gesamtstädtischen Klimaschutzkonzepten: Die Senkung der Energieverbräuche und der THG-Emissionen. In Kiel kommt noch die spezielle Zielsetzung der CO<sub>2</sub>-Neutralität hinzu. Im Fokus stehen bei den Quartierskonzepten häufig die energetische Gebäudesanierung sowie eine möglichst klimafreundliche Wärmeversorgung. Ergänzend gibt es darüber hinaus diverse Nebenziele, die sich grob in vier verschiedene Kategorien einteilen lassen (siehe Abbildung 5-2).

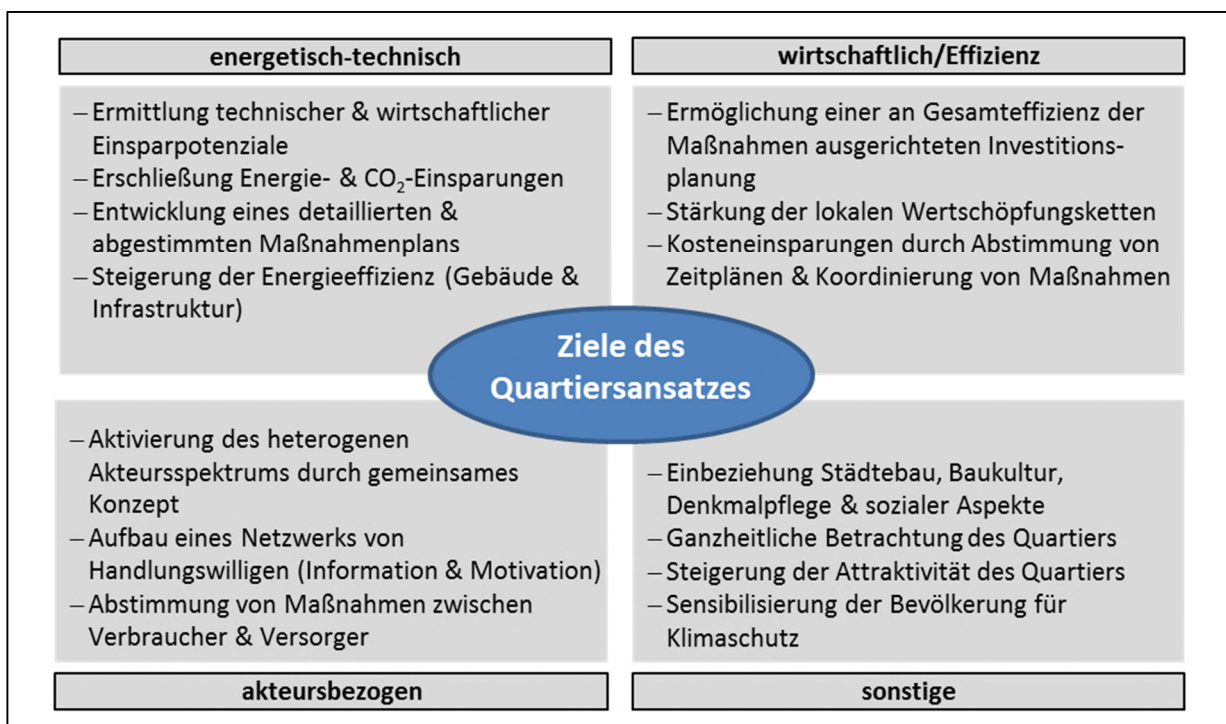


Abbildung 5-2: Übersicht über die allgemeinen Ziele des Quartiersansatzes (ohne Anspruch auf Vollständigkeit, nach Frielinghaus, 2012)

Zu den energetisch-technisch geprägten Zielen gehört nach Frielinghaus, 2012, die Ermittlung und Erschließung von Energieeffizienzpotentialen der Gebäude und der Infrastruktur (v. a. der Wärmeversorgung). Ziel ist es, die bestehenden technischen und wirtschaftlichen Energieeinsparpotentiale im Quartier zu identifizieren sowie konkrete Maßnahmen zur Einsparung von Energie und CO<sub>2</sub>-Emissionen aufzuzeigen. Damit die empfohlenen Maßnahmen eine möglichst hohe Akzeptanz bei den Zielgruppen erfahren, ist es besonders wichtig die Akteure von Beginn an über die Projektinhalte zu informieren und sie mit hilfreichen Hintergrundinformationen zu den entwickelten Maßnahmen zu versorgen. Die Sanierungsmaßnahmen werden in der Regel vom Gutachter erarbeitet und in den Konzepten empfohlen. Im anschließenden Sanierungsmanagement erfolgt eine enge Zusammenarbeit mit den verschiedenen Akteuren im Quartier wie bspw. der Wohnungswirtschaft, den Eigentümern und den Energieversorgern.

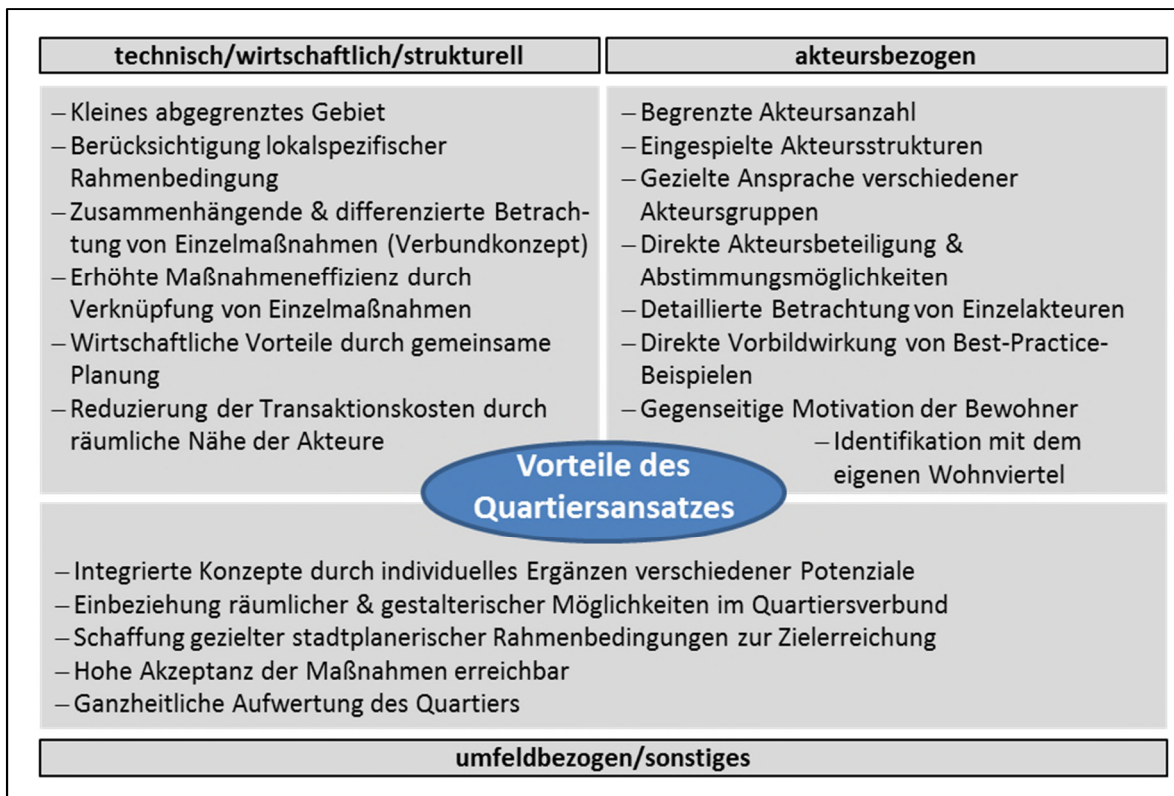
Statt einseitiger und kurzfristig orientierter Optimierungen einzelner Gebäude leistet die energetische Sanierung in einem städtebaulichen Verständnis für die Stadt als Lebensort und in Fortführung des Prinzips „Energiewende vor Ort“ einen Beitrag zur Stärkung als Wirtschaftsstandort. So können städtische Energiekonzepte, die im Verbund mit lokalen Akteuren regenerative Energie erzeugen oder mit den Stadtwerken etabliert werden, wirtschaftliche Impulse für die Stadt und die Region entfalten. Darüber hinaus soll ein Augenmerk auf der Vereinbarkeit der Wirtschaftlichkeit von (Sanierungs-)Maßnahmen mit stabilen Mietpreisen liegen.

Bezogen auf die lokalen Akteure soll durch ein gemeinsam entwickeltes Quartierskonzept das oft heterogene Akteurspektrum im Quartier für den Klimaschutzprozess und die Umsetzungsphase aktiviert werden. Dazu gehört der Aufbau eines Netzwerks zum Erfahrungsaustausch zwischen Handlungswilligen, welches auch der gegenseitigen Information und Motivation zwischen Eigentümern und Nutzern dient. Die rechtzeitige Abstimmung zwischen Versorgern und Verbrauchern über die jeweiligen Planungen ermöglichen bspw. den gezielten Ausbau des Fernwärmenetzes bzw. den Aufbau von Nahwärmenetzen. In Gebieten ohne zentrale Wärmeversorgung soll der Quartiersansatz insbesondere durch die Abstimmung des Sanierungsstandards (z. B. zwischen Eigentümern und Wärmeversorger) genutzt werden, um eine rechtzeitige Abstimmung der zukünftigen Gebäudesanierung mit einer zu errichtenden effizienten Wärmeversorgung zu erreichen. Hier können auch Nahwärmenetze Teil der Lösung sein.

Unter Beachtung relevanter städtebaulicher, denkmalpflegerischer, baukultureller, wohnungswirtschaftlicher und sozialer Aspekte sollen die Quartiere ganzheitlich betrachtet werden. So können auch Aspekte einer nachhaltigen Mobilität oder der Straßenbeleuchtung untersucht werden. Zu den sonstigen Zielen kann auch die Sicherung der sozialen Stabilität, die Aufwertung des Quartiersumfeldes oder die Sicherung bzw. Erhöhung der Wohnqualität gehören. Letztlich spielt auch die Sensibilisierung der Bevölkerung für die Belange und Notwendigkeit des Klimaschutzes eine wichtige Rolle.

#### 5.2.8.2. Allgemein erwartete Vorteile des Quartiersansatzes

Von der kleinräumigeren Betrachtung auf Quartiersebene verspricht man sich einige Vorteile gegenüber gesamtstädtischen Konzepten. Insbesondere hinsichtlich der direkten Beteiligung von Akteuren am Prozess, deren Identifikation mit dem Quartier, der Behandlung von quartiersspezifischen Themen und Rahmenbedingungen, der Akzeptanz der Konzepte und letztlich der Praktikabilität der Umsetzung. Die Vorteile lassen sich grob in drei verschiedene Bereiche einordnen (siehe Abbildung 5-3).



5

Abbildung 5-3: Übersicht über die Vorteile des Quartiersansatzes (ohne Anspruch auf Vollständigkeit, nach Frielinghaus (2012))

Was technische, wirtschaftliche und strukturelle Vorteile angeht, lassen sich ein deutlich kleineres Gebiet und die spezifischen Charakteristika der verschiedenen Akteure schlicht detaillierter betrachten als eine ganze Stadt. Verschiedene kleinräumige Maßnahmen können so im Zusammenhang betrachtet werden und die spezifischen Rahmenbedingungen der Akteure in die Konzeption mit einfließen. Diese Verknüpfung erhöht nicht nur die Effizienz der Maßnahmen, sondern soll auch wirtschaftliche Vorteile gegenüber Einzelvorhaben bringen. Dadurch können Synergieeffekte identifiziert werden. Einsparpotentiale, die auf gesamtstädtischer Ebene nicht signifikant sind (z. B. die Nutzung von Abwärme aus industriellen Prozessen zur Nahwärmeversorgung einiger angrenzender Häuser), können mit einbezogen werden. Am Ende steht dann im Idealfall ein ganzheitliches übergeordnetes Rahmenkonzept als abgestimmte Strategie für das Quartier. Als weiterer Vorteil wird die Nähe der Akteure und die daraus resultierende Reduzierung der sog. Transaktionskosten, also des Aufwandes zur Aktivierung von Akteuren und zur Umsetzung von Maßnahmen (z. B. Informationsbeschaffung, Anbahnung, Projektabwicklung etc.) gesehen.

Ein weiterer Vorteil ist der im Vergleich zur Gesamtstadt i. d. R. deutlich kleinere Akteurskreis. Vor allem in gefestigten Quartieren gibt es häufig eingespielte Akteursstrukturen wie Stadtteilstoffen oder andere Vereine und Initiativen, deren Erfahrungen genutzt werden sollten. Die geringere Anzahl an Akteuren erleichtert letztlich auch die Berücksichtigung der Bedürfnisse sowie die gezielte Ansprache möglichst vieler Gruppen. So können die unterschiedlichen Potentiale der Akteure sowohl bei der Erstellung des Konzeptes als auch der Umsetzung ideal genutzt werden. Jeder kann nach individuellem Können und Akzeptanz der Maßnahmen einen Beitrag zum Gelingen leisten. Auch durch die i. d. R. geringe räumliche Ausdehnung der Quartiere erhöht

sich die Erreichbarkeit der Immobilieneigentümer und anderer Akteure wie Mieter, Einzelhändler, Gewerbetreibende etc. Die räumliche Nähe spielt auch eine wichtige Rolle bei weichen Faktoren wie Information und Beratung für private Eigentümer. Modellprojekte wie vorbildhafte Sanierungen sind für die lokalen Akteure im Quartier viel besser sichtbar und direkter erfahrbarer. Damit wird auch die Machbarkeit verdeutlicht, sodass die eigenen Handlungsmöglichkeiten erkannt und ergriffen werden können

Der Quartiersansatz bietet darüber hinaus den Vorteil, dass durch integrierte Konzepte unter Berücksichtigung gebäudespezifischer Herausforderungen und Möglichkeiten eine hohe Umsetzungswahrscheinlichkeit ermöglicht wird. Differenzierte Typologien von Freiräumen, Stadträumen, Netzen und Gebäuden korrelieren, sodass im Zusammenspiel verschiedener Maßnahmen ganzheitliche Ansätze neue räumliche und gestalterische Möglichkeiten im Quartierverbund ergeben (Schaal et al. 2012). Letztlich bietet eine quartiersweise Betrachtung auch den Ansatz für die Schaffung gezielter stadtplanerischer Rahmenbedingungen, bspw. die Ausweisung von Stadtsanierungsgebieten. Durch die Kombination der genannten Ziele ist eine hohe Akzeptanz der Maßnahmen bei allen Akteuren möglich, die zu einer ganzheitlichen Aufwertung des Quartiers führen kann.

#### 5.2.8.3. *Erfolgsfaktoren und Kriterien zur Auswahl von geeigneten Quartieren*

Aus den Erfahrungen mit Projekten der energetischen Quartierssanierung kristallisieren sich weitere Erfolgsfaktoren für solche Konzepte heraus. So erleichtert ein räumlich klar abgegrenztes Quartier die Definition von Betrachtungsgrenzen sowie die Identifizierung der Akteure. Wenn die Akteursstruktur darüber hinaus auch noch gut eingespielt ist und bereits zu anderen Themen kooperiert, erleichtert das den Zugang z. B. zu Bewohner\*innen. Grundsätzlich ist es von Vorteil sich bei der Auswahl der Quartiere im Vorfeld einen guten Überblick über aktuelle quartiersspezifische Themen und die zentralen Akteure in dem Gebiet zu verschaffen. Idealerweise werden Projekte der energetischen Quartierssanierung dort umgesetzt, wo ein entsprechender thematischer Handlungsbedarf existiert. Ein weiterer Erfolgsfaktor kann die Tatsache sein, dass der Klimaschutzprozess nicht (nur) von oben, d. h. der Stadt, angestoßen wird, sondern der Impuls idealerweise aus den Reihen der Akteure kommt. Ein solches Vorgehen führt i. d. R. zu einer sehr hohen Identifikation aller Akteure mit dem Projekt und einer hohen Umsetzungswahrscheinlichkeit. Aus den zuvor formulierten Erfolgsfaktoren lassen sich Auswahlkriterien für weitere Quartiere ableiten, die sich für energetische Quartierskonzepte eignen:

- Quartiere mit relativ alten Bestandsgebäuden, erheblichem Modernisierungstau und schlechtem energetischen Zustand (Revitalisierungsbedarf)
- Quartiere mit hohen (u.a. nebenkostengetriebene) Leerständen, die eine Notwendigkeit zur Attraktivitätssteigerung nach sich ziehen
- Quartiere, in denen die Umgestaltung der Energieversorgung notwendig ist oder bevorsteht
- Quartiere, die sich aufgrund der Bebauung (z. B. Siedlungskörperdichte) für den Ausbau oder die Nachverdichtung des Kieler Fernwärmenetzes bzw. eines neuen Nahwärmenetzes eignen
- Im Vorfeld geplanter Neubauten oder der großflächigen Umgestaltung eines Quartiers
- Quartiere in Kombination mit bestehenden oder in Vorbereitung befindlichen Stadtbau- oder Sanierungsgebieten
- Quartiere, in denen konkret größere Sanierungsvorhaben von Akteuren geplant sind



- Großwohnsiedlungen mit einheitlicher Bebauung (d. h. wenig diversifizierte Gebäudetypen)
- Quartiere mit Altbaubeständen als prägende Elemente innerstädtischer Wohnquartiere
- Quartiere mit einer möglichst homogenen Eigentümerstruktur oder großen institutionellen Eigentümern
- Quartiere, in denen ein Generationenwechsel der Eigentümer (v. a. Einfamilienhausgebiete) bevorsteht
- Spezifische Fragestellungen mit indirektem Bezug zu Gebäudesanierung / Energieversorgung (z. B. Strom-Infrastruktur, Elektromobilität)

#### 5.2.8.4. Quartiere der „energetischen Stadtsanierung“ in Kiel

Zum Zeitpunkt der Konzepterstellung gab es fünf energetische Quartierssanierungsprojekte in Kiel, die durch die KfW gefördert wurden. Bei der Auswahl der Quartiere fanden die oben aufgeführten Auswahlkriterien z.T. bereits Anwendung.

Der Stadtteil Gaarden am Ostufer sollte als „Klimagaarden“ das erste Kieler Klimaschutzquartier werden. Das Konzept ist im Jahr 2013 erstellt worden, seitdem wird die Umsetzung vom Sanierungsmanagement betreut. Im Quartier Klimagaarden soll nicht nur Energie eingespart und damit der CO<sub>2</sub>-Ausstoß verringert werden, sondern auch die Stärkung der lokalen Wirtschaft im Stadtteil sowie die Verbesserung der sozialen Situation erreicht werden. So gibt es im Konzept den Ansatz, die Verbesserung der Lebensverhältnisse im Quartier mit der zukunftsfähigen energetischen Sanierung zu verknüpfen. Schwerpunkte sind dabei die energetische Sanierung des Gebäudebestands (unter Berücksichtigung der baukulturellen Aspekte und einer sozialverträgliche Umsetzungsperspektive), die Erhöhung der Energieeffizienz sowie eine Verdichtung der Fernwärmeanschlüsse.

Das energetische Quartierskonzept für das „Energiequartier Elmschenhagen-Süd“ wurde im Jahr 2015 fertiggestellt. Schwerpunkte waren die Erstellung von Mustersanierungskonzepten für die fünf am häufigsten vertretenen Gebäudetypen in dem Quartier, der Aufbau von Wärmenetzen und ein neues Energiekonzept für das Schulzentrum Elmschenhagen. Baukulturelle Aspekte des Stadtbilderhalts sollten in die Mustersanierungskonzepte einfließen. Anlass für die Untersuchung war die Identifizierung des Quartiers als Potentialgebiet zum Aufbau von Nahwärmenetzen in Kiel. Bereits während der Konzeptphase wurde das Gespräch mit den lokalen Akteuren gesucht (z. B. Wohnungsbaugenossenschaften und privaten Gebäudeeigentümern), um gemeinsam Ziele zu definieren und Projekte und Maßnahmen zu entwickeln. Es wurden Mustersanierungskonzepte erarbeitet, verschiedene Veranstaltungen zu Klimaschutzthemen (z. B. Quartiersrundgänge, Informationsveranstaltungen, Thermografiespaziergänge) sowie individuelle Beratung für die Eigentümer (Energie- und Fördermittelberatung, Informationen zu Sanierungsmöglichkeiten, Stromsparberatung, kostenfreie Feuchtemessungen,) angeboten. Aus den Energieberatungen wurden sieben Pilotprojekte entwickelt, sie sich auch auf Nachbarn und ähnliche Gebäudetypen übertragen lassen.

Das energetische Quartierskonzept für das „Energiequartier Postillionweg“ ist derzeit in Bearbeitung und soll noch 2017 fertiggestellt werden. Das Areal liegt im Stadtteil Hassee / Vieburg ca. 4 km südlich der Innenstadt. Anlass war, dass hier bereits eine Wohnungsbaugenossenschaft Sanierungen (Erneuerung einer alten Ölheizung) geplant hat. Betrachtungsgegenstand sind dort 212 Wohneinheiten, ein Nachbarschaftstreff der WOGÉ - Wohnungs-Genossenschaft Kiel eG

sowie Verwaltungs- und Werkstattgebäude und knapp 100 Bewohnerzimmer der Stiftung Drachensee. Erarbeitet werden sollen Variantenvorschläge für die Gebäudesanierung sowie Optionen für ein gemeinsames Wärmeversorgungskonzept mit der Stiftung Drachensee und die Einbindung erneuerbarer Energien vor Ort.

Ebenfalls noch in Bearbeitung ist das Konzept für das „Energiequartier Olympiazentrum Schilkesee“ im Kieler Nordwesten. Die Fertigstellung ist im Jahr 2018 geplant. Schwerpunkt sind die Ermittlung der Energieeinsparpotentiale an den denkmalgeschützten Gebäuden, die Erstellung von Sanierungsvarianten unter Berücksichtigung der architektonischen und sozialen Herausforderungen des Quartiers, Themen wie Barrierefreiheit und Altersgerechtigkeit sowie die sich daraus ergebenden Bedarfe und Notwendigkeiten für die Wärmeversorgung.

Jüngstes Projekt ist das Quartier Eckenerplatz in Kiel-Holtenau. Das Quartier liegt nördlich des Nord-Ostsee-Kanals und ist somit nicht an die Fernwärme angeschlossen. Es handelt sich vorwiegend um 2- bis 3-geschossige Mehrfamilienhäuser aus den 1960er Jahren in Zeilenbauweise in ihrem Ursprungszustand. Ein wesentliches Ziel des Konzeptes ist es, Umsetzungsmöglichkeiten konkreter energetischer Maßnahmen aufzuzeigen, die den Wohnungsunternehmen als Instrument für anstehende und zukünftige Planungen dienen, und nachbarschaftliche Synergieeffekte zu entwickeln. Das vorhandene Nahwärmenetz soll dahingehend untersucht werden, welche Potentiale der Optimierung (z. B. hydraulischer Abgleich und Senkung der Vor- bzw. Rücklauftemperaturen) vorhanden sind, aber auch welche alternativen Versorgungsanlagen unter Einbindung erneuerbarer Energieträger (z. B. Solarthermie und Photovoltaik) möglich und wirtschaftlich sinnvoll sind. Die Fertigstellung des Konzeptes ist ebenfalls für 2018 vorgesehen.

Die Erfahrungen aus den verschiedenen Kieler Energiequartieren zeigen, dass die frühzeitige Ansprache und Einbindung zentraler Akteure wie bspw. Wohnungsbaugenossenschaften, und -verwaltungen, Gebäudeeigentümer\*innen, Wohnungseigentümergeinschaften, Mieter\*innen und Energieversorger in einem Quartier optimaler Weise weit vor Beginn der Konzepterstellung von besonderer Wichtigkeit ist und sich i. d. R. positiv auf die Umsetzungsphase auswirkt.

Bis zur tatsächlichen Umsetzung von Maßnahmen braucht es erfahrungsgemäß einige Zeit. Grund hierfür sind bspw. die erforderlichen Beschlussfassungen von Wohnungseigentümergeinschaften und die Klärung der Finanzierung. Kommt es zu einer Umsetzung, werden die Empfehlungen aus den Quartierskonzepten und das Beratungsangebot des Sanierungsmanagements gut angenommen.

#### 5.2.8.5. *Mögliche weitere Quartiere für die „energetische Stadtsanierung“ in Kiel*

Bisher sind geeignete Gebiete für energetische Quartierskonzepte in der Landeshauptstadt Kiel z. B. aufgrund ihrer Identifizierung im Energieversorgungskonzept (EVKK, Bsp. Energiequartier Elmschenhagen-Süd), einer Beschäftigung im Rahmen des Programms „Soziale Stadt“ (Klimagaarden), oder sanierungswilligen Gebäudeeigentümer und Wohnungsbaugenossenschaften (Energiequartiere Postillionweg und Eckenerplatz Holtenau) ausgewählt worden.

Quartiere, die sich zukünftig aus verschiedenen Gründen und aufgrund der oben aufgeführten Auswahlkriterien möglicherweise für die Erarbeitung energetischer Quartierskonzepte eignen (siehe Umsetzungsmaßnahme Ü-107: Energetische Quartierskonzepte), sind:

- Holtenau-Ost im Rahmen des Sanierungsgebietes, der bevorstehenden städtebaulichen Entwicklung und geplanter Sanierungen einzelner Akteure

- Projensdorf:
  - Anstehender Generationenwechsel der Eigentümer\*innen / Bewohner\*innen
  - mögliche weitere Themen u.a. Anpassung an zukünftige Anforderungen wie Mieterstrom- / PV-Anlagen und Elektromobilität
- Quartier Ellerbek um ein Niedertemperatur-Wärmenetz abzukoppeln
- Mettenhofsiedlung aufgrund der homogenen Bebauung
- Kieler Innenstadt mit Einbeziehung des ansässigen Gewerbes / Einzelhändler\*innen
- Quartiere mit besonders engagierter Akteursstruktur zur Einbindung und Festigung der lokalen Aktivitäten zum Thema Klimaschutz und Energieeffizienz / Suffizienz
- Gewerbe- oder Industriegebiete (z. B. Untersuchung der Potentiale überbetrieblicher Abwärmenutzung)

Vorgeschlagen wird darüber hinaus, zu prüfen, welche Quartiere (v. a. Einfamilienhausgebiete aus den 50er, 60er oder 70er Jahren mit hohen Sanierungsstau) sich als Pilotquartiere zur Revitalisierung der baulichen, verkehrlichen und soziokulturellen Infrastruktur eignen. Sollten zudem Ausbaupläne für das Fernwärmenetz konkret werden, eignen sich solche Gebiete für die Untersuchung in energetischen Quartierskonzepten. Neben den üblichen Schwerpunktuntersuchungen des Gebäudebestands wäre auch zu eruieren, inwiefern Aspekte wie die steigenden Anforderungen an die Stromnetzinfrastruktur durch die Zunahme von bspw. Elektromobilität, dezentrale Stromerzeugung und zunehmende Digitalisierung sowie der Ausbau von Wärmepumpen in Quartierskonzepten untersucht werden können. Darüber hinaus sollte das Thema nachhaltige Mobilität standardisiert in möglichst allen Quartierskonzepten als Baustein aufgenommen werden.

#### 5.2.8.6. *Weitere quartierspezifische Aspekte*

Essenz der Diskussionen mit Kieler Akteuren im Rahmen der Workshops zum Thema Klimaschutz in Quartieren war die Anregung und **Forderung, stärker in den Quartieren präsent zu sein** und die dortigen Strukturen und Akteure zu nutzen und einzubinden. Als gute Multiplikatoren wurden Bürger\*innentreffs / -Cafés / -Kioske genannt, ebenso bestehende Bürgernetzwerke in der Kieler Alt- und Innenstadt oder auch Bürger-Energie-Kiel e.V. Gerade Vereine wie Heimatvereine, Sportvereine oder Feuerwehren sind etablierte Treffpunkte von engagierten Einwohner\*innen, die in den Klimaschutzprozess eingebunden werden können. Eine besonders interessante Zielgruppe sind Geflüchtete und Migrant\*innen, die über organisierte Verbände (z. B. Türkische Gemeinschaft oder die Flüchtlingshilfe) angesprochen werden könnten. Über die Integration des Themas Klimaschutz in Schulen und Kindergärten können darüber hinaus die Kieler Einwohner\*innen über ihre Kinder niedrigschwellig angesprochen werden (siehe Umsetzungsmaßnahme „Ü-104: Klimaschutz in Schulen und Kindertagesstätten“). Als weitere Zielgruppen werden Kirchen bzw. Religionsgemeinschaften (mit dem Argument der Schöpfungsbeziehung), Student\*innen und AStAs der Kieler Hochschulen, Gewerbenetzwerke sowie Haus & Grund und ähnliche Eigentümervereine genannt.

Hinsichtlich der **Art und Weise der Ansprache** und Motivation der Kieler\*innen zu einer Beteiligung am lokalen Klimaschutzprozess wurden im Rahmen der Workshops unterschiedliche Herangehensweisen erarbeitet. Zum einen besteht die Möglichkeit einer zielgruppen- und themenspezifischen Ansprache von Personen. Zum anderen kann es sinnvoll sein, Aktionen und Veranstaltungen für die Allgemeinheit zu initiieren. Auch bezüglich der thematischen Verankerung

wurden verschiedene Ansätze diskutiert. Nicht immer muss das Thema Klimaschutz im Vordergrund stehen. Um die Bereitschaft zu erhöhen, gemeinsam zu handeln und sich zu engagieren, ist es wertvoll, zunächst weitere engagierte und interessierte Akteure kennenzulernen (s. auch Abschnitt 5.3.2.2). Aber auch reine Klimaschutzaktionen können unter Umständen sinnvoll sein. Grundsätzlich sollte die Integration des Themas Klimaschutz in den Alltag der Kieler Bevölkerung das Leitmotiv sein. Die Themen Mobilität und Suffizienz im Alltag eignen sich dafür besonders. Hierbei ist es wichtig, dass das klimaschutzfreundliche Handeln nicht als Einschränkung empfunden, sondern mit einem positiven Gefühl und Leichtigkeit verbunden wird. Um diese Assoziation zu erzielen, sollte es den Einwohnern und Einwohnerinnen leicht gemacht werden Klimaschutz zu erleben, indem Trends aufgegriffen und bestimmte Lebensstile und -gefühle vermittelt werden.

Als **Basis für eine Vermittlung von Klimaschutz im Quartier** werden von den Workshopteilnehmer\*innen vielfach (mehr) Orte für einen lokalen Austausch für nötig gehalten. Sozialer Kontakt ist der Schlüssel zur Verbreitung des Klimaschutzgedankens (siehe Abschnitt 5.5.1). Es soll aufgezeigt werden, was Stadtviertel zum Klimaschutz beitragen können und welche Maßnahmen vor Ort umgesetzt werden können. Durch gemeinsame (Klimaschutz-) Projekte kann so eine Quartiersidentität entstehen. Öffentliche schwarze Bretter in der Nachbarschaft an stark frequentierten Orten (Geschäfte o. ä.) für Mitteilungen und Berichte aus dem Quartier oder Stadtteilzeitschriften sind eine sinnvolle erste Maßnahme.

Als weitere wichtige Säule wird eine **stärkere Präsenz der Stadt Kiel** mit ihren Klimaschutzaktivitäten in den sozialen Medien empfohlen. Dort sollte eine Visualisierung der kommunalen Klimaschutzziele bis zum Jahr 2050 die Sichtbarkeit des Projektes „Masterplan 100 % Klimaschutz“ erhöhen. Durch diese Kommunikation der Zukunftsvision und der Ziele steigert sich die öffentliche Wahrnehmung des Themas und die Motivation zur Beteiligung. Die Landeshauptstadt Kiel sollte als Vorbild möglichst schnell mit sichtbaren Projekten vorangehen und dabei auch mit Pilotprojekten experimentieren (z. B. innovative Quartiersprojekte oder Aktionen wie Nachhaltiges Picknick mit regionalen Produkten oder einer symbolischen Klimauhr).

Notwendig für eine nachhaltige Verankerung des Klimaschutzes in den Quartieren ist die **Institutionalisierung und Verstetigung von Initiativen**, Ideen und Projekten in den Stadtvierteln. Dazu sollten Treffpunkte (wie z. B. das Klimabüro Gaarden), Bürgertreffs, Quartiers- / Stromsparstammtische, Quartiersenergiegenossenschaften oder „Kioske“ als Anlaufstellen mit Informationen und Angeboten als kontinuierliche Institutionen geschaffen werden. An diesen Anlaufstellen könnten Tauschbörsen, Mitmachwerkstätten, Einkaufsgemeinschaften, Energieberatungen, Stadtteilzeitungen angeboten oder gemeinsam mit ihnen Stadtteil- und Straßenfeste organisiert werden. Die Landeshauptstadt Kiel kann (z. B. in Form des Masterplanmanagements) zur Prozessbegleitung als zentrale Anlaufstelle und Verteiler (Kommunikation mit allen Akteuren) fungieren. Zum anderen kann sie über Quartiers- oder Stadtteilmanagement als ständiger Anknüpfungs- bzw. Kristallisationspunkt für Quartiersinitiativen und -projekte dienen.

### 5.3. Verankerung in der Zivilgesellschaft

Die Verankerung des Klimaschutzes in der Kieler Zivilgesellschaft außerhalb der Stadtverwaltung und der Politik muss parallel auf der Ebene der engagierten Einwohner\*innen und Initiativen und auf der Ebene von Entscheidungs- und Funktionsträger\*innen erfolgen.

Im Rahmen der durchgeführten Workshops wurden aus beiden Bereichen zahlreiche Personen in die Konzepterstellung eingebunden, die als Schlüsselakteure für den kommunalen Klimaschutz aktiv sind oder aktiv werden wollen. Zu den Schlüsselakteuren werden sowohl Funktions- und Entscheidungsträger\*innen lokaler Organisationen und Institutionen als auch engagierte Einwohner\*innen gezählt.

Für die Umsetzungsphase des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ ist es von großer Bedeutung, dass diese und weitere Personen in geeigneter Form weiter in den Prozess zur Verankerung von Klimaschutz einbezogen werden und dabei selbst gestaltend und aktiv mitwirken können.

In diesem Abschnitt wird zunächst die Identifikation und Prozessbindung lokaler Schlüsselakteure (Funktions- und Entscheidungsträger\*innen sowie engagierte Einwohner\*innen) im Allgemeinen betrachtet. Aufgrund ihrer großen Bedeutung für den lokalen Klimaschutzprozess in der Landeshauptstadt Kiel wird im Anschluss daran im Detail betrachtet, wie engagierte Einwohner\*innen beteiligt werden können und somit als wichtige Kraft zum Antrieb des Prozesses fungieren können. Es wird darauf hingewiesen, dass großer Wert darauf gelegt werden sollte, dass engagierte Einwohner\*innen und Funktions- und Entscheidungsträger\*innen gemeinsam die Rolle von Botschafter\*innen und Treiber\*innen für den Klimaschutzprozess in der Landeshauptstadt Kiel übernehmen und dass die aus der gemeinsamen Arbeit mit diesen Gruppen entstehenden Synergien genutzt werden. Im Rahmen des Masterplanprozesses soll ein Klimaschutz-Berat als zentrales beratendes Gremium für die Weiterführung des Klimaschutzprozesses in der Landeshauptstadt Kiel gegründet werden (siehe Abschnitt 5.3.3). Unter den Mitgliedern sollten in jedem Fall auch Personen aus der Gruppe der Schlüsselakteure vertreten sein.

### 5.3.1. Identifikation und Prozessbindung lokaler Schlüsselakteure

Schlüsselakteure sind Promotor\*innen des lokalen Klimaschutzes und fungieren in dieser Rolle u.a. als Initiator\*innen, Prozessgestalter\*innen, Multiplikatoren oder Konfliktlöser. Ihr Wirken ist ein wichtiger Erfolgsfaktor für die breite gesellschaftliche Willensbildung für den kommunalen Klimaschutz und der Entwicklung einer Gruppendynamik unter gesellschaftlichen Akteuren. Sie sind mit unterschiedlicher Ausprägung sozialer (z. B. gesellschaftliches Ansehen, Reputation) und materieller Macht (z. B. Entscheidungsbefugnisse in Unternehmen oder Organisationen) ausgestattet, lokal ansprechbar und weisen ein hohes Maß der Verantwortung für lokale Belange auf.

#### 5.3.1.1. Das Konzept der Schlüsselakteure

Schlüsselakteure wirken über den direkten kommunalen Einflussbereich hinaus in alle Sektoren und Bereiche (siehe Abbildung 5-4) und können so auf verschiedene Weisen die Planung und Durchführung von Klimaschutzmaßnahmen voranbringen: Die Einflussmöglichkeiten von Schlüsselakteuren reichen vom Einfluss auf die politische Meinungsbildung und kommunale Strategien über die Möglichkeit zur Finanzierung und Initiierung lokaler Initiativen, Gruppen und Klimaschutzprojekte bis hin zur konkreten Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen im jeweiligen Einflussbereich (sowohl als Privatperson als auch als Funktions- und Entscheidungsträger\*in).



Abbildung 5-4: Beispielhafte Bereiche, in denen Schlüsselakteure für den kommunalen Klimaschutz in einer Kommune aktiv sind (Europa-Universität Flensburg, 2015)

Es wird davon ausgegangen, dass zwischen verschiedenen Typen von Schlüsselakteuren unterschieden werden kann, die bei der Verankerung von Klimaschutz in der Zivilgesellschaft unterschiedliche Rollen spielen (siehe Tabelle 5-1).

Tabelle 5-1: Typologie von Schlüsselakteuren für den lokalen Klimaschutz (Hypothesen auf Basis von Praxiserfahrungen)

	T <sub>0</sub> -Akteur	T <sub>1</sub> -Akteur	T <sub>2</sub> -Akteur	T <sub>3</sub> -Akteur
	Informations-vermittler*in	Initiierender Schlüsselakteur	Beschleunigender Schlüsselakteur	Gestaltender Schlüsselakteur
Macht	Geringe materielle Macht, hohe soziale Macht	Hohe materielle Macht, hohe soziale Macht	Hohe materielle Macht, hohe soziale Macht	Geringe bis hohe materielle Macht, hohe soziale Macht
Hierarchieebene		Führungsebene	Führungsebene	Führungs-, Zwischen- oder Arbeitsebene, Einwohner*innen
Zitat	„Hier sind die Fakten und deswegen sollten wir handeln.“	„Wir müssen vor Ort etwas tun! Wer ist mit dabei?“	„Ich bin dabei. Was können wir tun und was kann ich mit einbringen?“	„Ich möchte gern beitragen und gestalten.“

**T<sub>0</sub>-Akteure** erzeugen in der lokalen Zivilgesellschaft die Dringlichkeit zum Handeln für den lokalen Klimaschutz, da sie über die Risiken des Klimawandels aufklären und die Möglichkeiten

zum entschlossenen Handeln aufzeigen. Dabei verfügen diese Akteure über eine hohe Sachkompetenz und ein großes Charisma.

Ein **T<sub>1</sub>-Akteur** nimmt die Dringlichkeit des Handlungserfordernisses für seinen Einflussbereich sowie für die lokale Gesellschaft wahr und startet als initiierender Schlüsselakteure den Prozess der lokalen Willensbildung, indem er auf weitere zentrale Akteure zugeht und diese zum Handeln und zur Gründung einer „Kerngruppe“ bewegen kann.

**T<sub>2</sub>-Akteure** stehen dem Thema Klimaschutz und der Gründung einer „Kerngruppe“ sehr offen gegenüber und lassen sich für lokales Handeln und die Umsetzung von Maßnahmen schnell motivieren. Dabei verfügen sie über umfassende und für den Klimaschutz vor Ort bedeutende Ressourcen sowie über einen hohen sozialen Einfluss.

**T<sub>3</sub>-Akteure** können auf unterschiedliche Weise in den Prozess eintreten. So gibt es auf der einen Seite T<sub>3</sub>-Akteure, die von T<sub>2</sub>-Akteuren, die häufig ihre Vorgesetzten sind, für den lokalen Klimaschutzprozess aktiviert werden. Ein Beispiel hierfür könnte ein\*e Mitarbeiter\*in der Stadtwerke Kiel AG sein, der / die von der Geschäftsführung die Aufgabe erhält, den lokalen Klimaschutzprozess mit eigenen Aktivitäten (z. B. der Moderation einer Arbeitsgruppe) zu unterstützen. Auf der anderen Seite existieren T<sub>3</sub>-Akteure, die sich mit ihren Ideen und Impulsen selbstständig in den Prozess einbringen wollen und können. Diese sind für den Klimaschutzprozess von großer Bedeutung. Sie sind häufig bereits im Sinne des Klimaschutzes oder der Nachhaltigkeit aktiv (z. B. Initiative, Gruppen, Vereine) und können den lokalen Klimaschutzprozess daher mit ihrem Engagement bereichern und als Botschafter\*innen zur weiteren Verbreitung in der Gesellschaft fungieren. Die T<sub>3</sub>-Akteure zeichnen sich zumeist durch ein hohes Fachwissen, eine hohe Eigenmotivation, Kreativität und eine selbstständige Herangehensweise aus.

#### 5.3.1.2. Identifikation lokaler Schlüsselakteure

Während des Prozesses zur Erstellung des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ konnten zahlreiche lokale Schlüsselakteure (T<sub>0</sub>-, T<sub>2</sub>- und T<sub>3</sub>-Akteure) für den Klimaschutz in der Landeshauptstadt Kiel identifiziert werden, die sich bereits durch eigene Aktivitäten, Diskussionsbeiträge oder aber durch ihre persönliche Eignung (z. B. Kommunikationsfähigkeit, Motivation, Engagement, Hintergrundwissen) hervortaten. Es wurde eine Liste mit Vorschlägen von Persönlichkeiten erarbeitet, die der Landeshauptstadt Kiel als Auftraggeberin zur Verfügung gestellt wurde. Hierin sind auch Einschätzungen zur möglichen Rolle der identifizierten Personen enthalten. In Tabelle 5-2 ist diese Liste anonymisiert unter Angabe der Institutionen und Gruppen, zu denen diese Personen gehören, dargestellt.

Es konnte im Zuge der Konzepterstellung kein initiierender Schlüsselakteur (T<sub>1</sub>-Akteur) identifiziert werden.

Tabelle 5-2: Liste der identifizierten Schlüsselakteure in der Landeshauptstadt Kiel (anonymisiert)

Typ	Organisation / Gruppe des Schlüsselakteurs
T <sub>0</sub> -Akteure	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel</li> <li>• WetterWelt GmbH</li> <li>• Ggf. weitere Personen im Bereich der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, der Fachhochschule Kiel, Institut für Weltwirtschaft usw.</li> </ul>
T <sub>1</sub> -Akteur	Bisher konnte kein T <sub>1</sub> -Akteur identifiziert werden.
T <sub>2</sub> -Akteure	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stadtwerke Kiel AG</li> <li>• IHK zu Kiel</li> <li>• Landeshauptstadt Kiel</li> <li>• Landeshauptstadt Kiel, Eigenbetrieb Beteiligungen</li> <li>• HIP Kiel-Wellsee e.V.</li> <li>• SEEHAFEN KIEL GmbH &amp; Co. KG</li> <li>• Vertreter*innen der Kieler Wohnungs- und Immobilienwirtschaft</li> <li>• Christian-Albrechts-Universität zu Kiel</li> <li>• Fachhochschule Kiel</li> <li>• Kieler Wirtschaftsförderung</li> <li>• Kieler Unternehmen</li> </ul>
T <sub>3</sub> -Akteure	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stadtwerke Kiel AG</li> <li>• IHK zu Kiel</li> <li>• Landeshauptstadt Kiel</li> <li>• Landeshauptstadt Kiel, Eigenbetrieb Beteiligungen</li> <li>• SEEHAFEN KIEL GmbH &amp; Co. KG</li> <li>• Vertreter*innen der Kieler Wohnungs- und Immobilienwirtschaft</li> <li>• Christian-Albrechts-Universität zu Kiel</li> <li>• Fachhochschule Kiel</li> <li>• Gesellschaft für Energie und Klimaschutz Schleswig-Holstein GmbH</li> <li>• Kiel im Wandel</li> <li>• Zero waste e. V.</li> <li>• Alte Mu Impuls – Werk e.V.</li> <li>• Bürger-Energie-Kiel e.V.</li> <li>• Muddi Markt e.V.</li> <li>• ADFC Kiel</li> <li>• Weitere Initiativen und Vereine sowie engagierte Privatpersonen</li> </ul>

### 5.3.1.3. Prozessbindung lokaler Schlüsselakteure

Unter der Prozessbindung von Schlüsselakteuren werden die folgenden Aspekte zusammengefasst, die zu dem Ziel beitragen, dass sich die identifizierten Personen langfristig und nachhaltig für den lokalen Klimaschutz in der Landeshauptstadt Kiel engagieren können und wollen. Dabei wird empfohlen, dass sich die Schlüsselakteure zu einer Gruppe oder Gruppenstrukturen zusammenfinden, um das weitere gemeinsame Vorgehen und die Kooperationen organisieren und koordinieren zu können.



- Es werden Handlungsräume geschaffen, in deren Rahmen sich die Schlüsselakteure zielgerichtet einbringen können (z. B. Strategie- oder Arbeitsgruppen, Reallabore, Öffentlichkeitsarbeit sowie weitere Partizipationsmöglichkeiten wie etwa kooperative Projekte). Diese Aufgabe könnte in der weiteren Prozessgestaltung durch das Masterplanmanagement der Landeshauptstadt Kiel übernommen werden.
- Es wird eine Kontinuität in der Beteiligung der Schlüsselakteure geschaffen z. B. durch eine Institutionalisierung des Prozesses. Der erste Schritt für die Institutionalisierung ist zunächst die Initiierung und Etablierung des Kieler Klimaschutz-Beirats (siehe Abschnitt 5.3.3). Eine mögliche Variante, die für die weitergehende Institutionalisierung im Anschluss in Betracht gezogen werden könnte, ist Gründung eines eingetragenen Vereins. Wie und durch welche Personen eine Vereinsgründung erfolgen könnte sowie weiterführende Ideen zur Institutionalisierung können im Rahmen des Kieler Klimaschutz-Beirats entwickelt und diskutiert werden.
- Es werden Anknüpfungsmöglichkeiten geschaffen und es besteht eine Offenheit für die Integration weiterer Schlüsselakteure (T<sub>3</sub>-Akteure: engagierte Einwohner\*innen und Funktions- und Entscheidungsträger\*innen) sowie deren Aktivitäten und Impulse (z. B. Ideen und Maßnahmenvorschläge). Diese Aufgabe wird für den Beginn der Umsetzungsphase beim Masterplanmanagement der Landeshauptstadt Kiel liegen.

Eine erfolgreiche Einbindung von Schlüsselakteure ist wahrscheinlich, wenn die entstehenden bzw. zu gründenden Gruppenstrukturen die folgenden Eigenschaften aufweisen:

- Anschlussfähigkeit im Erscheinungsbild (nach intern / nach extern gerichtet)
- Anschlussfähigkeit im Inhalt
- Anschlussfähigkeit in der Organisation

Das Kriterium Anschlussfähigkeit im Erscheinungsbild gilt als erfüllt, wenn folgende Aspekte zutreffen:

- Die entstehenden Gruppenstrukturen entwickeln ein professionelles Erscheinungsbild (sowohl die entstehende Organisation als auch die handelnden Einzelpersonen) z. B. durch professionelle Öffentlichkeitsarbeit und fachliche Expertise.
- Das Image und die Reputation der zu beteiligenden Schlüsselakteure sind sehr gut kompatibel mit dem Image und der Reputation der sich entwickelnden Gruppenstrukturen.
- Von Anfang an besteht ein kontinuierlich wahrnehmbares öffentliches Interesse am Thema lokaler Klimaschutz vor Ort: Aktivitäten im Bereich kommunaler Klimaschutz können eine positive Aufmerksamkeit in der lokalen Gesellschaft erzielen.

Eine professionelle und strategisch ausgerichtete Öffentlichkeitsarbeit stellt demnach eine wichtige Aufgabe dar, um die sich entwickelnden Strukturen sichtbar zu machen und um eine hohe Integrationswirkung nach innen zu erreichen.

Das Kriterium Anschlussfähigkeit im Inhalt gilt als erfüllt, wenn mehrere der folgenden Aspekte zutreffen:

- Die Schlüsselakteure empfinden die Grundhaltung / die Grundwerte entstehenden Gruppenstrukturen als kompatibel mit ihrer eigenen Grundhaltung bzw. der Grundhaltung ihrer Organisation.

- Die vorgesehenen Projekte und Maßnahmen zur Zielerreichung im lokalen Klimaschutz, die durch die entstehenden Gruppenstrukturen vorgesehen bzw. als notwendig erachtet werden, stehen nicht im Widerspruch mit den individuellen Plänen und Zielen der Schlüsselakteure bzw. deren Organisationen. Aufgrund der stark partizipativ ausgerichteten Konzepterstellung sollte eine hohe Akzeptanz zentraler Akteure für den im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ entwickelten Maßnahmenkatalog bestehen.
- Die Motivation der Schlüsselakteure zum Engagement für den Klimaschutz wird gestärkt, wenn durch kooperatives Verhalten in einem klimaschutzrelevanten Themenbereich ein Vorteil für die Schlüsselakteure bzw. deren Organisationen zu erwarten ist, durch den individuelle Co-Benefits maximiert werden können. Beispielsweise war die Entwicklung einer kooperativen akteursübergreifenden Herangehensweise zur Reduzierung der Treibhausgasintensität der lokalen Fernwärme bei der angestrebten Reduzierung des Wärmeverbrauchs durch Gebäudesanierung zentrales Thema und Motiv während der Gründung des Klimapakt Flensburg e.V.
- Es bestehen Möglichkeiten für die beteiligten Akteure, einen wahrnehmbaren Unterschied zu bewirken oder einen wahrnehmbaren Beitrag zur Zielerreichung zu leisten (Gefühl der Selbstwirksamkeit) z. B. in Form eigener Maßnahmen oder Ideen für kooperative Projekte, die im Kreis der entstehenden Gruppenstrukturen durchgeführt werden können.

Das Kriterium Anschlussfähigkeit in der Organisation gilt als erfüllt, wenn die folgenden Aspekte zutreffen:

- Es besteht eine Kontinuität der handelnden Personen.
- Es ist gewährleistet, dass potentielle Schlüsselakteure auf adäquater hierarchischer Ebene angesprochen und motiviert werden. Die Bearbeitung von Projekten und die Zusammenarbeit in laufenden Vorhaben kann und sollte jedoch auch zwischen unterschiedlichen Hierarchieebenen erfolgen.
- Die entstehenden Gruppenstrukturen umfassen Personen mit unterschiedlichem fachlichem und persönlichem Hintergrund und ergänzen sich in ihren Stärken und Kompetenzen (z. B. der Kenntnis der lokalen Netzwerkstrukturen oder Fähigkeit andere Menschen zu begeistern, fachliche Kompetenzen, etc.)

Zudem sollte darauf geachtet werden, dass konflikträchtige Akteurskonstellationen bei der Gründung der Gruppenstrukturen vermieden werden.

Ein sehr gutes Beispiel für die erfolgreiche Gründung einer lokalen Gruppe von Schlüsselakteuren in Kiel ist der Gewerbeverein HIP Kiel-Wellsee e.V. Die Aktivitäten des Vereins und der Akteursgruppe umfassen ein breiteres Spektrum als den lokalen Klimaschutz, jedoch konnten in dieser Gruppenkonstellation viele vorbildliche Aktivitäten zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Verankerung von Klimaschutz in den beteiligten Unternehmen und Organisationen initiiert werden, inkl. der Erstellung eines Klimaschutzteilkonzepts für den Handels- und Gewerbepark, welches kurz vor der Umsetzung steht.

#### 5.3.1.4. *Vorschläge für die weitere Prozessorganisation*

Da in der Landeshauptstadt Kiel bisher kein initiierender Schlüsselakteur (T<sub>1</sub>-Akteur) identifiziert werden konnte, liegt die Verantwortung für die weitere Prozessgestaltung zur Ansprache

und Einbindung lokaler Schlüsselakteure vorerst bei der Verwaltungsleitung der Landeshauptstadt Kiel. Es sollten beschleunigende Akteure ( $T_2$ -Akteure) für den Prozess gewonnen werden und motiviert werden, sich für die weitergehende Verankerung in der Zivilgesellschaft einzusetzen. Nach erfolgter Gründung einer Kerngruppe und Gruppenstrukturen sollte eine enge Zusammenarbeit mit dem Masterplanmanagement erfolgen, welches die Aufgabe der Steuerung des Gesamtprozesses übernimmt. Dennoch muss berücksichtigt werden, dass  $T_2$ -Akteure auf einer adäquaten hierarchischen Ebene angesprochen werden sollten, so dass bis zur etwaigen Identifizierung eines  $T_1$ -Akteurs die Verwaltungsleitung in der Rolle des Treibers für den Gesamtprozess auf Ebene der Schlüsselakteure verbleiben sollte.

Als Perspektive für die Verstärkung der Einbindung lokaler Schlüsselakteure, für die Abstimmung lokaler Projekte oder für die Realisierung gemeinsamer kooperativer Aktivitäten könnte die Gründung einer festen Arbeits- und Steuerungsgruppe in Betracht gezogen werden, die sich beispielsweise den folgenden Aufgaben widmen könnte:

- Identifikation und Initiierung von kooperativen Projekten im Kreis der beteiligten Akteure (z. B. die Initiierung des Projekts Energie-Scouts (siehe Maßnahmenblätter G-108, I-106) unter Beteiligung der IHK zu Kiel als Projektträger und klimaschutzmotivierten Unternehmen als Arbeitgeber für die teilnehmenden Auszubildenden)
- Erweiterung / Ergänzung der Kampagnen- und Öffentlichkeitsarbeit der Landeshauptstadt Kiel im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“
- Etablierung von Netzwerken zum Erfahrungsaustausch zu den Themen Energieeffizienz und Klimaschutz in Unternehmen, Organisationen und Institutionen (siehe Maßnahmenblätter G-104, I-103)
- Identifikation und Ansprache weiterer potentieller Schlüsselakteure zur Erweiterung des Akteursnetzwerks (insbesondere  $T_3$ -Akteure)
- Integration von  $T_3$ -Akteuren, die sich aus eigener Initiative in die Kerngruppe einbringen möchten und eigene Ideen und Impulse mitbringen

### 5.3.2. Einbindung von Einwohner\*innen und Initiativen

Für die weitere Verankerung des Klimaschutzes in der lokalen Gesellschaft ist es von ebenso großer Bedeutung, dass weiterhin bereits engagierte und interessierte Einwohner\*innen, Initiativen und Gruppen als Schlüsselakteure in den Prozess eingebunden werden. Gesellschaftliches Engagement kann große Kräfte für die Veränderung der lokalen gesellschaftlichen Diskussion und Willensbildung freisetzen und wichtige inhaltliche Impulse liefern. Darüber hinaus ist die öffentliche Wahrnehmung ein wichtiges Korrektiv bei etwaigen Fehlentwicklungen. Da gerade die lokal z. B. im Stadtquartier umgesetzten Maßnahmen eine hohe Sichtbarkeit im Stadtbild und eine hohe Vorbildwirkung aufweisen, sollte die Motivation der engagierten Einzelpersonen und Initiativen im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ weiter gefördert werden und eine koordinierende und fachliche Unterstützung angeboten werden.

#### 5.3.2.1. Bestehende Initiativen und Gruppen

Im Rahmen der Konzepterstellung wurde deutlich, dass es in Kiel eine große und sehr engagierte Gruppe von Einwohner\*innen gibt, für die das Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ eine Plattform bieten kann, um ihre Ideen und Projekte einbringen zu können. Das Vorhandensein von derart aktiven und umfassenden Netzwerken engagierter Einwohner\*innen ist ein echter

Pluspunkt für den Klimaschutz in der Landeshauptstadt Kiel. Im Folgenden sind beispielhaft einige Initiativen und Gruppen aufgeführt, die direkt oder indirekt die Ziele des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ unterstützen: „Kiel im Wandel“ (Transition Initiative Kiel), Alte Mu Impuls – Werk e.V., Bürger-Energie-Kiel e.V., zero waste e. V., Kieler Tretwerk e.V. Aber auch etablierte Verbände wie z. B. der NABU und BUND haben von Beginn an, an dem „Masterplan 100 % Klimaschutz“ konstruktiv mitgewirkt.

Viele Kieler Initiativen vereint der große Wunsch nach einer nachhaltigen Transformation der Gesellschaft und damit einer ressourcenschonenden, klimafreundlichen und kreativen Lebensweise. Einige Initiativen haben dabei in der Vergangenheit schon sehr großen Einfluss auf die lokale gesellschaftliche Diskussion erzielen können oder haben eine Vielzahl von Projekten und Aktivitäten ins Leben gerufen, die zahlreiche Kieler\*innen zum Mitmachen oder Nachahmen angeregt haben. Aus diesem Umkreis heraus sind auch bereits viele kleine Unternehmen hervorgegangen, die mit ihren nachhaltigen Produkten und Dienstleistungen aufgeschlossenen Kieler\*Innen einen klimafreundlichen Lebensstil erleichtern. Dazu zählt z. B. der erste Unverpackt-Laden Deutschlands.

#### 5.3.2.2. *Ansprache weiterer Einwohner\*innen und Gruppen*

Es wird davon ausgegangen, dass die Ansprache weiterer engagierter Einwohner\*innen und Gruppen vor allem auf Ebene der Stadtquartiere besonders aussichtsreich ist. Aus diesem Grund wurde ein eigener Workshop durchgeführt, welcher sich damit beschäftigte, wie das Thema Klimaschutz auf Stadtteilebene verstärkt berücksichtigt werden kann und wie Personen und Gruppen auf Stadtteilebene zum Mitmachen motiviert und eingebunden werden können (siehe auch Abschnitt 5.2.8.2).

Sozialer Kontakt und eine hohe Sichtbarkeit im Quartier wird als Schlüssel zur Verbreitung des Klimaschutzgedankens gesehen. Zur Förderung des zwischenmenschlichen Austausches werden Orte und Treffpunkte für den lokalen Austausch als notwendig angesehen. Dies reicht von Treffpunkten / Plätzen unter freiem Himmel bis hin zu Quartiersläden, die an zentraler Stelle aufgesucht werden können. Begleitend dazu werden als Medien zur Ansprache und Information der Quartiersbewohner\*innen öffentliche schwarze Bretter an stark frequentierten Orten (Geschäfte o. ä.) für Mitteilungen und Berichte aus dem Quartier oder Stadtteilzeitschriften vorgeschlagen.

Bürgertreffs und -cafés, Vereine oder Feuerwehren stellen ebenso wie bestehende Bürgernetzwerke in der Kieler Alt- und Innenstadt geeignete Plattformen dar, um weitere engagierte Personen für den Klimaschutz sowie nachhaltige und ressourcenschonende Verhaltensweisen zu sensibilisieren und ggf. in den weiteren Klimaschutzprozess einzubeziehen. Eine besonders interessante Zielgruppe sind Geflüchtete und Migrant\*innen, die über organisierte Verbände (z. B. Türkische Gemeinschaft oder die Flüchtlingshilfe) angesprochen werden könnten. Bei der Einbindung von Geflüchteten sollte der Aspekt der Integration in die Gesellschaft im Vordergrund stehen, da häufig dringendere Alltagsprobleme als Klimaschutz und Ressourceneinsparungen im Vordergrund dieser Personengruppen stehen.

Um zunächst einmal dafür zu sorgen, dass die Einwohner\*innen der Quartiere miteinander bekannt werden, ins Gespräch kommen und ein Gemeinschaftsgefühl entwickeln, können Veranstaltungen und Feste auf Stadtteilebene durchgeführt werden. Diese Veranstaltungen sollten so konzipiert sein, dass klimaschutzfreundliches Verhalten und Handeln mit einem guten Gefühl as-

soziiert wird, Spaß bringt, attraktiv ist und Neugierde weckt und somit alle Alters- und Milieugruppen anspricht. Es ist für die Einwohner\*innen viel leichter, sich selbst im Rahmen von Projekten und Initiativen zu engagieren, wenn sie mit der Nachbarschaft gut bekannt sind und im entsprechenden Quartier Bekanntschaften und Freundschaften entstanden sind.

Durch die Planung und Durchführung gemeinsamer Projekte, bei denen der Klimaschutz nicht unbedingt eine vordergründige Rolle einnehmen muss (z. B. Urban Gardening, Straßenfest, Stadtteilstrommarkt, kreative Kunstveranstaltung) kann die Identität und das Gefühl der Zusammengehörigkeit im Quartier weiter gefördert werden. Aufgrund der hohen Sichtbarkeit und der Tatsache, dass sich im Quartier greifbar etwas verändert, ist es wahrscheinlich, dass auch Personen mit anderen Interessen und Milieus angesprochen werden können als diejenigen, die sich ohnehin schon mit den Themen Klimawandel und Klimaschutz befassen. Hinzu kommt, dass z. B. das Gärtnern oder die Organisation eines Flohmarkts eine hohe soziale und generationsübergreifende Wirkung haben kann – Alt hilft Jung, Jung hilft Alt. An dieser Stelle wird auf das Förderprogramm der Nationalen Klimaschutzinitiative „Kurze Wege für den Klimaschutz“ hingewiesen, welches Projekte zur Förderung von Nachhaltigkeit und Ressourceneinsparung auf lokaler – insbesondere der Stadtteilebene finanziell unterstützt.

### 5.3.2.3. Prozessbindung

Ehrenamtlich tätige Einwohner\*innen und Gruppen engagieren sich in ihrer Freizeit, meist neben einer hauptamtlichen Tätigkeit und sind bei der Vorbereitung und Umsetzung von Maßnahmen darauf angewiesen, dass diese im Rahmen der eigenen finanziellen Möglichkeiten mit Geld und Ressourcen ausgestattet werden. Zudem haben sich die engagierten Personen ihre Fähigkeiten und Kenntnisse meist selbst angeeignet. Auch diejenigen engagierten Personen, die sich beruflich mit den Fragestellungen der Nachhaltigkeit befassen, sollten bei der Prozessbindung berücksichtigt werden. Diese können ihre Erfahrungen und Kenntnisse aus ihrem Berufsleben auch in die Arbeit der ehrenamtlichen Initiativen mit einbringen und auch die Aktivitäten ihrer Unternehmen und Organisationen im Sinne der Nachhaltigkeit verändern.

Die Vernetzung, der Erfahrungsaustausch oder das Teilen von Ressourcen (z. B. Arbeitsgeräte oder Veranstaltungstechnik, personelle Kapazitäten, Räumlichkeiten) mit anderen Initiativen, engagierten Personen, Vereinen und Verbänden können daher eine große Unterstützung darstellen, welche zu einer Bindung an den Klimaschutzprozess in Kiel führen kann. Ein regelmäßiger Austausch zwischen den ehrenamtlich und beruflich engagierten Einwohner\*innen und deren Initiativen, Vereinen, Verbänden, die sich im weitesten Sinne mit Klimaschutz und Nachhaltigkeit befassen, wird als sinnvoll erachtet und wurde von den Workshopteilnehmer\*innen auch gewünscht. Dabei müssen das Teilen von Ressourcen und die Vernetzung nicht unbedingt auf Gruppen beschränkt bleiben, die sich im Sinne der Nachhaltigkeit engagieren.

Zur Vernetzung wird eine digitale Plattform (siehe Umsetzungsmaßnahme „Ü-101: Vernetzung ehrenamtlicher Klimaschutzinitiativen“) vorgeschlagen. Eine Vernetzung könnte auch über eine (Klimaschutz-) Engagement-Börse geschehen. Weitere Vernetzungspartner können das Klimabündnis Kieler Bucht, HIP Kiel-Wellsee e.V. oder das Projekt „Energiebürger SH“ sein. Die Initiativen können die Vernetzung zukünftig nutzen, um die Politik und Verwaltung von außen im Klimaschutzprozess anzutreiben.

Es bedarf vor allem einer guten Kommunikationsfähigkeit, einer hohen sozialen Vernetzung (siehe 5.5.2) und einer Begeisterung für das Thema Klimaschutz, um klimafreundliches Handeln mit Motivation und Freude an weitere Personen weitergeben zu können und Vorbild für Dritte

zu sein. Viele Personen verfügen bereits über diese Voraussetzungen. Dennoch könnte es sinnvoll sein, dass entsprechendes Hintergrundwissen und Argumente für mögliche Botschafter\*innen und Multiplikatoren für den Klimaschutz im Rahmen einer kleinen Ausbildung weiterzugeben. Sollte es möglich sein, eine Ausbildung von ehrenamtlich engagierten Personen für den Klimaschutz zu initiieren, so wären neben themenspezifischen Grundlagen zum Klimawandel und der Kieler Klimaschutzstrategie vor allem Know-How zum Projektmanagement und der Gruppenorganisation für die engagierten Personen hilfreich, um ihre Projekte und Initiativen auch langfristig zu verstetigen.

#### 5.3.2.4. *Vorschläge für die weitere Prozessorganisation*

Für die weitere Zusammenarbeit mit engagierten Einzelpersonen und Initiativen werden die folgenden Ziele gesehen:

- Den Handlungswillen von Einzelgruppen im Sinne der Klimaschutzstrategie und des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ stärken
- Entwicklung und Förderung von Einzelmaßnahmen und -aktivitäten im Sinne des Masterplan-Prozesses
- Ausweitung des Netzwerks fester Ansprechpartner\*innen für das Masterplanmanagement in der Gruppe der engagierten Personen
- Schaffung einer Handlungs- und Kommunikationsplattform wie etwa einem regelmäßigen Forum
- Organisatorische und fachliche Unterstützung durch das Masterplanmanagement zur Förderung der Maßnahmenumsetzung

Als Perspektive für eine positive die Weiterentwicklung sind u.a. folgende Möglichkeiten denkbar:

- Vernetzung der bestehenden und etwaiger neuer Initiativen mit dem Masterplanmanagement der Landeshauptstadt Kiel, um einen regelmäßigen Austausch von Erfahrungen zu gewährleisten und um zu diskutieren, wie die Ziele des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ berücksichtigt werden können. Durch das gemeinsame Handeln kann eine möglichst hohe Außenwirkung für das Thema Klimaschutz erzielt werden, wodurch eine Vielzahl von Personen für klimaschutzfreundliche Verhaltensweisen sensibilisiert werden können und ihr eigenes Engagement aktiviert werden kann.
- Ausweitung der entstehenden Gruppe von Schlüsselakteuren, um gemeinsam Ideen und Projekte zu diskutieren und ggf. aus der Gruppe der engagierten Einwohner\*innen zusätzliche finanzielle Ressourcen oder anderweitige Unterstützung für die Umsetzung von Maßnahmen und Aktionen akquirieren zu können.
- die Integration von Einzelaktivitäten engagierter Einwohner\*innen und Initiativen in die Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“
- Ggf. Gründung eines eigenen Trägervereins zur vereinfachten organisatorischen Abwicklung von Förderanträgen (z. B. aus dem Förderprogramm „Kurze Wege für den Klimaschutz“)

Wichtig ist zudem, dass die Initiativen über deren Vernetzung und Verankerung in der lokalen Gesellschaft zukünftig verstärkt aktiv werden, um die Politik und die Verwaltung von außen zu motivieren, den Klimaschutzprozess und die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen weiter voranzubringen.

### 5.3.3. Klimaschutz-Beirat der Landeshauptstadt Kiel

Im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ in der Landeshauptstadt Kiel ist es vorgesehen, dass zur weiteren Verankerung des Projekts in der lokalen Gesellschaft und zur Abstimmung der zukünftigen Prozessgestaltung ein Klimaschutz-Beirat etabliert wird. In diesem Gremium wird ein sinnvolles Instrument zur kontinuierlichen Einbindung und Beteiligung von Akteuren aus unterschiedlichen Bereichen (Wohnungswirtschaft, Unternehmen, Politik, Verwaltung, Wissenschaft, Energieversorgung und engagierten Personen aus der Gesellschaft) (siehe Abschnitte 5.3.1 und 5.3.2) gesehen. In anderen Städten wurden mit der regelmäßigen Durchführung von Sitzungen eines Klimaschutz-Beirats bereits gute Erfahrungen gemacht (siehe dazu z. B. Stadt Göttingen, 2017 oder Landeshauptstadt Mainz, 2017). Allgemein sollte versucht werden den Teilnehmerkreis möglichst so zu wählen, dass repräsentative Stimmungsbilder der verschiedenen Akteursgruppen in die Entscheidungen einfließen. Darüber hinaus sollte zu den einzelnen Sitzungen der Teilnehmerkreis je nach aktueller Themenlage flexibel gestaltet werden.

#### 5.3.3.1. Ziele des Klimaschutz-Beirats

Es wird angeregt, dass durch die Einrichtung eines Klimaschutz-Beirats in der Landeshauptstadt Kiel die folgenden Ziele verfolgt werden:

- Steigerung der Transparenz des Klimaschutzprozesses sowie der Offenheit in Bezug auf die Beteiligung weiterer Personen und Ideen
- Kommunikation des aktuellen Sachstands im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ sowie weiterer zentraler Projekte und Vorhaben auch von anderen Akteure (z. B. Stadtwerke Kiel AG, Kieler Verkehrsbetriebe oder lokale Initiativen)
- Meinungsbildung und Entwicklungen von Empfehlungen: Welche Projekte und Vorhaben in der Stadt passen gut zu den Zielen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“? Bei welchen Projekten und Vorhaben gibt es Bedenken? Was muss in diesem Fall berücksichtigt werden?
- Identifikation und Nutzung von Synergieeffekten der unterschiedlichen Projekte
- Ausbau der Kooperationen mit Partnern aus unterschiedlichen Bereichen (IHK zu Kiel, Stadtwerke Kiel AG, Institutionen, Vereine, Hochschulen, Verbände etc.)

Entwicklung von Handlungsempfehlungen für die weitere Prozessgestaltung im Allgemeinen sowie in Bezug auf Einzelprojekte und die Aktivierung weiterer gesellschaftlicher Gruppen mit den folgenden möglichen Teilaspekten:

- Weitere Verankerung von Klimaschutz in der Politik
- Weitere Verankerung von Klimaschutz in der Verwaltung
- Weitere Verankerung von Klimaschutz in gesellschaftlichen Gruppen / Initiativen / Stadtteilen / Vereinen und Verbänden
- Weitere Verankerung von Klimaschutz in Unternehmen / Organisationen
- Ideen und Impulse der Teilnehmer\*innen aufgreifen, weiterentwickeln und zur Umsetzung verhelfen: Vernetzung von Maßnahmeninitiativen und -ideen mit Entscheidungsträger\*innen und Ressourcen
- (Weiter-) Entwicklung und Abstimmung von Ideen für Formate / Aktionen in der Klimaschutzkommunikation
- Austausch von Good Practice-Projekten

### 5.3.3.2. Teilnehmer\*innen

Es wird ein Teilnehmer\*innenkreis von maximal 25 - 30 Personen empfohlen, um einen konstruktiven Austausch zu gewährleisten. Es wird angeregt, dass der Kreis aus der Mitte eine\*n Vorsitzende\*n wählt, der die Sitzungsleitung übernimmt. Die fachliche Vorbereitung der Sitzungen sowie die Geschäftsführung sollte vom Masterplanmanagement der Landeshauptstadt Kiel übernommen werden. Die Teilnehmer\*innen könnten sich aus den folgenden Gruppen zusammensetzen.

Tabelle 5-3: Vorgeschlagene Teilnehmer\*innen am Kieler Klimaschutz-Beirat

Anzahl der Teilnehmer*innen	Gruppe / Einzelpersonen
1 - 2	Verwaltungsleitung, Leitung Dezernat II
4	Projektteam „Masterplan 100 % Klimaschutz“ / Masterplanmanagement, Klimaschutzkoordinator
2 - 4	Amtsleitungen Umweltschutzamt, Tiefbauamt und weitere z. B. Immobilienwirtschaft, Stadtplanung
6	Vertreter*innen der Fraktionen in der Kieler Ratsversammlung
1 - 2	Ausgewählte T <sub>0</sub> -Akteure / „Informationsvermittler*innen“ mit hoher gesellschaftlicher Reputation (siehe Abschnitt 5.3.1.1)
3 - 6	Geeignete T <sub>2</sub> -Akteure / „Beschleunigende Schlüsselakteure“, Entscheidungsträger*innen mit hoher materieller und sozialer Macht (siehe Abschnitt 5.3.1.1), bei Verhinderung werden von diesen Akteuren Vertretungen entsandt
3 - 6	Geeignete T <sub>3</sub> -Akteure / „Gestaltende Schlüsselakteure“, z. B. Vertreter*innen lokaler Initiativen engagierter Einwohner*innen (siehe Abschnitte 5.3.1.1 und 5.3.2)

Es sollte bei der Einberufung und Zusammenstellung der Teilnehmer\*innen für den Kieler Klimaschutz-Beirat frühzeitig kommuniziert werden, dass es sich um ein Gremium handelt, welches über die bis zum Jahr 2020 begrenzte Dauer des Förderprojekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ hinaus arbeiten und gestalten soll.

### 5.3.3.3. Format des Klimaschutz-Beirats

Es wird empfohlen, dass die Sitzungen des Klimaschutz-Beirats zweimal im Jahr durchgeführt werden mit einem zeitlichen Rahmen von etwa drei Stunden. Es sollte auf eine abwechslungsreiche Tagesordnung geachtet werden und darauf, dass die Teilnehmer\*innen ausreichend zu Wort und zur Diskussion kommen. Dabei empfiehlt sich eine Zusammenstellung der folgenden Methoden: Kurzpräsentationen, Gruppendiskussion oder Workshop-Phasen mit Arbeitsgruppen sowie die Ausarbeitung und Abstimmung von den Empfehlungen des Klimaschutz-Beirats.

Es ist möglich, dass die jeweiligen Beiratssitzungen mit Bezug auf einzelne Schwerpunktthemen geplant und durchgeführt werden (z. B. eine Sitzung zum Thema Verankerung von Klimaschutz in den Kieler Stadtteilen) oder dass die Agenda verschiedene Schwerpunkte umfasst, die nach Priorisierung und Aktualität der Themen festgelegt werden.



Es ist denkbar, dass aus dem Klimaschutz-Beirat heraus Unterarbeitsgruppen gegründet werden, die sich zu bestimmten Themenstellungen häufiger treffen können und somit konkrete Ausarbeitungen zu vorher festgelegten Schwerpunkten erstellen (z. B. die Vorbereitung eines jährlichen Aktionstags zum Thema Klimaschutz in der Landeshauptstadt Kiel). Diese Unterarbeitsgruppen können u.a. mit Personen besetzt werden, die nicht dem Klimaschutz-Beirat angehören, die jedoch für die Mitarbeit in der Arbeitsgruppe empfohlen werden und sich hierfür bereiterklären.

#### 5.3.3.4. *Abgrenzung zu anderen Gremien*

Mit der Gründung des Klimaschutz-Beirats in der Landeshauptstadt Kiel würde ein neues Gremium ins Leben gerufen werden. Dabei ist es sehr wichtig zu beachten, dass es in einigen Themenbereichen bereits bestehende Formate gibt, in denen wichtige Teilbereiche der Kieler Klimaschutzstrategie behandelt werden (z. B. den Arbeitskreis Verkehrsmarketing, das Energieteam des eea-Prozesses oder das Fachforum Energieeffizienz in Unternehmen). Es ist wichtig, dass durch die Etablierung des Klimaschutz-Beirats keine Doppelstrukturen entstehen und die zeitlichen Kapazitäten der Akteure nicht überstrapaziert werden. Es wird daher vorgeschlagen, den Klimaschutz-Beirat als ein sektorübergreifendes und strategisches Gremium zu etablieren, welches den Hauptfokus auf die Begleitung der Umsetzung von Maßnahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ in seiner Gesamtheit und die Weiterführung der zivilgesellschaftlichen Verankerung richtet.

#### 5.3.3.5. *Rolle des Klimaschutz-Beirats*

Es wird angeregt, dass der Klimaschutz-Beirat „weiche“ Kompetenzen im Sinne einer beratenden und empfehlenden Funktion erhält. Auch wenn es sich dabei nicht um „harte“ Entscheidungsbefugnisse handelt, sollte den Empfehlungen des Klimaschutz-Beirats im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ sowie in den Entscheidungen der Politik und im Handeln der Stadtverwaltung eine hohe Bedeutung beigemessen werden. Vor diesem Hintergrund sollte der Klimaschutz-Beirat im Sinne des Agenda-Settings auch eine wichtige Funktion bei der Identifikation und Behandlung neuer Themen- und Fragestellungen im Kontext des kommunalen Klimaschutzes einnehmen.

Folgende Kompetenzen werden für den Klimaschutz-Beirat vorgeschlagen:

- Beratung bezüglich der Weiterentwicklung der zivilgesellschaftlichen Verankerung
- Weiterentwicklung zur Organisation des Klimaschutzprozesses (z. B. der Vorbereitung oder Gründung eines Dachvereins)
- Empfehlungen an die Politik (Welche Maßnahmen sollten umgesetzt werden? Welche Maßnahmen passen aus Sicht des Beirats nicht zu den Zielen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“?)
- Erarbeitung von Themen- oder Maßnahmenvorschlägen für einen jährlich stattfindenden Klimaschutz-Aktionstag (der dann z. B. in einer einberufenen Unterarbeitsgruppe weiter vorbereitet werden kann)

## 5.4. Einführung in den Bereich Klimaschutzmaßnahmen

Aus der gezeigten Entwicklung der Emissionen im Business-As-Usual-Szenario (siehe Kapitel 4), welches lediglich eine Reduzierung des Endenergieverbrauches von 12 % und eine Senkung der

Treibhausgasemissionen um 46 % ausweist, ergibt sich die dringende Notwendigkeit zur Erreichung von Klimaschutzmaßnahmen, um das gesteckte Ziel der CO<sub>2</sub>-Neutralität bis 2050 zu erreichen. In den sektorenspezifischen Kapiteln 6 bis 11 werden die verschiedenen Maßnahmen, die zu einem Erreichen dieser Ziele beitragen, im Einzelnen beschrieben.

Im Masterplankonzept wird zwischen **klimaschutzwirksamen Maßnahmen** (kurz: „Klimaschutzmaßnahmen“) und **Umsetzungsmaßnahmen** (Definition siehe Abschnitt 5.5) unterschieden. Dabei werden Klimaschutzmaßnahmen als diejenigen Maßnahmen definiert, die zu einer tatsächlichen (physikalischen) Treibhausgaseinsparung führen. Das kann z. B. die Nutzung einer Pkw-Mitfahrgelegenheit statt des eigenen Autos oder die energetische Sanierung eines Gebäudes sein. Die Klimaschutzmaßnahmen müssen i. d. R. langfristig und kontinuierlich bis zum Jahr 2050 (bzw. ihrer vollständigen Umsetzung) durchgeführt werden. Die Umsetzung obliegt den vielen Einzelakteuren in der Landeshauptstadt Kiel, d. h. bspw. jedem Gebäudebesitzer, Autofahrer oder Unternehmen.

Zusätzlich wird in **technische und organisatorische Klimaschutzmaßnahmen** unterschieden. Mit technischen Maßnahmen ist i. d. R. eine technische Umrüstung, Umstellung o. ä. gemeint. Mit ihnen sind häufig größere oder kleinere Investitionen verbunden. Beispiele sind der Austausch einer Glühbirne durch eine LED-Lampe oder eines Autos mit Verbrennungsmotor durch ein Elektroauto. Organisatorische Klimaschutzmaßnahmen umfassen bspw. Verhaltensänderungen wie die Vermeidung von Stand-By-Verbräuchen oder die Schaffung / Nutzung von Angeboten wie verkehrsmittelübergreifenden Tarifangeboten. Solche Maßnahmen erfordern i. d. R. keine oder nur geringe Investitionen.

Insbesondere im Mobilitätssektor, aber auch in den anderen Sektoren, kann noch zwischen Push- und Pull-Maßnahmen unterschieden werden. Push-Maßnahmen sind dabei Maßnahmen, die Nutzer oder Verbraucher zu einem bestimmten Verhalten zwingen. Mit Pull-Maßnahmen wird versucht, Akteure durch Anreize zu bspw. energiesparendem Verhalten zu bewegen.

Für die Klimaschutzmaßnahmen wird in den folgenden Kapiteln jeweils auf die Reduzierung des Endenergieverbrauchs und die Steigerung der Energieeffizienz eingegangen. Jede nicht verbrauchte kWh Energie muss auch nicht (klimafreundlich) erzeugt werden. Erst danach geht es darum, den verbleibenden Endenergieverbrauch mit regenerativen Energieträgern zu decken (Substitution, siehe auch Abbildung 1-8 in Kapitel 1.5.4).

Details für jede in den folgenden Kapiteln definierte Klimaschutzmaßnahme sind in den dazugehörigen **Maßnahmenblättern** beschrieben (siehe Anhang 1). Die Klimaschutzmaßnahmen tragen dabei Nummern von 001 aufwärts. Die Ergebnisse der Einsparpotentiale der Maßnahmen als Pfad zur CO<sub>2</sub>-Neutralität werden im Klimaschutzszenario in Kapitel 10 dargestellt. Die Umsetzung der in diesem Kapitel beschriebenen **Klimaschutzmaßnahmen** liegt in der Verantwortung der Kieler Einzelakteure. An den Buchstaben (z. B. H-001 oder K-107) sind die Sektoren zu erkennen:

- H = Sektor Haushalte und Einwohner\*innen
- K = Sektor kommunaler Einflussbereich
- G = Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (inkl. Landes- und Bundesliegenschaften)
- I = Sektor Industrie
- M = Sektor Mobilität
- E = Sektor Energieversorgung
- Ü = übergreifende / sonstige / organisatorische Maßnahmen

## 5.5. Einführung in den Bereich Umsetzungsmaßnahmen

Nur wenige der zahlreichen Gesetze, Normen und Richtlinien schreiben die Umsetzungen der klimaschutzwirksamen Maßnahmen für die Einzelakteure vor (z. B. die EnEV-Standards bei Sanierungen und Neubauten). Diese externen Rahmenbedingungen können nur bedingt von der Landeshauptstadt Kiel selbst beeinflusst werden. Für den eigenen Wirkungsbereich (z. B. bei den eigenen Liegenschaften) geht die Landeshauptstadt Kiel als Vorbild voran und hat sich mit dem InBA-Standard zur Einhaltung höherer Anforderungen verpflichtet, als gesetzlich gefordert wäre.

In diesem Sinne sind verschiedene begleitende Maßnahmen zur Motivation und Unterstützung der Umsetzung (**Umsetzungsmaßnahmen oder -strategien**) notwendig, um die Akteure zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen (siehe voriger Abschnitt 5.4) zu motivieren. Im Gegensatz zu den Klimaschutzmaßnahmen werden Umsetzungsmaßnahmen in erster Linie vom Masterplanmanagement (in Zusammenarbeit mit den Einzelakteuren) initiiert. Zielgruppe sind die vielen Einzelakteure.

Die im „Masterplan 100 % Klimaschutz“ erarbeiteten Umsetzungsmaßnahmen wurden gemeinsam mit den Teilnehmer\*innen in den verschiedenen Workshops identifiziert und beziehen sich auf ausgewählte Themenfelder und adressieren die unterschiedlichen Maßnahmenschwerpunkte. In Zusammenarbeit mit dem Kieler Masterplanmanagement wurden aus der Vielzahl der genannten Umsetzungsmaßnahmen einige Maßnahmen ausgewählt. Die Maßnahmen der Nummern 101 bis 110 sollen in den kommenden Jahren vom Masterplanmanagement im Rahmen ihrer Möglichkeiten umgesetzt werden und sind im Anhang 2 mit Maßnahmenblättern beschrieben. Die Maßnahmen ab Nummer 111 sind gleichwertige Umsetzungsmaßnahmen, die zum Zeitpunkt der Konzepterstellung noch nicht weiter konkretisiert werden konnten. Auch hier ist der zugehörige Sektor durch den vorgestellten Buchstaben erkennbar (s.o.). Eine vollständige Auflistung aller in den Workshops genannten Ideen für Umsetzungsmaßnahmen befindet sich im Anhang 4.

Umsetzungsmaßnahmen sind wiederum von der umsetzungsorientierten Öffentlichkeitsarbeit zu unterscheiden, die übergreifend den gesamten Klimaschutzprozess begleitet und unterstützt (siehe Abschnitt 5.6 weiter unten), um für klimafreundliches Verhalten zu werben und gelungene Vorbildprojekte zu präsentieren. Eine Übersicht der Kommunikationsmaßnahmen befindet sich in Anhang 3.

Zu den Sektoren gehörige Umsetzungsmaßnahmen werden in den folgenden Kapiteln im Anschluss an die Klimaschutzmaßnahmen beschrieben (siehe Anhang 2, Nummern von 100 aufwärts). Im Folgenden sind einige theoretische Hintergründe erläutert, die für das Verständnis und die Entwicklung der Umsetzungsmaßnahmen als Grundlage dienen. Dabei wurde zunächst

untersucht, wie sich Innovationen in einer Gruppe oder Gesellschaft verbreiten und welche Kommunikationsform dabei am wirksamsten ist. Abschließend sind übergreifende Umsetzungsmaßnahmen beschrieben, die sich nicht den einzelnen Sektoren zuordnen lassen.

### 5.5.1. Verbreitung von Innovationen

Für die Umsetzung der Kieler Klimaschutzstrategie ist es von großer Bedeutung, dass kontinuierlich mehr Einwohner\*innen, Entscheidungsträger\*innen und Mitarbeiter\*innen von Unternehmen das Thema Klimaschutz in ihrem alltäglichen Handeln berücksichtigen. Klimaschutzaktives Handeln kann insofern als gesellschaftliche Innovation gesehen werden, als dass es für die Verbreitung notwendig ist, dass Individuen ihre persönliche Verhaltensweise anpassen und ein neues Verhalten annehmen (z. B. die Änderungen von Entscheidungsprinzipien bei Investitionen von Unternehmen). Die persönliche Kommunikation zwischen Menschen nimmt eine viel bedeutendere Rolle bei der Verbreitung von Innovationen ein als die Kommunikation mittels Massenmedien. Die von Rogers, 2003, in der Diffusionstheorie untersuchten Zusammenhänge sind in der folgenden Abbildung 5-5 dargestellt.

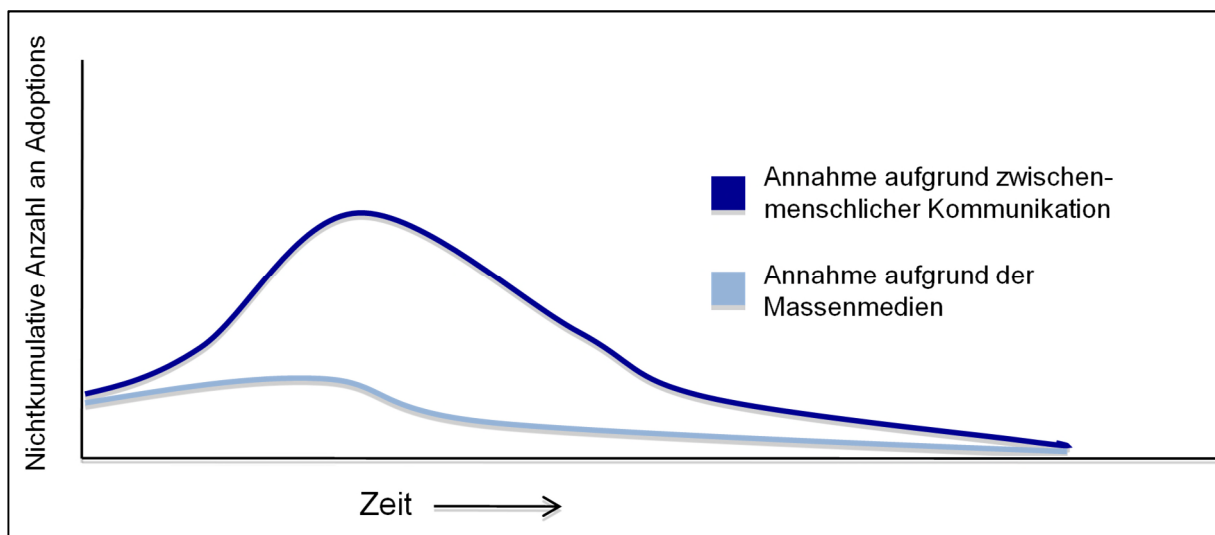


Abbildung 5-5: Verbreitung von Innovationen durch zwischenmenschliche Kommunikation und Massenmedien im Vergleich (nach Rogers, 2003)

Weiterhin muss beachtet werden, wie sich Innovationen besonders durch persönliche Ansprache in einer Gruppe oder der Gesellschaft verbreiten. Für die erfolgreiche Diffusion z. B. technischer Neuerungen ist es nicht notwendig, die gesamte Bevölkerung auf einmal anzusprechen. Die Innovation wird ohnehin zunächst nur von Teilgruppen angenommen. Diese Teilgruppen spielen jedoch eine wichtige Rolle bei der Weitergabe von Innovationen an die folgenden Gruppen (Abbildung 5-6).

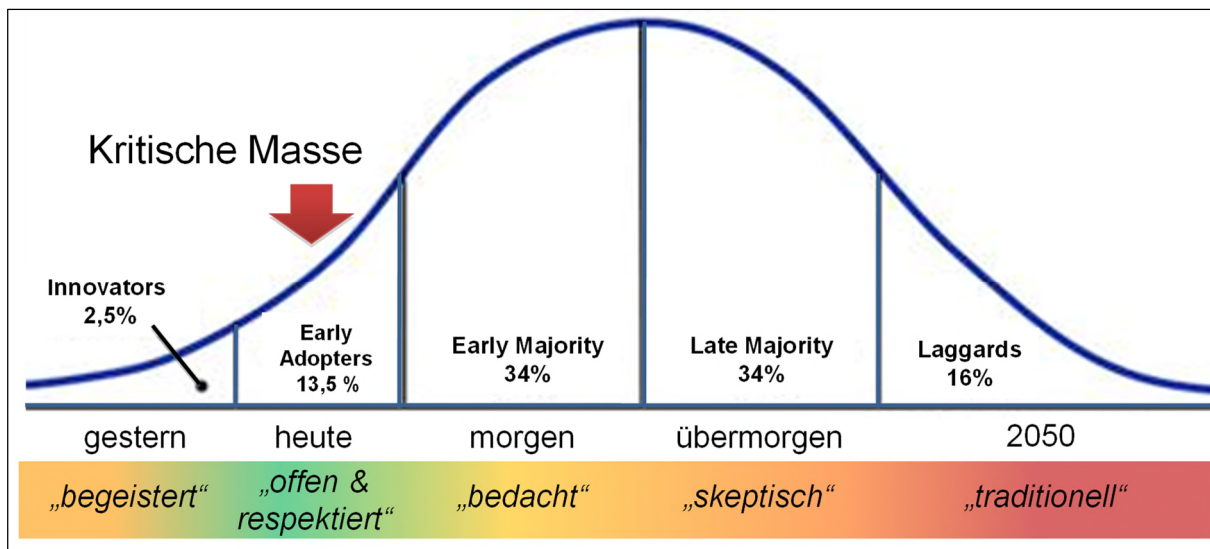


Abbildung 5-6: Einteilung und Häufigkeitsverteilung verschiedener Adaptionstypen in Bezug auf Innovationen (nach Rogers, 2003, S.281)

In der obigen Abbildung sind verschiedene Adaptionstypen von Innovationen und deren Häufigkeitsverteilung in einer Gesellschaft abgebildet. Nach Rogers, 2003, können diesen Typen verschiedene Merkmale in Bezug auf die Akzeptanz und Offenheit gegenüber neuen Technologien und Verhaltensweisen zugeordnet werden. Durch die Kommunikation und Interaktion zwischen den Gruppen werden die Erfahrungen kontinuierlich weitergegeben.

Das Konzept von Rogers geht davon aus, dass lediglich eine kritische Masse von Individuen erreicht werden muss, um die kontinuierliche Verbreitung sicherzustellen. Diese kritische Masse besteht hauptsächlich aus der Gruppe der Early Adopters, welcher auch eine Schlüsselrolle in der Gesellschaft zukommt.

### 5.5.2. Die Bedeutung der Early Adopter

Neben der offenen, aber sehr wohl reflektierten Haltung gegenüber neuen Entwicklungen weisen die Early Adopters auch eine starke Verwurzelung in der lokalen Gemeinschaft auf und gelten als Meinungsführende und Vorbilder. Diese Personen zeichnen sich dadurch aus, dass sie selbst bereits Klimaschutzmaßnahmen umgesetzt haben oder umsetzen und darin gleichzeitig als Vorbild für andere Personenkreise dienen. Diese Eigenschaften begünstigen eine effektive Weitergabe von Innovationen an die Gruppe der Early Majority. Für die Entwicklung von Umsetzungsmaßnahmen im Rahmen der Klimaschutzaktivitäten in der Landeshauptstadt Kiel wird es demnach vor allem darauf ankommen, dass in den verschiedenen Bereichen weitere Early Adopters identifiziert und für die Unterstützung des Klimaschutzes gewonnen werden können.

### 5.5.3. Bridging und binding capital

Das sog. „bridging capital“ meint Menschen mit besonderen integrativen und personen- wie themenübergreifenden Fähigkeiten ausgestattet sind. Diese können einfach und schnell neue Sachverhalte vermitteln und für eine Sache begeistern. „Binding capital“ bezieht sich dagegen auf sog. „Alteingesessene“, in die Gemeinschaft integrierte und von ihr anerkannte Personen, die ein besonderes Ansehen genießen. Die besondere Herausforderung für die erfolgreiche Etablierung des Klimaschutzprozesses besteht nun darin, diese beiden Eigenschaften in den zu findenden Multiplikatoren zu kombinieren und Personen für den Prozess als „Vorbilder“ zu gewinnen, die

sowohl gesellschaftlich anerkannt sind als auch eine hohe Überzeugungskraft besitzen (Eckardt, 2013).

#### 5.5.4. Zeitpunkt für Informationsvermittlung und Verhaltensänderungen

Ein guter Zeitpunkt für eine möglichst fruchtbare Informationsvermittlung und die Änderung von Verhalten bzw. die Einleitung von Klimaschutzmaßnahmen sind sog. „Lebensphasenübergänge“. Darunter versteht man strukturelle Änderungen im Leben der Bewohner, also z. B. Eigentümerwechsel der Immobilien, Um- oder Zuzüge, geplante Gebäudesanierungen, stadtplanerische Umstrukturierung; aber auch die Änderung persönlicher Lebensumstände wie die Geburt von Kindern, Führerscheinwerb, Renteneintritt, Autoneukauf, Arbeitgeberwechsel usw. Da sich zu diesen Zeitpunkten sowieso viele Dinge der betroffenen Personen ändern, ist die Hemmschwelle, weitere Dinge z. B. im Hinblick auf klimaschonendes Verhalten zu ändern, besonders gering. Bei der Initiierung von Maßnahmen sollte also besonders zielgerichtet auf Akteure mit Lebensphasenübergängen zugegangen werden.

#### 5.5.5. Übergreifende Strategie für die Umsetzungsphase

Auf Basis der Erfahrungen bei der Umsetzung bestehender Klimaschutzkonzepte kann im Folgenden ein allgemeiner Ansatz für eine übergreifende Herangehensweise zur Initiierung von Klimaschutzprozessen gegeben werden. Der grundlegende Prozess für die Verbreitung des Klimaschutzgedankens und für die Motivation der Entscheidungsträger\*innen und Einwohner\*innen zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen ist in Abbildung 5-7 dargestellt:

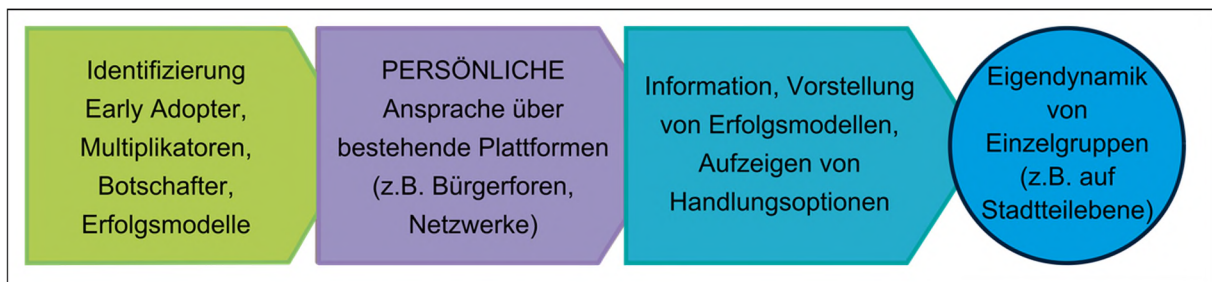


Abbildung 5-7: Allgemeines Vorgehen zur Verankerung von Klimaschutz und Klimaschutzmaßnahmen in der Gesellschaft

#### 5.5.6. Sektorübergreifende Umsetzungsmaßnahmen

Im Folgenden sind die sektorübergreifenden Umsetzungsmaßnahmen aufgelistet. Die sektorspezifischen Umsetzungsmaßnahmen sind in den jeweiligen Kapiteln 6 bis 11 aufgeführt. Für die Maßnahmen der Nummern 101 bis 110 befinden sich ausführliche Maßnahmenblätter im Anhang.

Tabelle 5-4: Umsetzungsmaßnahmen

Sektorübergreifende Umsetzungsmaßnahmen	
Ü-101	Vernetzung ehrenamtlicher Klimaschutzinitiativen
Ü-102	Leuchtturmprojekte
Ü-103	Ausweitung des Klimaschutzfonds
Ü-104	Klimaschutz in Schulen, Kindertagesstätten und Bildungseinrichtungen
Ü-105	Thematische Arbeitskreise
Ü-106	Projekt "Wohnen leitet Mobilität"
Ü-107	Energetische Quartierskonzepte
Ü-108	Klimapat*innen in Stadtteilen
Ü-109	Nachhaltiges Veranstaltungsmanagement
Ü-110	Schülerklimagipfel
Ü-111	Kooperation mit "Kiel gemeinsam gestalten"
Ü-112	Kooperation mit "rundem Tisch mit sozialem Wohnungsbau"
Ü-113	Landes- und bundesweite Aktionstage nutzen
Ü-114	Begleitung der Maßnahmenumsetzung
Ü-115	Monitoring und Controlling der Maßnahmenumsetzung
Ü-116	Regelmäßiger Fortschrittsbericht
Ü-117	Fortschreibung der Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz
Ü-118	Anpassung der Klimaschutzstrategie
Ü-119	Ermittlung von Schornsteinfegerdaten zur Hochrechnung des Heizölverbrauchs
Ü-120	Regionalwirtschaftliche Betrachtung des Klimaschutzes in der Landeshauptstadt Kiel

## 5.6. Einführung in den Bereich umsetzungsorientierte Öffentlichkeitsarbeit

Zur Erreichung der Klimaschutzziele in der Landeshauptstadt Kiel ist eine spezifische Klimaschutzkommunikation notwendig, die – neben einer allgemeinen Öffentlichkeitsarbeit (z. B. Etablierung der Dachmarke Klimaschutzstadt Kiel 100 %) – sowohl über einzelne Maßnahmen und deren erfolgreiche Umsetzung berichtet, als auch proaktiv mit Hilfe von Aktionen und Kampagnen klimafreundlichere Verhaltensweisen initiiert.

Vor diesem Hintergrund nimmt die Kommunikation im kommunalen Klimaschutz – insbesondere in Bezug auf die verhaltensbezogenen Klimaschutzmaßnahmen jedes Einzelnen – eine bedeutende Rolle ein.

Parallel zur Erstellung der Klimaschutzstrategie wurde ein konzeptioneller Ansatz im Sinne einer Kommunikationsstrategie entwickelt. Die damit gesetzten prinzipiellen Richtlinien sind bei der Umsetzung aller Formate und Aktionen der Öffentlichkeitsarbeit immer zu berücksichtigen.

Darüber hinaus sind aber auch individuelle Umsetzungsaspekte zu beachten, die sich auf spezifische (Teil-) Zielgruppen und der entsprechenden adressatenorientierten Ansprache beziehen. Im Sinne des im wechselseitigen Dialog zu verstehenden „Stakeholder Involvement“ sind viele

unterschiedliche Ziel-, Anspruchs- und Bezugsgruppen in den Kommunikations- bzw. Umsetzungsprozess mit einzubeziehen. Dabei nehmen personelle oder institutionelle Schlüsselakteure eine gesonderte Rolle ein. Sie können entweder als aktiver Kommunikator – im Sinne eines „Early Adopters“ – auftreten oder auch als hintergründiger Unterstützer des Kommunikationsprozesses vermitteln, in dem sie gut funktionierende Netzwerke und Kommunikationskanäle zur Verfügung stellen.

Darüber hinaus ist bei der Umsetzung von klimaschutzspezifischen Kommunikationsmaßnahmen eine differenzierte Betrachtung der gesellschaftlichen sozialen Milieus und deren Wertesysteme notwendig. Dadurch wird eine erfolgreiche und nachhaltige Ansprache der Adressaten generiert, da Einflussnahme bzw. Verhaltensänderung auch über Werte und den damit verbundenen Emotionen erfolgt. Vor diesem Hintergrund sind bei der Realisierung der zehn ausgewählten Kommunikationsmaßnahmen individuelle Botschaften einzusetzen unter besonderer Berücksichtigung der entsprechenden Tonalität.

Für eine erfolgreiche und nachhaltige Kommunikation ist insbesondere der richtige Zeitpunkt der Umsetzung von erheblicher Bedeutung. Aus diesem Grunde werden im Folgenden zunächst vier relevante Umsetzungsphasen dargestellt, die bei der Öffentlichkeitsarbeit prinzipiell zu beachten sind, um ein koordiniertes und in sich abgestimmtes Vorgehen zu gewährleisten.

Nicht zuletzt ist bei der Öffentlichkeitsarbeit ein nicht unerheblicher Aufwand an Zeit und Finanzen zu berücksichtigen. Für die Refinanzierung der geplanten Kommunikationsmaßnahmen sind rechtzeitig Budgets zu sichern und / oder entsprechende Förderungen zu beantragen.

### 5.6.1. Vier Umsetzungsphasen klimaschutzspezifischer Kommunikation

Bei der Realisierung von klimaschutzbezogenen Kommunikationsmaßnahmen sind nicht nur die zu behandelnden Inhalte, sondern auch der richtige Zeitpunkt der Umsetzung von erheblicher Bedeutung. Ohne einen konzeptionell durchdachten Ansatz mit einem entsprechend angepassten Zeitplan besteht die Gefahr eines isolierten Aktionismus, der nur einen kurzfristigen öffentlichkeitswirksamen Erfolg erzielt. Gerade die klimaschutzbezogene Kommunikation bedarf aufgrund der Komplexität des Themas jedoch einer nachhaltigen Kontinuität mit einer möglichst hohen Kommunikationsfrequenz.

Aufgrund dessen ist der Einsatz eines vielfältigen Kommunikationsinstrumentariums mit Bezug zu den Erfordernissen der im Folgenden temporär zu unterscheidenden Handlungsphasen anzupassen. Zu beachten sind vier Zeitabläufe, die sich gegenseitig bedingen und sich auch zeitlich überschneiden können (siehe Abbildung 5-8).

Zu betonen ist die dauerhafte Prozesshaftigkeit des Umsetzungszyklus. Alle vier Phasen generieren sich im Anschluss an die Controlling-Phase immer wieder neu. Dies sollte bei der Umsetzung der zehn ausgewählten Kommunikationsmaßnahmen berücksichtigt werden.



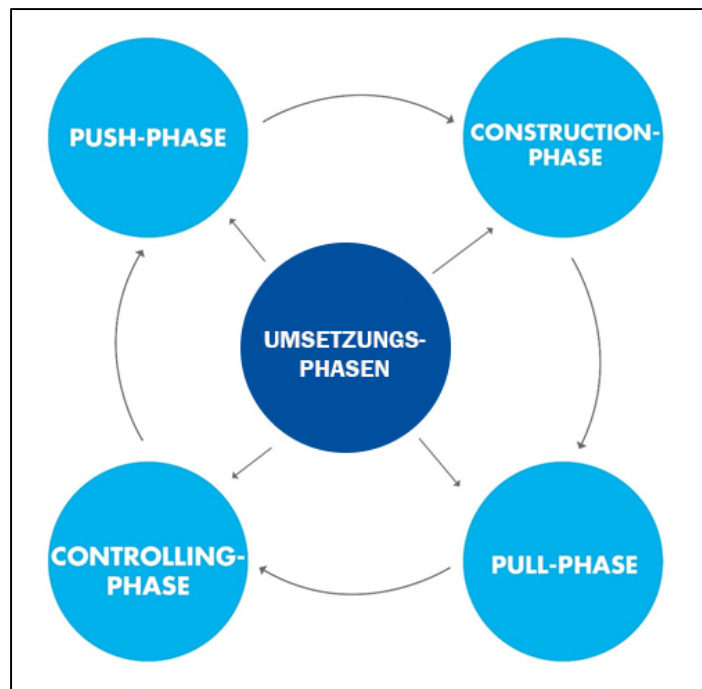


Abbildung 5-8: Die vier Umsetzungsphasen der klimaschutzbezogenen Öffentlichkeitsarbeit

### Push-Phase

Im Zuge der Einführungskommunikation sind in einem ersten Schritt grundsätzliche Kommunikationsinstrumente zu erstellen. Hierbei geht es zunächst in erster Linie darum, die Akteure im Klimaschutz und ihre Aktivitäten über Basismedienprodukte wie u.a. Internetauftritt, Flyer, Broschüre und Messestand bekannt zu machen und nach „vorne zu drücken“ („push“). In dieser Phase ist der Bedeutungsanteil der Außenkommunikation relativ hoch.

### Construction-Phase

Die zeitlich schon während der Push-Phase beginnende Construction-Phase dient dem strukturellen Aufbau („construction“) der Akteurs-Strukturen. Hier geht es zunächst um die Entwicklung eines „Wir-Gefühls“ über Identifikationsanreize, Akteurs-Akquise sowie die Weiterentwicklung der organisatorischen Strukturen. Der Bedeutungsanteil der Binnenkommunikation ist hier sehr hoch.

### Pull-Phase

Die Pull-Phase besitzt letztendlich die zentralste Bedeutung für den Kommunikationsprozess. Dabei werden über einen breit angelegten Beteiligungsprozess mithilfe von spaßorientierten Aktionen und Teilkampagnen neue Zielgruppen erschlossen. Über bedarfsorientierte Angebote – die mit einer ideellen oder materiellen Wertschöpfung verbunden sind – sollen möglichst viele Kommunikationspartner\*innen und neue Zielgruppen in die Binnen- und Außenkommunikation „gezogen“ („pull“) werden.

### Controlling-Phase

Mit der anschließenden Controlling-Phase schließt sich zunächst der Kommunikationsprozess, um jedoch gleichzeitig wieder neu zu beginnen. Alle bisher durchgeführten Maßnahmen werden hier evaluiert und die Perspektiventwicklung sowie die neuen Maßnahmen entsprechend neu ausgerichtet. Erfolgreiche Maßnahmen können ggf. auch standardisiert werden.

### 5.6.2. Darstellung von zehn ausgewählten Kommunikationsmaßnahmen

Die im Folgenden skizzierten zehn Kommunikationsmaßnahmen (Nummerierung KM-01 bis KM-05, KM-11, KM-14 und KM-20 - 22) beziehen sich auf ausgewählte Themenfelder, die unterschiedlichste Inhalte und Adressierungen beinhalten. Neben Aktionen und Kampagnen für die Außenkommunikation werden auch Aktivitäten in der Binnenkommunikation der Akteurs-Ebene sowie prozessbezogene Maßnahmen in Bezug auf die Fokussierung von Schlüsselakteuren dargestellt. Die Maßnahmentitel sind so gewählt, dass Sie auch in der Aktions- / Kampagnenumsetzung verwendet werden können.

Hier sind zunächst nur die fünf Kampagnen und Formate beschrieben, die sich nicht explizit einem Sektor zuordnen lassen:

- KM-01: Klimaschutz sichtbar machen
- KM-02: „Nachhaltige Kieler Woche! Klimaschutzstadt Kiel. 100 %“
- KM-03: Botschafterkampagne
- KM-04: „KlimaSail 2018 – Klar zur Wende! Klimaschutzstadt Kiel. 100 %“
- KM-05: Klimaschutzaktivitäten in Kooperation mit der Förde-VHS

Weitere ausführlich entwickelte Kampagnen und Formate finden sich in den Abschnitten zu den Umsetzungsmaßnahmen der jeweiligen Sektoren beschrieben:

- KM-11: Aktion Haushalte (Sektor Haushalte und Einwohner\*innen, siehe Kapitel 6.6)
- KM-14: Verwaltungsbinnenkampagne (Sektor kommunaler Einflussbereich, siehe Kapitel 7)
- Sektor Mobilität (siehe Kapitel 10.5):
  - KM-20: Autofreier Stadtteil-Aktionstag
  - KM-21: Kampagne „Clever mobil“ Klimaschutzstadt Kiel. 100 %“
  - KM-22: Informationskampagne „Regentage in Kiel“

Zusätzlich sind an dieser Stelle sowie in den jeweiligen Kapiteln zu den Sektoren weitere Kampagnen-Ideen in Kurzform dokumentiert.

#### 5.6.2.1. KM-01: Klimaschutz sichtbar machen

##### Handlungsfeld und Zielsetzung

Unter dem möglichen Motto: „Wir machen Klimaschutz sichtbar! Klimaschutzstadt Kiel. 100 %“ – mit dem erklärenden Untertitel: „Klimaschutzmaßnahmen und Projekte in der Klimaschutzstadt Kiel“ – ist ein Informationsprogramm für alle lokalen Print- und online-Medien im Sinne einer „Grünen Seite“ zu erstellen. Die Presse- / Medienarbeit ist eine der wichtigsten Kommunikationsinstrumente, um dauerhaft Informationen zum städtischen Klimaschutz mit einer möglichst hohen Frequenz zu transportieren. Die mediale Berichterstattung über den aktuellen Stand und Entwicklung ist für die interessierte Bevölkerung von hoher Bedeutung. Neben dem Sachstand zur Klimaschutzarbeit sollten zudem auch Veranstaltungshinweise und geplante (Mitmach-) Projekte dargestellt werden. Darüber hinaus nimmt das Informationsprogramm aber auch insbesondere für die Akteure, die Klimaschutzmaßnahmen durchführen, einen großen Stellenwert ein. Der durch die Medienarbeit erzeugte Imagegewinn und die daraus resultierende weitere Motivation für die Klimaschutzarbeit sind von besonderer Bedeutung. Die Inhalte

sollten idealerweise seitens der Klimaschutz-Akteure in Vorabstimmung mit den Medienvertretern lanciert werden, um die Vermittlung der entsprechenden Kernbotschaften weitestgehend zu gewährleisten. Für eine vertrauensvolle Zusammenarbeit ist ein kontinuierlicher persönlicher Austausch mit den Medienvertretern (z. B. auch durch ein einmal im Jahr stattfindendes offizielles „Pressefrühstück“) hilfreich, bei dem grundsätzliche Informationen und Wünsche zur Zusammenarbeit geäußert werden.

### **Maßnahmen und Vorgehensweise**

Zunächst sollte eine interne Abstimmung im Akteurs-Kreis über die Inhalte der Informationsseite erfolgen. Empfehlenswert sind die Darstellung von praktischen Klimaschutzmaßnahmen im Sinne eines positiven Ergebnisberichts sowie die Bewerbung von Veranstaltungen (z. B. „Muddi-Markt“, „Querbeet“, Aktionen des Klimaschutz-Zeltes im Rahmen der Kieler Woche). Damit werden nicht nur – im Sinne einer kooperativen Verzahnung – die städtischen Veranstaltungen beworben, sondern auch Aktionen von städtischen Initiativen oder Vereinen. In einem weiteren Schritt ist ein inhaltlicher und zeitlich definierter Themen- / Veranstaltungsplan mit der Lokalredaktion abzustimmen. Anschließend wird die entsprechende Informationsseite in einer Text-Bild-Komposition redaktionell erstellt und abgestimmt. Im Sinne eines übergeordneten „Boilerplate“ (kurze standardisierte Textpassage am Ende oder Anfang der Infoseite mit Aussagen zur Klimaschutzstrategie der Landeshauptstadt Kiel) wird der Seriencharakter der „Grünen Seite“ deutlich. Besonders wichtig ist hierbei die Nennung der Internetseite, auf der tiefergehende und kontextuale Informationen entnommen werden können. Auch die Abbildung des Klimaschutzlogos – als wichtiges Wiedererkennungsmittel – ist anzustreben. Nach der Berichterstattung sollte eine Dokumentation in Form eines „Medienclippings“ (Dokumentation aller Veröffentlichungen mit Quellenangaben, Auflagenzahl, Reichweite) erfolgen. Die Inhalte der „Grünen Seite“ sind auch auf der Internetseite darzustellen. Nach Wunsch kann hieraus gegebenenfalls auch eine weiterführende Broschüre erstellt werden, um im Printbereich die aufwändig erarbeiteten Informationen synergetisch zu nutzen und dauerhaft zu präsentieren.

Tabelle 5-5: Presseartikel-Serie „Wir machen Klimaschutz sichtbar! Klimaschutzstadt Kiel. 100 %“

Kommunikationsart	Außenkommunikation
Handlungsfeld	Maßnahmenbezogene Öffentlichkeitsarbeit
Adressaten	Interessierte Bevölkerung
Akteure	Masterplanmanagement, Pressereferat, Kommunikationsagentur des Masterplanmanagements
Kooperationspartner	Print- und online-Medien der Landeshauptstadt Kiel Klimaschutzaktive Initiativen und Projekte in Kiel
Multiplikatoren	Veranstalter von klimaschutzorientierten Angeboten
Maßnahmen	Erstellung und Abstimmung Themen- / Veranstaltungsplan für Klimaschutz „sichtbar machen“ Erstellung und Abstimmung von Infoserie mit Boilerplate Durchführung eines Medienclippings Darstellung auf der Internetseite ggf. Erstellung einer weiterführenden Broschüre
Kommunikationsmedien	Presse / online-Medien Internetseite ggf. Weiterentwicklung zur Broschüre
Erfolgsindikatoren	Breite Veröffentlichungen sämtlicher Beiträge Positive Reaktionen z. B. in Form von Leserbriefen Positives Feedback seitens der präsentierten Klimaschutz-Akteure
Kostenschätzung	Veröffentlichung an sich ist – in Rücksprache mit der Redaktion – kostenlos, da nicht kommerziell als Anzeigenschaltung sondern als redaktioneller Beitrag konzipiert. Es sollten dennoch Kosten (2.000 € brutto) für Anzeigen z. B. für ausgewählte Aktionszeiträume und Veranstaltungen vorgesehen werden. Ggf. Erstellung einer weiterführenden Broschüre (Gestaltung, Satz und Druck: ca. 3.500 € brutto)
Zeitpunkt / -raum	Unbestimmt (hohe Veröffentlichungschancen in der Sommerpause) Ggf. in einem viertel- bis halbjährlichen Rhythmus
Anmerkungen	-

#### 5.6.2.2. KM-02: „Nachhaltige Kieler Woche! Klimaschutzstadt Kiel. 100 %“

##### Handlungsfeld und Zielsetzung

Die Kieler Woche stellt ein überregionales Event der Superlative mit einer enormen Öffentlichkeitswirkung dar. Mit rund 650 akkreditierten Medienvertretern aus den Bereichen Print, Radio und Fernsehen, Fotografie und Online, einer Veranstaltungs-App mit rund 50.000 Downloads pro Jahr sowie einer Facebook-Seite mit über 53.000 Fans – mit denen über 3,1 Millionen Facebook-User jährlich erreicht werden – ist das Event auch aus Mediensicht ein überragendes Ereignis. Diese Medienwirksamkeit gilt es, auch für den Klimaschutzgedanken im Sinne einer

„Nachhaltigen Kieler Woche“ zu nutzen. Neben dem während des Veranstaltungszeitraums stationären „Klimaschutzzelt“, mit dem grundsätzliche Informationen zum Kieler Klimaschutz vermittelt werden, gilt es darüber hinaus auch, die Veranstaltung an sich nachhaltig zu organisieren. Dabei spielen Themen wie Mobilität, Ernährung, Energieversorgung, Gebrauchsmaterialien sowie die Kommunikation der nachhaltigen Maßnahmen im Rahmen der Großveranstaltung eine wichtige Rolle. Da die Großveranstaltung auch in den nächsten Jahren stattfinden wird, sollten alle Bereiche hinsichtlich der Kriterien Nachhaltigkeit bzw. Klimaschutz im Rahmen eines Gutachtens über einen externen Gutachter grundlegend analysiert werden. Neben der Erhebung des Ist-Zustandes sind auch die Qualität sowie Hemmnisse und Potentiale zu bewerten. Der Aufwand zur Erstellung einer Expertise ist insbesondere vor dem Hintergrund der auch zukünftigen Dauerhaftigkeit der Großveranstaltung zu sehen. Ergänzend und in Anlehnung an den maritimen Unterhaltungscharakter ist im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit eine zusätzliche Aufmerksamkeit für das Thema Klimaschutz gut durch eine Performance zu erreichen, mit der man das Thema über eine eher emotionale und sehr eindrückliche Ebene transferiert. Die Performance sollte als eigener Angebotsbausteine in den entsprechenden Kommunikationskanälen beworben werden und kann als besonderes Highlight einen hohen Aufmerksamkeitswert erzielen. Dabei sollten auch Kooperationen mit der Muthesius-Kunsthochschule oder der Freilichtbühne „Krusenkoppel“ angestrebt werden.

### Maßnahmen und Vorgehensweise

In einem ersten Schritt sollte das Klimaschutz-Team der Landeshauptstadt Kiel im Organisations-Team des Veranstalters der Kieler Woche die klimaschutzrelevanten bzw. nachhaltigen Angebote ansprechen und hinsichtlich ihrer Wirksamkeit prüfen. Für das Thema Mobilität – bzw. umweltfreundliche An- und Abreise – sollten temporäre und bewachte Fahrradabstellanlagen (z. B. die „Fahrrad-Garderobe“) in ausreichendem Umfang und entsprechender Qualität zur Verfügung gestellt werden. Neben den üblichen Essensangeboten sollten auch regionale und saisonale Speisen präsentiert und beworben werden. Das bestehende Plastikverbot des hierfür verwendeten Geschirrs sollte stärker kommuniziert werden. Darüber hinaus ist die Stromversorgung ausschließlich über Ökostrom zu gewährleisten. Prinzipiell ist die Erstellung eines externen Gutachtens zur Prüfung aller Maßnahmenbereiche in Auftrag zu geben. Neben diesen prinzipiellen organisatorischen Maßnahmen, die eher hintergründig in der Öffentlichkeit wirken, kann zur Nutzung der hohen Medienwirksamkeit der Großveranstaltung auch eine Aktion im Bereich der Kunst / Kultur im Sinne einer Performance durchgeführt werden. Die Bewerbung des Kunst-Events sollte – neben der Presse- / Medienarbeit – auch über das „Klimaschutzzelt“ geschehen (unter anderem über eine Tafel mit dem zeitlichen Aktionsbeginn sowie entsprechende Informationstafeln).

Tabelle 5-6: „Nachhaltige Kieler Woche! Klimaschutzstadt Kiel. 100 %“

Kommunikationsart	Außenkommunikation
Handlungsfeld	Infrastruktur Gastronomie Energieversorgung Kultur
Adressaten	Besucher*innen der Kieler Woche
Akteure	Masterplanmanagement
Kooperationspartner	Veranstalter der Kieler Woche Klimaschutz-Initiativen Performance-Künstler Energieversorger Aussteller
Multiplikatoren	Medien
Maßnahmen	Abstimmungen hinsichtlich der Klimafreundlichkeit mit Veranstalter der Kieler Woche im Rahmen einer AG Beauftragung Gutachten zur Analyse der Nachhaltigkeit / Klimaschutz-freundlichkeit Beauftragung und Abstimmungen mit Performance-Künstler inklusive Genehmigungen Erstellung Ablaufprogramm mit Festlegung der inhaltlichen Botschaften Dokumentation Performance und redaktionelle Aufbereitung für Pressemitteilung
Kommunikationsmedien	Presse / online-Medien Internetseite
Erfolgsindikatoren	Konkrete Maßnahmenumsetzung auf Grundlage der Expertise Positive Resonanz der Anwesenden Medienveröffentlichungen der Performance in der Vor- und Nachberichterstattung
Kostenschätzung	Circa 20.000 € brutto
Zeitpunkt / -raum	Immer im Juni des jeweiligen Jahres
Anmerkungen	-

### 5.6.2.3. KM-03: Botschafterkampagne

#### Handlungsfeld und Zielsetzung

Unter dem möglichen dem Motto: „Ich bin dabei! Klimaschutzstadt Kiel. 100 %“ sollen Einzelpersonen öffentlich präsentiert werden, die sich besonders klimafreundlich verhalten oder sich

als Multiplikator sehr engagiert für den Klimaschutz einsetzen. Diese Menschen dienen als Vorbild für andere, geben Tipps für ein richtiges Verhalten und sollen auch andere Einwohner\*innen motivieren, ihren Alltag klimafreundlicher zu gestalten. Um die Wirksamkeit der Vermittlung zu erhöhen, könnte der Einsatz eines „storytellings“ erfolgen. Mit der unterhaltsamen Beschreibung von klimafreundlichen Verhaltensweisen von unterschiedlichen Stereotypen wie z. B. Student\*in, Geschäftsmann / frau, Familienvater / mutter, Schüler\*in schafft man verschiedene Identifikationsprofile. Zur Erhöhung des Identifikationsgrades ist auch die Auswahl von prominenten Personen zu empfehlen, die aufgrund der Bedeutung in ihrer beruflichen Funktion (z. B. Oberbürgermeister) oder hinsichtlich ihrer großen öffentlichen Beliebtheit den persönlichen Bekanntheitsgrad (z. B. THW-Spieler, Olympia-Ruderer, Holstein-Kiel-Spieler, Schauspieler, Moderator, Wissenschaftler) mit dem Thema Klimaschutz verknüpfen. Diese Personen nehmen in der Adressatenansprache eine besondere Rolle ein. Aufgrund dessen sollte auch ein möglichst großer persönlicher Imagegewinn für diese spezielle Personengruppe mit der Kampagne einhergehen. Bei der Nominierung der prominenten Persönlichkeiten ist vorab eine umsichtige Auswahl notwendig, bei der auch die klimafreundlichen Verhaltensweisen der Personen insgesamt zu prüfen sind, um die für die Öffentlichkeitsarbeit prinzipiell bedeutsame Authentizität zu gewährleisten. Zur Gewährleistung einer Kontinuität in der Präsentation der Vorbildpersonen ist ein fortlaufendes Format zu empfehlen.

### Maßnahmen und Vorgehensweise

Aufgrund des fortlaufenden Charakters sollte das bestehende Klimaschutzlogo mit einem zusätzlichen Claim (z. B. „Ich bin dabei!“) ergänzt werden, um die Aktion gesondert zu kennzeichnen. Daraufhin sind klimaschutzengagierte Einwohner\*innen zu identifizieren. Dies könnte über einen Wettbewerb oder einen Aufruf in den Medien erfolgen und ggf. mit einer Wahl zum Kieler Klimaschützer des Jahres verbunden werden. In einem persönlichen Gespräch / Interview werden die klimafreundlichen Verhaltensweisen geprüft und dokumentiert. Im Rahmen einer Pressekonferenz erfolgt eine Urkundenübergabe durch einen offiziellen Würdenträger wie z. B. den (Ober-)Bürgermeister mit anschließender Pressemitteilung. Die ausgezeichneten Menschen sind über die Internetseite – mit umfassenderen Hintergrundinformationen – darzustellen. Je nach Budgetkapazitäten kann anschließend eine weiterführende Plakatkampagne über City-Light-Poster (z. B. an Bushaltestellen) durchgeführt werden, um die Personen noch mehr im öffentlichen Raum und über einen längeren Zeitraum zu präsentieren. Prinzipiell sollte die Aktion als fortlaufende Kampagne konzipiert sein, bei der in einem gewissen zeitlichen Rhythmus immer wieder eine vorbildliche Person präsentiert wird.

Tabelle 5-7: Imagekampagne „Ich bin ein Klimaschützer! Klimaschutzstadt Kiel. 100 %“

Kommunikationsart	Außenkommunikation
Handlungsfeld	Querschnittsorientiert
Adressaten	Kieler Bevölkerung
Akteure	Masterplanmanagement
Kooperationspartner	Klimaschutzengagierte Einwohner*innen Akteure für den Klimaschutz
Multiplikatoren	Medien
Maßnahmen	Identifikation von klimaschutz-engagierten Einwohner*innen – u.a. auch prominente Personen Ergänzung Klimaschutzlogo und Erstellung Urkunde Präsentation auf Internetseite Durchführung von Pressekonferenzen mit anschließenden Pressemitteilungen Ggf. Durchführung einer weiterführenden Plakatkampagne
Kommunikationsmedien	Presse / online-Medien Internetseite Ggf. City-Light-Poster
Erfolgsindikatoren	Gute Presse / Medienresonanz
Kostenschätzung	Gestaltung / Satz Urkunde (ca. 150 € brutto) Ca. 10.000 € brutto für Erstellung Plakate und Miete für City- Lights-Standorte
Zeitpunkt/-raum	Fortlaufend (z. B. quartalsweise)
Anmerkungen	-

#### 5.6.2.4. KM-04: „KlimaSail 2018 – Klar zur Wende! Klimaschutzstadt Kiel. 100 %“

##### Handlungsfeld und Zielsetzung

Im Sinne der Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) zielt das Projekt „KlimaSail“ der Evangelisch-Lutherischen Kirche in Norddeutschland (Nordkirche) darauf ab, mit jungen Menschen ein neues Bewusstsein für einen klimaschonenden Lebensstil zu entwickeln und sie somit noch mehr zu gestaltenden Akteuren für den Klimaschutz zu gewinnen. Unter dem bereits bestehenden Motto „Klar zur Wende!“ steht das Lernen in der Gemeinschaft im Rahmen einer Segeltour durch die Ostsee im Vordergrund. Im Zuge dieser Segelreise werden die Ostseeanrainer und Masterplankommunen Greifswald, Rostock, Kiel, Region Flensburg und Flensburg angefahren und ein entsprechendes Landprogramm angeboten. Dabei geht es darum, Kooperationen zu verstärken und eine Präsentationsplattform mit überregionaler Berichterstattung (z. B. NDR) zu schaffen. Auch die Landeshauptstadt Kiel wird als Masterplankommune im Juni 2018 ein Zielort der „KlimaSail 2018“ sein. Dies sollte mit einem klimaschutzorientierten Rahmenprogramm verknüpft werden, bei dem sowohl die Jugendlichen als auch die Kieler Bevölkerung einen Einblick in die lokalen Klimaschutzaktivitäten erhalten und ein persönlicher Austausch erfolgt. Über ein unterhaltsames Format im Sinne eines „Markt der Möglichkeiten“, bei dem die Klimaschutzak-



teure und -initiativen sich präsentieren, kann das Thema Klimaschutz auf eine lebendige Art vermittelt werden und idealerweise eine Motivation für zukünftige Klimaschutzarbeit erzeugen. Dabei können im Rahmen von begleitenden Diskussionen Ideen und Denkweisen der teilnehmenden Jugendlichen und anderer Besucher erfasst werden, die dann wiederum auch in die zukünftige Klimaschutzarbeit der Landeshauptstadt Kiel mit einfließen sollten. Als übergeordnete Zielsetzung aller Aktivitäten steht die Erlebbarkeit des Klimaschutzes im Vordergrund.

### **Maßnahmen und Vorgehensweise**

Das Rahmenprogramm ist hinsichtlich Inhalte und Zeitrahmen auch mit den Veranstaltern der Nordkirche abzustimmen. Der Programmablauf sollte wie folgt aussehen: Nach einer kurzen Begrüßung (mit kleiner Bewirtung) der Jugendlichen und kurzer Vorstellung des Masterplankonzeptes 100 % Klimaschutz könnten anschließend optional – je nach Zeit- / Budgetbedarf – verschiedene Vermittlungsformate gewählt werden. Schlagwortartig sind hier zu nennen z. B. Workshops (mit Themen wie Upcycling, Ernährung, self-made Produkte), Vorträge, Filmvorführung, Poetry-Slam, Schülerklimagipfel oder Mutter-Kind-Flohmarkt. Alle Veranstaltungen sind öffentlich zu konzipieren – das heißt, auch die Kieler Bevölkerung wird zu einer Teilnahme aufgerufen. Anschließend könnte mit allen eine moderierte Diskussion mit Ergebnisdokumentation durchgeführt werden. Die gesamte Veranstaltung ist redaktionell in Wort und Bild aufzubereiten und auf der Internetseite sowie über eine entsprechende Pressemitteilung zu veröffentlichen.

Tabelle 5-8: „KlimaSail 2018 – Klar zur Wende! Klimaschutzstadt Kiel. 100 %“

Kommunikationsart	Außenkommunikation
Handlungsfeld	Bildung
Adressaten	Jugendliche der „KlimaSail“ 2018 Kieler Bevölkerung
Akteure	Masterplanmanagement
Kooperationspartner	Evangelische Nordkirche Klimaschutz-Akteure bzw. Initiativen mit erfolgreich durchgeführten Klimaschutzaktivitäten Teilnehmende Masterplankommunen
Multiplikatoren	Medien
Maßnahmen	Erstellung und Abstimmung des Ablaufprogramms mit: Präsentation „Masterplan 100 % Klimaschutz“! Verschiedene Vermittlungsformate konzipieren und umsetzen (z. B. Workshops (mit Themen wie Upcycling, Ernährung, self-made Produkte), Vorträge, Filmvorführung, Poetry-Slam, Schülerklimagipfel, Mutter-Kind-Flohmarkt) Dokumentation der Veranstaltung und redaktionelle Aufbereitung für Pressemitteilung
Kommunikationsmedien	Presse / online-Medien Internetseite
Erfolgsindikatoren	Positives Feedback der Jugendlichen und seitens der Besucher bzw. Kieler Bevölkerung Presseveröffentlichung des Besuches in der Vor- und Nachberichterstattung
Kostenschätzung	6.000 € brutto Kostenpauschale Hier fallen Kosten an für: Flächen- / Raummiete, Strom, Catering für die Crew, ggf. Künstler, Sachkosten (Stände, Plakate etc.) Bewerbung der Veranstaltung
Zeitpunkt / -raum	Juni 2018
Anmerkungen	-

#### 5.6.2.5. KM-05: Klimaschutzaktivitäten in Kooperation mit der Förde-VHS

##### Handlungsfeld und Zielsetzung

Unter dem möglichen Motto: „Meine Klimaschutzstadt Kiel. 100 %“ – mit dem erklärenden Untertitel: „Aktionsprogramm zum Klimaschutz in Kooperation mit der Förde-vhs – ist ein vielfältiges Angebotsspektrum mit einer Auftaktveranstaltung, Workshops, Mobilitätsangeboten sowie Exkursionen für Einwohner\*innen zu entwickeln. Damit soll ein möglichst breites, handlungsorientiertes Themenspektrum zum städtischen Klimaschutz vermittelt werden. Diese Veranstaltungen sind mit dem städtischen Klimaschutzlogo entsprechend zu kennzeichnen. Im Hinblick darauf, dass gerade das Themenfeld Klimaschutz in der Öffentlichkeit oft als abstrakt und aufgrund der Globalität als zu komplex wahrgenommen wird, ist es wichtig, praxisnahe Themen

aufzugreifen und greifbare Ergebnisse vor Ort zu zeigen. Neben der reinen Informationsvermittlung, dass in der Landeshauptstadt Kiel bereits erfolgreich konkrete Maßnahmen durchgeführt wurden, sollten Workshops angeboten werden. Dabei sind Themen von Bedeutung wie z. B. städtische Müllverwertung (u.a. Unterthemen wie: Mülltrennung, Vertriebswege, Biomüll, Verpackungen, „Zero Waste“, Batterien, Altkleider) oder auch klimaspezifische Themen mit dem Kooperationspartner „Geomar“. Darüber hinaus könnten praktische Mobilitätsangebote thematisiert sowie auch Exkursionsformate (z. B. zum „Kieler Küstenkraftwerk“, Müllverbrennung, Klärwerk Bülk, ...) entwickelt werden. Damit besteht eine gute Möglichkeit für einen wechselseitigen Dialog zwischen den Akteuren und der Bevölkerung. Gerade durch das persönliche Gespräch können – im Vergleich zur rein informierenden Einweg-Kommunikation – Informationen besser vermittelt werden und klimaschutzorientierte Denk- und Verhaltensweise direkter initiiert werden.

### **Maßnahmen und Vorgehensweise**

In einem ersten Schritt ist das spezifische klimaschutzorientierte Aktionsprogramm der Stadt in Abstimmung mit der Förderer zu organisieren. Hierzu bedarf es engagierter Fachleute und Akteure. Um den Bezug zum städtischen Klimaschutz bei jeder Veranstaltung her zu stellen, sollte über das Masterplanmanagement an jede/n Veranstaltungs-Teilnehmer\*in ein entsprechender Basis-Informationsflyer ausgegeben werden. Für das etwas aufwändiger zu organisierende Exkursionsformat bedarf es fachlich versierter und kommunikativer Exkursionsleiter\*innen sowie auch zeitliche und räumliche Kapazitäten. Empfehlenswert ist das Anbieten von klimafreundlichen Getränken während des Vortrags. Die anschließende Vorstellung der eigentlichen Klimaschutzmaßnahme sollte nicht länger als eine Stunde dauern, so dass die Gesamtdauer der Exkursion circa 1,5 Stunden bis 2 Stunden beträgt. Die Exkursion – und generell jede Veranstaltung – ist idealerweise an einem späten Nachmittag durchzuführen, um auch Berufstätigen die Möglichkeit zur Teilnahme geben zu können.

In einem zweiten Schritt gilt es, das Programm zu bewerben. Hierfür sollte eine entsprechende – kurze – Pressemitteilung im Sinne einer Veranstaltungsankündigung mit Kurzbeschreibung und ggf. Foto erfolgen. Wichtig ist eine Dokumentation der Aktivitäten mit anschließender Pressemitteilung, bei der die Veranstaltungen bildlich und textlich beschrieben werden. Auch zu den Aktionen selbst sollte die Presse eingeladen werden. Darüber hinaus ist das Klimaschutz-Programm in alle relevanten online- / Print-Veranstaltungskalender zu setzen. Bei der Bewerbung des Bildungs- / Aktionsprogramms sollten Akteure mit effektiven Kommunikationskanälen als Multiplikator genutzt werden.

Tabelle 5-9: Klimaschutzaktivitäten in Kooperation mit der Förde-VHS

Kommunikationsart	Außenkommunikation
Handlungsfeld	Maßnahmenbezogene Kommunikation
Adressaten	Bevölkerung
Akteure	Masterplanmanagement Klimaschutzaktive Akteure
Kooperationspartner	Volkshochschule, Stadtwerke Kiel AG, Müllverbrennung, Klärwerk Bülk, unverpackt, zero waste e.V....
Multiplikatoren	Klimaschutz-Akteure mit effektiven Kommunikationskanälen
Maßnahmen	Organisation Auftaktveranstaltung (Förde-VHS) Planung von Workshops zu verschiedenen Klimaschutzthemen Entwicklung von Mobilitätsangeboten Inhaltliche und organisatorische Erstellung Exkursionsprogramm
Kommunikationsmedien	Volkshochschulprogramm Presse / Veranstaltungskalender Internetseite Landeshauptstadt Kiel
Erfolgsindikatoren	Hohe Teilnehmer*innenzahl bei den Veranstaltungen Gute Medienresonanz vor und nach den Exkursionen
Kostenschätzung	2.000 € brutto für ggf. Anzeigen, Catering, Raummieten
Zeitpunkt / -raum	In Orientierung an den Volkshochschulsemestern Beginnend im Sommersemester 2018
Anmerkungen	-

#### 5.6.2.6. Weitere Kampagnen und Formate

Neben den o.g. im Detail erarbeiteten Kampagnen und Formaten sind im Folgenden weitere Vorschläge kurz beschrieben, die sich für eine Umsetzung in der Landeshauptstadt Kiel eignen.

#### **KM-06: Kampagne „Klimaschutzstadt Kiel sagt ‚Danke!‘“**

Vordergründiges Ziel der Kampagne ist eine öffentlichkeitswirksame Wertschätzung der Landeshauptstadt Kiel für das Klimaschutzengagement seiner Einwohner\*innen. Das Format soll so gestaltet sein, dass bspw. das Kieler Masterplanmanagement in Person an viel frequentierten Orten kleine „Dankeschön“-Messages an die Einwohner\*innen verteilt. Die zu verteilenden Materialien könnten sein:

- Kleine (themenspezifische) Give-Aways wie z. B. Fahrradöl, Coffee-to-go Mehrwegbecher, Beutel „umtüten“ oder Buttons, Aufkleber etc.
- Broschüren, wo und wie sich die Einwohner\*innen selbst in den Klimaschutzprozess einbringen können oder welche (weiteren) Maßnahmen sie im Alltag ergreifen können
- Ergänzend Infolyer zu den Kieler Masterplanzielen (allgemein oder themenspezifisch)
- Postkarten oder Karten im Visitenkarten-Format mit einem Link und QR-Code zu einer Dankeschön-Videobotschaft (z. B. des Oberbürgermeisters oder anderen lokalen Prominenten)

- Dankeschön-Karte mit kurzer Information zu dem Projekt oder Infolyer zu den Kieler Masterplanzielen (allgemein oder themenspezifisch)
- Gutscheine (bspw. Einkaufsgutschein unverpackt Laden, für einen Energiesparcheck der Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein, Schnupperticket ÖPNV, für das Fahrradparkhaus o. ä.)
- Hinterlegung kleiner Dankeschön-Präsente auf den Kieler Wochenmärkten für Personen, die regional und ohne Plastiktüten einkaufen
- Ggf. weitere Kampagnen z. B. mit Energieberatern (als Dankeschön, dass sie das Beratungsangebot angenommen haben), mit Schornsteinfegern für Heizungen, die im guten Zustand sind, im Elektrofachhandel bei Kauf eines A+++-Geräts etc.

Durch die persönliche Anwesenheit des Masterplanmanagements bzw. anderer Vertreter der Stadtverwaltung soll dem Kieler Klimaschutzanstrengungen Klimaschutzengagement ein Gesicht gegeben werden. Auch die Beteiligung von bekannten Kieler Persönlichkeiten (bspw. Sportler) ist möglich, um die Öffentlichkeitswirksamkeit zu erhöhen. Ein weiteres wesentliches Ziel neben der Sichtbarkeit und dem Ausdruck der Wertschätzung ist die Möglichkeit, mit den Kieler Einwohner\*innen ins direkte Gespräch über Klimaschutzthemen, Ideen und Bedürfnisse zu kommen.

Geeignete Orte und Zeitpunkte können z. B. die Pendler-Rush-Hour oder die Fußgängerzone am Wochenende sein. Weitere Anlässe mit besonderem Themenfokus können sein:

- Wochenmarkt: Thema nachhaltige, saisonale, regionale und i. d. R. abfallarme Ernährung
- Kieler Umsteiger: Thema klimafreundliche (Pendler-) Mobilität
- Sport- oder Kulturveranstaltungen: Thema ÖPNV-Nutzung zur An- / Abreise
- Müllsammelaktionen

Die Aktion sollte durch eine geeignete Pressearbeit begleitet werden. Dazu gehört die Ankündigung der Aktion im Vorfeld, z. B. in der Zeitung oder auf Plakaten an den zu besuchenden Orten.

Eine Variante der „Dankeschön-Aktion“ ohne Präsenz auf der Straße wären direkte Belohnungen für klimaschonendes Verhalten bzw. Handeln, z. B. im Rahmen von Verlosungen. So könnte man jedes tausendste ÖPNV-Monatsticket oder jede hundertste Energieberatung kostenlos ausgeben.

#### **KM-07: Sichtbare Projekte ("Klimauhr", nachhaltiges Picknick, "Stadtwandeln" etc.)**

Um die Kieler Einwohner\*innen für das Thema Klimaschutz zu sensibilisieren und es ins Gespräch zu bringen, eignen sich besonders öffentlich wirksame Aktionen. Im Rahmen der Workshops und Gespräche mit Kieler Akteuren zum „Masterplan 100 % Klimaschutz“ sind dabei Vorschläge bspw. zu einer öffentlich einsehbaren Klimauhr gemacht worden. In Anlehnung zur Schuldenuhr des Bundes der Steuerzahler, die den aktuellen Gesamtschuldenstand der Bundesregierung darstellt, soll an einer prominenten Stelle eine digitale Anzeige installiert werden, die bspw. den aktuellen Stand der jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen darstellt. Alternativ oder zusätzlich könnten auch Daten zu den bereits eingesparten Emissionen o. ä. angezeigt werden.

Ein weiterer Vorschlag ist ein öffentliches Picknick, das möglichst nachhaltigen (also emissionsarmen, regionalen, saisonalen und verpackungsarmen) Lebensmitteln und Produkten (bspw. kein Einweggeschirr) verwendet. In einem Aufruf an die Einwohner\*innen sollten bereits erste

Informationen zu Kriterien nachhaltiger Lebensmittel gegeben werden. Das Picknick, evtl. eingebettet an eine andere Veranstaltung (z. B. Kieler Woche, Stadtteil- oder Straßenfeste, Klimaschutzwoche, „KlimaSail“), kann durch Stände und Food Trucks mit nachhaltigen Lebensmitteln ergänzt werden. Zusätzlich bietet sich die Gelegenheit, lokalen Initiativen eine Plattform zur Präsentation ihrer Projekte zu bieten.

Unter dem Stichwort „Stadtwandeln“ wurde vorgeschlagen, regelmäßige Stadtspaziergänge mit Klimaschutzbezug zu organisieren. Das können Besuche bei Initiativen oder Führungen durch Quartiere mit Nachhaltigkeits- oder Klimaschutzprojekten sein. Ziel ist es, neue Seiten der (nachhaltigen) Stadt und spannende Projekte zu entdecken, Kontakte zu knüpfen und ein praxisnahes Erleben von Suffizienzstrategien zu ermöglichen.

#### **KM-08: Aktionswoche Klimaschutzwoche**

Um eine maximale Aufmerksamkeit für Klimaschutzthemen zu erreichen ist die Bündelung einer Vielzahl von Aktionen, Kampagnen und Veranstaltungen in einer „Klimaschutzwoche“ eine gute Möglichkeit. An verschiedenen Aktionstagen kann mit unterschiedlichen thematischen Schwerpunkten so ein umfassendes Angebot gemacht werden. Die zeitliche Komprimierung vereinfacht die öffentlichkeitswirksame Außendarstellung. Es bietet sich an, dafür mit den lokalen Initiativen zusammenzuarbeiten, um ein vielfältiges und attraktives Programm zusammenzustellen.

#### **KM-09: Aktion Klimateller**

Ziel der „Aktion Klimaessen“ ist es, Besuchern von Kantinen, Mensen und Restaurants den Zusammenhang zwischen Nahrungsmitteln und Klimaschutz zu verdeutlichen. Dafür sollen insbesondere stark frequentierte Kantinen, Mensen (Kantinen in Schulen, Kindertagesstätten, Verwaltung und Unternehmen) oder Restaurants angesprochen werden, die regelmäßig mindestens einen „Klimateller“ anbieten, der besonders klimafreundlich ist. Im Rahmen dieser Aktion sollten Gerichte auf der Speisekarte stehen, die mit regionalen und saisonalen Produkten zubereitet wurden, möglichst fleischarm oder auch komplett vegetarisch sind. Weitere Kriterien für klimafreundliches Essen können sein, dass kein (rotes, d. h. Lamm-, Schweine- und Rind-) Fleisch oder keine Milchprodukte (z. B. Sahne, fettiger Käse, Schmand mit einem Fettgehalt über 15 %) verwendet werden. Die klimafreundlich zubereiteten Gerichte sollten mit einem Zeichen als Klimateller besonders gekennzeichnet werden und optimaler Weise mit entsprechende Infotafeln begleitet werden, warum es sich um ein besonders klimafreundliches Gericht handelt. So können die Konsumenten die Informationen auch bei ihren Einkaufsentscheidungen bei Lebensmitteln im Alltag verwenden und klimabewusst konsumieren. Wichtig ist, dass es sich bei den Gerichten um attraktive Alternativgerichte handelt.

#### **KM-10: Klimaschutz in Sportvereinen und Sportveranstaltungen für den Klimaschutz**

Sportvereine sind in den Workshops immer wieder als wichtige Multiplikatoren genannt worden, um das Thema Klimaschutz zu transportieren. Insbesondere Sportveranstaltungen bieten viele Ansatzpunkte für klimafreundliches Verhalten. Als Beispiele können die Bildung von Fahrgemeinschaften zu Auswärtsspielen und Wettkämpfen oder die Verwendung von Mehrweggeschirr bei Veranstaltungen (Laufevents, Turniere, Vereinsfeste) genannt werden. Die Veranstaltungen können aber auch bspw. genutzt werden, um durch einen einfachen Inputvortrag die wichtigsten Alltagsbezüge von Klimaschutz zu vermitteln und die Angebote und Beteiligungsmöglichkeiten in der Landeshauptstadt Kiel vorzustellen. Sportveranstaltungen sind in der Regel sehr gut besucht, sodass sich eine Kombination von herkömmlichen Sportveranstaltungen (Laufveranstaltungen, Handball- und Fußballspiele, etc.) und Informationsveranstaltungen zum

Klimaschutz und Klimaschutzhandeln gut eignen, um ein breites Publikum anzusprechen. Aktionen, bei denen bspw. für jeden Teilnehmer (oder jeden gelaufenen Kilometer, geschossenes / geworfenes Tor etc.) ein Sponsor einen bestimmten Beitrag für ein Klimaschutzprojekt oder eine Initiative zahlt, können die Motivation zur Teilnahme besonders bei Kindern und Jugendlichen deutlich steigern.

**Weitere mögliche Formate sind:**

- Bürgerpreis 100 % Klimaschutz (Anerkennungspreis für besondere Verdienste)
- Saisonkalender-App (Bewerbung einer App, um saisonales Kochen bzw. Essen anzureizen)
- Lesung zu klimaschutzrelevanten Themen (Verbindung von Literatur mit Klimaschutzthemen)
- Wettbewerb inkl. Bürger-Voting (z. B. Kürten innovativer Ideen oder „Gewinnerquartiere“ für die Umsetzung neuer Maßnahmen)
- Foto- / Videowettbewerb (Verbindung von Kunst mit Klimaschutzthemen)
- Kampagne Urban Gardening (Schaffen öffentlichkeitswirksamer Möglichkeiten zum Thema Stadtgrün und regionale Lebensmittel)
- Verständliche Aufbereitung der Ergebnisse in einem Bürgerbericht (Transparenz und Rechenschaftsablegung)
- Straßensperrung anschließend für Feste nutzen (Erfahrbarmachung autofreier Straßenzüge)

## 6. Klimaschutz im Bereich Haushalte und Einwohner\*innen

In diesem Abschnitt wird der Bereich Haushalte und Einwohner\*innen im Detail betrachtet. Ausgehend von der Analyse der Ausgangssituation in diesem Sektor werden die für das Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ definierten Klimaschutzmaßnahmen vorgestellt (Definition siehe Kapitel 5.4), die mit den Akteuren und Teilnehmer\*innen der Workshops abgestimmt wurden, sowie zugehörige Umsetzungsmaßnahmen (zur Abgrenzung von Klimaschutzmaßnahmen s. Kapitel 5.5) und Formate der Klimaschutzkommunikation präsentiert. Der Sektor Haushalte und Einwohner\*innen umfasst den Strom- und Wärmeverbrauch der privaten Haushalte sowie die Themenbereiche nachhaltiger Konsum und klimafreundliche Ernährung.

Sofern es im Folgenden nur um den (messbaren) Strom- und Wärmeverbrauch der privaten Haushalte geht, wird verkürzt die Bezeichnung „Haushaltssektor“ verwendet und auf den Zusatz „und Einwohner\*innen“ verzichtet, der sich auf die Klimaauswirkungen von Konsum und Ernährung bezieht.

### 6.1. Ausgangssituation

Zur Analyse der Ausgangssituation werden zunächst die verfügbaren Datenquellen vorgestellt, die zur Bewertung des Status Quo und zur Erstellung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz genutzt wurden. Anschließend erfolgt eine qualitative und quantitative Bestandsaufnahme bestehender Konzepte und Zielsetzungen mit Relevanz für den Sektor und die Vorstellung von Indikatoren zur Bewertung des Status-Quo.

#### 6.1.1. Verfügbare Datenquellen

Es werden diejenigen Datenquellen aufgeführt, die zur Ermittlung des Status-Quo herangezogen wurden. Es wird davon ausgegangen, dass ein Großteil dieser Quellen auch für die regelmäßige Fortschreibung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz und für das Monitoring der Entwicklung im Sektor herangezogen werden kann.

##### 6.1.1.1. Stromverbrauch der Haushalte

Zum Stromverbrauch der Haushalte in der Landeshauptstadt Kiel gab es keine konkreten Daten. Er wurde daher über die Art und Anzahl der Kieler Haushalte und anhand bundesweiter Durchschnittswerte hochgerechnet. Im Gegensatz zum Wärmeverbrauch der Haushalte wird für den Stromverbrauch davon ausgegangen, dass keine regionalen Unterschiede berücksichtigt werden müssen, die dazu führen, dass der durchschnittliche Stromverbrauch in Kiel von dem durchschnittlichen Stromverbrauch der Haushalte in anderen Städten z. B. in Süddeutschland abweicht.

Quelle für die Verteilung der Kieler Haushalte hinsichtlich der Haushaltstypen und deren Anzahl war die Statistik der Landeshauptstadt Kiel (Landeshauptstadt Kiel, 2015, S. 38). Der bundesweite Durchschnittswert zum Stromverbrauch nach Haushaltstyp wurde aus Grießhammer et al., 2012 entnommen. Es wurde der Stromverbrauch ohne Warmwassererzeugung angesetzt. Der Endenergieverbrauch für die Warmwassererzeugung wurde separat ermittelt. Tabelle 6-1 zeigt die verwendeten Werte aus Grießhammer et al., 2012 in der Übersicht.



Tabelle 6-1: Durchschnittlicher jährlicher Stromverbrauch je Haushaltstyp (Grießhammer, 2012) Werte in kWh/a

Personenzahl	Durchschnitt aller Haushalte	Haushalte ohne elektrische Warmwassererzeugung	Haushalte mit elektrischer Warmwassererzeugung
1	2.050	1.750	2.750
2	3.440	3.140	4.140
3	4.050	3.630	5.030
4 und mehr	4.940	4.340	6.340

### 6.1.1.2. Wärmeverbrauch der Haushalte

Aufgrund der Nutzung verschiedenster Energieträger zur Wärmeerzeugung in Kieler Haushalten, lagen hierzu ebenfalls keine konkreten Verbrauchszahlen vor. Der Wärmeverbrauch wurde hochgerechnet über die vorhandene Gebäudenutzfläche von Wohngebäuden nach Gebäudetyp und Baualtersklasse sowie über den spezifischen Endenergieverbrauch je Quadratmeter Gebäudenutzfläche auf Basis von Daten der Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (ARGE, 2012).

#### Sanierungszustand und spezifischer Wärmeverbrauch

Die Gebäudetypologie Schleswig-Holstein (ARGE, 2012) basiert auf einer groß angelegten und umfassenden Analyse und Datenauswertung zum energetischen und baulichen Zustand von Wohngebäuden in Schleswig-Holstein. Aufgrund ihrer Detailtiefe und ihrem Umfang ist die Gebäudetypologie für die Erstellung des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ am besten geeignet. Es ist möglich, dass sich die im Folgenden aufgeführten Effizienzwerte der Wohngebäude aus der Gebäudetypologie in der Zwischenzeit gegenüber dem Stand der Gebäudetypologie (aus dem Jahr 2012) leicht verbessert haben. Jedoch hat die Hochrechnung des Wärmeverbrauchs über die Gebäudetypologie für den Sektor Haushalte und Einwohner\*innen im Vergleich mit den tatsächlich abgegebenen Energiemengen für Fern- und Nahwärme sowie Erdgas sehr plausible Ergebnisse ergeben, so dass eine systematische Überbewertung des Gebäudeenergieverbrauchs ausgeschlossen werden kann.

Als Gebäudetypen werden die Gruppe der Ein- und Zweifamilienhäuser (EFH / ZFH) sowie die Gruppe der Mehrfamilienhäuser (MFH) definiert. Mehrfamilienhäuser sind Gebäude, die mindestens über drei Wohneinheiten verfügen. Die Gebäudetypen werden in Gebäudealtersklassen in Abhängigkeit des Baujahrs der Gebäude eingeteilt.

Im Bereich der EFH / ZFH erfolgt die Einteilung der Gebäude in Baualtersklassen nach folgendem Schema:

- **E18:** Ein- und Zweifamilienhäuser mit Baujahr vor 1918
- **E48:** Ein- und Zweifamilienhäuser mit Baujahr zwischen 1919 und 1948
- **E57:** Ein- und Zweifamilienhäuser mit Baujahr zwischen 1949 und 1957
- **E68:** Ein- und Zweifamilienhäuser mit Baujahr zwischen 1958 und 1968
- **E78:** Ein- und Zweifamilienhäuser mit Baujahr zwischen 1969 und 1978
- **E87:** Ein- und Zweifamilienhäuser mit Baujahr zwischen 1979 und 1987
- **E2001:** Ein- und Zweifamilienhäuser mit Baujahr zwischen 1988 und 2001

- **E aktuell:** Ein- und Zweifamilienhäuser, die nach 2002 errichtet wurden

Für die MFH erfolgt die Definition der Baualtersklassen analog dazu nach folgendem Schema:

- **M18:** Mehrfamilienhäuser mit Baujahr vor 1918
- **M48:** Mehrfamilienhäuser mit Baujahr zwischen 1919 und 1948
- **M57:** Mehrfamilienhäuser mit Baujahr zwischen 1949 und 1957
- **M68:** Mehrfamilienhäuser mit Baujahr zwischen 1958 und 1968
- **M78:** Mehrfamilienhäuser mit Baujahr zwischen 1969 und 1978
- **M87:** Mehrfamilienhäuser mit Baujahr zwischen 1979 und 1987
- **M2001:** Mehrfamilienhäuser mit Baujahr zwischen 1988 und 2001
- **M aktuell:** Mehrfamilienhäuser, die nach 2002 errichtet wurden

Tabelle 6-2 gibt einen Überblick über die durch die ARGE, 2012, ermittelte Verteilung des Sanierungszustands (nicht modernisiert, gering modernisiert, mittel / größtenteils modernisiert) der Ein- und Zweifamilienhäuser in Schleswig-Holstein und den für die Baualtersklassen resultierenden spezifischen Verbrauchswert. Bei den angegebenen Werten handelt es sich um den Wärme-Endenergieverbrauch inkl. Warmwassererzeugung.

Tabelle 6-2: Sanierungszustand und mittlerer spezifischer Wärmeverbrauch (Endenergie inkl. Warmwassererzeugung) der Ein- und Zweifamilienhäuser in Schleswig-Holstein (ARGE, 2012, S. 131)

EFH / ZFH	vor 1918	1918	1949	1958	1969	1979	1988	1994	2002
		bis 1948	bis 1957	bis 1968	bis 1978	bis 1987	bis 1993	bis 2001	bis 2009
<b>Verbrauchskennwert (kWh/m<sup>2</sup>a)</b>									
<i>Prozentualer Anteil</i>									
Ist-Zustand	186,6 100 %	197,2 100 %	200,5 100 %	194,9 100 %	183,7 100 %	155,4 100 %	144,0 100 %	114,4 100 %	91,3 100 %
Nicht modernisiert	233,1 5 %	244,5 4 %	241,4 5 %	236,2 8 %	217,4 12 %	169,1 38 %	148,6 76 %	116,1 85 %	91,7 95 %
Gering modernisiert	193,4 67 %	203,2 74 %	204,4 79 %	197,0 78 %	182,3 80 %	147,8 60 %	133,7 20 %	105,0 15 %	84,5 5 %
Mittel / größtenteils modernisiert	162,2 28 %	168,2 22 %	168,7 16 %	159,3 14 %	147,4 8 %	122,3 2 %	108,3 4 %		

In Abbildung 6-1 sind die Ergebnisse noch einmal grafisch dargestellt.

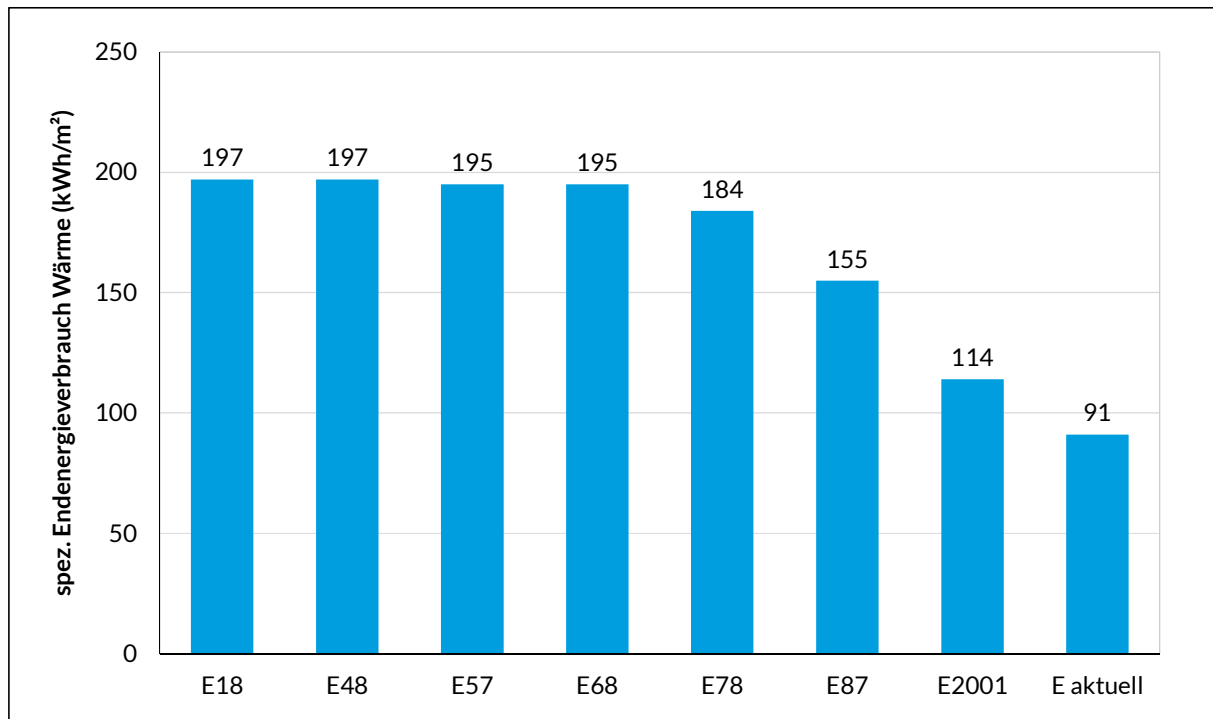


Abbildung 6-1: Spezifischer Endenergieverbrauch Wärme (inkl. Warmwasser) bezogen auf die Gebäudenutzfläche nach Baualterklasse der Kieler Ein- und Zweifamilienhäuser

Tabelle 6-3 zeigt die entsprechenden Informationen für die Mehrfamilienhäuser in Schleswig-Holstein.

Tabelle 6-3: Sanierungszustand und mittlerer spezifischer Wärmeverbrauch (Endenergie inkl. Warmwassererzeugung) der Mehrfamilienhäuser in Schleswig-Holstein (ARGE, 2012, S. 132)

MFH	vor 1918	1918	1949	1958	1969	1979	1988	1994	2002
		bis 1948	bis 1957	bis 1968	bis 1978	bis 1987	bis 1993	bis 2001	bis 2009
<b>Verbrauchskennwert (kWh/m²a)</b>									
<i>Prozentualer Anteil</i>									
Ist-Zustand	162,3	165,0	160,4	158,6	152,8	133,8	125,7	117,8	98,4
	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Nicht modernisiert	205,7	208,9	204,5	198,4	185,2	149,8	129,6	118,8	98,5
	4 %	3 %	4 %	4 %	9 %	37 %	75 %	90 %	98 %
Gering modernisiert	171,0	173,4	168,9	166,1	154,8	126,6	116,9	108,9	91,8
	63 %	65 %	58 %	64 %	69 %	54 %	19 %	10 %	2 %
Mittel / größtenteils modernisiert	140,3	143,7	142,7	138,5	133,1	111,0	104,2		
	33 %	32 %	38 %	32 %	22 %	9 %	6 %		

In Abbildung 6-2 sind die Ergebnisse noch einmal grafisch dargestellt.

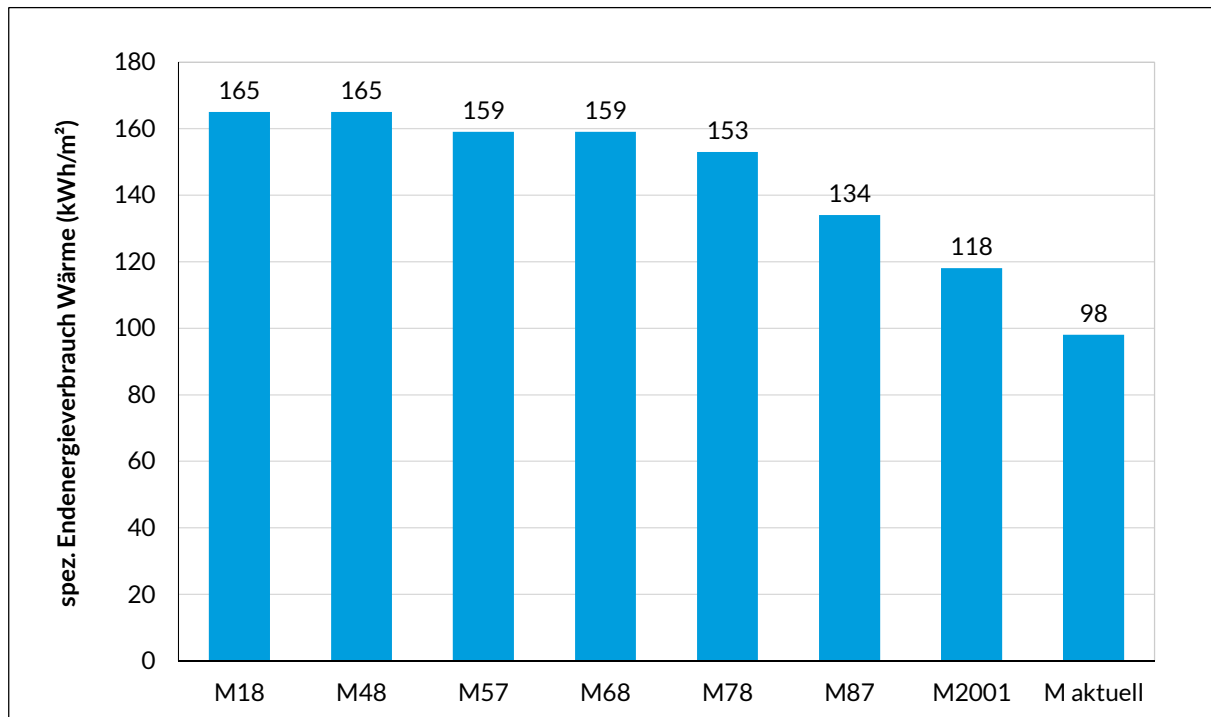


Abbildung 6-2: Spezifischer Endenergieverbrauch Wärme (inkl. Warmwasser) bezogen auf die Gebäudenutzfläche nach Baultersklasse der Kieler Mehrfamilienhäuser

### Gebäudenutzflächen

Zur Hochrechnung des Wärmeverbrauchs inkl. Warmwasserbereitung werden Informationen darüber benötigt, welcher Anteil der Kieler Gebäudenutzfläche auf die jeweiligen Gebäudetypen und Baultersklassen entfällt. Hierfür wurden die Datenquellen Landeshauptstadt Kiel, 2016a und Landeshauptstadt Kiel, 2016b zusammengeführt und verrechnet. Die Unterlagen beinhalten Angaben zur Anzahl der Ein- und Zweifamilienhäuser und der Mehrfamilienhäuser sowie deren jeweiligen Anteil an den verschiedenen Baultersklassen für die Wohngebäude in Kiel. Das Ergebnis der Verrechnung ist in Tabelle 6-4 dargestellt. Zu erkennen ist, dass knapp die Hälfte der Flächen in Ein- und Zweifamilienhäusern vor 1949 gebaut worden sind, während der größte Anteil der Wohnflächen in Mehrfamilienhäusern aus der unmittelbaren Nachkriegszeit stammt.

Tabelle 6-4: Gebäudenutzfläche der Wohngebäude nach Gebäudetyp und Baultersklasse in der Landeshauptstadt Kiel (in Mio. m²)

	bis 1949	1950 - 1968	1969 - 1978	1979 - 1994	1995 - 2004	bis heute	Summe
<b>Gebäudenutzfläche der Wohngebäude (in Millionen m²)</b>							
Ein- und Zweifamilienhäuser	3,40	2,83	0,52	0,44	0,28	0,06	7,53
Mehrfamilien-häuser	0,98	1,03	0,34	0,61	0,24	0,21	3,40

## Berücksichtigung der Warmwasserbereitung

Über die Hochrechnung des spezifischen Wärmeverbrauchs inkl. Warmwasser mittels Gebäudenutzflächen der betreffenden Gebäudetypen und Gebäudealtersklassen ist der Endenergieverbrauch für die Warmwassererzeugung in der Ermittlung des Endenergieverbrauchs berücksichtigt. Daraus ergibt sich allerdings noch nicht, wie sich der Endenergieverbrauch für die Warmwasserbereitung auf zentrale Warmwasserbereitung (Warmwassererzeugung über die Zentral- oder Etagenheizung des betreffenden Gebäudes mit den Energieträgern Erdgas, Heizöl oder Fern- oder bzw. Nahwärme) und dezentrale Warmwasserbereitung (Durchlauferhitzer oder Boiler, i. d. R. strombetrieben) aufteilt. Auf Basis der Ergebnisse im Rahmen des Workshops „Wohnungs- und Immobilienwirtschaft“ wurde angenommen, dass in der Landeshauptstadt Kiel ein Anteil von 40 % des Endenergieverbrauchs für die Warmwasserbereitung auf die dezentrale Erzeugung (Durchlauferhitzer oder Boiler, i. d. R. strombetrieben) entfällt. Dementsprechend resultieren 60 % des Endenergieverbrauchs für die Warmwasseraufbereitung aus der zentralen Warmwasserbereitung (über die Zentral- oder Etagenheizung des betreffenden Gebäudes).

### 6.1.2. Bestehende Konzepte und Zielsetzungen

Im Folgenden ist eine Auswahl der bestehenden zentralen Konzepte und Zielsetzungen für den Bereich Haushalte und Einwohner\*innen aufgeführt. Wenn eine Zielsetzung in einem Konzept durch ein aktuelleres Konzept aktualisiert wurde (so geschehen für den Standard der Innovativen Bauausstellung - InBA welcher bereits im Energie- und Klimaschutzkonzept aus dem Jahr 2008 aufgeführt wurde), so wird jeweils die neueste Definition der Maßnahme bzw. Zielsetzung aufgeführt. In Tabelle 6-5 wird zudem eine qualitative Bewertung des Umsetzungsstands der jeweiligen Maßnahme bzw. Zielsetzung gegeben.

Tabelle 6-5: Bestehende Konzepte und Zielsetzungen für den Klimaschutz im Sektor Haushalte und Einwohner\*innen (Auswahl)

Konzept / Projekt	Maßnahme	Zielgruppe	Bewertung
Neuausrichtung des städtischen Energiemanagements, 2012	InBA-Energie-standards bei städtebaulichen Verträgen berücksichtigen: mindestens KfW-Effizienzhaus 55 (Passivhausstandard gewünscht)	Bauherren, Wohnungswirtschaft	Die Standards können nur im Fall von Grundstückskaufverträgen, städtebaulichen Verträgen oder Erschließungsmaßnahmen als Anforderung eingebracht werden. Darüber hinaus wurden auch im Dialog mit Wohnungsbaugenossenschaftlichen Projekte vorbereitet und umgesetzt, die dem InBA-Standard entsprechen.
Klimaverträgliches Energieerzeugungs- und Versorgungskonzept, 2011	Jährliche Sanierungsrate im Gebäudebestand auf 2 % erhöhen	Gebäudeeigentümer*innen, Wohnungswirtschaft	Eine quantitative Bewertung der derzeitigen Sanierungsrate ist nicht möglich. Auf Ebene der Gesamtstadt bestehen große Herausforderungen, die Sanierungsrate deutlich zu erhöhen. Für die Gebäudeeigentümer*innen fehlen trotz KfW-Angeboten weitergehende Anreize wie z. B. (kommunale) Fördermöglichkeiten. Ein hoher Druck aufgrund der gesetzlichen Anforderungen oder der Konkurrenz durch neu sanierte Wohneinheiten wird noch nicht wahrgenommen.

Das Hauptinstrument zur Beförderung der energetischen Gebäudesanierung in der Landeshauptstadt Kiel sind Konzepte nach dem KfW-Förderprogramm 432 „Energetische Stadtsanierung“. Hier wurden seit dem Jahr 2011 fünf Projekte beantragt und initiiert, die sich nun an verschiedenen Punkten ihrer Konzeptentwicklung und Umsetzung befinden: Klimagaarden, Energiequartier Elmshagen-Süd, Energiequartier Postillionweg, Energiequartier Olympiazentrum Schilksee und Energiequartier Eckenerplatz in Kiel-Holtenau (Kurzbeschreibung der Quartiere s. Abschnitt 5.2.8). Idealerweise werden Projekte der energetischen Quartierssanierung dort umgesetzt, wo ein entsprechender thematischer Handlungsbedarf existiert (s. Abschnitt 5.2.8). Über den Klimaschutzfonds der Landeshauptstadt Kiel werden finanzielle Anreize zur Umsetzung von Maßnahmen z. B. aus den jeweiligen Quartierskonzepten gegeben. Gefördert wurden in der Vergangenheit beispielsweise Einblasdämmungen, die Durchführung von Innendämmungen und Kellerdecken-dämmungen, der Austausch von Fenstern und Haustüren sowie die Installation von Wärmepumpen und Photovoltaikanlagen.

### 6.1.3. Sektorspezifische Situation

Im Folgenden werden Informationen zur Situation im Sektor Haushalte und Einwohner\*innen gegeben, die eine Grundlage für die Einschätzung darüber liefern können, welche Maßnahmen welchen Beitrag zur Zielerreichung leisten können und welche dieser Maßnahmen aufgrund ihres hohen Einsparpotentials zu priorisieren sind.

Der Sektor Haushalte und Einwohner\*innen hatte im Jahr 2014 einen Anteil von 37 % am Endenergieverbrauch in der Landeshauptstadt Kiel. Dies entspricht 2.064 GWh (witterungsbereinigt). Der Endenergieverbrauch hat sich bis zum Jahr 2014 gegenüber dem Jahr 1990 bereits um 4,4 % reduziert. Der gesamte Endenergieverbrauch im Sektor teilt sich entsprechend der in Abbildung 6-3 dargestellten Ergebnisse auf die Bereiche Strom und Wärme auf. Aufgrund des hohen Anteils des Wärmeverbrauchs (85 %) kommt den Maßnahmen zur Reduzierung des Raumwärme- und Warmwasserverbrauchs der Wohngebäude eine hohe Bedeutung zu.

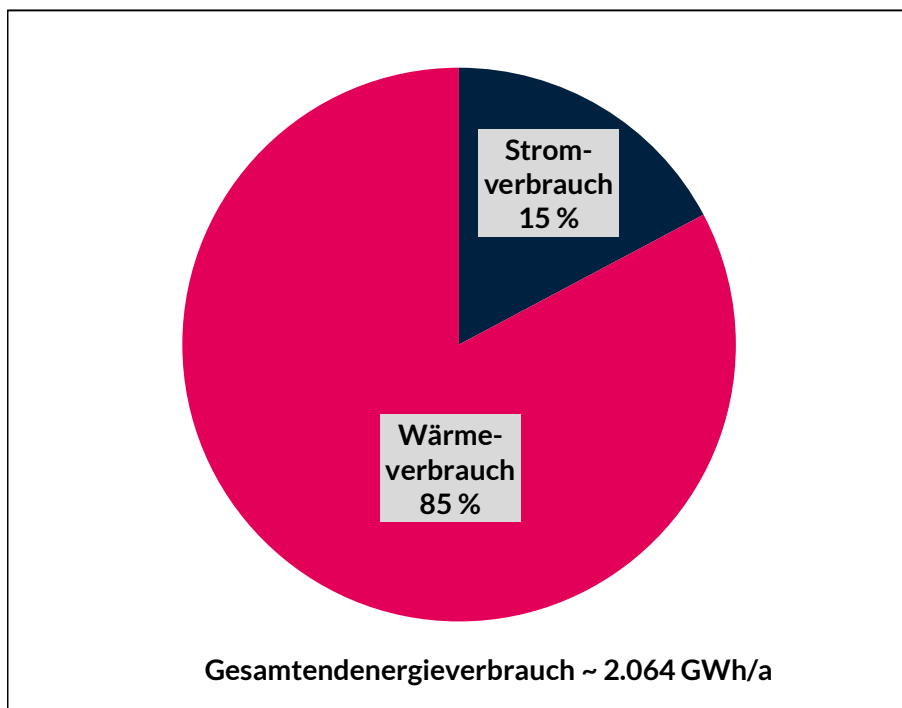


Abbildung 6-3: Aufteilung des Endenergieverbrauchs im Sektor Haushalte und Einwohner\*innen im Jahr 2014 (witterungsbereinigt)

Aus der Hochrechnung des Wärmeverbrauchs basierend auf den spezifischen Verbrauchswerten und den Gebäudenutzflächen ergibt sich die in Abbildung 6-4 dargestellte Aufteilung des Wärmeverbrauchs auf die Baualtersklassen für die Ein- und Zweifamilienhäuser in der Landeshauptstadt Kiel. Insgesamt wurde für die Ein- und Zweifamilienhäuser ein Wärmeendenergieverbrauch im Jahr 2014 von 593 GWh ermittelt. Die Angaben sind witterungsbereinigt und verstehen sich inkl. der Warmwasserbereitung.

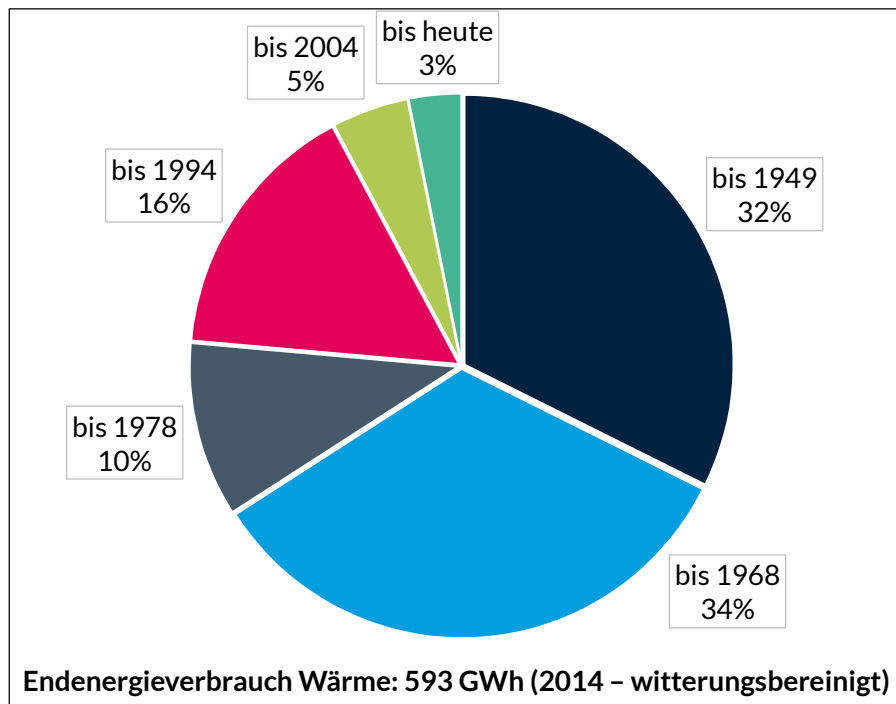


Abbildung 6-4 Aufteilung des Wärmeverbrauchs der Ein- und Zweifamilienhäuser auf die Baualtersklassen (inkl. Warmwasser, witterungsbereinigt)

Wie aus der Verteilung deutlich wird, entfallen mehr als 75 % des Wärmeverbrauchs auf die Ein- und Zweifamilienhäuser mit einem Baujahr bis zum Jahr 1978 (Baualtersklassen E18, E48, E57, E68 und E78). Für eine effektive Strategie zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs in der Landeshauptstadt Kiel, sollte daher diese Gruppe bei der Durchführung von Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs priorisiert werden.

Abbildung 6-5 zeigt analog die Aufteilung des Wärmeverbrauchs auf die Baualtersklassen für die Mehrfamilienhäuser in der Landeshauptstadt Kiel.



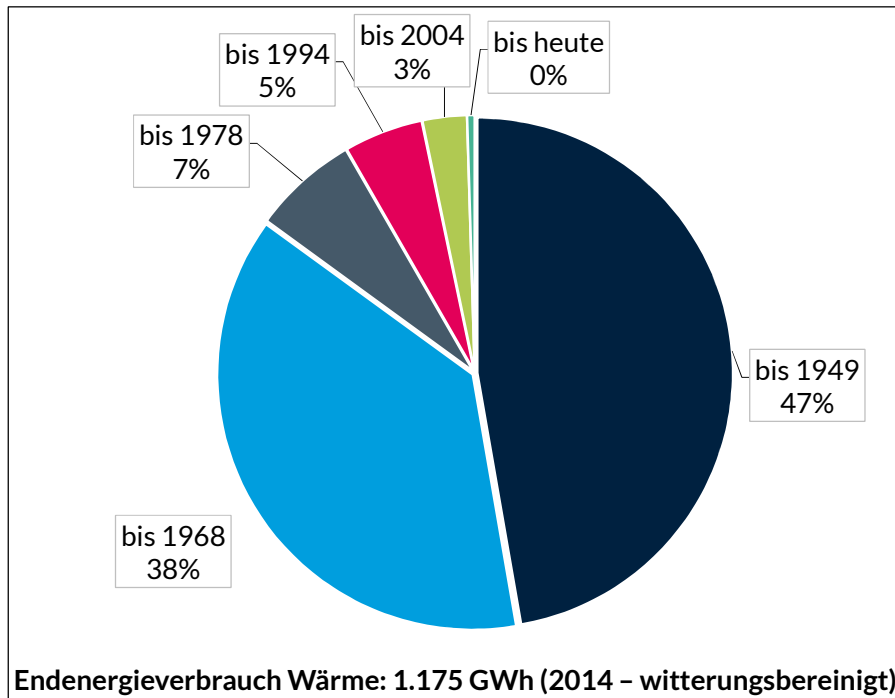


Abbildung 6-5: Aufteilung des Wärmeverbrauchs der Mehrfamilienhäuser auf die Baualtersklassen (inkl. Warmwasser, witterungsbereinigt)

Bei den Mehrfamilienhäusern ergibt sich eine ähnliche Verteilung des Wärmeverbrauchs auf die verschiedenen Baualtersklassen wie bei den Ein- und Zweifamilienhäusern. Die Gebäude mit einem Baujahr bis zum Jahr 1978 (also die Baualtersklassen M18, M48, M57, M68 und M78) haben im Bereich der Mehrfamilienhäuser sogar einen Anteil von 92 % am Wärmeverbrauch. Ein Fokus auf die Umsetzung von Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs sollte auch bei den Mehrfamilienhäusern auf den Baualtersklassen mit einem Baujahr bis zum Jahr 1978 liegen. Also auf den Häusern, die vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung 1977 erbaut wurden.

Beim Stromverbrauch wird davon ausgegangen, dass kein Zusammenhang zwischen den Baualtersklassen und der Höhe des Verbrauchs besteht.

#### 6.1.4. Indikatoren

Tabelle 6-6 enthält eine Auflistung definierter Indikatoren, die zur quantitativen Bewertung des Status-Quo im Sektor Haushalte und Einwohner\*innen herangezogen werden können. Es werden die Werte des Indikators für das Jahr 2014 und – wenn möglich – für das Jahr 1990 dargestellt.

Tabelle 6-6: Indikatoren zur Bewertung des Status-Quo im Sektor Haushalte und Einwohner\*innen

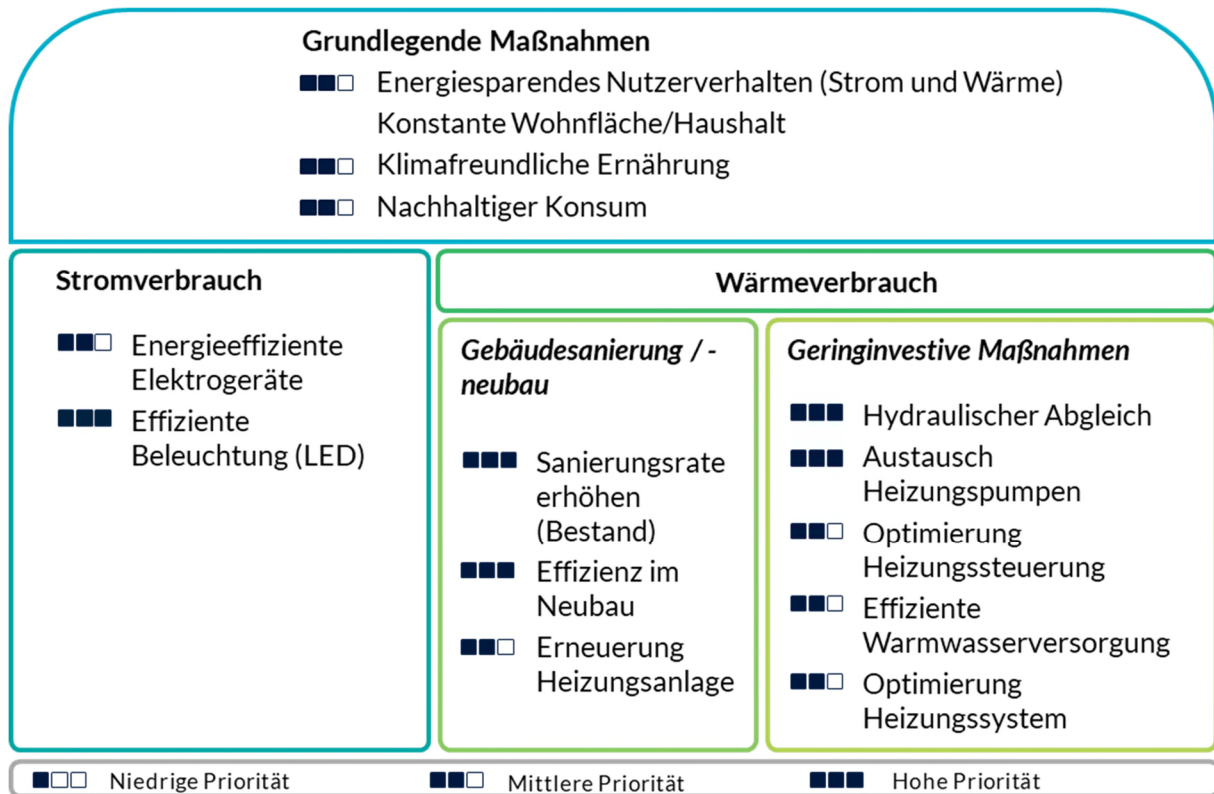
Indikator	Einheit	1990	2014	Datenquelle(n)
Gebäudenutzfläche je Einwohner*in	m <sup>2</sup> /Person	39,53	45,18	Statistik Landeshauptstadt Kiel
Spez. Stromverbrauch bezogen auf die Gebäudenutzfläche (ohne Warmwasser)	kWh/m <sup>2</sup>	27,19	27,04	Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz, Statistik Landeshauptstadt Kiel
Spez. Stromverbrauch je Einwohner*in (ohne Warmwasser)	kWh/Person	1.075	1.221	Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz, Statistik Landeshauptstadt Kiel
Anteil Strom am Endenergieverbrauch für die Warmwasserbereitung	%	nicht bekannt	40	Abschätzung im Rahmen des Workshops „Wohnungs- und Immobilienwirtschaft“
Spez. Wärmeverbrauch bezogen auf die Gebäudenutzfläche (inkl. Warmwasser, witterungsbereinigt)	kWh/m <sup>2</sup>	216,45	161,48	Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz, Statistik Landeshauptstadt Kiel
Spez. Wärmeverbrauch je Einwohner*in (inkl. Warmwasser, witterungsbereinigt)	kWh/Person	8.556	7.295	Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz, Statistik Landeshauptstadt Kiel
Förderumfang KfW-Förderprogramme Energieeffizient Bauen und Energieeffizient Sanieren	Mio. €	-	28	Förderreport KfW-Bankengruppe
Förderumfang KfW-Förderprogramme Energieeffizient Bauen und Energieeffizient Sanieren (Anzahl geförderte Wohneinheiten)	-	-	1.105	Förderreport KfW-Bankengruppe

## 6.2. Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs

Der folgende Abschnitt gibt eine Übersicht der in der Landeshauptstadt Kiel umsetzbaren Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs im Sektor Haushalte und Einwohner\*innen. Dabei werden nur diejenigen Maßnahmen betrachtet, die eine direkte Reduzierung des Strom- und Wärmeverbrauchs auf dem Stadtgebiet zur Folge haben. Überregional wirksame Maßnahmen wie etwa klimafreundlicher Ernährung oder nachhaltiger Konsum werden im folgenden Abschnitt 6.3 betrachtet.

Die im Folgenden dargestellten Maßnahmen wurden im Rahmen der Erstellung des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ ermittelt. Die Auflistung basiert auf den Workshopergebnissen, Gesprächen mit Expert\*innen sowie Angaben aus der Literatur. Anschließend wurden jeweils die theoretisch möglichen sowie die in der Landeshauptstadt realisierbaren Potentiale bestimmt.

Abbildung 6-6 zeigt die identifizierten Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs im Überblick.



6

Abbildung 6-6: Identifizierte Klimaschutzmaßnahmen im Sektor Haushalte und Einwohner\*innen

Die Maßnahmen und Potentiale zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs wurden im Rahmen des Workshops „Wohnungs- und Immobilienwirtschaft“ und im Rahmen weiterer Arbeitstreffen mit lokalen Expert\*innen abgestimmt. Dies umfasste sowohl die Bereiche Gebäudesanierung / -neubau als auch die geringinvestiven Maßnahmen. Die Maßnahmen und Potentiale des energiesparenden Nutzerverhaltens zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs (siehe Grundlegende Maßnahmen) wurden ebenfalls im Rahmen des Workshops „Wohnungs- und Immobilienwirtschaft“ sowie im Rahmen weiterer Arbeitstreffen mit Expert\*innen diskutiert.

Die technischen Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs und deren Potentiale wurden nicht im Rahmen der Akteursbeteiligung abgestimmt. Hier wurden die Potentiale auf Basis von Literatur und der Erfahrungen aus anderen Kommunen abgeschätzt.

Alle grundlegenden Maßnahmen – also auch klimafreundliche Ernährung sowie nachhaltiger Konsum – wurden im Rahmen des Workshops „klimafreundlicher Alltag“ mit Kieler Einwohner\*innen diskutiert. Des Weiteren wurden im Rahmen des Workshops „wachsende Stadt“ mit Expert\*innen Wege und Maßnahmen diskutiert, wie die Wohnfläche je Haushalt in Kiel entgegen des Trends zu wachsendem Wohnraum konstant gehalten werden kann.

Die Maßnahmen und Potentiale wurden nach den betreffenden Workshops z.T. noch einmal im Rahmen von weiteren Arbeitstreffen mit Expert\*innen verändert. Daher ist es möglich, dass die angenommenen Potentiale von den in den jeweiligen Workshopdokumentationen abweichen.

### 6.2.1. Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs

Der Anteil für Strom am gesamten Endenergieverbrauch im Sektor Haushalte und Einwohner\*innen beträgt 15 % (s. Kapitel 6.1.3). Auch wenn es sich im Vergleich zum Wärmeverbrauch (Anteil

85 %) um einen verhältnismäßig geringen Anteil handelt, so besteht in diesem Bereich ein nicht zu unterschätzendes Einsparpotential.

Abbildung 6-7 zeigt die Aufteilung des Stromverbrauchs von Haushalten in der Landeshauptstadt Kiel in verschiedene Anwendungsarten. Je nach Haushaltsgröße kann die Aufteilung leicht variieren. Die größten Anteile machen die sog. „weiße Ware“ (Geräte zum Spülen, Trocknen, Kühlen etc.), Warmwasserbereitung sowie Geräte für Information und Kommunikation aus. Dementsprechend liegen hier die größten Hebel für Energieeinsparungen.

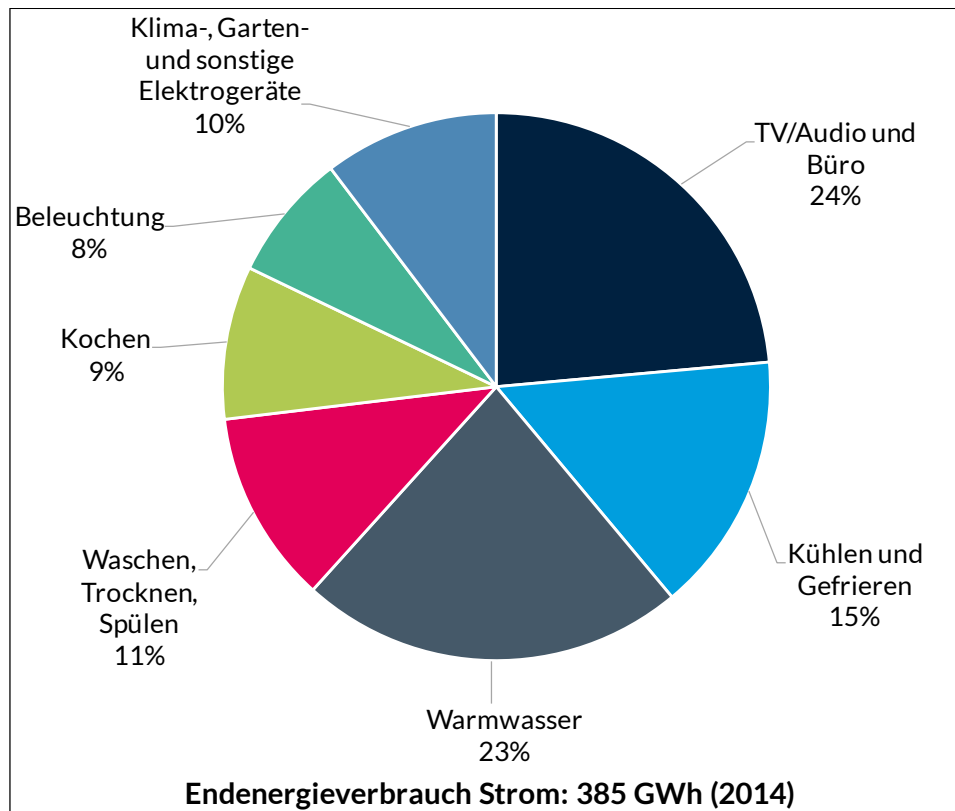


Abbildung 6-7: Aufteilung des Stromverbrauches nach Anwendungsarten (Hohmeyer, et al., 2013 S. 129)

Erfreulicher Weise setzen sich energieeffiziente Haushaltsgroßgeräte immer mehr durch, dennoch gibt es einen hohen Bestand an Altgeräten in den Haushalten. Ein durchschnittlicher deutscher Haushalt könnte 614 kWh/Jahr sparen, wenn nur Haushaltsgroßgeräte der besten Energieeffizienzklasse (A+++) verwendet würden (Oberascher, 2013 S. 16). Andererseits ist das Nutzerverhalten derzeit noch eher sorglos, worauf lange Stand-by-Zeiten bei TV und Computer hindeuten.

Insgesamt schätzt das Öko-Institut, dass jeder Haushalt durch sofortigen Austausch von Altgeräten sowie den langfristig sukzessiven und kostenneutralen Ersatz (d. h. Mehrkosten entsprechen den Energiekosteneinsparungen) von ineffizienten Geräten jeweils ca. ein Drittel des Stromverbrauches reduzieren kann (Schleicher, 2011, S. 3). Bei den Überlegungen zur Neuanschaffung von Elektrogeräten ist immer auch der Energieaufwand zur Herstellung des Produktes zu berücksichtigen. Häufig lohnt es sich nicht, ein Altgerät vor Ende seiner Lebensdauer zu ersetzen, da der Energieaufwand zur Herstellung des Produktes die Einsparungen durch das effiziente Neugerät übersteigen kann (siehe auch Abschnitt 6.3.2). Aufgrund der Vielzahl an Geräte- und Herstellungsarten und der im Einzelfall unbekanntem Einspareffekten können keine pauschalen Angaben gemacht werden, wie alt ein Gerät mindestens sein muss, damit sich ein Ersatz vor Ende der technischen Lebensdauer

energetisch lohnt. Eine Übersicht über die im Folgenden angenommenen Einsparpotentiale gibt Tabelle 6-7. Es wurden die Anteile der jeweiligen Gerätekategorien am Stromverbrauch und deren spezifische Einsparpotentiale verrechnet, um die in der Tabelle 6-7 dargestellten Potentiale zu ermitteln. Die angegebenen Prozentwerte beziehen sich dabei auf den gesamten Stromverbrauch im Sektor Haushalte und Einwohner\*innen.

Tabelle 6-7: Übersicht der technischen Maßnahmen zur Senkung des Stromverbrauchs in Haushalten (Einsparpotentiale aus dem Szenario „Workshopergebnisse“)

Maßnahme	Einsparpotential bis 2050	Abschnitt	Maßnahmenblatt
Effiziente Elektrogeräte	48 %	6.2.1.1	H-008
Effiziente Beleuchtung	8 %	6.2.1.2	H-010
Effizientes Nutzerverhalten	3 %	6.2.1.3	H-012

Durch entsprechende technische Maßnahmen (effizientes Nutzerverhalten) in den unterschiedlichen Gerätekategorien lassen sich ca. 56 % des gesamten Stromverbrauches einsparen. Wie sich diese Einsparungen auf die einzelnen Gerätegruppen verteilt und welche Einsparungen in den einzelnen Gerätekategorien möglich sind, ist in Abbildung 6-8 dargestellt. Die in Abbildung 6-8 aufgeführten Prozentwerte sind die nach Berücksichtigung der Einsparpotentiale verbleibenden Anteile des Stromverbrauchs in der jeweiligen Gerätekategorie. Beispielsweise kann der Stromverbrauch im Bereich „Kochen“ bei Umsetzung entsprechender Maßnahmen um 40 % auf 60 % des Ausgangswertes reduziert werden. Hinzu kommen die zusätzlichen Einsparungen durch ein entsprechendes Nutzerverhalten wie etwa durch konsequentes Abschalten der Geräte, wenn diese nicht benötigt werden, das regelmäßige Abtauen von Kühlschränken, die optimale Auslastung von Wasch- und Geschirrspülmaschinen oder das Trocknen von Wäsche an der frischen Luft bzw. im Heizungskeller oder auf dem Trockenboden (s. Kapitel 6.2.1.3).

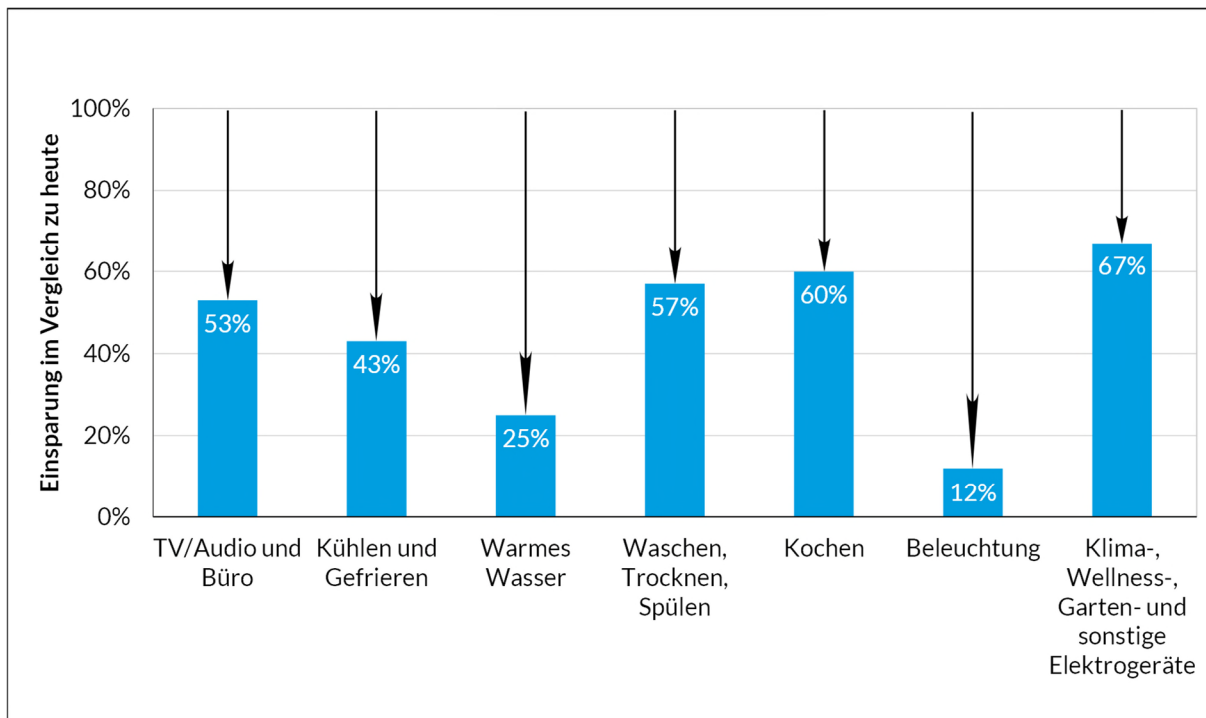


Abbildung 6-8: Einzelne Einsparpotentiale in den verschiedenen Gerätekategorien bis zum Jahr 2050 (ggü. 2014) im Szenario „Workshopergebnisse“

Den rechtlichen Rahmen für die Verbesserung der Energieeffizienz von Elektrogeräten bildet die Ökodesign-Richtlinie der Europäischen Union. Danach müssen alle Elektrogroßgeräte ein Energie-label tragen. Die auf der farbigen Skala abgebildete Energieeffizienzklasse der Geräte informiert über die Höhe des Stromverbrauchs und dient der Unterstützung der Kaufentscheidung.

#### 6.2.1.1. Einsatz energieeffizienter Elektrogeräte (H-008)

##### „Weiße Ware“ (Küchen- und Waschgroßgeräte)

Der Gesamtbestand an großen Elektrogeräten stieg seit 1995 bei den meisten Gerätekategorien stark an: die Ausstattung der Haushalte mit Kühlschränken bzw. Kühl-Gefrierkombinationen nahm z. B. um 15 % und mit Gefriergeräten um 23 % zu. Der stärkste Zuwachs von 79 % ist bei Geschirrspülern zu verzeichnen. Dagegen fällt der Anstieg bei Waschmaschinen mit 5 % moderat aus. Konsequenz des starken Anstiegs der Anzahl von großen Elektrogeräten ist ein deutlich steigender Stromverbrauch für den Betrieb dieser Geräte. Pro Wohneinheit stieg der Stromverbrauch zwischen 1995 und 2011 um 16 %, pro Person um 24 % (Öko-Institut und Fraunhofer ISI, 2012, S. 19f).

In den letzten Jahren konnte die Energieeffizienz von Haushaltsgeräten deutlich gesteigert werden. Kühlschränke und Kühl-Gefrierkombinationen der Energieeffizienzklasse A++ verbrauchen gut 60 % weniger Strom als 10 Jahre alte Vergleichsgeräte. Allerdings haben diese Geräte auch eine vergleichsweise lange Lebensdauer. Die Austauschrate ist also recht gering und das Potential für den Ersatz durch energieeffiziente Geräte groß. Bei einer Neuanschaffung sollten nur Geräte der Effizienzklassen A++ / A+++ gekauft werden. Mittlerweile sind bspw. Waschmaschinen mit eingebauter Wärmerückgewinnung auf dem Markt. Bei den Überlegungen zur Neuanschaffung von Geräten gilt es, auch den Energieaufwand zur Herstellung des Produktes zu berücksichtigen. Der Austausch eines relativ neuen Gerätes vor Ende der Lebenszeit lohnt sich daher nicht unbedingt.

Auch bei den Vorrichtungen zum Kochen gibt es eine positive Entwicklung bei der Energieeffizienz der Geräte. Im Vergleich zu normalen Herden mit Kochplatten bringt der Einsatz von Induktionsherden eine Reduzierung des Energieverbrauches.

Des Weiteren wird vorgeschlagen, für gewisse Anwendungen auf elektrische Kleingeräte zurückzugreifen. So lassen sich Eier deutlich effizienter in einem Eierkocher als in einem Topf auf dem Herd erwärmen. Zudem kann beim Kochen von Nudeln oder anderen Lebensmitteln, die kochendes Wasser benötigen, in Kombination mit einem Wasserkocher gearbeitet werden.

### Informations- und Kommunikationsgeräte

Der Verbrauch für die Geräte zur Information und Kommunikation (z. B. Fernseher, DVD-Spieler, Stereoanlagen, PC, Drucker, Telefon etc.) ist in den letzten Jahren stark gestiegen (seit 1995 um mehr als 25 %, s. Öko-Institut und Fraunhofer ISI, 2012, S. 19f). Während die TV-Nutzungszeit annähernd gleich blieb, stieg die Nutzung von PCs, Handys, Tablets usw. stark an. Durch den erhöhten Gerätebestand sind auch die Stand-By-Zeiten der Geräte gestiegen, weil sich neue Geräte immer seltener ganz ausschalten lassen.

Bei der Anschaffung von Neugeräten sollte auch hier besonders auf die Energieeffizienz geachtet werden. Zwar gibt es noch keine verpflichtende Klasseneinteilung wie bei Küchengroßgeräten, allerdings sind die Verbräuche im angeschalteten und im Stand-by-Modus gute Indikatoren. Die Geräte sollten sich vollständig ausschalten lassen. Bei den Überlegungen zur Neuanschaffung von Elektrogeräten ist immer auch der Energieaufwand zur Herstellung des Produktes zu berücksichtigen. Häufig lohnt es sich nicht, ein Altgerät vor Ende seiner Lebensdauer zu ersetzen, da der Energieaufwand zur Herstellung des Produktes die Einsparungen durch das effiziente Neugerät übersteigen kann. Generell sollte auch die Sinnhaftigkeit der regelmäßigen Anschaffung immer neuer Unterhaltungselektronik hinterfragt werden. Dazu ist eine Sensibilisierung der Konsumenten erforderlich.

### Sonstige Potentiale

Unter „Sonstiges“ fallen alle kleineren Geräte wie z. B. Fön oder Toaster, aber auch die Heizpumpe oder der Stromverbrauch für die dezentrale Warmwassererzeugung. Der Anteil dieser Kategorie am Gesamtstromverbrauch beträgt 32 % (eigene Annahme). Es wird angenommen, dass sich ca. ein Drittel davon bis 2050 einsparen lässt. Bezogen auf den gesamten Stromverbrauch beträgt das kumulative Einsparpotential der sonstigen Stromverbraucher 19 % (inklusive steigender Geräteausstattung).

Bei der Anschaffung von Kleingeräten sollte entsprechend auf energieeffiziente Geräte geachtet werden. Viele scheinbar wenig verbrauchende Kleingeräte addieren sich letztlich zu signifikanten Verbräuchen.

#### 6.2.1.2. Effiziente Beleuchtung (H-010)

Der Anteil der Beleuchtung am Stromverbrauch liegt bei rund 8 % (siehe oben). Der stetige Ersatz und das Verbot von Glühlampen haben dazu geführt, dass der Stromverbrauch für die Beleuchtung zwischen den Jahren 1996 und 2007 bereits um durchschnittlich 11 % pro Haushalt zurückging (Schleicher, 2011). Trotzdem gibt es noch ein großes Potential durch den Austausch ineffizienter Leuchtmittel.

Glühlampen erzeugen Licht durch die Erhitzung eines dünnen Metalldrahtes. Hierbei gehen über 95 % des eingesetzten Stroms als Abwärme verloren. Seit dem Jahr 2008 werden auf Basis der Öko-

Design-Richtlinie der EU stufenweise die Herstellung und der Vertrieb von ineffizienten Lampen verboten. Es ist davon auszugehen, dass in den nächsten Jahren der bisherige Trend der Umstellung von Glühbirnen und Halogenleuchtmittel auf LED weiter voranschreiten wird. Die zurzeit am häufigsten eingesetzte Energiesparlampe ist die Kompaktleuchtstofflampe. Sie benötigt bei gleicher Lichtstärke 80 % weniger Strom als normale Glühbirnen. Derzeit wird auch der Einsatz von LEDs als Leuchtkörper für private Haushalte immer interessanter. Im Vergleich zu normalen Glühbirnen sparen sie bis zu 89 % des Stromes ein.

Aus diesem Grund wird der baldige Austausch ineffizienter Leuchtmittel (Glühbirnen, Halogenstrahler etc.) durch LEDs empfohlen. Die höchsten Einsparungen können durch den Austausch der am meisten genutzten Leuchten (Küche, Wohn- und Esszimmer, ggf. Arbeitszimmer) erzielt werden. Die verhältnismäßig hohen Anschaffungskosten von LED-Leuchten amortisieren sich nach kurzer Zeit durch die sehr lange Lebensdauer und den geringen Energieverbrauch der Leuchten. Die Amortisationszeit dieser Maßnahme liegt bei ca. zwei Jahren.

#### 6.2.1.3. Stromeinsparungen durch Verhaltensmaßnahmen (H-012)

Neben den technischen Möglichkeiten bei der Stromeinsparung bestehen ebenfalls Einsparpotentiale durch Veränderungen im Nutzerverhalten. Rund 3 % des gesamten Stromverbrauchs lassen sich alleine durch die Summe vieler kleiner Maßnahmen der Verhaltensänderung einsparen. Eine Auflistung von möglichen Verhaltensmaßnahmen befindet sich in der nachfolgenden Tabelle 6-8.

Tabelle 6-8: Übersicht über die möglichen Maßnahmen zu Stromeinsparpotentialen durch Verhaltensmaßnahmen (Hohmeyer, et al., 2013 S. 130)

Maßnahme	Einsparpotential bis 2050
Lampen mit hohem Verbrauch weniger benutzen	0,1 %
Boiler auf möglichst niedrige Stufe	0,3 %
Zweites Kühlgerät abschaffen	1,1 %
Kühlschrank weniger kalt betreiben (optimal 7 °C)	0,2 %
Kühlschrank am kühleren Ort aufstellen und ausreichend hinterlüftet	0,1 %
Gefrierfach regelmäßig abtauen	0,1 %
Kühlschrankdichtung erneuern	0,2 %
Töpfe und Pfannen beim Kochen mit Deckel schließen, Restwärme der Herdplatten ausnutzen, Plattentemperatur nach dem Erhitzen nach unten regulieren, Kochgeschirr mit planem Boden nutzen	0,2 %
Waschmaschine immer voll beladen	0,2 %
Waschen bei niedrigen Temperaturen oder Sparprogramm verwenden	0,2 %
Energiesparmodus PC	0,2 %
Abschaltbare Steckerleisten (Vermeidung von Stand-by-Modus)	0,4 %

In der **Küche** sollte überprüft werden, ob die Temperatur des Kühlschranks verringert werden kann (die optimale Temperatur liegt bei 7°C), der Kühlschrank an einem kühleren Ort aufgestellt



werden kann (z. B. nicht direkt neben dem Herd) oder auf ein eventuell vorhandenes zweites Kühlgerät verzichtet werden kann. Ein weiterer großer Energieverbraucher ist der Herd. Hier kann der Energieverbrauch reduziert werden, indem mit passendem Kochgeschirr (Topfdurchmesser zu Herdplatte) und geschlossenem Deckel gekocht wird. Die Restwärme der Herdplatten kann ausgenutzt werden, wenn die Herdplatten ausgeschaltet werden, noch bevor der Kochvorgang gänzlich abgeschlossen ist. Auch sollte nach dem anfänglichen Erhitzen überprüft werden, ob die Temperatur je nach Gericht für den Rest der Gardauer nicht weiter reduziert werden kann.

Bei der „weißen Ware“ sollten Waschmaschinen möglichst voll beladen betrieben werden. Das Waschen bei niedrigen Temperaturen oder die Verwendung von speziellen Energiesparprogrammen senken den Stromverbrauch z. T. deutlich. Ähnliches gilt für Geschirrspülmaschinen. Auch diese sollten möglichst erst angeschaltet werden, wenn sie voll sind. Zudem besteht auch hier die Möglichkeit eine möglichst niedrige Wascht Temperatur einzustellen. Wäschetrockner zählen zu den großen Stromverbrauchern im Haushalt. Hier sollten wenn möglich alternative Trocknungsmöglichkeiten genutzt werden wie bspw. Wind und Sonne an der frischen Luft oder Heizungskeller und Trockenräume.

Grundsätzlich sollte darauf geachtet werden, dass nur in den Räumen Licht brennt in denen sich auch aufgehalten wird. Lampen mit hohem Verbrauch wie bspw. Deckenfluter sollten z. B. nach Möglichkeit gezielt weniger genutzt werden.

Besonderes Augenmerk sollte im gesamten Haushalt auf die **Stand-by-Verbräuche** gelegt werden. Viele elektronische Geräte besitzen einen Bereitschaftsmodus, dem sogenannten Stand-by-Betrieb, aus dem sie in kurzer Zeit in den produktiven Zustand wechseln können. Häufig fehlt bei diesen Geräten ein Ausschalter, der die Stromversorgung vollständig unterbricht. Der Anteil des Stand-by-Verbrauchs ist im Haushalt besonders hoch. Er kann sich auf mehrere hundert Kilowattstunden pro Jahr summieren. Unter dem Gesichtspunkt des Energiesparens verdient dieser Betrieb besondere Beachtung durch die langen Laufzeiten (ca. 20 Stunden pro Tag). Über die gesamte Laufzeit eines Gerätes gesehen ist der Stromverbrauch im Stand-by-Betrieb oft sogar höher als der im produktiven Betrieb. Da sich der Stand-by-Modus vieler Geräte allerdings nicht gänzlich vermeiden lässt, kann mit abschaltbaren Steckerleisten Abhilfe geschaffen werden. Es gibt einfache abschaltbare Leisten und sog. „Master-Slave“-Steckerleisten, die sich automatisch nach einer bestimmten Zeit oder abhängig vom Betriebszustand eines „Master-Gerätes“ selbst abschalten. Die erreichbaren Einsparungen sind i. d. R. stark vom Anwenderverhalten abhängig.

#### 6.2.1.4. Resultierende Endenergieeinsparung

Im Szenario „Workshopergebnisse“ (siehe Abschnitt 6.2.1) wird davon ausgegangen, dass durch die Umsetzung der dargestellten Maßnahmen der Stromverbrauch unter Berücksichtigung des prognostizierten Bevölkerungszuwachses gegenüber dem Jahr 2014 bis zum Jahr 2050 um 51 % reduziert werden kann. Davon entfällt der Großteil der Einsparungen auf technische Maßnahmen (48 % technische Maßnahmen und 3 % angepasstes Nutzerverhalten). Ohne Bevölkerungswachstum würde die Einsparung bei 59 % liegen.

Tabelle 6-9: Entwicklung des Stromverbrauchs der Haushalte im Szenario „Workshopergebnisse“

	2020	2035	2050
Reduzierung des Stromverbrauchs gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	-5 %	-28 %	-51 %

## 6.2.2. Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs

Der Anteil für Wärme am gesamten Endenergieverbrauch im Sektor Haushalte und Einwohner\*innen beträgt 85 % (siehe Kapitel 6.1.3). Somit kommt den Maßnahmen zur Reduzierung des Raumwärme- und Warmwasserverbrauchs der Wohngebäude eine besonders hohe Bedeutung zu. Der Aufbau des Kapitels ist der folgenden Übersicht zu entnehmen:

Tabelle 6-10: Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs

	Abschnitte
Einleitung / Einordnung	6.2.2.1, 6.2.2.2
Investive Maßnahmen	
Energetische Gebäudesanierung im Bestand	6.2.2.3
Energieeffizienz im Neubau	6.2.2.4
→ Für die Szenarien verwendete Annahmen zu Sanierungs-, Neubau- und Abrissraten sowie Energiestandards	6.2.2.5
Modernisierung der Heizungskessel / Erneuerung der Heizungsanlage	6.2.2.6
Geringinvestive Maßnahmen	
Optimierung des Heizungssystems	6.2.2.7
Hydraulischer Abgleich	6.2.2.8
Optimierung der Heizungspumpen	6.2.2.9
Einrichtungsoptimierung	6.2.2.10
→ Endenergieeinsparung durch geringinvestive Maßnahmen	6.2.2.11
Verhaltensmaßnahmen	
Wärmeeinsparung durch Nutzerverhalten	6.2.2.12
→ Endenergieeinsparung durch angepasstes Nutzerverhalten (Raumwärme)	6.2.2.13
Effizienzsteigerung der Warmwasserversorgung	6.2.2.14
Wärmeeinsparung durch Nutzerverhalten (Warmwasser)	6.2.2.15
→ Endenergieeinsparung durch angepasstes Nutzerverhalten (Warmwasser)	6.2.2.16
Weitere Maßnahmen	
Verbesserte Ausnutzung des Wohnraumes	6.2.2.17
Übergeordnete Maßnahmen zur Förderung von energieeffizientem Nutzerverhalten	6.2.2.18
→ Resultierende Endenergieeinsparung	6.2.2.19

Die Bundesregierung will nach dem Energiekonzept aus dem Jahr 2010 die Treibhausgasemissionen des Wärmeverbrauchs im Haushaltssektor signifikant senken. Abbildung 6-9 zeigt die ver-

schiedenen Komponenten, wie dies erreicht werden soll: 1. Bedarfsreduzierung durch Einsparungen an der Gebäudehülle und der Anlagentechnik und 2. Substitution fossiler Energieträger durch den Einsatz erneuerbarer Energien. Das Energiekonzept der Bundesregierung sieht 2050 noch Emissionen in Höhe von 20 % vor. Für die Landeshauptstadt Kiel gilt darüber hinaus entsprechend der Zielsetzungen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ nicht 20 % verbleibende Emissionen im Jahr 2050, sondern die vollständige CO<sub>2</sub>-Neutralität. D.h. die Komponenten Einsparungen und erneuerbare Energien müssen stärker umgesetzt werden.

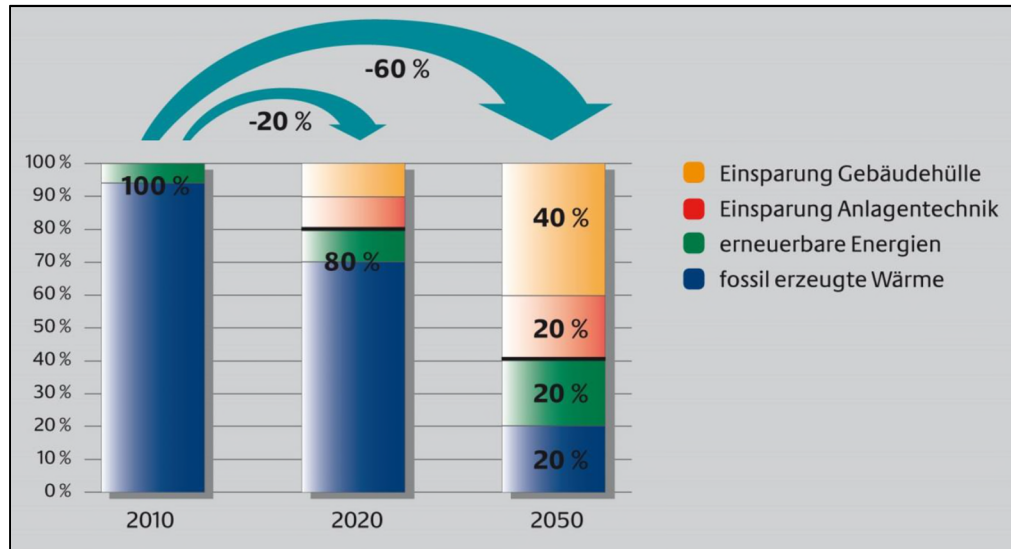


Abbildung 6-9: Szenario für CO<sub>2</sub>-Einsparungen (Wärme) im Wohnungsbestand zur Erreichung der Energieziele der Bundesregierung (Stolte, 2013, S. 7)

Aus der oben beschriebenen Strategie wird deutlich, dass signifikante Treibhausgaseinsparungen nicht nur - wie aufgrund der intensiven öffentlichen Diskussion zu vermuten wäre - einzig durch die Dämmung von Gebäuden zu erreichen sind. Diese ist vielmehr nur einer - wenngleich ein wichtiger - von mehreren Bausteinen. Daneben können im Haushaltssektor in den Bereichen Heizungsoptimierung, Warmwassererzeugung sowie beim Stromverbrauch Einsparungen realisiert werden. Neben den technischen Maßnahmen gibt es auch eine Reihe von Maßnahmen zur Verhaltensänderung.

Die möglichen Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs von Wohngebäuden können verschiedenen Bereichen zugeteilt werden. Die in der nachfolgenden Abbildung dargestellte Kategorisierung ist die Grundlage für die Entwicklung von Klimaschutzmaßnahmen (H-001 bis H-013, s. nachfolgende Tabelle) im Gebäudebereich.



Maßnahmen		
H-001	H-003	H-011
H-002	H-004	H-013
H-006	H-005	
H-009	H-007	

Abbildung 6-10: Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs in Wohngebäuden (Übersicht)

#### 6.2.2.1. Einordnung des Ziels „(nahezu) klimaneutraler Gebäudebestand“

Für das Ziel der Bundesregierung eines bis zum Jahr 2050 „nahezu klimaneutralen Gebäudebestandes“ muss eine Abschätzung vorgenommen werden, bis zu welchem Grad Energieeinsparmaßnahmen der Gebäudesanierung und Effizienzsteigerung bei der Wärmeerzeugung durchgeführt werden sollten und ab wann diese unwirtschaftlich werden und es kostengünstiger wäre, die Klimaneutralität durch die Substitution fossiler Energieträger zu erreichen. Dazu zeigt die folgende Abbildung 6-11 den in der Praxis verfügbaren Zielkorridor der Maßnahmenkombination aus Gebäudesanierung (X-Achse) und erneuerbarer Wärmeversorgung (Y-Achse, „Dekarbonisierung des Energieverbrauchs“). D.h. bei welcher Kombination aus Verbrauchsreduktion und dem Anteil erneuerbarer Energien das Ziel erreicht werden kann. Alle Bereiche in der Abbildung rechts / oberhalb der grünen Linie bedeuten eine Erreichung des Zieles „nahezu klimaneutraler Gebäudebestand“.

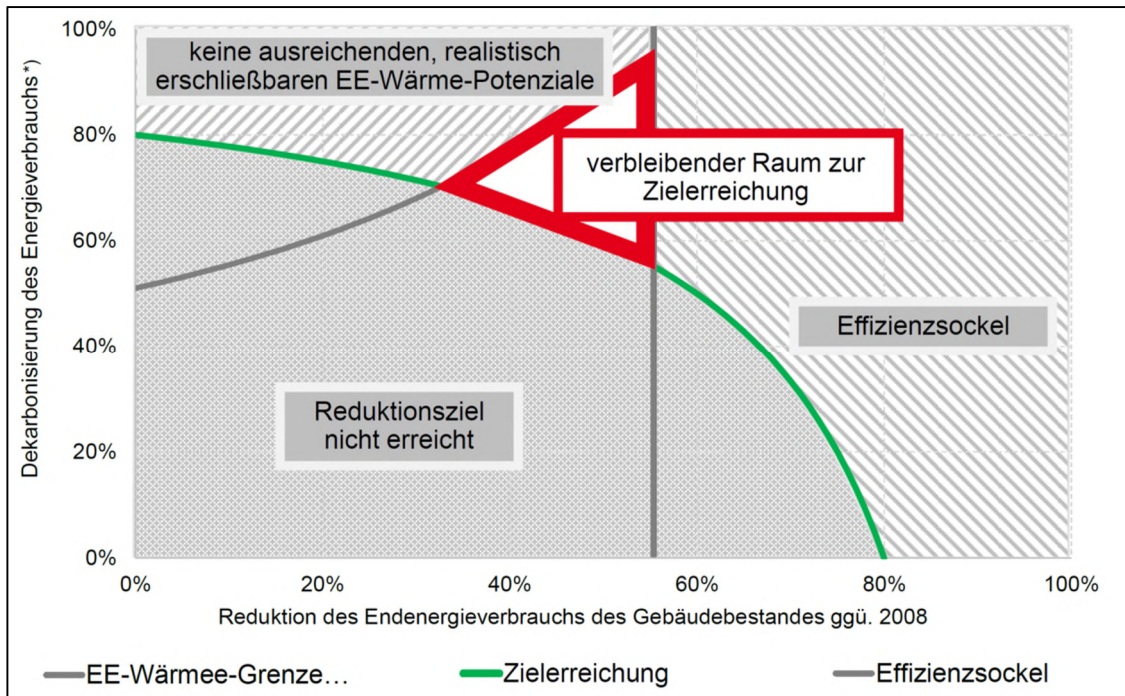


Abbildung 6-11: Zielkorridor zur Erreichung der Reduktion des Primärenergiebedarfes um mind. 80 % (Seefeld (Prognos), et al., 2015 S. 33)

Dargestellt ist auf der horizontalen Achse der Grad der Reduktion des Endenergieverbrauches. Es gibt dabei einen sog. „Effizienzsockel“, d. h. Verbräuche die auch durch die beste Gebäudesanierung und andere Effizienzmaßnahmen nicht zu verringern sind. Nach Erkenntnissen der Prognos-Studie (Seefeld (Prognos), et al., 2015) lassen sich im besten Fall ca. 80 % der Energie einsparen (grüne Linie). In der Praxis ist die Grenze jedoch aus bauphysikalischen Gründen schon bei ca. 55 % erreicht (senkrechte graue Linie). Energieeinsparungen darüber hinaus sind mit sehr hohen Kosten verbunden bzw. bauphysikalisch nur noch mit sehr hohem Aufwand erreichbar.

Auf der vertikalen Achse ist das Potential erneuerbarer Energien für die Beheizung dargestellt. Die maximal verfügbaren Potentiale reichen aus, um höchstens 80 % des Endenergieverbrauches (wenn keine Einsparungen erfolgen) zu decken. In der Praxis sind die umsetzbaren Potentiale allerdings auf ca. 50 % begrenzt (graue Linie), bei Einsparungen durch Gebäudesanierungen auch anteilig entsprechend mehr (ansteigende graue Linie weiter rechts).

Im Dreieck zwischen den drei Linien liegt nun der realistische zu erreichende Zielkorridor, um einen klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen. D.h. es müssten im Idealfall 35 - 55 % der Energie eingespart werden und gleichzeitig 55 - 95 % (Abhängig vom realisierten Einsparpotential) der Wärmeenergie aus erneuerbaren Energieträgern erzeugt werden. Dabei wird von deutschlandweit durchschnittlichen Potentialen ausgegangen.

#### 6.2.2.2. Abgestimmte, integrierte Konzepte für einen CO<sub>2</sub>-neutralen Gebäudebestand

Bei der Entwicklung einer langfristigen Strategie für einen klimaneutralen Gebäudebestand in der Landeshauptstadt Kiel ist es von besonderer Bedeutung, dass die Wirtschaftlichkeit der leitungsgebundenen Wärmeversorgung (Fern- und Nahwärme) besonders sensitiv auf hohe Rückgänge im Endenergieverbrauch reagiert. Die derzeitige und zukünftig zu erwartende Wirtschaftlichkeit von investiven Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs spielt ebenfalls eine entschei-

dende Rolle. Im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ wurde daher in einem integrierten Ansatz die aus heutiger Sicht optimale Kombination aus Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs und Maßnahmen zur Sicherstellung einer CO<sub>2</sub>-neutralen Wärmeversorgung ermittelt.

Wie Abbildung 6-12 zeigt, weisen die Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs unterschiedlich hohe Kosten für die Vermeidung einer Tonne CO<sub>2</sub>-Emission (durch entsprechende Einsparung von Wärme) auf. Negative Vermeidungskosten stehen dabei für Maßnahmen, die unabhängig vom Fernwärmepreis umsetzbar sind z. B. die Änderung des Nutzerverhaltens oder gering-investive Maßnahmen. Positive Vermeidungskosten sind erfahrungsgemäß investiven Maßnahmen zuzuordnen.

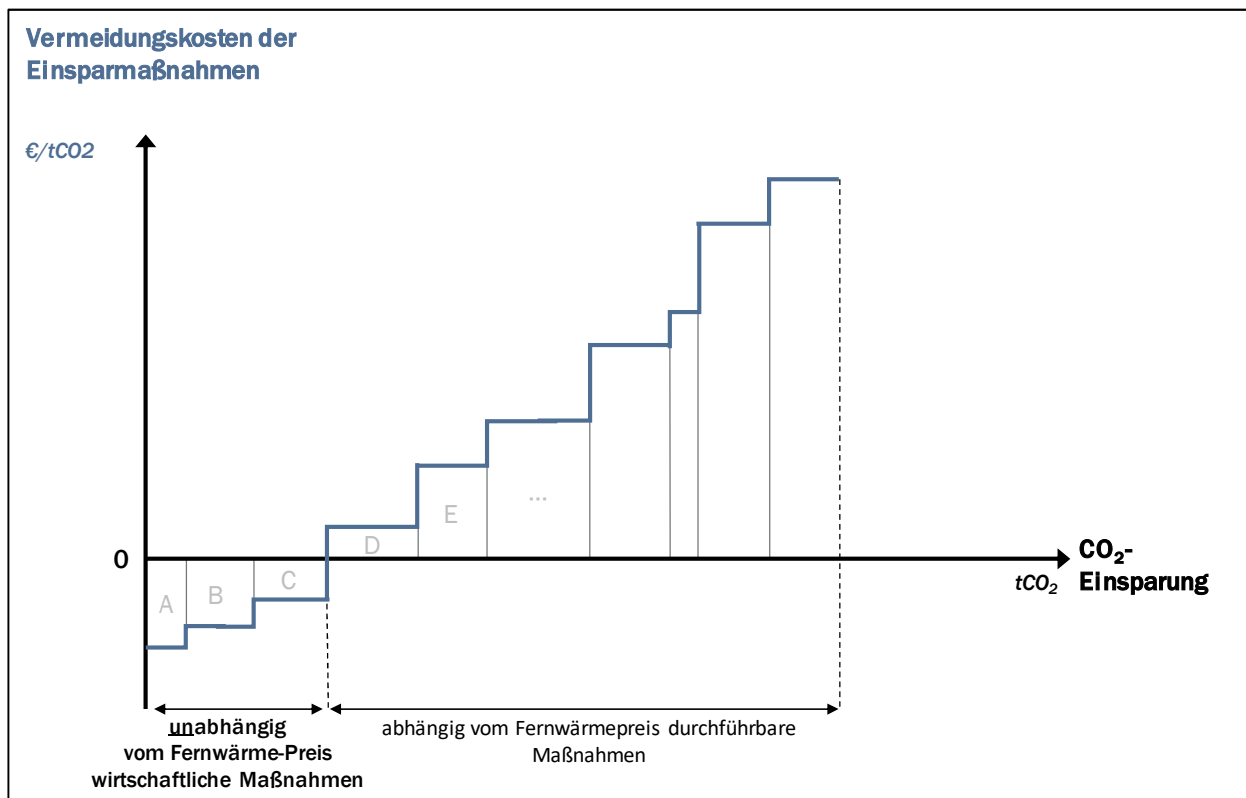


Abbildung 6-12: Kosten für die Vermeidung von Treibhausgasemissionen durch Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs (schematisch)

Die Sinnhaftigkeit der investiven Maßnahmen mit positiven THG-Vermeidungskosten hängt dabei vom Preisniveau der Wärmeversorgung (in diesem Beispiel der Fernwärmeversorgung) ab. Dieser Zusammenhang ist in Abbildung 6-13 dargestellt.

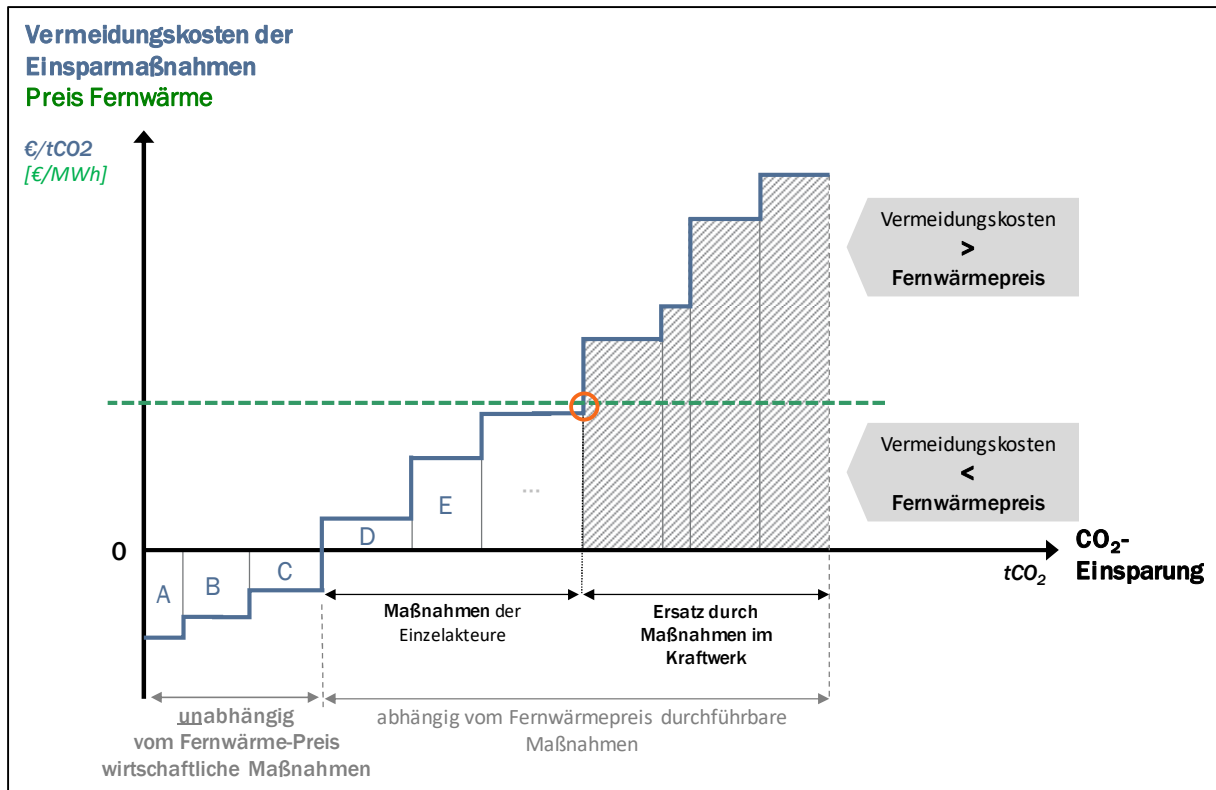


Abbildung 6-13: Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs in Abhängigkeit des Fernwärmeprices (heute)

Für die Identifikation einer langfristig optimalen Kombination aus Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs und Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-neutralen Wärmeversorgung sollten also sowohl der zukünftige Umfang, die zukünftigen Standards sowie die zu erwartenden Kosten für die energetischen Gebäudesanierungen abgeschätzt werden als auch die zu erwartenden Kosten für eine CO<sub>2</sub>-neutrale Wärmeversorgung. Letztere sind dabei im Fall der Fernwärme abhängig von der Entwicklung der in Kiel insgesamt nachgefragten Wärmeabgabe und vom zu erwartenden Aufpreis für eine CO<sub>2</sub>-neutrale Wärmeerzeugung (siehe Abbildung 6-14).

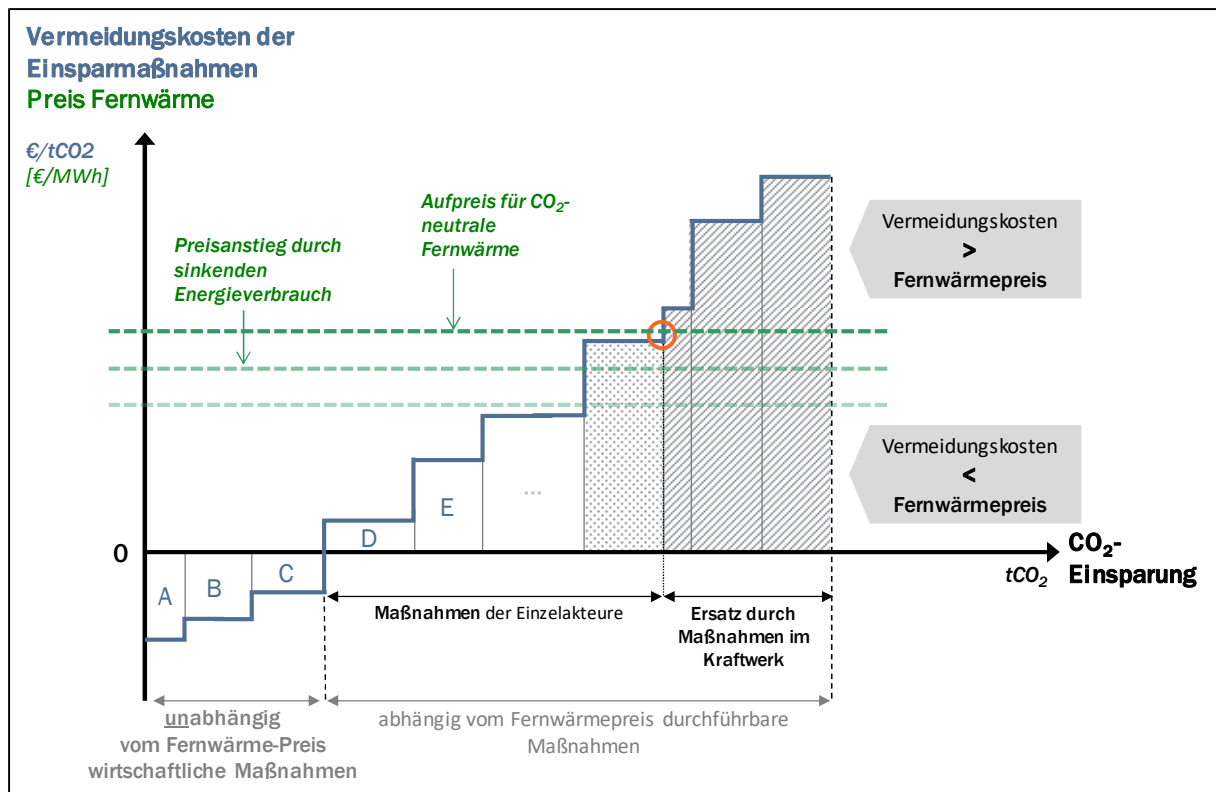


Abbildung 6-14: Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs in Abhängigkeit des Preises für CO<sub>2</sub>-neutrale Fernwärme (2050)

Aufgrund dieser Zusammenhänge wird es für die Wohnungswirtschaft in Kiel von großer Bedeutung sein, Strategien zu entwickeln die beides – sowohl die Energieeinsparung als auch die Energieversorgung – berücksichtigen. Auch im Rahmen der Erstellung des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ für die Landeshauptstadt Kiel wurde berücksichtigt, welches Preisniveau langfristig für eine CO<sub>2</sub>-neutrale Wärmeversorgung erreicht wird, um aus diesem Vergleichsmaßstab die aus heutiger Sicht optimale Kombination aus Energieeffizienz und dem Einsatz regenerativer Energieträger zu erreichen.

### 6.2.2.3. Energetische Gebäudesanierung im Bestand (H-001)

Eine der wichtigsten Maßnahmen zur Einsparung von Energie im Gebäudesektor ist die energetische Gebäudesanierung. Um die gesetzten Klimaschutzziele in der Landeshauptstadt Kiel zu erreichen, muss die Sanierungsrate und der Effizienzgrad der Sanierungen in den kommenden Jahren und Jahrzehnten deutlich erhöht werden.

Zur Senkung des Wärmebedarfes durch energetische Sanierungen der Gebäude gehören zwei Komponenten: Zum einen die Effizienz der energetischen Sanierung der Bauteile am Gebäude selbst (Sanierungsstandard, siehe dieser Abschnitt bzw. für Neubauvorhaben Abschnitt 6.2.2.4) sowie zum anderen die Anzahl der Gebäude, die pro Jahr saniert werden (Sanierungsrate, siehe Abschnitt 6.2.2.5). Sanierungsstandards und -rate müssen in den kommenden Jahrzehnten z. T. deutlich erhöht werden, um die gesetzten Ziele zu erreichen. Dass dies für die Sanierungsstandards technisch auch zu erreichen ist, zeigt die folgende Abbildung 6-15, die die Entwicklung der gesetzlichen Anforderungen und der Baupraxis für Neubauten darstellt. Die Anforderungen laufen den Innovationen zwar weit hinterher, werden jedoch laufend an technisch mögliche Standards bei Neubauvorhaben (und damit auch bei Bestandssanierungen anwendbare Technologien) angepasst.



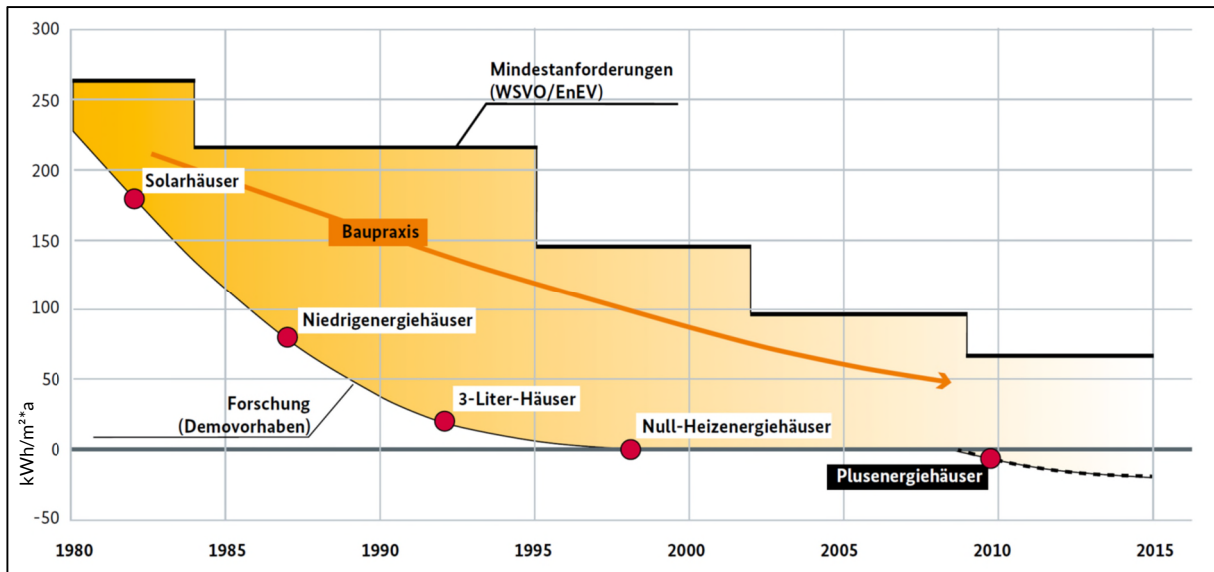


Abbildung 6-15: Lernkurve energieeffizientes Bauen (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), 2014, S. 17)

Prinzipiell können die für die Szenarien angenommenen bzw. in etwaigen Vorschriften (der EnEV oder darüber hinausgehende kommunaler Vorgaben) geforderten Zielwerte bezüglich des Gebäudesanierung durch eine fast beliebige Kombination der im Folgenden beschriebenen Teilmaßnahmen erreicht werden:

- Dämmung der Außenwand
- Dämmung der obersten Geschossdecke
- Dämmung der Dachflächen
- Dämmung des Kellers / der Kellerdecke
- Austausch der Fenster und Türen
- Mechanische Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

Welche Kombination für welches Gebäude aus bautechnischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten die optimale ist, kann im Rahmen der Konzepterstellung nicht gebäudespezifisch ermittelt werden. Dazu sind die individuellen baulichen und energetischen Ausgangszustände der Gebäude (auch innerhalb der Baualtersklassen) zu unterschiedlich.

Der zur Herstellung der eingesetzten Dämmmaterialien benötigte Energieaufwand und die damit verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen werden im Rahmen dieses Konzeptes nicht berücksichtigt, da sie i. d. R. außerhalb des Kieler Stadtgebietes hergestellt werden bzw. im Energieverbrauch des produzierenden Gewerbes (GHD-Sektor) enthalten sind. Je nach eingesetztem Material und Durchführung der Maßnahme liegt die energetische Amortisationszeit einer Gebäudesanierung zwischen zwei und maximal 35 Monaten (Deutsche Energie-Agentur, 2013). Die notwendige Energie für die Montage, die Entsorgung und das Recycling finden ebenfalls keine Berücksichtigung in dem „Masterplan 100 % Klimaschutz“. Es ist jedoch anzumerken, dass der zusätzliche Energieaufwand im Lebenszyklus von Dämmsystemen bei Nutzungsdauern von mindestens 30 Jahren gegenüber den erzielbaren Einsparungen vernachlässigt werden kann.

## Dämmung der Außenwand

Die Dämmung der Außenwand von Gebäuden ist eine der wichtigsten und am häufigsten durchgeführten Dämmmaßnahmen, allerdings oft auch die teuerste Einzelmaßnahme mit langen Amortisationszeiten. Den größten Anteil an Wärme verlieren insbesondere ältere unsanierte Gebäude häufig über die Gebäudeaußenwände. Dies liegt in der Größe der Fläche und dem Kontakt zur Außenluft begründet. Es handelt sich hier um die sogenannten Transmissionswärmeverluste. Es gibt verschiedene Möglichkeiten die Gebäudeaußenwände zu dämmen.

### Dämmung von außen

Die gängigste und einfachste Variante der Dämmung von außen ist die Anbringung eines Wärmedämmverbundsystems (WDVS). Dabei wird ein Verbund aus verschiedenen Schichten aufgebracht, dessen Kern eine Dämmschicht bildet. Abhängig von der Dicke der Dämmschicht und den verwendeten Materialien können so verschiedene U-Werte (Wärmedurchgangskoeffizienten) erreicht werden. Die EnEV 2014 / 2016 schreibt für die Außenwand einen U-Wert von 0,24 W/(m<sup>2</sup>K) für Neubau und Sanierung vor. Bei den Materialien der WDVS kann zwischen synthetischen anorganischen Materialien (z. B. Mineralwolle, Mineralschaum, Calciumsilikat etc.), synthetisch organischen Materialien (z. B. Polysterol-Hartschaum (EPS und XPS), Polyurethan etc.) und natürlichen organischen Materialien (z. B. Holz, Kork, Hanf etc.) unterschieden werden. Die synthetisch anorganischen und natürlich organischen Materialien gelten als ökologisch vertretbare Alternativen zu den synthetisch organischen Materialien. Diese sind i. d. R. jedoch etwas teurer. Zum langfristigen Erhalt der optischen Qualität von Fassaden und der Vermeidung von Algenwachstum ist die Verwendung von Mineralwolle und mineralischen Putzen für Außenwanddämmungen empfehlenswert.

Es bietet sich an diese Maßnahme in Zusammenhang mit sowieso notwendigen Maßnahmen an der Außenfassade durchzuführen bspw. wenn ein neuer Anstrich oder Putz aufgebracht werden muss.

### Kerndämmung

Eine weitere Alternative zur Dämmung der Außenwand ist die sogenannte Einblas- oder Kerndämmung, die bei mehrschichtigen oder verschalten Außenwänden in Frage kommen kann. Dabei wird der Hohlraum zwischen zwei Mauerwerkswänden bei zweischaligem Außenmauerwerk (Vor- und Hintermauerschale), zwischen Konstruktionen mit vorgehängten Betonplatten oder zwischen Haustrennwänden mit einem Dämmstoff gefüllt. Wenn sie nachträglich durchgeführt wird, werden häufig kugelförmige Granulate der Dämmstoffe (Polyurethan, Steinwolle, Silicate, Zellulose o. ä.) „eingebblasen“. Das geschieht durch vereinzelt Bohrungen durch die äußere Hülle. Für die Kerndämmung beim Neubau können Plattendämmstoffe eingesetzt werden.

Die Dicke der Dämmschicht ist allerdings durch die Breite des Hohlraumes begrenzt. Zur Einhaltung der EnEV-Vorschriften für die Sanierung von Außenwänden sind z. B. etwa 10 cm Dämmstoff der Wärmeleitfähigkeit 0,035 W/m<sup>2</sup>K vonnöten.

Darüber hinaus muss geprüft werden, ob die Außenhülle einen ausreichenden Feuchteschutz gewährleistet, da eintretende Feuchtigkeit dem Dämmmaterial und damit der Dämmeigenschaft schaden kann.

### Diffusionsoffene Innenwanddämmung

In einigen Fällen ist eine Dämmung der Fassade von außen nicht möglich (z. B. aus Gründen des Denkmalschutzes oder des Stadtbilderhalts). In diesen Fällen besteht die Möglichkeit die Außenwände von innen mit einer Innendämmung zu versehen. Auch diese Maßnahme kann kombiniert

mit anderen Instandhaltungsmaßnahmen wie ein Tapetenwechsel, die Erneuerung des Innenputzes oder dem Austausch von Fenstern durchgeführt werden. Dabei werden Dämmplatten (z. B. aus Polystyrol, Mineralwolle oder Kalziumsilikat) auf einer Unterkonstruktion an der Innenwand befestigt und mit einer sog. Dampfsperre verklebt. Diese sorgt dafür, dass keine Feuchtigkeit hinter die Dämmung dringt und die Wand durch Schimmelbildung schädigt.

Synthetische Kunststoffe als Dämmstoffe sind häufig die preisgünstigsten, während Mineralwolle bessere Brand- und Schallschutzeigenschaften aufweist. Kalziumsilikatplatten wirken zusätzlich als guter Feuchtigkeitsregler. Sie nehmen Feuchtigkeit aus der Raumluft auf, speichern sie und geben sie bei Bedarf wieder ab. Sie sorgen damit für ein angenehmes Wohnklima.

Nachteil einer Innenwanddämmung ist der Platzbedarf, der die bewohnbare Fläche geringfügig reduziert. Die Dämmstärke liegt meist zwischen 8 und 12 cm. Wichtig ist die korrekte Verarbeitung zur Schimmelvorbeugung, damit warme und feuchte Innenluft bspw. an Stoßkanten nicht an die kalte Außenwand gelangt und dort kondensiert.

Eine Wanddämmung von außen ist i. d. R. effizienter, weil diese Wärmebrücken gut dämmen kann. Eine Innendämmung kann jedoch bei sporadisch oder nur zum Teil beheizten Gebäuden wirtschaftlicher sein. Nur zeitweise genutzte Räumlichkeiten können schnell erwärmt werden, da nicht erst das umgebende Mauerwerk mit aufgeheizt werden muss.

### **Dämmung der obersten Geschossdecke**

Die Dämmung der obersten Geschossdecke (OGD) ist im Rahmen einer energetischen Sanierung häufig eine wirtschaftliche Einzelmaßnahme. Über die obersten Geschossdecken bzw. ungedämmte Dächer entsteht meist ein großer Wärmeverlust. Unterschieden werden muss dabei zwischen der Dämmung der OGD und der Dämmung der Dachkonstruktion an sich. Die Dämmung der OGD ist immer dann energetisch sinnvoll, wenn das Dachgeschoss unbeheizt bzw. unbewohnt ist. Laut EnEV 2009 müssen seit 2012 alle bisher ungedämmten, begehbaren oder zugänglichen Geschossdecken von beheizten Wohngebäuden auf einen U-Wert von  $0,24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  gedämmt werden, sofern dies wirtschaftlich ist. Zwar können bei Nichteinhaltung bis zu 50.000 € Strafe verhängt werden, allerdings wird dies in der Praxis kaum kontrolliert.

Häufig sind sogar Zielwerte unter dem EnEV-Wert wirtschaftlich und erfüllen bei langfristiger Betrachtung auch mögliche zukünftige Anforderungen. So können oft die technischen Mindestanforderungen der KfW ( $0,14 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ) oder sogar die Qualitätsanforderungen des Passivhausinstituts ( $0,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ), insbesondere bei Inanspruchnahme der Fördermittel, wirtschaftlich sein. Je nach Ausführung und objektspezifischen Mehrkosten hat die Maßnahme eine Amortisationszeit von weniger als 15 Jahren und zählt somit auch bei sehr hohen Dämmstandards als wirtschaftliche Maßnahme. Das gilt auch dann, wenn die Dämmung außerhalb des Sanierungszyklus umgesetzt wird. Sie empfiehlt sich also unbedingt als eine kurzfristig umsetzbare und wirtschaftlich sinnvolle Maßnahme.

Die Dämmung der OGD erfolgt z. B. mittels einer sog. Einblasdämmung, bei der ein flockiges Material (Zellulose o. ä.) eingefüllt oder aufgebracht wird. Alternativ kann die Dämmung auch mit Mineralwollmatten ausgeführt werden, die zwischen den Deckenbalken verlegt werden. Soll der Dachboden weiterhin begehrbar und nutzbar sein, ist dies durch die Verwendung einer Traghülsekonstruktion oder einer Abdeckung mit Spanplatten realisierbar.

## Dämmung des Daches

Ist das Dachgeschoss bewohnt bzw. beheizt, sollte alternativ zur Dämmung der obersten Geschossdecke das Dach gedämmt werden. Die Dämmung der Dachflächen kann sowohl von innen als auch von außen erfolgen. Die Innendämmung ist durch die Sparrenmaße begrenzt bzw. geht im Falle einer Sparrenaufdopplung zu Lasten des Wohnraums. Die Außendämmung erfolgt normalerweise im Zuge einer Dacherneuerung, da die Dachbelegung entfernt werden muss.

Zielwerte einer Dachdämmung sind z. B. nach EnEV 2009 U-Werte von  $0,24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ . Für eine Förderung durch die KfW müssen als technische Mindestanforderung U-Werte von  $0,14 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  für Schräg- und Flachdächer bzw.  $0,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  für Gauben erfüllt werden.

Das Energieeinsparpotential sowie die Kosten der Maßnahme hängen stark vom Ausgangszustand des betrachteten Gebäudes ab. Gleiches gilt für die Einsparung der Energiekosten. Sie müssen daher von Fall zu Fall betrachtet werden.

## Dämmung des Kellers / der Kellerdecke

Eine weitere Möglichkeit zur Wärmedämmung der Außenhülle ist die Dämmung der Kellerdecke. Weil ein unbeheizter Keller energetisch nicht den Standard von Wohnraum erreichen muss, genügt häufig eine Dämmung der Kellerdecke. Dabei werden Platten z. B. aus Mineralwolle von unten an die Kellerdecke angebracht. Diese Variante lässt sich bei den meisten Bestandsgebäuden sehr einfach ausführen. Es ist jedoch auf an der Decke verlaufende Rohre und Leuchten Rücksicht zu nehmen und der Verlust an Raumhöhe ist zu beachten.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit der Anbringung einer sog. Perimeterdämmung, bei der die erdberührenden Teile der Kellerwand von außen gedämmt werden. Das ist insbesondere für beheizte Kellerräume sinnvoll. Da diese Dämmung wasser- und druckbeständig sein muss, verwendet man i. d. R. geschlossporige Schaumstoffdämmmaterialien oder auch Platten aus recyceltem Glas. Für das Anbringen ist allerdings das teilweise Aufgraben des umgebenden Erdreiches notwendig und dementsprechend aufwändiger. Bei einem Neubau kann eine entsprechende Dämmschicht zusätzlich unterhalb der Bodenplatte verlegt werden.

Die technischen Mindestanforderungen nach EnEV liegen für beide Varianten bei  $0,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ , für eine Förderung durch die KfW muss als technische Mindestanforderung ein U-Wert von  $0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  erreicht werden.

## Austausch von Fenstern und Türen (H-009)

Über die Fenster- und Türflächen kann bei Bauteilen mit einer hohen Wärmeleitfähigkeit bzw. einer geringen Energieeffizienz ein relativ großer Wärmeverlust entstehen. Deshalb kann auch hier ein Austausch gegen Fenster und Türen mit einer besseren Dämmwirkung sinnvoll sein. Bis in die späten 1950er Jahre hinein wurden häufig lediglich einfach verglaste Fenster verbaut, deren Wärmeisolierung heutigen Anforderungen nicht mehr entspricht (Wärmedurchgangskoeffizienten von ca.  $4,7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ). Später wurden zweifach verglaste Fenster mit Holz-, Aluminium- oder Kunststoffrahmen, bei denen sich eine isolierende Luftschicht zwischen den beiden Scheiben befindet, verwendet ( $1,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ). Eine bessere Dämmwirkung wird durch die Befüllung mit einem isolierenden Edelgas erreicht. Stand der Technik sind derzeit dreifach verglaste Wärmeschutzfenster (Wärmedurchgangskoeffizienten zwischen  $0,5$  und  $0,7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ).

Ab einem anteiligen Austausch der Fenster von 10 % der gesamten Fensterfläche (Bagatellgrenze) muss die EnEV 2009 eingehalten werden. Dabei muss bei den gängigen Fenstertypen zumeist ein

Wärmedurchgangskoeffizient von mindestens  $1,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  eingehalten werden. Für eine Förderung durch die KfW muss als technische Mindestanforderung ein U-Wert von  $0,95 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  eingehalten werden.

Die Auswahl der Fenster und Türen muss zum Gesamtkonzept der Wohnung passen. Der Austausch der Fenster sollte in Kombination mit Maßnahmen an der Außenwand erfolgen. Aus bauphysikalischen Gründen ist es nicht ratsam, sehr gut gedämmte Fenster in eine noch ungedämmte Wand einzubauen. Durch die sehr unterschiedlichen Wärmedurchgangskoeffizienten der Wandkomponenten entstehen relativ hohe Temperaturunterschiede, die zu einer erhöhten Schimmelbildung an der Wandinnenfläche führen können.

Zusätzlich muss bei einem Fensteraustausch berücksichtigt werden, dass neue Fenster die Dichtigkeit des Gebäudes verändern und ein Lüftungskonzept nötig werden könnte. Der Luftaustausch nach außen muss aufgrund des notwendigen hygienischen und bautechnischen Luftwechsels (Tausalwasser und Schimmelpilzprobleme) weiter gewährleistet bleiben. Gemäß der Norm zur Planung von Lüftungstechnischen Maßnahmen für Wohngebäude (DIN 1946-6) muss bei Neubauten und der Bestandssanierung eine Lüftungsplanung gemacht werden, um eine ausreichende und nutzerunabhängige Lüftung sicher zu stellen.

### **Mechanische Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung**

Die Teilmaßnahme der aktiven Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung (WRG) kann nicht direkt der Dämmung der Gebäudehülle zugeschrieben werden. Sie wird im Maßnahmenpaket dennoch berücksichtigt, weil sie zur Erreichung bestimmter Sanierungsstandards notwendig sein kann bzw. die Einhaltung des notwendigen Luftwechsels (s. Austausch der Fenster und Türen) gewährleisten kann.

Eine umfassende Dämmung der Außenhülle erfordert nach der Umsetzung ein angepasstes Lüftungsverhalten durch die Bewohner\*innen. Da es aber schwierig einzuschätzen ist, ob verlässliche Verhaltensänderungen bei den Bewohnern erzielt werden können, sollte je nach Objekt eine kontrollierte Be- und Entlüftung eingebaut werden. Diese ist mittlerweile sehr leise, energiesparend und unauffällig in der Luftzirkulation. Auch aufgrund des nach EnEV erforderlichen Nachweises einer bestimmten Luftwechselrate hat der Einbau kontrollierter Lüftungsanlagen an Bedeutung gewonnen.

Grundsätzlich ist eine zusätzliche Wärmerückgewinnung zur Einhaltung des Luftwechsels nicht notwendig. Jedoch kann durch den Einbau einer effizienten Lüftungsanlage mit WRG der Heizenergieverbrauch eines Gebäudes deutlich gesenkt werden, da die Lüftungsverluste auf ein Minimum reduziert werden, und ist aus diesem Grund zu empfehlen. Ob eine Wärmerückgewinnung sinnvoll ist, hängt stark vom Einzelfall ab.

Die Lüftungssysteme können zentral oder dezentral ausgelegt sein. Bei einem zentralen System gibt es i. d. R. nur einen Wärmetauscher und entsprechende Zuleitungen innerhalb des Gebäudes zu den belüfteten Räumen. Ein solches System in Bestandsgebäuden nachzurüsten ist allerdings mit erheblichem Aufwand verbunden und kommt nur bei Kernsanierungen in Frage. Dafür eignen sich besser dezentrale Lüftungseinheiten, die relativ einfach in die Außenwand eingesetzt werden können. Um die Anlagen optimal und möglichst energieeffizient zu betreiben, sollten die Druckverluste in der Verteilung minimiert und möglichst effiziente Ventilatoren eingesetzt werden. In diesen Fällen können die Einsparungen an Heizwärme durch diese Lüftungsanlagen 10 bis 15-mal über dem zusätzlichen Stromverbrauch liegen.

## Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

In letzter Zeit ist in den Medien wiederholt über die angebliche Unwirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen berichtet und diskutiert worden. Im Wesentlichen beruhen diese Aussagen jedoch auf dem unzulässigen Vergleich der gesamten bei der energetischen Gebäudesanierung entstehenden Kosten mit den zukünftigen Energiekosteneinsparungen.

Eine Grundannahme ist die des Kopplungsprinzips. D.h. Maßnahmen zur Energieeinsparung sind aus ökonomischer Sicht in der Regel dann besonders attraktiv, wenn Maßnahmen am Gebäude ohnehin aus Gründen der Instandhaltung erforderlich werden. Dabei teilen sich die sog. Vollkosten (also die gesamten Kosten für eine Sanierung) in ohnehin entstehende Kosten der Instandsetzung und energiebedingte Mehrkosten auf. Instandsetzungsinvestition sind z. B. die Erneuerung des Putzes der Außenwand, eine Dacherneuerung oder der Austausch der Fenster. In Wirtschaftlichkeitsberechnungen dürfen also lediglich die energiebedingten Mehrkosten der Maßnahmen einfließen und mit den Energieeinsparungen verglichen werden. Diese Mehrkosten sind die Differenz von Gesamtkosten und Instandsetzungsinvestition, denn die reinen Instandsetzungskosten wären auch bei einem Verzicht auf die Energiesparmaßnahme angefallen. Als einzige Ausnahme vom Kopplungsprinzip kann die Dämmung der obersten Geschossdecke betrachtet werden. Diese Maßnahme ist auch außerhalb des Sanierungszyklus wirtschaftlich möglich und für vermietete Gebäude nach EnEV vorgeschrieben.

Allgemeine Kosten für spezifische Maßnahmen können nicht pauschal angegeben werden. Besonders bei Kostenbetrachtungen zu WDVS wird deutlich, dass die Erfahrungen aus der Praxis eine viel größere Kostenbandbreite aufweisen als es Zahlen in Studien - selbst sehr praxisnaher Institute - abbilden könnten. Zu unterschiedlich sind die individuellen baulichen Voraussetzungen und Rahmenbedingungen der einzelnen Gebäude, so dass stets eine Einzelfallbetrachtung nötig ist. In Studien berechnete Kosten beziehen sich zum Zweck der Verallgemeinerung häufig auf fiktive Modellgebäude und sind somit nicht direkt auf die Realität jedes einzelnen Hauses übertragbar (z. B. Enseling, Hinz, Vaché, 2013). Andere Studien werten die Kosten abgeschlossener Bauvorhaben aus, deren Ergebnisse sich aufgrund der Komplexität aber nicht immer hinreichend verallgemeinern lassen (z. B. Hinz, 2012).

Abbildung 6-16 zeigt die für die Gebäudetypologie der ARGE ermittelten durchschnittliche Vollkosten (Ohnehin- und energetische Mehrkosten) (ARGE, 2012). Der Anteil der energetischen Mehrkosten ist in der Gebäudetypologie nicht ausgewiesen. Die Spannbreiten für die Vollkosten sind hier für eine Sanierung von Ein- und Mehrfamilienhäusern auf den Stand nach EnEV 2009 in Abhängigkeit von der Baualtersklasse und dem Ausgangszustand dargestellt.

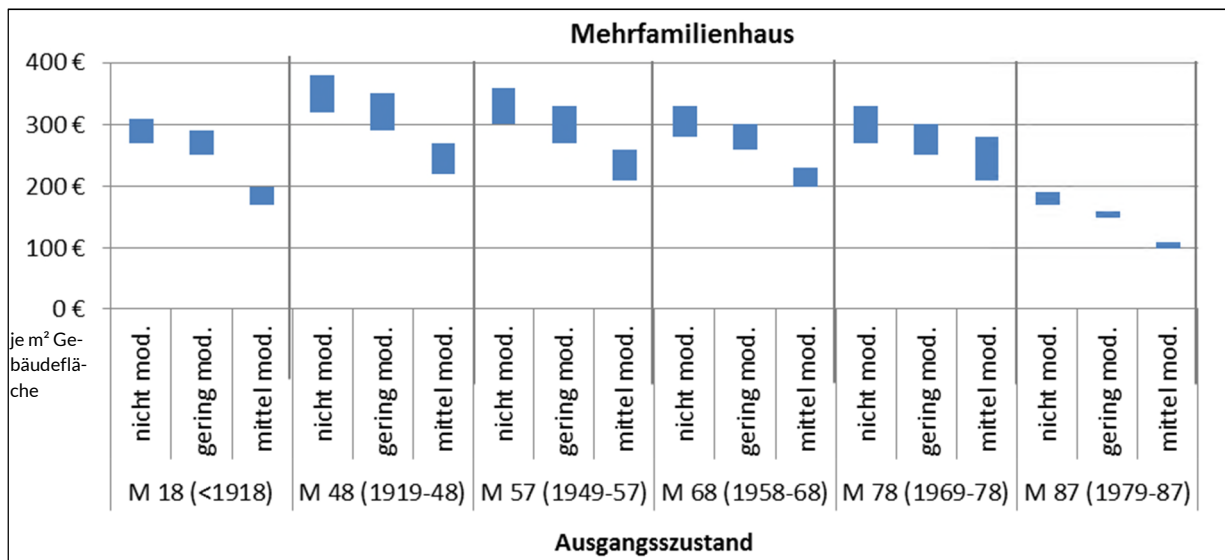
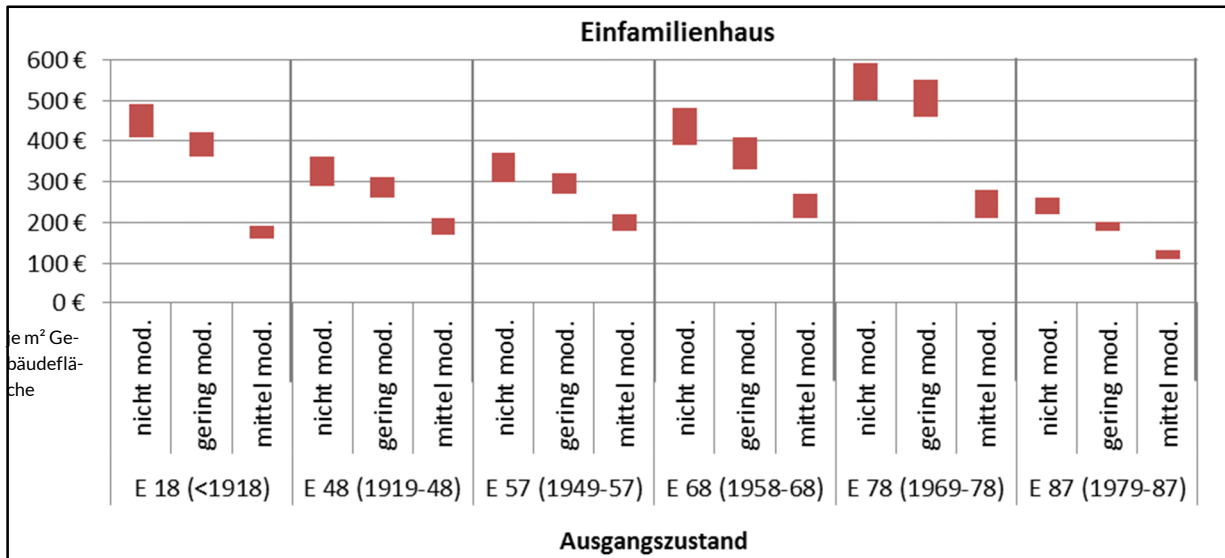


Abbildung 6-16: Durchschnittliche Vollkosten (Spannbreiten) für die Sanierung auf EnEV 2009 (nach ARGE, 2012)

In Anlehnung an die o.g. Kostenbetrachtungen wurden als Basis für die Kostenberechnungen der Maßnahmen aktualisierte Zahlen aus einer Studie der Prognos AG angenommen (Seefeld et al., 2015, S. 52, siehe Abbildung 6-17), da sich die Zahlen der ARGE nicht direkt auf bestimmte zu erreichende Energieverbräuche beziehen lassen.

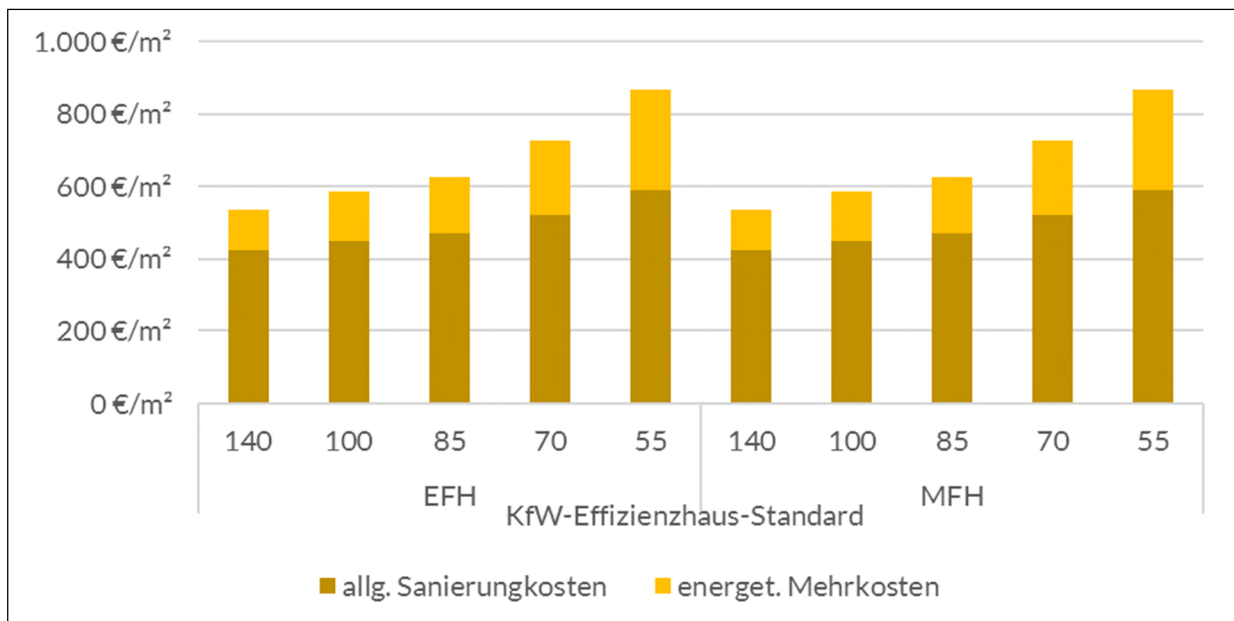


Abbildung 6-17: Kostenannahmen für die Bewertung der Wirtschaftlichkeit der energetischen Gebäudesanierung (Seefeld (Prognos) et al., 2015, S. 52)

Kostenangaben sind generell mit größter Vorsicht zu betrachten, denn der unmittelbare Zusammenhang zwischen der energetischen Qualität und den abgerechneten Kosten einer Maßnahme ist mitunter gering. Die Kosten werden nicht unwesentlich durch Faktoren bestimmt, die nicht ursächlich mit der Verbesserung der energetischen Qualität in Verbindung stehen (Hinz, 2012, S. 7). Auch sind entwickelte Kostenstrukturen für Bauteilkosten häufig nur mathematische Mittelwerte stark schwankender Einzelfälle. Die Schwankungen entsprechen jedoch den Erfahrungen aus der Bau-praxis und müssen bei der Übertragung der Ergebnisse auf konkrete Einzelfälle berücksichtigt werden.

Insofern sind die oben angegebenen und im Weiteren für Abschätzungen verwendeten Kosten für die Teilmaßnahmen nur als Richtwerte zu verstehen. Die meisten Studien zeigen allerdings, „[...] dass sich die energetische Gebäudesanierung rechnet“, wenn sie an ohnehin anstehende Maßnahmen im Rahmen normaler Instandsetzungszyklen gekoppelt ist. Die wirtschaftlich zu realisierenden Standards einzelner Maßnahmen gehen teilweise deutlich über das derzeitige Niveau der EnEV hinaus (z. B. Dämmung der obersten Geschossdecke). Die zukünftigen Energiekosteneinsparungen übersteigen bei den untersuchten Maßnahmenpaketen und Modellgebäuden nicht nur die energiebedingten Mehrkosten, sondern „finanzieren bei vielen Bauteilen auch noch einen Teil der Instandsetzungskosten mit“ (Enseling, Hinz, Vaché, 2013, S. 32). Energetische Sanierungen können bei Beachtung des Kopplungsprinzips der Studie zufolge auch für Vermieter\*innen wirtschaftlich sein. Maßnahmen außerhalb des Sanierungszyklus führen allerdings i. d. R. zu deutlich größeren Mieterhöhungen, die nicht mehr zwangsläufig warmmietenneutral sind (ebd.).

Bei der Diskussion möglicher Klimaschutzmaßnahmen sollte zudem immer beachtet werden, dass bei Durchführung der Maßnahmen zum richtigen Zeitpunkt viele positive Nebeneffekte realisiert werden können. Dazu gehören u.a. der Erhalt der Bausubstanz, die Reduzierung von Instandhaltungs- und Wartungskosten, die Verbesserung des Raumklimas in den Gebäuden, die Wertsteigerung einer Immobilie, die Aufwertung des Stadtviertels, sowie eine positive Wahrnehmung durch andere privaten Eigentümer\*innen bzw. Vermieter\*innen oder Mieter\*innen durch ein glaubwürdiges und vorbildliches Klimaschutzhandeln.



#### 6.2.2.4. Energieeffizienz im Neubau (H-002)

Da für eine wachsende Bevölkerung in der Landeshauptstadt Kiel der bestehende Wohnraum bis zum Jahr 2050 deutlich ausgeweitet werden muss (es wird von einer Ausweitung der Gebäudenutzflächen von 24 % bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 2014 ausgegangen) (s. Kapitel 2.3.1), spielt die Energieeffizienz von Neubauten eine große Rolle bei der Erreichung der CO<sub>2</sub>-Neutralität.

Im Fall von Neubauten kann die Energieeffizienz des Gebäudes durch vielfältige Maßnahmen leichter erreicht werden, als es zumeist bei Bestandsgebäuden im Rahmen von energetischen Sanierungen der Fall ist. Neben einer effizienten Ausgestaltung der Gebäudehülle und der Wahl eines effizienten Heizungssystems inkl. Steuerung können auch Aspekte wie etwa die Gebäudeform oder die Ausrichtung des Gebäudes eine große Rolle spielen. Zur Förderung der Energieeffizienz im Neubau hat die Landeshauptstadt Kiel im Rahmen der Bauleitplanung einige Einflussmöglichkeiten (siehe Abschnitt 5.2.1). U.a. sollten die folgenden Aspekte bei der Planung von Baugebieten sowie der einzelnen Gebäude berücksichtigt werden:

- Das Verhältnis zwischen Außenfläche und Volumen des zu errichtenden Gebäudes (A/V-Verhältnis)
- Benötigte Vorlauftemperatur des Heizungssystems (niedrige Vorlauftemperaturen sind durch Flächenheizungen oder thermischer Bauteilaktivierung möglich)
- Ausrichtung der zu errichtenden Gebäude zueinander (u.a. zur Reduzierung der gegenseitigen Verschattung und der möglichen Auskühlung durch Wind)
- Ausrichtung des Gebäudes in Bezug auf die passive Solarnutzung (große Fensterflächen nach Süden) oder die aktive Solarnutzung (Ausrichtung der Dachflächen nach Süden zur optimalen Nutzung von Photovoltaik oder Solarthermie)

Die Anforderungen an den Primärenergieverbrauch von Neubauten im Bereich der Wohngebäude, an die Wärmeschutzeigenschaften der Bauteile und an die Effizienz der Heizungsanlagen sind in der jeweils gültigen Fassung der Energieeinsparverordnung (EnEV) festgelegt. Die Mindestanforderungen an die genannten Parameter wurden mit den fortschreitenden Fassungen der EnEV kontinuierlich verschärft (siehe Abbildung 6-15). Es ist davon auszugehen, dass die Vorgaben zukünftig entsprechend der EU-Richtlinie zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden aus dem Jahr 2010 weiter in Richtung der Anforderungen von Niedrigstenergiehäusern verschärft werden, deren Standard bis zum Jahr 2021 alle Neubauten aufweisen sollen (siehe Europäische Union, 2010).

Niedrigstenergiegebäude kommen über das ganze Jahr gesehen rechnerisch nahezu ohne von extern bezogene Primärenergie aus und werden beispielsweise mit Strom und Wärme aus der Nutzung von Solarenergie versorgt. Auch der Bezug von Nah- oder Fernwärme ist möglich, wenn die leitungsgebundene Wärmeversorgung die Anforderungen an den Primärenergieeinsatz bei der Wärmeerzeugung erfüllt. In der Landeshauptstadt Kiel wird mit der Inbetriebnahme des Kieler Küstenkraftwerks für das Netzgebiet der Kieler Fernwärme ab dem Jahr 2018 ein Primärenergiefaktor von null erreicht werden (siehe Abschnitt 13.2.5).

Die Anforderungen an Niedrigstenergiegebäude sollen durch die EU-Mitgliedstaaten in nationalem Recht definiert werden. In Deutschland ist die Definition im Rahmen des Gebäudeenergiegesetzes vorgesehen, für das derzeit lediglich ein Referentenentwurf vorliegt. Aus diesem Grund können an dieser Stelle noch keine verbindlichen Einschätzungen darüber getroffen werden, welcher Effizienzwert in Bezug auf den Endenergieverbrauch mit den Anforderungen des Niedrigstenergiestandards konform sein wird.

Darüber hinaus sind im Fall von Neubauten auch die Anforderungen des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes zu berücksichtigen. So besteht für Eigentümer\*innen von Neubauten mit einer Nutzfläche > 50 m<sup>2</sup> die Verpflichtung zur Nutzung von regenerativen Energieträgern (je nach Energieträger in unterschiedlichem Umfang). Als anrechenbare Option stehen die regenerativen Energieträger Solarthermie (mindestens 15 % Anteil am Wärme-Gesamtverbrauch), Biomasse (mindestens 50 % am Gesamtverbrauch) sowie Geothermie und Umweltwärme (mindestens 50 % am Gesamtverbrauch) zur Verfügung. Neubauten, die durch Wärmenetze versorgt werden, deren Wärme in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt wird (dies ist bei den Kieler Nahwärmenetzen und beim Kieler Fernwärmenetz der Fall), sind von den Verpflichtungen ausgenommen. Als Ersatzmaßnahme gilt auch die Steigerung der Energieeffizienz des neu errichteten Gebäudes auf einen Wert, der über 15 % der jeweils gültigen Anforderungen der Energieeinsparung liegt (Bundesregierung, 2008).

Neben den Anforderungen an die Neubauten, die sich aus den gesetzlichen Rahmenbedingungen ergeben, bestehen auch finanzielle Anreize für die Umsetzung von Energieeffizienz- und Klimaschutzmaßnahmen im Neubau, die über die gesetzlichen Anforderungen hinaus gehen. Im Bereich der Energieeffizienz sind die Förderprogramme der KfW zu nennen, die sowohl Unternehmen der Wohnungswirtschaft als auch Privatpersonen Förderkredite und Zuschüsse gewähren, wenn bestimmte Effizienzkriterien im Neubau erreicht werden, die über die Anforderungen der jeweils geltenden EnEV hinausgehen. Als Beispiele hierfür sind die Programme „Energieeffizient Bauen“ (Förderkredit) sowie „Energieeffizient Bauen und Sanieren“ (Zuschuss) zu nennen (KfW, 2017 und KfW, 2017a). Im Bereich der regenerativen Energieträger werden im Rahmen des Marktanzreizprogramms für erneuerbare Energien im Wärmemarkt Zuschüsse für die Errichtung von Biomasseheizungen, Solarthermieanlagen sowie Wärmepumpen gewährt (BAFA, 2017).

Ergänzend zu den o.g. Maßnahmen der Energieeffizienz und der Nutzung regenerativer Energieträger bieten Neubauvorhaben auch gute Möglichkeiten, um nachhaltige Mobilitätskonzepte für die Bewohner\*innen der Gebäude zu entwickeln und eingebettet in die Weiterentwicklung der Mobilitätsinfrastruktur im entsprechenden Stadtquartier umzusetzen (u.a. hochwertige und überdachte Fahrradabstellanlagen, das Angebot von Carsharing oder eine attraktive Gestaltung der Fuß- und Radwegverbindungen im Übergang zwischen dem Grundstück und dem Quartier mit hoher Aufenthaltsqualität). Im Rahmen des Projekts „Wohnen leitet Mobilität“ des Verkehrsclubs Deutschland, sollen in der Landeshauptstadt Kiel und im Kieler Umland in Kooperation mit interessierten Akteuren aus dem Bereich Wohnungs- und Immobilienwirtschaft, Verkehrsunternehmen und den Kommunen geeignete Ansätze zur nachhaltigen Mobilitätsentwicklung im Bereich von Neubauten entwickelt und diskutiert sowie Good Practice Beispiele verbreitet werden (siehe Umsetzungsmaßnahme Ü-106).

#### 6.2.2.5. Sanierungseffizienz und Sanierungsrate

Die in den vorangegangenen Abschnitten beschriebenen Maßnahmen der Sanierung von Bestandsgebäuden (Abschnitt 6.2.2.3) sowie der Energieeffizienz im Neubau (Abschnitt 6.2.2.4) finden Eingang in die Szenarien zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs (siehe Kapitel 12.1.1 und 12.2.1). Die in den Workshops „Wohnungs- und Immobilienwirtschaft“ und „Klimafreundlicher Alltag“ sowie in Abstimmung mit den Akteuren im Rahmen weiterer Arbeitstreffen festgelegten Zielwerte für die Sanierungsrate und die Sanierungseffizienz für das Szenario „Workshopergebnisse“ werden im Folgenden dargestellt.

Im Rahmen des Workshops „Wohnungs- und Immobilienwirtschaft“ konnte in der Workshop-Arbeitsgruppe, die sich mit den Mehrfamilienhäusern der Baualtersklassen vor 1979 befasst hat, keine Aussagen über mögliche Energieverbrauchswerte und Sanierungsraten getroffen werden. Als Grund hierfür wurde u.a. genannt, dass es schwierig sei die Vielzahl von Teilsanierungen in entsprechende Vollsanierungsäquivalente umzurechnen. Die Angaben, die im Rahmen des Workshops durch die Arbeitsgruppe getroffen wurden, die sich mit den Mehrfamilienhäusern der Baualtersklassen E 1979 – 1987 bis E aktuell befasst hat, wurden im Nachhinein leicht angepasst. Aus fachlicher Sicht erschien die Erreichung des Zielwerts 55 kWh/m<sup>2</sup> im Jahr 2035 und 50 kWh/m<sup>2</sup> im Jahr 2050 realistisch. Diese Änderungen wurden in dem Workshop nachfolgenden Arbeitstreffen mit Akteuren der Kieler Wohnungswirtschaft bestätigt.

Tabelle 6-11 zeigt die Annahmen zur Entwicklung des energetischen Zustands der Gebäude nach einer Sanierung im Bereich der Ein- und Zweifamilienhäuser für das Szenario „Workshopergebnisse“ im Überblick.

Tabelle 6-11: Angestrebter Sanierungszustand für Ein- und Zweifamilienhäuser im Szenario "Workshopergebnisse"

Gebäudealtersklasse	Angestrebter Zielzustand bei Sanierung (kWh/m <sup>2</sup> a)				Ø-Verbrauch Bestandsgebäude (kWh/m <sup>2</sup> a)
	2016	2020	2035	2050	
E vor 1918	100	75	70	60	197
E 1919 - 1948	100	75	70	60	197
E 1949 - 1957	100	80	70	65	195
E 1958 - 1968	100	80	70	65	195
E 1969 - 1978	100	80	70	65	184
E 1979 - 1987	100	75	70	60	155
E 1988 - 2001	90	75	70	50	114
E aktuell	70	65	60	50	91

Tabelle 6-12 zeigt die angenommene Entwicklung der Zielwerte für den Sanierungszustand von Mehrfamilienhäusern im Szenario „Workshopergebnisse“.

Tabelle 6-12: Angestrebter Sanierungszustand für Mehrfamilienhäuser im Szenario "Workshopergebnisse"

Gebäudealtersklasse	Angestrebter Zielzustand bei Sanierung (kWh/m <sup>2</sup> a)				Ø-Verbrauch Bestandsgebäude (kWh/m <sup>2</sup> a)
	2016	2020	2035	2050	
M vor 1918	90	70	60	50	165
M 1919 - 1948	90	70	60	50	165
M 1949 - 1957	80	70	60	50	159
M 1958 - 1968	80	70	60	50	159
M 1969 - 1978	80	70	60	50	153
M 1979 - 1987	90	70	55	50	134
M 1988 - 2001	90	70	55	50	118
M aktuell	75	65	55	50	98

Die dem Szenario „Workshopergebnisse“ zu Grunde gelegten Annahmen zur Entwicklung der Sanierungsraten im Bereich der Ein- und Zweifamilienhäuser sind in der folgenden Tabelle 6-13 aufgeführt. Auf Basis der im Rahmen von Arbeitstreffen mit den Expert\*innen abgestimmten Annahmen für die Sanierungsrate in den betrachteten Zeiträumen bis zum Jahr 2050 ergibt sich jeweils der Anteil der bis zum Jahr 2050 zusätzlich sanierten Gebäude. Aus diesen Annahmen resultiert, dass in den Baualtersklassen mit einem Baujahr vor dem Jahr 1978 die Hälfte der Bestandsgebäude im Zeitraum zwischen den Jahren 2016 und 2050 energetisch saniert wird.

Tabelle 6-13: Sanierungsraten für Ein- und Zweifamilienhäuser im Szenario "Workshopergebnisse"

Gebäudealtersklasse	Sanierungsrate				Anteil sanierter Gebäude in 2050
	2016	2020	2035	2050	
E vor 1918	1,4 %	1,6 %	1,6 %	1,4 %	50 %
E 1919 - 1948	1,4 %	1,6 %	1,6 %	1,4 %	50 %
E 1949 - 1957	1,4 %	1,6 %	1,6 %	1,4 %	50 %
E 1958 - 1968	1,4 %	1,6 %	1,6 %	1,4 %	50 %
E 1969 - 1978	1,4 %	1,6 %	1,6 %	1,4 %	50 %
E 1979 - 1987	0,6 %	0,8 %	1,0 %	1,4 %	35 %
E 1988 - 2001	0,3 %	0,6 %	1,0 %	1,4 %	32 %
E aktuell	0,1 %	0,3 %	0,8 %	1,2 %	24 %

Die im Szenario „Workshopergebnisse“ angestrebten Sanierungsraten für die Gruppe der Mehrfamilienhäuser sind in Tabelle 6-14 aufgeführt. Die Annahmen basieren auf der Diskussion im Rahmen des Workshops „Wohnungs- und Immobilienwirtschaft“ und weiteren Arbeitstreffen mit Expert\*innen der Kieler Wohnungs- und Immobilienwirtschaft. Die höchsten Sanierungsraten weisen über den Zeitraum zwischen den Jahren 2016 und 2050 die Baualtersklassen mit einem Baujahr zwischen 1949 und 1968 auf. Für diese Gebäude wird angenommen, dass ca. 57 % des derzeitigen Gebäudebestands energetisch saniert werden. Dies ist der Tatsache geschuldet, dass aus energetischer Sicht und aus Sicht der Instandhaltung diese Baualtersklassen den größten Modernisierungsbedarf aufweisen und auch heute bereits mit Priorität saniert oder gar abgebrochen werden. Aufgrund der üblichen Zyklen für die Erneuerung oder Instandhaltung von Bauteilen weisen die Gebäude mit einem Baujahr nach 1979 derzeit noch vergleichsweise geringe Sanierungsraten auf. Diese werden aber zukünftig analog zum ansteigenden Gebäudealter zunehmen.

Tabelle 6-14: Sanierungsraten für Mehrfamilienhäuser im Szenario "Workshopergebnisse"

Gebäudealtersklasse	Sanierungsrate				Anteil sanierter Gebäude in 2050
	2016	2020	2035	2050	
M vor 1918	1,2 %	1,6 %	1,8 %	1,6 %	54 %
M 1919 - 1948	1,2 %	1,6 %	1,8 %	1,6 %	54 %
M 1949 - 1957	1,4 %	1,6 %	1,8 %	1,6 %	57 %
M 1958 - 1968	1,4 %	1,6 %	1,8 %	1,6 %	57 %
M 1969 - 1978	1,2 %	1,6 %	1,8 %	1,6 %	56 %
M 1979 - 1987	0,6 %	0,8 %	1,2 %	1,5 %	38 %
M 1988 - 2001	0,3 %	0,6 %	0,8 %	1,2 %	28 %
M aktuell	0,1 %	0,3 %	0,6 %	0,8 %	18 %

In Tabelle 6-15 sind die für das Szenario „Workshopergebnisse“ angenommenen Neubauraten sowie die Endenergieverbrauchswerte für die Gruppen der Ein- und Zweifamilienhäuser und für die Mehrfamilienhäuser dargestellt, die in Workshops und Einzelgesprächen mit Akteuren aus der Wohnungswirtschaft abgestimmt wurden. Die Neubauraten orientieren sich für den Zeitraum bis zum Jahr 2020 an den Zielwerten des Masterplans Wohnen der Landeshauptstadt Kiel (Landeshauptstadt Kiel, 2015a). Für den Zeitraum von 2021 bis 2050 wird angenommen, dass die wachsende Bevölkerung mit einer konstanten Wohnfläche je Haushalt mit Wohnraum versorgt werden kann. Der Schwerpunkt des Wachstums der Wohnflächen liegt dabei auf den Mehrfamilienhäusern.

Tabelle 6-15: Neubauraten und Effizienz von Neubauten im Szenario "Workshopergebnisse"

Neubauparameter	(Ausgangs- jahr)	(Stützjahre)		(Zieljahr)
	2016	2020	2035	2050
Neubaurate EFH	0,25 %	0,18 %	0,10 %	0,10 %
Endenergieverbrauch EFH	55 kWh/m <sup>2</sup>	55 kWh/m <sup>2</sup>	35 kWh/m <sup>2</sup>	30 kWh/m <sup>2</sup>
Neubaurate MFH	0,50 %	0,52 %	0,70 %	0,57 %
Endenergieverbrauch MFH	55 kWh/m <sup>2</sup>	55 kWh/m <sup>2</sup>	35 kWh/m <sup>2</sup>	35 kWh/m <sup>2</sup>

Als Zielwert für den spezifischen Endenergieverbrauch von Neubauten im Bereich der Mehrfamilienhäuser wird im Zeitraum zwischen den Jahren 2016 und 2020 der gegenwärtig definierte KfW-Effizienzhausstandard 70 (ca. 55 kWh/m<sup>2</sup>) angenommen, der ungefähr den derzeitigen Vorgaben der EnEV entspricht. Ab dem Jahr 2021 wird angenommen, dass der Standard Effizienzhaus 55 (ca. 35 kWh/m<sup>2</sup>) erreicht wird, der bereits heute vielfach als wirtschaftlicher Gebäudestandard im Neubau angesehen wird.

Die Ein- und Zweifamilienhäuser weisen in Bezug auf den spezifischen Endenergieverbrauch die gleichen Zielwerte auf. Lediglich für das Jahr 2050 wird angenommen, dass durch technische Innovationen mit wirtschaftlichen Maßnahmen ein noch höherer Standard von 30 kWh/m<sup>2</sup> erreicht wird. Dies beruht u. a. auf der Annahme, dass im Einfamilienhausbereich der Anteil der selbstnutzenden Eigentümer höher ist und damit auch die Bereitschaft wächst, in Energieeffizienzmaßnahmen beim Neubau zu investieren.

Passivhäuser wird es nach Einschätzung der Teilnehmer\*innen des Workshops „Wohnungs- und Immobilienwirtschaft“ im Neubau in der Landeshauptstadt Kiel als Ein- und Zweifamilienhäuser vereinzelt geben, bei den Mehrfamilienhäusern werden diese keine bedeutende Rolle spielen.

Für das Szenario „Workshopergebnisse“ wird von einer Abgangsrate für alle Wohngebäude von 0,10 % p.a. bis zum Jahr 2020 und anschließend von einer Abgangsrate von 0,15 % p.a. ausgegangen (siehe Tabelle 6-16).

Tabelle 6-16: Abbauparameter für Wohngebäude im Szenario "Workshopergebnisse"

Abbauparameter	2016	2020	2035	2050
Abgangsrate pro Jahr	0,10 %	0,10 %	0,15 %	0,15 %

Die für den Abbruch priorisierten Baualtersklassen sind die Klassen 1949 - 1957, 1958 - 1968 sowie 1969 - 1978, da diese Baualtersklassen neben den energetischen Mängeln häufig weitere Mängel (Schallschutz, Ästhetik etc.) aufweisen, was einen Rück- und Neubau wirtschaftlicher erscheinen lässt als umfassende Sanierungen.

#### 6.2.2.6. Modernisierung der Heizungskessel / Erneuerung der Heizungsanlage (H-006)

Die geltende EnEV 2014 / 2016 schreibt eine Austauschpflicht für alle 30 Jahre alten Öl- oder Gasheizungen vor. Diese Vorgabe gilt für Heizungen mit einem Konstanttemperatur-Kessel und einer

Nennleistung von 4 bis 400 kW. Brennwert- oder Niedertemperaturkessel, die in dieser Zeit eher selten eingebaut wurden, sind von einem Austausch nicht betroffen. Ausgenommen sind Eigentümer\*innen von Ein- oder Zweifamilienhäusern (weniger als drei Wohnungen), die ihr Haus am 1. Februar 2002 selbst bewohnt haben. D.h. die Austauschpflicht gilt zunächst v. a. für vermietete Gebäude und für Gebäude, die seit 2002 den / die Eigentümer\*in gewechselt haben. Als Frist für den Austausch gelten zwei Jahre nach dem Eigentumsübergang. Eine Ausnahmeregelung besteht, wenn der Austausch unwirtschaftlich ist, beispielsweise wenn ein Haus in der Heizperiode nur sporadisch genutzt wird oder wenn ein Abriss ansteht.

Moderne Kesselanlagen, die mit Brennwert- oder Niedertemperaturtechnik ausgestattet sind, erzielen gegenüber herkömmlichen Kesselanlagen aus den 1980er und 1990er Jahren beträchtliche Einsparungen. Bei optimaler Dimensionierung und Betriebsführung bzw. Einstellung der Systeme können bei der Mehrheit der Bestandsanlagen zusätzliche Effizienzgewinne realisiert werden. Die nachfolgende Tabelle 6-17 zeigt die Faktoren, die zu einer Reduzierung des Endenergieverbrauchs durch Kesselaustausch sowie durch optimale Auslegung bzw. Einstellung beitragen, und ordnet ihnen ein mittleres Einsparpotential zu.

Tabelle 6-17: Potentiale bei der Modernisierung des Heizkessels

Maßnahme	Max. Einsparpotential
Überdimensionierung des Kessels vermeiden	5 %
Einsatz von Brennwerttechnik	20 - 30 %
Einsatz von Niedertemperatur-Technik	20 - 30 %

Sowohl für Ein- und Zweifamilienhäuser als auch für Mehrfamilienhäuser wurde bei der Potentialabschätzung ein durchschnittliches Austauschintervall für die vorhandenen Heizkessel von 30 Jahren angenommen. Dies entspricht einer jährlichen Austauschquote von 3,3 %. Die zukünftige Steigerung des Wirkungsgrades von Heizkesseln wurde mit 8 % für Ein- und Zweifamilienhäuser und 10 % für Mehrfamilienhäuser leicht unterschiedlich von den Workshopteilnehmer\*innen eingeschätzt. Allgemein wird davon ausgegangen, dass bestehende Heizungsanlagen bis zum Jahr 2050 mindestens einmal ausgetauscht werden.

Die Potentiale zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs werden entsprechend der Methodik des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ sowie der Methodik von ARGE, 2012 dem Bereich der Gebäudesanierung zugerechnet (siehe Abschnitt 6.2.2.5), da davon ausgegangen wird, dass im Zug von umfassenden Sanierungen der Gebäude auch das Heizungssystem ausgetauscht und durch ein effizienteres System ersetzt wird. Es ist davon auszugehen, dass der Anteil der klassischen Heizkessel aufgrund der Veränderung der Struktur der Wärmeerzeugung im Bereich der Wohngebäude (siehe Abschnitt 11.2.2.6) deutlich zu Gunsten der Versorgung durch Fern- und Nahwärme sowie von Wärmepumpen zurückgehen wird. Aus diesem Grund wurden weitere Potentiale zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs durch den Austausch des Heizungssystems, die über den Austausch im Rahmen von Sanierungsmaßnahmen hinausgehen, nicht betrachtet.

#### 6.2.2.7. Optimierung des Heizungssystems (H-003)

Für die Reduzierung des Endenergieverbrauchs – also des Bedarfs an Energieträgern wie Heizöl, Erdgas oder Fernwärme – spielt auch die Effizienz der Energieumwandlung im Heizungssystem

eine Rolle. Neben der energetischen Sanierung der Gebäudehülle gibt es eine Reihe sog. geringinvestiver Maßnahmen, die in erster Linie die Optimierung und verbesserte Steuerung des Heizungssystems betreffen. Je effizienter ein Heizungssystem ausgelegt ist und betrieben wird, desto effizienter ist die Ausnutzung der bereitgestellten Wärmeenergie. Folgende Tabelle 6-18 gibt einen Überblick der vorgestellten und in den Workshops diskutierten Maßnahmen sowie deren theoretischer Einsparpotentiale (abhängig von der Kombination mit anderen Einsparmaßnahmen, einzelne Potentiale nicht direkt kumulierbar).

Tabelle 6-18: Übersicht über die Maßnahmen im Bereich Heizungsoptimierung

Maßnahme	Max. Einsparpotential
Anpassung der Vorlauf- an die Außentemperatur	10 %
Dämmung der Heizungsrohre	5 %
Austausch der Thermostatventile	5 %
Reinigung der Kesselflächen	5 %
Programmierung / Einstellung der Heizungsanlage	10 %

Die meisten der vorgestellten Maßnahmen sind sog. geringinvestive Maßnahmen, d. h. sie sind ohne großen finanziellen Aufwand umzusetzen und somit auch nicht zwangsläufig an Sanierungszyklen gebunden. Allerdings ist eine Optimierung des Heizungssystems häufig im Anschluss an eine energetische Sanierung sinnvoll und kann zu zusätzlichen Einsparungen führen. Besonders MFH erlauben aufgrund ihrer kompakten Bauweise (günstiges A/V-Verhältnis von Außenfläche zu Gebäudevolumen) im Vergleich zu EFH relativ hohe Einsparungen bei relativ geringerem Mitteleinsatz (Material- und Arbeitskosten).

### **Anpassung der Vorlauf- an die Außentemperatur**

Je höher die Vorlauftemperatur im Heizungssystem ist, desto größer sind die thermischen Verluste in den Verteilungsrohrleitungen. Bei moderaten Außentemperaturen (Frühling, Sommer und Herbst), für die die Heizlast insgesamt niedrig liegt, ist die Absenkung der Vorlauftemperatur an den tatsächlichen Bedarf möglich und sinnvoll, um die Verluste bei der Verteilung zu minimieren und die Gesamteffizienz zu steigern. Dies kann über entsprechende Außentemperatursensoren und eine automatische Regelung an der Übergabestation erfolgen.

Dazu gehört auch die Optimierung der Heizkurven, d. h. die Zuordnung der jeweiligen Vorlauftemperatur zur Außentemperatur. Je kälter es wird, desto mehr Wärme wird benötigt, dies entspricht wiederum einer höheren Vorlauftemperatur. Die Heizkurve ist von einem Fachmann einzustellen. Zum einen lässt sich dabei die Steilheit der Heizkurve verändern, womit das Temperaturniveau bei niedrigen Außentemperaturen stark angehoben oder abgesenkt werden kann. Die Heizkurve lässt sich zum anderen parallel verschieben, wodurch unabhängig von der Außentemperatur das Temperaturniveau gleichmäßig angehoben bzw. abgesenkt wird.

Durch den Einbau von Flächenheizungen (insbesondere Fußboden und Wandheizungen) kann die Vorlauftemperatur aufgrund der größeren Fläche reduziert werden.

### **Dämmung der Heizungsrohre**

Je höher die Temperaturdifferenz zwischen der Vorlauftemperatur und der Temperatur in den betreffenden Räumen ist, desto größer sind die resultierenden Energieverluste. Diese lassen sich durch eine Dämmung der Verteilerrohre minimieren. In den DIN V 18599-5 und DIN V 4701-10



sind Mindestdicken für die Wärmedämmung wasserführender Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen festgelegt (U-Wert 0,45 - 0,85 W/(m<sup>2</sup>\*K)).

### **Austausch der Thermostatventile**

Durch den Austausch alter Thermostatventile an den Heizungen ergeben sich energetische Einsparungen infolge der Vermeidung einer Überheizung von Räumen. Mit der höheren Sollwerttreue neuer Thermostatventile sind neben den Energieeinsparungen auch Verbesserungen im Heizkomfort zu verzeichnen (Mailach, Oschatz, 2012, S. 39ff.).

Der Austausch von Thermostatkopf und -ventil erfordert Arbeiten im Wohnbereich, ggf. muss die Heizungsanlage dazu entleert und nach Beendigung der Arbeiten wieder gefüllt und entlüftet werden. In der Regel ist dies eine durch einen Handwerksbetrieb auszuführende Leistung. Können die vorhandenen Thermostatventilunterteile weiter genutzt werden, d. h. es werden nur die Thermostatköpfe getauscht, ist der Austausch einfacher als bei einem kompletten Wechsel. Dabei ist i. d. R. keine Voreinstellung des maximalen Massestromes am Heizkörper möglich, was allerdings Voraussetzung für die Durchführung des hydraulischen Abgleichs (s. Abschnitt 6.2.2.6) ist. Wenn also durch den Einbau voreinstellbarer Thermostatventile ein hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage erst ermöglicht werden soll, ist der alleinige Austausch des Thermostatkopfes nicht sinnvoll.

Das Einsparpotential liegt für diese Maßnahme zwischen 4 - 6 %. Je Ventil fallen ca. 60 € an Investitionskosten an, womit sich je nach Alter des Ventils, Heizenergieverbrauch etc. eine statische Amortisationszeit von etwa 1 - 3 Jahren ergibt (Mailach, Oschatz, 2012 (S. 43ff.)). Sie liegt damit weit unter der rechnerischen Lebensdauer von 15 Jahren.

### **Programmierung der Heizungsanlage**

Bei einem möglichen Austausch der Thermostatventile sollte auch die Möglichkeit der Nutzung intelligenter und programmierbarer Heizungsventile mit Thermostatregelung, Einzelraumtemperaturregelungen mit Tages- und Wochenschaltprogramm oder Präsenzmelder geachtet werden. Diese können bei geringen Anschaffungskosten gerade in unregelmäßig genutzten Räumlichkeiten gute Einsparungen ermöglichen, indem die Heizkörper tageszeit- oder nutzungsabhängig programmiert werden können. Programmierbare Heizungsventile können auf konkrete Raumtemperaturen eingestellt werden. Somit können Bewohner\*innen gezielt die Raumtemperatur einstellen und entscheiden nicht alleine danach ob es in dem Raum gefühlt zu warm oder zu kalt ist. Eine bewusste Absenkung der Raumtemperatur um 1 - 2 °C kann kontrolliert erfolgen und somit Einsparungen generiert werden.

### **Reinigung Kesselheizflächen**

Die am stärksten beanspruchten Bauteile eines Heizungskessels sind die Kesselheizflächen. Extrem hohe Temperaturen und Verbrennungsabgase führen insbesondere bei einer schlecht eingestellten Verbrennung zu Ablagerungen oder Korrosion. Gesteigerte Abgastemperaturen und damit eine Reduzierung des Wirkungsgrades sind die Folge. Eine regelmäßige Reinigung und Pflege der Kesselheizflächen, die nach Einweisung auch ohne Fachleute durchgeführt werden darf, verhindert die Bildung einer Verunreinigung und reduziert somit unnötige Energieverluste.

#### **6.2.2.8. *Hydraulischer Abgleich (H-004)***

Beim hydraulischen Abgleich werden jeder Heizkörper oder Heizkreis auf einen bestimmten Durchfluss des warmen Wassers eingestellt. Das bewirkt, dass jeder Raum genau mit der benötigten Wärmemenge versorgt wird, um die gewünschte Raumtemperatur zu erreichen und der Rücklauf jedes

Heizkörper die gleiche Temperatur aufweist. Der hydraulische Abgleich wird in der Praxis erfahrungsgemäß sehr selten realisiert, obwohl diese Maßnahme zumeist sehr einfach und günstig umgesetzt werden kann. Ein hydraulisch abgeglichenes Heizungsnetz gewährleistet die Versorgung der Heizkörper mit den jeweils notwendigen Masseströmen und damit einen energieeffizienten und wirtschaftlichen Betrieb der Heizungsanlage. Außerdem steigert es den Heizkomfort. Im Altbau wird häufiger durch einen hydraulischen Abgleich überhaupt erst eine gleichmäßige Beheizung aller Räume möglich.

Wenn mehrere Heizkörper, wie in der Praxis üblich, in Parallelschaltung mit dem Vorlauf verbunden sind, werden diejenigen Heizkörper mit einem höheren Volumenstrom versorgt, die einen geringeren Durchflusswiderstand aufweisen. Dies trifft üblicherweise auf die Heizkörper zu, die sich am dichtesten an der Heizungsanlage befinden. Um auch bei den im Vergleich geringer versorgten Heizkörpern die gewünschte Wärmeabgabe zu erzielen, wird in der Regel die Leistung der Heizungspumpe erhöht. Daraufhin werden einige Heizkörper mit einer zu hohen Zulaufmenge versorgt. Dies führt dazu, dass die zugeführte Wärme nicht optimal ausgenutzt wird und somit die Effizienz des Gesamtsystems reduziert ist. Zudem sind damit häufig Komforteinbußen, wie die Unter- bzw. Überversorgung der Heizkörper oder störende Strömungsgeräusche an den Rohrleitungen und Thermostatventilen, verbunden.

Diese Maßnahme kann von geschulten Heizungstechnikern durchgeführt werden und bedarf keiner großen Investitionen. Nach dessen Durchführung können ohne weiteren Kostenaufwand die Heizkurve und die Betriebszeiten optimiert werden, was zu zusätzlichen Einsparungen von Hilfs- und Endenergie führt.

Ein hydraulischer Abgleich sollte immer dann durchgeführt werden, wenn Maßnahmen mit Auswirkungen auf das Heizungssystem wie beispielsweise Maßnahmen an der Heizungsanlage, Austausch von Heizkörpern oder Sanierungsmaßnahmen, die zu einer Verringerung der Heizlast führen, umgesetzt wurden. Der hydraulische Abgleich ist zwar nicht bei allen Gebäuden wirtschaftlich, in der Regel wird er jedoch bei Altbauten auch außerhalb ohnehin geplanter Maßnahmen am Heizungssystem für sinnvoll und wirtschaftlich erachtet (Mailach, Oschatz, 2012, S. 53ff.). Wenn ohnehin Thermostatventile umgerüstet oder eine Hocheffizienzpumpe eingebaut wird, sollte dies immer in Verbindung mit einem hydraulischen Abgleich erfolgen und umgekehrt. Weitere sinnvolle, in Verbindung mit dem hydraulischen Abgleich durchführbare Maßnahmen, die jede für sich zu weiteren Energieeinsparungen führen, können sein:

- Einbau automatisch geregelter Hocheffizienzheizungspumpen
- Einbau voreinstellbarer Thermostatventile
- Einbau von Strang-Regulierventilen bzw. -Differenzdruckreglern

Die genauen Kosten für einen hydraulischen Abgleich sind abhängig von Zustand und Aufbau der Heizanlage. Die Anzahl der Heizkörper im Haus und die Art der Ventile spielen dabei ebenso eine Rolle wie die Frage, ob bereits eine moderne Heizungspumpe vorhanden ist. Die Kosten für die Dienstleistung des eigentlichen Heizungsabgleiches liegen bei wenigen 100 € pro Wohneinheit (lt. verschiedener Studien 2 - 7 €/m<sup>2</sup>). Hinzu kommen evtl. Zusatzausgaben für die Nachrüstung oder den Ersatz von Komponenten (siehe oben).

### 6.2.2.9. Optimierung der Heizungspumpen (H-005)

Bundesweit werden mehr als 30 Millionen Heizungspumpen in einem Leistungsbereich unter 200 W eingesetzt, wobei sie etwa 3,5 % der in Deutschland insgesamt eingesetzten elektrischen Energie verbrauchen (Energietechnische Gesellschaft im VDE, 2008, S. 30). Durch den Ersatz alter, häufig statischer Heizungspumpen durch hocheffiziente frequenzgeregelte Pumpen mit Permanent-Synchronantrieben lässt sich das Heizungssystem insgesamt effizienter betreiben und zudem viel Hilfsenergie (Strom) einsparen. Solche modernen Pumpen besitzen häufig einen um etwa 30 - 50 % verbesserten Wirkungsgrad. Das betrifft insbesondere den Teillastbetrieb, in dem die Pumpen i. d. R. bis zu 90 % der Zeit laufen. Zudem verfügen Hocheffizienzpumpen üblicherweise über eine Differenzdruckregelung, so dass die Hersteller ein mögliches Einsparpotential (bezogen auf den Betriebsstrom) von etwa 60 - 70 % angeben (Mailach, Oschatz, 2012, S. 26). Die Kosten einer Umrüstung sind stark abhängig von den Heizsystemeigenschaften (Volumenströme, Leitungslänge etc.). Für handelsübliche Pumpen in Einfamilienhäuser liegen die Kosten bei 350 - 400 €.

#### 6.2.2.10. Einrichtungsoptimierung

Neben Maßnahmen der energetischen Gebäudesanierung kann der Heizenergieverbrauch der Wohngebäude durch kostengünstigere Maßnahmen der Einrichtungsoptimierung reduziert werden.

#### **Optimierung des Heizkörpereinbaus**

Die Funktionsweise herkömmlicher Heizkörper beruht sowohl auf der Abstrahlung von Wärme als auch auf der Zirkulation der am Heizkörper erwärmten Luft im Raum mittels Konvektion. Der Heizkörper ist in seiner Funktion eingeschränkt, wenn die erwärmte Luft nicht frei nach oben strömen kann. Wenn Heizkörper nicht frei an der Wand angebracht sind sollten Umschalungen, Fenster-simse oder Ähnliches derart gestaltet sein, dass eine freie Zirkulation ermöglicht wird. Weiterhin kann durch Einbau von Reflektoren hinter den Heizkörpern der Wärmeverlust durch Abstrahlung an die Außenwand reduziert werden. Bei der Einrichtung der Wohnräume ist darauf zu achten, dass die warme Luft von den Heizkörpern ungehindert in den Raum strömen kann. Vorhänge vor den Heizkörpern können die gewünschte Konvektion im Raum ebenso verhindern wie ungünstig von den Heizkörpern positionierte Möbel und sind daher zu vermeiden.

#### **Wärmeschleusen und Kälteschleusen**

Gebäude, die von den Bewohnern häufig durch die Außentüren betreten werden oder keine dicht schließenden Außentüren aufweisen, geben große Teile der Raumwärme unnötig in die Umgebung ab. Der Einbau von Wärme- oder Kälteschleusen wie z. B. eines Windfangs kann daher eine effektive Maßnahme zur Reduzierung dieser Energieverluste darstellen.

#### **Steigerung der Behaglichkeit**

Die wahrgenommene Behaglichkeit in einem Wohngebäude ist neben der Raumtemperatur auch davon abhängig, welche Luftbewegung und Luftfeuchtigkeit vorherrschen und welche Temperatur die Wände aufweisen. Bei ungünstigen Verhältnissen (z. B. zu trockene oder feuchte Luft) kann für die Bewohner\*innen ein subjektives Empfinden von Kälte entstehen, was sich in einem verstärkten Heizverhalten widerspiegelt. Kalte und unbedeckte Fußböden aus Fliesen, Stein oder Kacheln sowie Wände können den gleichen Effekt haben (gefühlte Zugluft). Ziel von Maßnahmen zur Steigerung der Behaglichkeit ist es daher, die Ursachen oder Auswirkungen der Unbehaglichkeit zu reduzieren. Dem kann neben einer angemessenen Feuchtigkeitsregulierung der Zimmerluft (was zudem Schimmelproblemen minimiert) bspw. durch Teppichböden oder Vorhänge vor undichten Fenstern / Türen vorgebeugt werden.

### 6.2.2.11. Endenergieeinsparung durch geringinvestive Maßnahmen

Die mögliche Endenergieeinsparung der in den vorangegangenen Abschnitten vorgestellten geringinvestiven Maßnahmen wird in den Szenarien für den „Masterplan 100 % Klimaschutz“ berücksichtigt. Die für das Szenario „Workshopergebnisse“ angenommenen Beiträge dieser Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs der Wohngebäude wurden mit den Workshopteilnehmer\*innen gemeinsam festgelegt und sind in folgender Tabelle 6-19 aufgeführt.

Tabelle 6-19 Beitrag der geringinvestiven Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs im Szenario „Workshopergebnisse“

Zusätzliche Einsparungen durch...	2016	2020	2035	2050
<b>Geringinvestive Maßnahmen</b>				
Einsparungspotential EFH	20 %	20 %	10 %	5 %
Einsparungspotential MFH	20 %	20 %	10 %	5 %
<u>Zusätzliche</u> Umsetzungsrate EFH	0 %	4 %	34 %	64 %
<u>Zusätzliche</u> Umsetzungsrate MFH	0 %	4 %	34 %	64 %

In der Tabelle 6-19 wird in den oberen beiden Zeilen der im jeweiligen Stützjahr durch die Umsetzung von geringinvestiven Maßnahmen jeweils mögliche Beitrag zur Reduzierung aufgeführt. Der Tabelle ist zu entnehmen, dass der prozentuale Beitrag geringinvestiver Maßnahmen bei der Einsparung von Endenergie als kontinuierlich rückläufig eingeschätzt wird (5 % in 2050). Dies liegt darin begründet, dass davon ausgegangen wird, dass durch eine ohnehin steigende Gebäudeautomation und eine verbesserte Heizungssteuerung im Fall von neuen Heizungsanlagen immer weniger Einspareffekte durch geringinvestive Maßnahmen bis zum Jahr 2050 erzielt werden können. Daher wird der Beitrag geringinvestiver Maßnahmen zur Endenergieeinsparung abnehmen.

In der dritten und vierten Zeile der Tabelle ist dargestellt, welche zusätzliche Umsetzungsrate der geringinvestiven Maßnahmen für das jeweilige Stützjahr angenommen wird. „Zusätzlich“ bedeutet in diesem Fall, dass der Anteil derjenigen Haushalte abgeschätzt wird, die gegenüber dem heutigen Zustand weitere geringinvestive Maßnahmen umsetzen. Haushalte, die bereits heute entsprechende Maßnahmen realisiert haben, werden in dieser zusätzlichen Umsetzungsrate nicht betrachtet. Es werden durch diese Betrachtungsweise also nur die noch zu realisierenden Potentiale zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs durch geringinvestive Maßnahmen berücksichtigt. Es wird abgeschätzt, dass bis zum Jahr 2020 ca. 4 % der Haushalte zusätzliche geringinvestive Maßnahmen durchführen werden. Bis zum Jahr 2035 wird angenommen, dass ca. ein Drittel der Haushalte in Kiel zusätzliche geringinvestive Maßnahmen umsetzen. Bis zum Jahr 2050 sollen ca. zwei Drittel der Haushalte erreicht worden sein.

### 6.2.2.12. Wärmeeinsparung durch Nutzerverhalten (Raumwärme, H-011)

Neben technischen Maßnahmen lassen sich auch Einsparungen durch geändertes Nutzerverhalten erzielen. Die möglichen Energieeinsparungen durch das Nutzerverhalten werden auf insgesamt ca. 5 % geschätzt.

## Absenkung der Raumtemperatur

Eine Absenkung der Raumtemperatur um 1 °C entspricht einer ungefähren Energieeinsparung von 6 %. Dieses Potential kann vor allem durch die Nachtabsenkung der Raumtemperaturen erreicht werden. Räume können je nach Nutzung gezielt separat unterschiedlich beheizt werden. Im Schlafzimmer wird eine Temperatur von 16 °C empfohlen, während die Küche und Flure mit 18 °C beheizt werden können. Das Wohn- und Esszimmer ist mit einer Temperatur von 20 °C optimal beheizt. Im Arbeits- und Kinderzimmer wird eine Temperatur von 22 °C empfohlen. Durch diese gezielte Beheizung der Räume, die durch geschlossene Türen unterstützt werden kann, lässt sich durch die Absenkung der Raumtemperatur ohne Komforteinbußen Heizenergie einsparen. Durch programmierbare Thermostatventile lassen sich solche Absenkungen einfach automatisieren.

## Lüftungsverhalten

Grundsätzlich sind die Heizkörper bei Lüftungsvorgängen vorübergehend auszustellen. Im optimalen Fall erfolgt mehrfach am Tag eine Querlüftung der Wohnräume. Hierfür werden für wenige Minuten Fenster an möglichst weit auseinanderliegenden Ecken des Raumes oder gar über mehrere Räume hinweg weit geöffnet. Durch dieses Verfahren wird ein schneller Luftaustausch zwischen der feuchten, verbrauchten Innenluft und der trockenen frischen Außenluft hergestellt. Die Lüftungszeit ist von der Außentemperatur und der Anzahl der Lüftungen täglich abhängig, sie sollte ca. 5 - 10 Minuten dauern. Diese Lüftungsarten führen gerade im Winter dazu, dass die einströmende trockene Außenluft nach dem Schließen der Fenster und Türen sich sehr schnell an den Wänden, Decken, Böden und Einrichtungsgegenständen erwärmt und Feuchtigkeit aufnehmen kann. Somit wird Tauwasser- und Schimmelbildung vermieden.

Die Kipplüftung ist während der Heizperiode grundsätzlich zu vermeiden. Durch die Kippstellung von Fenstern geht Wärmeenergie unkontrolliert durch die Fensteröffnung verloren. Meistens befinden sich die Heizkörper zudem direkt unterhalb der Fenster, wodurch dieser Effekt noch verstärkt wird. Ein Großteil der Wärme geht ungenutzt nach draußen. Sie erreicht nicht den gleichen effizienten Luftaustausch wie die Quer- und Stoßlüftung. Durch das dauerhafte Nachströmen von Kaltluft kühlen die Außenwände des Raumes aus und durch die kälteren Oberflächentemperaturen an diesen Wänden wird die Gefahr von Schimmelbildung erhöht.

Besonders wichtig ist die Aufklärung von Nutzern frisch sanierter Gebäude. Gedämmte Wände und neue Fenster sind i. d. R. luftdichter, weshalb dann häufiger gelüftet werden muss, um Schimmelbildung vorzubeugen. Wenn zusätzlich eine mechanische Lüftungsanlage eingebaut wurde, ändert sich das Lüftungsverhalten gänzlich. Dadurch kann auch bei geschlossenen Fenstern automatisch eine behagliche Raumluftqualität gewährleistet werden.

### 6.2.2.13. Endenergieeinsparung durch angepasstes Nutzerverhalten (Raumwärme)

Es wird für das Szenario "Workshopergebnisse" aufgrund der im Workshop geführten Fachdiskussionen davon ausgegangen, dass im Zeitraum bis zum Jahr 2050 ein Anteil von 5 % des Raumwärmeverbrauchs eingespart werden kann, sofern eine entsprechende Umstellung des Verhaltens entsprechend der o.g. Maßnahmen in den Haushalten erfolgt. Dieses Einsparpotential wird im Szenario für alle Haushalte angenommen, die gegenüber heute zusätzlich ihr Verhalten anpassen. Haushalte, die bereits heute ein entsprechendes energieeffizientes Nutzerverhalten an den Tag legen, werden in der angegebenen zusätzlichen Umsetzungsrate nicht betrachtet. Es werden durch diese Betrachtungsweise also nur die noch zu realisierenden Potentiale zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs durch ein angepasstes Nutzerverhalten berücksichtigt. Es wird erwartet, dass bis zum Jahr 2020 zusätzlich ca. 4 % der Haushalte dazu motiviert werden können, ihr Nutzerverhalten zu

verändern. Bis zum Jahr 2035 soll etwa ein Drittel der Haushalte motiviert werden können und bis zum Jahr 2050 ca. 64 %.

Tabelle 6-20: Zusätzliche Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs im Szenario "Workshopergebnisse" (Raumwärme)

Zusätzliche Einsparungen durch...	2016	2020	2035	2050
<b>Verhalten</b>				
Einsparungspotential Raumwärme	5 %	5 %	5 %	5 %
<i>Zusätzliche Umsetzungsrate</i>	0 %	4 %	34 %	64 %

#### 6.2.2.14. Effizienzsteigerung der Warmwasserversorgung (H-007)

Mit einem Anteil von rund 15 % am gesamten Wärmeverbrauch der Wohngebäude hat die Bereitstellung von Warmwasser im Vergleich zur Raumheizung einen geringeren Einfluss auf den Wärmeenergieverbrauch in Gebäuden. Maßnahmen zur Reduzierung des Warmwasserverbrauchs oder zur effizienteren Erzeugung sollten trotzdem nicht in ihrer Bedeutung unterschätzt werden.

Die Energieeffizienz der Warmwasserbereitstellung kann durch den Einsatz moderner Wärmeerzeuger gesteigert werden. Unterschieden werden muss zwischen einer dezentralen und einer zentralen Warmwassererzeugung. Die dezentrale Warmwassererzeugung erfolgt in den meisten Fällen per Untertisch-Geräten (Durchlauferhitzer), die das Wasser mit Strom erwärmen. Das Warmwasser wird nur dann erzeugt, wenn es benötigt wird, wodurch fast keine Zirkulationsverluste entstehen. Für eine dezentrale Warmwassererzeugung (z. B. bei stark unterschiedlichen Nutzungszeiten / -graden von Wohneinheiten eines Gebäudes) sind moderne Durchlauferhitzer vorteilhaft, die sich durch eine verbesserte Steuerung und Regelung auszeichnen.

Im Fall der zentralen Wärmeerzeugung wird das Warmwasser zentral erhitzt und weitestgehend unabhängig vom momentanen Verbrauch in einem Zwischenspeicher vorgehalten. Dadurch entstehen relativ hohe Speicher- und Zirkulationsverluste in den hausinternen Verteilleitungen. Eine regelmäßige Wartung und Pflege der Wärmetauscher sowie die Isolation des Warmwassersystems in kalten Räumen tragen zur Steigerung der Systemeffizienz bei. Zukünftig können für private Haushalte auch innovative Systeme wie etwa dezentrale Wärmetauscher für die Bereitstellung von Warmwasser oder die Energierückgewinnung aus dem Abwasser von Bedeutung werden.

Eine Umstellung von einer dezentralen auf eine zentrale Warmwassererzeugung kann eine sinnvolle Maßnahme sein. Die Vorteilhaftigkeit der Maßnahme wird jedoch ambivalent gesehen. Dezentrale elektrische Durchlauferhitzer führen neben der Minimierung von Zirkulationsverlusten auch zu einer Minderung der Versicherungsprämien aufgrund des geringeren Risikos von Rohrbrüchen. Dieser Vorteil kommt jedoch bei der moderneren Anlagentechnik und dem Einsatz von Kunststoffrohren weniger stark zum Tragen. Zudem wäre eine Umrüstung von dezentralen auf eine zentrale Warmwassererzeugung mit erheblichem baulichem Aufwand verbunden, um entsprechende Rohrleitungen neu an alle Verbrauchsstellen eines Gebäudes zu verlegen. Die Umsetzung dieser Maßnahme sollte deshalb nach Gebäudetypen bzw. Nutzergruppen differenziert werden. Je besser die Nutzung von Warmwasser von den Bewohnern eines Gebäudes zeitlich über den Tag

verteilt ist, desto geringer sind die Leerlaufverluste eines zentralen Systems. Der Vorteil eines zentralen Systems ist allerdings die Möglichkeit der Integration von z. B. Solarthermie in die Warmwassererzeugung.

Für sechs Wohneinheiten kostet eine entsprechende Warmwasserzentrale 10.000 bis 12.000 €, wenn die Wasserleitungen bereits vorhanden sind (Hohmeyer, et al., 2011 S. 160). Diese Kosten sind als Zusatzkosten bei einer umfassenden Sanierung von Bad und Küche zu verstehen. Außerhalb des Sanierungszyklus von Küche und Bad sind die Kosten deutlich höher. Im Neubau und bei der Grundsanierung kann die Maßnahme gut umgesetzt werden.

Eine alternative Möglichkeit zur zentralen Warmwasserversorgung in MFH ist der Anschluss eines separaten (Heiz-) Kreislaufs je Wohnung mit einem Wärmetauscher pro Wohneinheit. Die Temperaturen liegen insgesamt niedriger, da das Wasser zu keiner Zeit steht, sondern direkt bei Bedarf erhitzt wird, womit die Legionellen-Problematik umgangen wird.

Insgesamt liegen im Bereich Warmwasser über Maßnahmen zur Effizienzsteigerung Potentiale zur Verbrauchsreduktion von bis zu 10 % des Warmwasserverbrauches vor (ca. 2 % bezogen auf den gesamten Wärmeverbrauch). Die Einsparmöglichkeiten für Mehrfamilienhäuser sind aufgrund der hohen Leerlaufverluste zentraler Warmwassererzeugungen dabei tendenziell höher als für Ein- und Zweifamilienhäuser.

#### 6.2.2.15. *Wärmeeinsparung durch Nutzerverhalten (Warmwasser)*

Ziel der Maßnahmen zur Verbrauchsreduzierung im Bereich Warmwasser durch angepasstes Nutzerverhalten sollte zunächst die Reduzierung des Warmwasserverbrauchs sein. Die effektivste Maßnahme ist die Reduzierung des Volumenstromes oder der Temperatur des abgegebenen Warmwassers. Durchflussbegrenzer und Spararmaturen sind hierfür sehr gut geeignet. Durchflussbegrenzer werden auf den Wasserhahn oder zwischen Schlauch und Duschbrause geschraubt und reduzieren je nach Wasserdruck den Durchfluss auf sechs bis acht Liter pro Minute. Es entsteht dabei kein Komfortverlust, da der Wasserstrahl weiterhin perlend und voll bleibt. Spararmaturen zeichnen sich dadurch aus, dass die gewünschte Temperatur schnell und einfach eingestellt werden kann. Die beste Praktikabilität weisen dabei Thermostat-Mischbatterien auf, durch die bis zu 30 % Energie eingespart werden können (Netz, 2010).

Falls es weniger häufig genutzte Waschbecken wie beispielsweise in Wäschekellern in einem Wohnhaus gibt, kann dort möglicherweise ganz auf warmes Wasser verzichtet werden. Ferner sollte die Dichtigkeit der Armaturen oder Schläuche überprüft werden. Undichtigkeiten in Brause-schläuchen oder tropfende Wasserhähne werden meist durch verkalkte oder poröse Dichtungen verursacht und können einfach behoben werden.

Bei der Nutzung von Untertischgeräten oder Durchlauferhitzern empfiehlt es sich, die erzeugte Wassertemperatur auf 60 °C zu reduzieren. Diese Temperatur ist nach der geltenden Trinkwasser-verordnung der untere Grenzwert für den Warmwasservorlauf. Bei Einhaltung dieser Temperatur wird die Ausbreitung von Legionellen im Trinkwasser verhindert. Für Temperaturen über 60 °C muss überproportional mehr Energie zur Bereitstellung aufgewendet werden.

#### 6.2.2.16. *Endenergieeinsparung durch angepasstes Nutzerverhalten (Warmwasser)*

Es wird für das Szenario "Workshopergebnisse" aufgrund der im Workshop geführten Fachdiskussionen davon ausgegangen, dass im Zeitraum bis zum Jahr 2050 ein Anteil von 5 % des Endenergieverbrauchs für die Warmwassererzeugung eingespart werden kann, sofern eine entsprechende

Umstellung des Verhaltens entsprechend der o.g. Maßnahmen in den Haushalten erfolgt. Es wird erwartet, dass bis zum Jahr 2020 gegenüber heute zusätzlich ca. 4 % der Haushalte dazu motiviert werden können, Maßnahmen zur Reduzierung des Warmwasserverbrauchs umzusetzen. Bis zum Jahr 2035 soll etwa ein Drittel der Haushalte motiviert werden können und bis zum Jahr 2050 ca. 64 %. Dies sind die gleichen Annahmen wie im Fall der Reduzierung des Endenergieverbrauchs durch ein angepasstes Nutzerverhalten (siehe Tabelle 6-20). Die Abschätzung wurde durch die Expert\*innen in gleicher Höhe vorgenommen, da es sich um sehr ähnliche Maßnahmen handelt mit einem ähnlichen Einsparpotential und zudem erwartet werden kann, dass diejenigen Haushalte, die sich im Bereich der Raumwärme energieeffizient verhalten, dies auch im Bereich des Warmwasserverbrauchs tun werden.

Tabelle 6-21: Zusätzliche Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs im Szenario "Workshopergebnisse" (Warmwasser)

Zusätzliche Einsparungen durch...	2016	2020	2035	2050
<b>Verhalten</b>				
Einsparungspotential Warmwasser	5 %	5 %	5 %	5 %
<i>Zusätzliche Umsetzungsrate</i>	0 %	4 %	34 %	64 %

#### 6.2.2.17. Verbesserte Ausnutzung des Wohnraumes (H-013)

Bedingt durch den hohen Einfluss der zukünftig notwendigen Ausweitung des Wohnraumangebotes auf den zukünftigen Endenergieverbrauch wird ein großes Potential für den Klimaschutz in der verbesserten Ausnutzung des bestehenden und zukünftigen Wohnraumes gesehen. Dafür wurden mehrere wichtige Handlungsfelder identifiziert:

- Schaffung von Wohnraum mit Priorität im Bereich der Mehrfamilienhäuser
- Nachverdichtung im Innenstadtbereich
- Förderung neuer Wohnformen
- Revitalisierung von Einfamilienhausgebieten und damit einhergehende Umstrukturierung der Bewohnerschaft

#### Schwerpunkt Mehrfamilienhäuser

Die Teilnehmer\*innen des Workshops „Wachsende Stadt“ machten deutlich, dass es von großer Bedeutung ist, die Attraktivität von Mehrfamilienhäusern gegenüber den deutlich flächenintensiveren Einfamilienhäusern zu erhöhen und diese auch stärker zu kommunizieren. Um ein Verständnis bei der Kieler Bevölkerung für den verstärkten Neubau von Mehrfamilienhäusern zu erlangen, sollte eine gezielte Kommunikation der Vorteile für den Klimaschutz erfolgen. Vorgeschlagen wird auch, Neubauprojekte in der Stadt nur noch mit Mehrfamilienhäusern durchzuführen. Mehrfamilienhäuser sind bei der Schaffung von Wohnraum im Vergleich zu EFH aufgrund ihrer Mehrstöckigkeit flächeneffizienter und haben durch ihr besseres A / V-Verhältnis i. d. R. auch einen geringeren flächenspezifischen Wärmeverbrauch. Das birgt jedoch die Gefahr, dass flächenintensive Einfamilienhausgebiete dann in die Randlagen außerhalb der Stadt entstehen und dies in der Stadt für einen verstärkten Pendlerverkehr sorgt.



## Nachverdichtung

Die Nachverdichtung von Wohn- und / oder Mischgebieten mit zusätzlichen Wohngebäuden (z. B. in Baulücken) wird in der Landeshauptstadt Kiel bereits praktiziert. Zusätzlich wurde ein Wohnbauflächenatlas erstellt, der ca. 240 Flächen im Stadtgebiet mit einem Bebauungspotential für ca. 10.300 Wohneinheiten ausweist (Landeshauptstadt Kiel, 2016c).

Eine flächensparende Verdichtung der Wohnräume könnte in der Landeshauptstadt Kiel auch durch eine Förderung der Aufstockung von Geschossen oder des Ausbaus von Dachgeschossen vorangetrieben werden. Hierbei sollte jedoch auf gestalterische Gesichtspunkte Rücksicht genommen werden. Hier ist zu prüfen, welche Hemmnisse diesen Maßnahmen bisher im Wege stehen und ggf. diese abzubauen. Zudem sollten Nachverdichtungen nur bevorzugt auf bereits versiegelten Flächen zugelassen werden, um nicht das Angebot an Grünflächen zu verknapfen und Klimaanpassungsmaßnahmen entgegenzuwirken.

## Förderung neuer Wohnformen

Eng mit den Themen innerstädtischer Neubau und Nachverdichtung verknüpft ist der Punkt „neue Wohnformen“ (im Sinne von gemeinschaftlichem und / oder Mehrgenerationen-Wohnen sowie nachhaltigen Quartieren). Als bereits realisiertes Vorbildprojekt ist das Quartier „Kalkbreite“ in Zürich zu nennen, das 2014 fertig gestellt wurde. Dort sind verschiedene Wohnungsgrößen und -typen, vielfältige Gewerberäume und Gemeinschaftsflächen in einem genossenschaftlichen Gebäudekomplex vereint. Durch die gute Anbindung an den ÖPNV und die innerstädtische Lage ist die „Kalkbreite“ autofrei.

Es wird angeregt, derartige innovative, gemeinschaftliche Wohnkonzepte durch die stärkere Gewichtung von ganzheitlichen Kriterien für die Vergabe von Bauprojekten zu fördern. Dabei könnten z. B. die Gemeinschaftsnutzung, alternative Verkehrsangebote sowie die Wohnqualität Kriterien für die Vergabe sein. Der zu erzielende Verkaufspreis sollte beim Verkauf von Gebäuden oder Flächen nicht das entscheidende Kriterium sein. Allgemeiner könnten auch mehr modularisierte Bauweisen und flexible Bauformen realisiert werden, mit deren Hilfe zukünftig flexibel auf andere Flächen- und Nutzungsansprüche einer wachsenden Stadt reagiert werden könnte.

## Revitalisierung von Einfamilienhausgebieten

Die Revitalisierung von Ein- und Zweifamilienhausgebieten kann zur Begrenzung des zukünftigen Endenergieverbrauches führen, da durch eine Änderung der Bewohnerstruktur die pro Kopf benötigte Wohnfläche verringert werden kann. Wohnen in revitalisierungsbedürftigen Stadtteilen bisher oft ältere Einwohner\*innen allein oder zu zweit, ist es das Ziel der Revitalisierung, die EFH für mehrköpfige junge Familien mit Kindern attraktiv zu machen. Zudem sind junge Eigentümer\*innen mit einer langen Nutzungsperspektive für die Gebäude tendenziell eher bereit, die Gebäude energetisch zu sanieren.

### 6.2.2.18. Übergeordnete Maßnahmen zur Förderung von energieeffizientem Nutzerverhalten

Im folgenden Abschnitt werden mögliche Maßnahmen zur Förderung eines energieeffizienten Nutzerverhaltens dargestellt. Dabei richtet sich der Fokus auf Beratungs- und Informationsangebote sowie technische Geräte, die die Bewohner\*innen der Haushalte beim Energiesparen unterstützen können. Die hier dargestellten wichtigsten Ergebnisse wurden mit Kieler Einwohner\*innen im Rahmen des Bürgerworkshops „Klimafreundlicher Alltag“ erarbeitet. Weitere Maßnahmen sind der vollständigen Maßnahmenliste aus den Workshops im Anhang sowie der Workshop-Dokumentation auf der Webseite der Landeshauptstadt Kiel zu entnehmen.

## Beratungs- und Informationsangebote

Es bestehen in Kiel und in Schleswig-Holstein bereits zahlreiche Beratungs- und Informationsangebote zum Thema Energieeffizienz im Haushalt (z. B. der Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein oder Partner der Kampagne „Haus sanieren – profitieren“). Die bestehenden und ggf. auch neuen Angebote sollten einerseits besser zugänglich gemacht werden, um die Motivation zu erhöhen, diese auch zu nutzen. Andererseits könnte das Thema Energiesparen auch in anderen Kontexten kommuniziert und transportiert werden, um auch nicht primär an dem Thema interessierte Einwohner\*innen zu erreichen.

## Zugänglichkeit der Beratung erhöhen

Da viele Kieler\*innen im Alltag sehr wenig Zeit haben, sich mit Beratungsangeboten zur Reduzierung des Energieverbrauchs zu beschäftigen, und das Thema Energieeffizienz mit anderen möglichen Interessensgebieten in der Freizeit in Konkurrenz steht, sollten die Informationen zu den Handlungsmöglichkeiten sehr leicht zugänglich gemacht werden und sehr verständlich sein. In diesem Kontext werden die folgenden Vorschläge entwickelt:

- Es sollte durch eine unabhängige Stelle eine Übersicht der bestehenden klimaschutzrelevanten Beratungsangebote im Themenfeld Reduzierung des Strom- und Wärmeverbrauchs geschaffen werden. Für jedes Anliegen oder Interessensgebiet sollten dabei die jeweils bestehenden Beratungsangebote (wie etwa die Energieberatung der Verbraucherzentrale) zugeordnet sein. (Siehe Umsetzungsmaßnahme H-102)
- Informationen zum Energiesparen in den eigenen vier Wänden könnten per Postwurfsendung an die Haushalte gegeben werden. In diesen könnten Beispiele aufgezeigt werden, die einfach nachzumachen sind und nicht viel Geld in der Umsetzung kosten. Eine solche Informationsoffensive könnte kombiniert werden mit einem Wettbewerb (z. B. mit den Disziplinen höchste Energieeinsparung oder beste Praxisidee zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs) (Siehe Umsetzungsmaßnahme H-103 und H-109)
- Interessierte Kieler\*innen könnten im Rahmen von Energieberatungsparties oder Energieberaterparties im Bekannten- und Freundeskreis direkt und persönlich angesprochen und informiert werden. Die Energieberatung findet als soziales Event in einer Wohnung oder einem Haus der zu beratenden Personen statt und könnte verschiedene Informationen und praktische Maßnahmenbeispiele umfassen wie etwa die Installation von programmierbaren Thermostatventilen, die durch eine\*n Energieberater\*in vorgestellt werden. (Siehe Umsetzungsmaßnahme H-106)

## Energiesparen in anderen Kontexten kommunizieren

Es wird festgestellt, dass über die besonders technikaffinen Zielgruppen hinaus nur sehr schwer weitere Zielgruppen auf das Thema Energiesparen im Haushalt aufmerksam gemacht werden können, da für viele Kieler\*innen von diesem Thema keine große Faszination ausgeht. Aus diesem Grund könnte es eine Lösung sein, dass die Inhalte und Themen in anderen Kontexten kommuniziert werden können. Ein Beispiel hierfür wären Kurse der Volkshochschule z. B. ein Kochkurs oder ein Computerkurs, in deren Rahmen wichtige Aspekte des Energiesparens mit angesprochen werden. Im Zuge des Kochkurses könnten wichtige Tipps zum energieeffizienten und damit kostensparenden Kochen gegeben werden (z. B. Topfdeckel berücksichtigen, Restwärme der Herdplatte nutzen, Backofen auf Umluft nutzen, etc.). Im Zuge eines Computerkurses könnte beispielsweise die Investition in eine Photovoltaikanlage als Beispiel durchgerechnet werden (Wirtschaftlichkeits- und Amortisationsberechnung). Auf diese Art und Weise könnten die auch nicht primär an dem

Thema interessierte Kieler\*innen in einem anderen Kontext mit den Themen Energieeffizienz und Klimaschutz in Verbindung gebracht werden.

### **Energiespar-Geräte (Feedback und Visualisierung des Energieverbrauchs)**

Energiespar-Geräte können die Haushalte darin unterstützen, sich selbst klimafreundlich in den eigenen vier Wänden zu verhalten oder allgemein die Begeisterung für das Thema Energie und Energiesparen wecken.

Ein direktes und unmittelbares Verbrauchsfeedback zum momentanen Energieverbrauch oder zum Energieverbrauch in der vergangenen Woche bzw. im vergangenen Monat wird als sehr wichtig eingeschätzt. Die Energiekostenabrechnung des Energieversorgers, die derzeit nur jährlich ausgegeben wird, reicht als ein Feedback, welches unmittelbares Handeln oder ein Überdenken von Gewohnheiten erzeugen soll, bei weitem nicht aus.

Kampagnen wie etwa „Stromabwärts“ ([www.stromabwaerts.de](http://www.stromabwaerts.de)) der Gesellschaft für Energie und Klimaschutz Schleswig-Holstein (EKSH), in deren Rahmen eine Möglichkeit zur monatlichen Eingabe des Stromverbrauchs gegeben wird und eine Auswertung des erreichten Verlaufs des Energieverbrauchs erfolgt, stellen hier geeignete Ansätze dar. Es ist zu erwarten, dass mit neuen technologischen Möglichkeiten (wie z. B. Smart-Metern mit einer online Datenausgabe) das Verbrauchsfeedback für mehr Haushalte live, detailliert und einfach zugänglich zur Verfügung gestellt werden kann.

Auch der Aspekt der Vergleichbarkeit mit anderen Haushalten sollte in diesem Bereich Berücksichtigung finden. Zur Vergleichbarkeit des Wärmeverbrauchs mit dem lokalen Durchschnitt oder mit anderen geeigneten Vergleichsgrößen wurde in der Landeshauptstadt Kiel in der Vergangenheit schon mehrfach ein Heizspiegel veröffentlicht. Die Neuauflage einer derartigen Vergleichsmöglichkeit könnte mehr Kieler\*innen für die Höhe ihres Heizenergieverbrauchs sensibilisieren und könnte ebenfalls mit der Information über Beratungsangebote zum Energiesparen verbunden werden.

Durch neuartige Technologien, die zur Reduzierung des Energieverbrauchs in Haushalten zum Einsatz kommen können, können bei technikaffinen Zielgruppen einfach eine Technikbegeisterung geweckt werden. Die Heizung im eigenen Esszimmer von unterwegs per Smartphone steuern zu können oder den derzeitigen Stromverbrauch live auf das Smartphone übertragen zu bekommen und darüber hinaus die Aufteilung des Stromverbrauchs auf verschiedene Haushaltsgeräte verfolgen zu können – dies sind Möglichkeiten, die erst seit einigen Jahren zur Verfügung stehen. Gerade bei jüngeren Menschen können diese neuen Möglichkeiten eine große Faszination wecken und einen Ehrgeiz beim Energiesparen erzeugen. Es sollten Möglichkeiten und Projekte geprüft und entwickelt werden, wie diese Begeisterung auf eine große Zahl von technikaffinen Kieler\*innen übertragen werden kann.

Ein Beispiel für diesen Aspekt, der in der Arbeitsgruppe genannt wird, ist der Verleih von Wärmebildkameras an Gebäudeeigentümer\*innen: Nach einer Einführung durch Sachverständige in die Handhabung und die physikalischen Hintergründe der Thermographie könnten die Gebäudeeigentümer\*innen damit selbstständig die Gebäudehülle und auch den Innenraum ihres Gebäudes auf Wärmebrücken oder unzureichend gedämmte Gebäudebauteile untersuchen. Dies dient einer ersten Sensibilisierung und kann eine professionelle Thermografie zum Zwecke einer ausführlichen Energieberatung (wie z. B. durch die Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein angeboten) nicht ersetzen.

## Kinder / Jugendliche sensibilisieren

Kinder und Jugendliche stellen eine wichtige Zielgruppe für Informationen und Anreize zum Energiesparen dar. Sie können in ihren Familien eine gute Vorbildwirkung haben und ihre Eltern und Geschwister für das Thema Energieeffizienz sensibilisieren. Darüber hinaus sind sie die Mieter\*innen und Eigentümer\*innen der Zukunft. Aus diesem Grund wird durch die Workshopeteilnehmer\*innen angeregt, dass Kinder und Jugendliche im Rahmen der schulischen Ausbildung mehr für das Energiesparen sensibilisiert und motiviert werden. In der Landeshauptstadt Kiel bestand bereits das Projekt „Fifty-Fifty“, in dem mit Schulen und Kindertagesstätten für ein energiesparendes Verhalten der Kinder und Jugendlichen zusammengearbeitet wurde. Im Moment läuft das Nachfolgeprogramm „Kieler Schulen sparen Energie“, welches als Prämienmodell von Schüler\*innen entwickelte Projekte fördert. Es wird dringend empfohlen, derartige Projekte fortzuführen und ggf. auszuweiten.

### 6.2.2.19. Resultierende Endenergieeinsparung (Wärmeverbrauch)

Die im Szenario „Workshopergebnisse“ angenommenen Zielwerte zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs bis zum Jahr 2050 basieren auf den in den vorangegangenen Abschnitten dargestellten Maßnahmen in den Bereichen Raumwärme und Warmwasser.

Mit den beschriebenen Maßnahmen kann im Szenario „Workshopergebnisse“ die in Tabelle 6-22 dargestellte Reduzierung des Raumwärmeverbrauchs bis zum Jahr 2050 erreicht werden.

Tabelle 6-22: Entwicklung des Raumwärmeverbrauchs der Haushalte im Szenario „Workshopergebnisse“

	2020	2035	2050
Reduzierung des Räumwärmeverbrauchs gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	-3 %	-19 %	-34 %

Für das Szenario „Workshopergebnisse“ wird zudem eine Entwicklung des Warmwasserverbrauchs gemäß Darstellung in Tabelle 6-23 angenommen.

Tabelle 6-23: Entwicklung des Endenergieverbrauchs für die Warmwasserbereitstellung im Szenario „Workshopergebnisse“

	2020	2035	2050
Reduzierung des Endenergieverbrauchs für die Warmwasserbereitstellung gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	-2 %	-12 %	-30 %

## 6.2.3. Identifizierte Hemmnisse und Lösungsmöglichkeiten

Folgende Hemmnisse zur Umsetzung der dargestellten Maßnahmen zur Reduzierung des Wärme- und Stromverbrauches wurden im Rahmen der Konzepterstellung identifiziert bzw. von den beteiligten Akteuren benannt (Auswahl).

### Bereich Stromverbrauch

- Durch die „digitale Aufrüstung“ – also den stark zunehmenden Besitz und Gebrauch von Geräten aus dem Bereich der Informations- / Kommunikationstechnik sowie der Unterhaltungselektronik können die Fortschritte bei der Energieeffizienz der einzelnen Produkte wieder kompensiert werden.

- Auch in anderen Bereichen wie etwa der Küchen- oder Haushaltsgeräte kann eine Ausweitung der Nutzungsdauern oder die Zunahme des Gerätebestands zu einem Mehrverbrauch führen (z. B. Saugroboter oder große Kühlschränke mit Funktionsausweitungen).
- Haushalte mit geringem Einkommen haben häufig nicht die finanziellen Mittel, um sich energieeffiziente Neugeräte leisten zu können. Aus diesem Grund werden häufig Geräte beschafft, die zwar einen geringeren Kaufpreis aber dafür höhere laufende Kosten durch den Energieverbrauch aufweisen.
- Grundsätzlich begrüßt wird das Mieterstromgesetz als Chance den Ausbau erneuerbare Energien, insbesondere in den verdichteten Stadtteilen der Landeshauptstadt Kiel zu fördern und Mieter\*innen an der Energiewende zu beteiligen. Dennoch weist das aktuelle Gesetz Hemmnisse auf, die abgebaut, werden sollten, um die Wirkung zu erhöhen und den Ausbau zu beschleunigen. Zu diesen Hemmnissen zählt z. B.
  - Die Benachteiligung von Mieterstrom bei der Entlastung der EEG-Umlage im Vergleich zu PV-Eigenverbrauch
  - Der hohe bürokratische Aufwand und die Dokumentationspflichten führen dazu, dass insbesondere Mieter aus kleineren Häusern mit kleinere Anlagen (< 10 kWp) nicht vom Mieterstrom-Modell profitieren können.
  - Für Wohnungs- und Immobilienunternehmen, die den erzeugten Strom ins allgemeine Netz einspeisen oder den Mietern zur Verfügung stellten, wird auch weiterhin die steuerliche Benachteiligung (d. h. eigentlich gewerbesteuerbefreite Vermietung wird gewerbesteuerpflichtig) nicht beseitigt.
  - Zwar können auch Nachbargebäude mit in das Mieterstrommodell eingebunden werden, unbewohnte Gebäude sind jedoch von der Mieterstromregelung ausgeschlossen und stehen damit Quartierslösungen entgegen.
  - Die Begrenzung der Förderung auf ein Gesamtzubauvolumen von 500 MW/a steht dem notwendigen Klimaschutzengagement entgegen.

### Bereich Wärmeverbrauch

- Die Refinanzierung von investiven Klimaschutzmaßnahmen ist für Vermieter\*innen durch eine Anpassung der Kaltmiete nicht immer möglich, da die Spielräume zur Anpassung der Kaltmiete gesetzlich begrenzt sind und gleichzeitig die gesellschaftlichen Auswirkungen einer verbreiteten Erhöhung der Kaltmieten zu berücksichtigen sind.
- Gerade für nicht gewerblich organisierte Vermieter\*innen von Wohnungen oder Wohngebäuden bestehen Hemmnisse bei der Durchführung von investiven Maßnahmen. Als Beispiele können der hohe Kapitalbedarf von Maßnahmen, lange Amortisationszeiten oder die geringen Kenntnisse zu den Maßnahmen und möglichen Finanzierungen und Förderungen genannt werden.
- Die mitunter langwierigen Abstimmungsprozesse und notwendige Konsensfindung in Wohnungseigentümergeinschaften können eine rasche Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen behindern.

#### 6.2.3.1. Exkurs: Denkmalschutz und gestalterische Auswirkungen von Fassadensanierungen

Das Spannungsfeld zwischen den Zielsetzungen „Erhalt baulich wertvoller Denkmalschutz-Fassaden“ und „Sicherstellung der Zukunftsfähigkeit im Hinblick auf Energiekosten und Klimaschutz“

führt dazu, dass die oben beschriebenen Maßnahmen zur Sanierung von Bestandsgebäuden (s. Abschnitt 6.2.2.3) mit Sorgfalt ausgewählt und umgesetzt werden sollten. Auflagen des Denkmalschutzes sowie baukulturell besonders schützenswerte Gebäude stellen dabei eine besondere Herausforderung für die energetische Gebäudesanierung dar. Fassaden von denkmalgeschützten Gebäuden dürfen nicht verändert werden.

Insbesondere die Außenfassaden solcher geschützten Gebäude können nicht einfach mit den weitverbreiteten WDVS gedämmt werden. Dadurch würden sämtliche bauhistorisch wertvollen Merkmale verdeckt und der schützenswerte Charakter von Gebäuden oder gar ganzer Straßenzügen ginge verloren. Als Alternative bieten sich Innendämmung und Kerndämmung an – soweit dies mit dem Denkmalschutz vereinbar ist. In den meisten Fällen ist für betroffene Gebäude eine sinnvolle Maßnahmenkombination zur Erreichung der gewünschten Verbrauchsstandards möglich. Daher sollte die Maßnahme „Dämmung der Außenwand“ in der Priorität nach hinten gestellt werden. Stattdessen können z. B. häufig auch die Fenster bzw. die Verglasung ausgetauscht oder das Dach gedämmt werden. Die Maßnahmen müssen jedoch ästhetisch ansprechend und mit Augenmaß ausgeführt sein. Generell gilt, dass es keine Gebäude gibt, für die keine Verbesserung der energetischen Situation und der Wohnqualität möglich ist. Insbesondere für Gebäude, bei denen die Einsparpotentiale durch bauhistorische oder bauphysikalische Aspekte eingeschränkt sind, sollte auf eine klimafreundliche Energieversorgung geachtet werden.

Als Lösungsansätze für die genannten Hemmnisse und für die Unterstützung der erfolgreichen Umsetzung der beschriebenen Klimaschutzmaßnahmen wurden die in Abschnitt 6.5 aufgeführten Umsetzungsmaßnahmen entwickelt. Darüber hinaus werden die in Abschnitt 6.6 dargestellten Maßnahmen zur klimaschutzbezogenen Öffentlichkeitsarbeit im Sektor Haushalte und Einwohner\*innen zur Umsetzung empfohlen.

#### 6.2.4. Potentiale zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs

Mit den betrachteten Maßnahmen können im Bereich Haushalte und Einwohner\*innen im Szenario „Workshopergebnisse“ bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 1990 insgesamt 39 % Endenergie eingespart werden (siehe Abbildung 6-18). Gegenüber dem Jahr 2014 können Einsparungen in Höhe von 36 % erreicht werden. Die im Zeitraum zwischen den Jahren 2014 und 2050 einzusparende Endenergiemenge beträgt ca. 748 GWh. Damit weist der Bereich Haushalte und Einwohner\*innen im Szenario „Workshopergebnisse“ nach dem Bereich Mobilität (ca. 826 GWh Einsparung) absolut betrachtet das zweitgrößte Potential zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs auf. Die Endenergieeinsparung von 748 GWh entspricht ca. 14 % des witterungsbereinigten Endenergieverbrauchs in der Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2014.

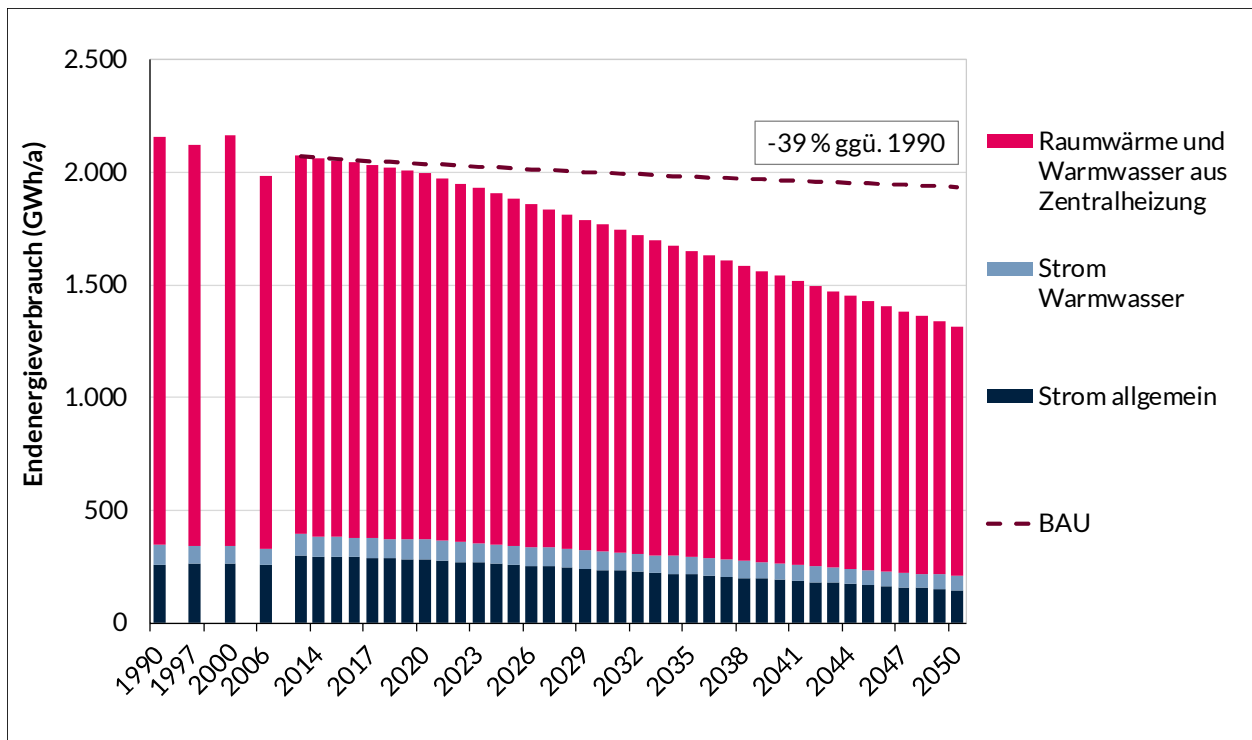


Abbildung 6-18: Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Bereich Haushalte und Einwohner\*innen im Zeitraum bis zum Jahr 2050 im Szenario „Workshopergebnisse“ (witterungsbereinigt)

Aufgrund des hohen Anteils am Endenergieverbrauch des Bereichs Haushalte und Einwohner\*innen stellen die Maßnahmen zur Reduzierung des Raumwärmeverbrauchs und dabei insbesondere die energetische Gebäudesanierung den größten Hebel zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs im Sektor dar.

Die den Bereich Haushalte und Einwohner\*innen betreffenden Ergebnisse des Szenarios „Workshopergebnisse“ sind im Überblick im Abschnitt 12.1 aufgeführt.

### 6.3. Überregional wirksame Klimaschutzmaßnahmen

Aufgrund der verwendeten Bilanzierungsmethodik (Territorialprinzip) haben nicht alle Klimaschutzmaßnahmen, welche im Stadtgebiet umgesetzt werden, einen direkten Einfluss auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz der Landeshauptstadt Kiel. Im Bereich der Haushalte und Einwohner\*innen sind in diesem Zuge das Einkaufs- und Ernährungsverhalten sowie das Konsumverhalten im Allgemeinen zu nennen. Die hierfür benötigten Produkte werden zum größten Teil außerhalb des Stadtgebietes produziert. So beläuft sich z. B. die landwirtschaftliche Nutzfläche in der Landeshauptstadt Kiel auf etwa 3.605 ha, dies entspricht einem Anteil von ca. 30 % der Gesamtfläche des Kieler Stadtgebietes (zum Vergleich: Kreis Rendsburg-Eckernförde 158.683 ha bzw. 72,6 %) (Statistikamt Nord, 2010). Da Klimaschutz jedoch selbstverständlich nicht an der Stadtgrenze endet, sollen überregional wirksamen Maßnahmen auch hier berücksichtigt werden.

#### 6.3.1. Klimafreundliche Ernährung (H-014)

Im Ernährungssektor werden hohe Mengen an Treibhausgasen durch die landwirtschaftliche Produktion der Lebensmittel freigesetzt. Dies erfolgt durch den Endenergieverbrauch beim Einsatz von Maschinen, der Behandlung und Lagerung der Ernteprodukte sowie auch durch die Freisetzung

von Kohlenstoff- und Stickstoffverbindungen bei der Bodenbearbeitung. Bei der Erzeugung tierischer Produkte kommen noch die Emissionen aus der Tierhaltung (Futtermittelerzeugung, Stallheizung und -beleuchtung, Verdauungs- und Exkrement-Ausgasungen) hinzu. Neben einer weniger fleischbetonten Ernährungsweise spielt auch die Art der Erzeugung eine Rolle bei der Bewertung der Klimawirksamkeit von Lebensmitteln. So wird bei Landwirtschaft nach ökologischen Richtlinien bei der Tierhaltung stärker auf extensive Bewirtschaftung gesetzt, sodass es zu weniger Landumbrüchen kommt, zudem werden bei der Feldbearbeitung weniger bzw. gar keine Pestizide sowie Kunstdünger (mit hohem Energieaufwand in der Herstellung) ausgebracht.

Die Klimabilanz, also die Mengen an Treibhausgasen, die bei der Produktion einer bestimmten Produktmenge erzeugt werden, sind in Tabelle 6-24 für verschiedene Lebensmittel aufgezeigt. Insbesondere Rindfleisch und Milchprodukte besitzen eine sehr schlechte Klimabilanz. Zum einen werden für die Aufzucht von Rindern große Mengen an Futtermitteln benötigt, zum anderen erzeugen Kühe bei der Verdauung von Pflanzenfasern hohe Mengen an Methan, welches ein etwa 25-fach stärkeres Treibhausgas als Kohlendioxid ist. Da der Fettgehalt von Milchprodukten auf die Menge an benötigter Milch hinweist (mit Ausnahme von Magermilchprodukten), geht ein hoher Fettgehalt in der Regel mit einer schlechteren Klimabilanz einher.

Tabelle 6-24: Klimabilanz für ausgewählte Nahrungsmittel aus konventioneller und ökologischer Landwirtschaft (nach BMUB 2017)

Nahrungsmittel	g CO <sub>2</sub> Äq/kg Produkt nach Anbauweise	
	konventionell	ökologisch
Rindfleisch	13.311	11.374
Schweinefleisch	3.252	3.039
Geflügelfleisch	3.508	3.039
Kartoffeln – frisch	199	138
Pommes frites – TK	5.728	5.568
Tomaten – frisch	339	228
Butter	23.794	22.089
Käse	8.512	7.951
Milch	940	883
Eier	1.931	1.542
Brot (Mischbrot)	768	653

Die Vergangenheit hat gezeigt, dass die Ernährung ein sensibles Thema ist und vorgeschlagene Anreize zur individuellen Umstellung häufig als Bevormundung aufgefasst werden (Rossbach, 2013). Konventionell erzeugte Fleischprodukte sowie Fertiggerichte werden häufig zu günstigen Preisen angeboten. Zudem sind sie weniger zeitaufwändig in der Zubereitung und kommen der modernen Lebensweise dadurch häufig entgegen.

Als Lösungsansätze für die genannten Hemmnisse und für die Unterstützung der erfolgreichen Umsetzung der beschriebenen Klimaschutzmaßnahmen wurden die in Abschnitt 6.5 aufgeführten Umsetzungsmaßnahmen entwickelt. Darüber hinaus werden die in Abschnitt 6.6 dargestellten Maß-



nahmen zur klimaschutzbezogenen Öffentlichkeitsarbeit im Sektor Haushalte und Einwohner\*innen zur Umsetzung empfohlen. Im Rahmen einer „Aktion Klimateller“ (siehe Abschnitt 5.6.2.6) oder eines „Klimadiners“ kann den Verbrauchern in Kantinen, Mensen und Restaurants der Zusammenhang zwischen Nahrungsmitteln und Klimaschutz verdeutlicht werden.

### **Förderung regionaler Absatzmärkte**

Ein Faktor bei der Klimabilanz von Lebensmitteln ist auch der Grad der Weiterverarbeitung inklusive Transportwege, so ist die Herstellung und Lagerung von Fertiggerichten und Tiefkühlprodukten mit z. T. hohem Energieaufwand verbunden. Eine wirksame Maßnahme ist daher eine positive Kennzeichnung regionaler und saisonaler Lebensmittel sowie die Förderung der entsprechenden Absatzmärkte, z. B. der Wochenmärkte im Kieler Stadtgebiet (s. Umsetzungsmaßnahme H-110), wie auch Kooperationen mit Supermärkten zur Bewerbung entsprechender Produkte. Weitere Möglichkeiten, die regionale Vermarktung zu fördern, liegen in der Stärkung solidarischer Landwirtschaft oder Konzepten wie „Food Assembly“, bei welchem Landwirte und Verbraucher direkt in Kontakt treten können.

### **Vorbilder schaffen**

Gerade unter dem Gesichtspunkt der schlechten Klimabilanz sollte bei einer nachhaltigen und klimafreundlichen Ernährungsgestaltung in vermehrtem Maße auf Fleisch verzichtet werden. Besonders in öffentlichen Kantinen werden häufig keine vernünftigen Alternativen zu Fleischgerichten angeboten; vegetarische Gerichte gelten nicht selten lediglich als Beilagen oder minderwertiger Ersatz. Hier sollten öffentliche Einrichtungen eine Vorbildfunktion einnehmen und gute, schmackhafte und originelle vegetarische Alternativen auf den Speiseplan genommen werden. Im gleichen Maße sollte auch auf die Herkunft der Lebensmittel geachtet werden.

### **Information und Bildung**

Gerade im Ernährungssektor herrscht viel Unwissen über Anbau, Herkunft, Verarbeitung und Inhaltsstoffe von Lebensmitteln. Eine vorgeschlagene Kennzeichnung saisonaler Produkte wäre bei entsprechender Kenntnis in breiten Teilen der Gesellschaft gar nicht zwingend notwendig. Auf kommunaler Ebene kann die Landeshauptstadt Kiel die Bildung und Kommunikationsarbeit zum Thema Nachhaltigkeit und Ernährung finanziell fördern, z. B. über eine Vortragsreihe oder ein Gewinnspiel.

### **6.3.2. Nachhaltiger Konsum (H-015)**

Ein nachhaltiges und bewussteres Konsumverhalten der Einwohner\*innen wirkt sich in zweierlei Hinsicht auf den Klimaschutz aus: Zum einen in einem verringerten Energie- und Rohstoffverbrauch in der Produktion von Gütern, zum anderen in einem geringeren Abfallaufkommen. Letzteres ist ein guter Indikator für die Auswirkungen des Konsumverhaltens, da zum einen die meisten Produkte in einer Einwegverpackung verkauft werden, zum anderen bei der Anschaffung bestimmter Warengruppen wie Bekleidung und Elektrogeräten die ersetzten Dinge häufig über den Abfall entsorgt werden. Das Gesamtaufkommen eingesammelter Abfälle in der Landeshauptstadt Kiel belief sich im Jahr 2014 auf 99 509 t, dies ergibt einen jährlichen Betrag von 409,2 kg pro Kopf (Statistikamt Nord 2015). Damit liegt die Stadt Kiel unter dem bundesweiten Durchschnitt von 462 kg pro Kopf im Jahr 2014 (Destatis 2016).

Neben den Emissionen, welche durch den Energieaufwand bei der Erzeugung der Waren und der Verpackungen anfallen, werden auch bei der Entsorgung von Abfällen beträchtliche Mengen an Treibhausgasen freigesetzt. Die hauptsächliche Entsorgung von Siedlungsabfällen erfolgt meist



über die Verbrennung im Müllheizkraftwerk. Während die Energieerzeugung bei der thermischen Verwertung eine wichtige Rolle bei der Substitution fossiler Energieträger spielt, wirken sich die entstehenden Treibhausgasemissionen gleichwohl auf den lokalen Treibhausgasausstoß aus.

Wie beim Thema Ernährung im Speziellen so ist auch beim allgemeinen Konsum vor allem die Änderung der gewohnten Verhaltensmuster beim Einkauf der entscheidende Faktor für mehr Klimaschutz. Maßnahmen in diesem Bereich sollten daher in erster Linie der Information und Aufklärung dienen.

### **Öffentlichkeitsarbeit**

Ein Hauptproblem bei der Etablierung eines nachhaltigen Konsumverhaltens besteht in der mangelnden Aufklärung breiter Teile der Gesellschaft. Es besteht sowohl ein Bewusstseins- als auch ein Informationsdefizit z. B. zu Entsorgungsmöglichkeiten. Hier kann die Landeshauptstadt Kiel über Flyer und den Internetauftritt entgegenwirken. Ebenso können Informationen zu den Vorteilen – insbesondere auf finanzieller Ebene – einer nachhaltigen Lebensweise herausgegeben werden. Vor allem im Bereich moderner Mediengeräte und Telekommunikation (Fernseher, Laptops, Smartphones etc.) sollte dem Trend zu regelmäßiger Neuanschaffung entgegengewirkt werden. Um möglichst viele Kieler\*innen mit ins Boot zu holen, sollte auch die lokale Presse eingebunden werden. In dieser könnte in einer regelmäßigen Rubrik zur Nachhaltigkeit über entsprechende Projekte und Initiativen informiert werden (siehe auch Abschnitt 5.6.2.1). Auch an prominenten und vielbesuchten Orten wie der Holstenstraße sollten geeignete Präsentationen stattfinden.

### **Einkaufsratgeber**

Die finanziellen Vorteile, die ein gemäßigter und nachhaltiger Konsum bietet, sind vielen Menschen häufig nicht bekannt. Gleiches gilt auch für die Standorte und Adressen entsprechender Geschäfte. In einem Einkaufsratgeber können Adressen gesammelt werden, die die Möglichkeit zu einem nachhaltigen Konsum bieten. Wichtig ist hierbei die Erreichung verschiedenster Zielgruppen. Durch die kostenfreie Abgabe eines solchen Ratgebers wird allen die Möglichkeit geboten, sich über das Angebot zum nachhaltigen Konsum zu informieren.

### **Förderung nachhaltiger Projekte**

Um nachhaltige Initiativen und Einkaufsmöglichkeiten populärer zu machen, bedarf es sichtbarer Leuchtturmprojekte, die mit gutem Beispiel vorangehen und deutlich machen, dass eine nachhaltige Lebensweise lohnenswert ist und viele Vorteile bietet. Diese Projekte könnten von der Stadt gefördert und protegiert werden. Auch die Kieler Hochschulen sollten dabei mit einbezogen werden. Zudem könnte ein Wettbewerb für nachhaltige Projekte von der Stadt ausgeschrieben werden. Die Auszeichnung „nachhaltiges Projekt“ könnte als eine Art Gütesiegel vergeben werden.

### **Nachhaltige Kieler Woche**

Großveranstaltungen stehen im besonderen Maße für Konsum und bieten eine gute Möglichkeit, viele Menschen aus unterschiedlichsten Zielgruppen zu erreichen. Allen voran die Kieler Woche könnte hier ein Zeichen setzen, indem die Thematik der Nachhaltigkeit in das offizielle Programm aufgenommen und nachhaltiges Verhalten erlebbar gemacht wird. Der Verein „Muddi Markt“ ist in dieser Hinsicht bereits als Vorreiter aktiv. Eine nachhaltige Kieler Woche würde nicht nur das positive Image der Stadt vergrößern und die Vorbildfunktion der Stadt bei der Erreichung der Klimaneutralität signalisieren, sondern auch eine extrem starke Multiplikator-Funktion übernehmen. Ideen für eine nachhaltige Kieler Woche finden sich auch in Abschnitt 5.6.2.2.

## 6.4. Good Practice

Im Rahmen der Konzepterstellung konnten mehrere vorbildhafte Maßnahmen in Kiel identifiziert werden, die sich die Themen Energieeinsparung und -effizienz bzw. Klimaschutz als Aufgabe gesetzt haben. Die hier dargestellten Beispiele stellen nur eine Auswahl dar und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

### Energetische Quartierssanierung

Bereits seit dem Jahr 2010 befasst sich die Landeshauptstadt Kiel verstärkt mit dem kommunalen Klimaschutz auf Quartiersebene. Gegenüber gesamtstädtischen Ansätzen besteht bei der kleinräumigeren Betrachtungen der Vorteil einer intensiveren Befassung mit quartiersspezifischen Themen und Rahmenbedingungen sowie eine direkte, gezielte und bedarfsorientierte Einbindung und Beteiligung von Akteuren aus dem Quartier. Die Möglichkeit quartiersgerecht individuelle Handlungsschwerpunkte zu setzen und gemeinsam Lösungsansätze und dazugehörige Maßnahmen zu entwickeln, sorgt für eine hohe Akzeptanz bei den Akteuren vor Ort und steigert die Bereitschaft zur Umsetzung von Maßnahmen.

Über die KfW Bankengruppe und ihr Programm "Energetische Stadtsanierung" stellt das Bundesministerium für Umwelt, Bauen, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMUB ehem. BMVBS) seit dem Jahr 2011 Mittel aus dem „Energie- und Klimafonds“ zur Verfügung, die in der Landeshauptstadt Kiel bereits für fünf Projekte genutzt wurden und werden (Kurzbeschreibung der Projekte s. Abschnitt 5.2.8.).

### Zivilgesellschaftliche Initiativen

In Kiel existiert bereits ein sehr breiter Kreis an engagierten Arbeitsgruppen, die sich mit allen Bereichen des Umwelt- und Klimaschutzes beschäftigen und aktiv Ideen und Projekte in Hinblick auf eine nachhaltige Zukunftsgestaltung entwickeln. Als eine Art übergeordneter Zusammenschluss, in welchem sich Vereine und Verbände, aber auch individuelle Aktive austauschen können, dient dabei die Initiative „Kiel im Wandel“, die sich als Teil der weltweiten „Transition Town“ Bewegung gegründet hat. Das erklärte Ziel ist hierbei, dass sich Einwohner\*innen den sozialen und ökologischen Herausforderungen und durch den Klimawandel zu erwartenden Veränderungen selbständig stellen und den gesellschaftlichen Wandel hin zu einer nachhaltigen Lebensweise voranbringen. Die Initiative beschäftigt sich mit Themen wie regionalem Wirtschaften, energiesparender Mobilität, gemeinschaftlichem Gärtnern und Nachbarschaftshilfe.

Eine weitere Initiative, die aktiv Projekte entwickelt, ist der gemeinnützige Verein Alte Mu Impuls-Werk e.V. Dieser gründete sich im Jahr 2014 aus verschiedenen Gemeinschaftsprojekten, welche sich auf dem Gelände der alten Muthesius-Kunsthochschule niedergelassen hatten. Seitdem dienen die Räumlichkeiten und Werkstätten als kreatives Zentrum, Begegnungsstätte und Betriebsstandort für nachhaltige Projekte und eine junge Kieler Gründerszene. Alle Kieler Einwohner\*innen können sich im Verein aktiv oder unterstützend über Genossenschaftsanteile einbringen. Zu den ansässigen Projekten bzw. Unternehmen gehören u.a. (Auswahl):

- Goldeimer: Goldeimer produziert und betreibt Komposttoiletten, die auf Open-Air-Events als hygienische und nachhaltige Alternative zu gängigen Sanitärsystemen eingesetzt werden. Die Gewinne werden zudem zur Unterstützung von weltweiten Sanitärprojekten genutzt.

- Kieler Honig: Als eines der ersten Projekte der „Alten Mu“ wurde die Imkerei für den „Kieler Honig“ begründet. Neben der Werbung für die Kieler Stadtnatur wird auch eine Identifikation der Einwohner\*innen für die eigene Stadt und regionale Produkte geschaffen.
- Komore Sails: Im Sinne des Upcycling werden aus benutztem Segeltuch Taschen, Jacken und Sitzsäcke designt und vertrieben. Im Gegensatz zu anderen Labels bestehen die Produkte komplett aus recycelten Materialien und setzen so ein Zeichen gegen die Wegwerfgesellschaft.
- Lillebräu: Wie auch beim „Kieler Honig“ wird durch die Etablierung einer lokalen Biermarke das Bewusstsein für regional hergestellte Produkte gestärkt und gefördert.
- Rostlatte: Aus alten Lattenrosten werden Longboard-Skateboards gefertigt und somit ein eigentliches Wegwerf-Produkt in den Konsumkreislauf zurückgeführt. Als Einzelstücke setzen die fertigen Produkte auch ein Zeichen für Individualität.

Sowohl mit „Kiel im Wandel“ wie auch mit der „Alten Mu“ verbunden ist der „Muddi Markt e.V.“, der sich die Förderung eines nachhaltigen Bewusstseins zum Ziel gesetzt hat. Der „Muddi Markt“ ist insbesondere auf der Kieler Woche präsent, wo der Verein seit 2013 auf einer Fläche an der Holstenbrücke die Einwohner\*innen zur Partizipation einlädt und Alternativen zu den gängigen Gestaltungen des Volksfestes aufweisen möchte.

Ein weiteres gutes Beispiel für nachhaltiges Konsumverhalten bietet auch der Kieler „Unverpackt“-Laden. Dort werden sämtliche Produkte, die überwiegend aus regionaler und ökologischer Landwirtschaft stammen, lose und frei von Einwegverpackungen angeboten. Auf diese Weise wird nicht nur unnötiger Müll vermieden, sondern auch ein bewusster Umgang mit den Lebensmitteln vermittelt und gefördert.

## 6.5. Umsetzungsmaßnahmen

Als Ergänzung zu den in Abschnitt 6.2 vorgestellten klimaschutzwirksamen Maßnahmen (siehe oben) gibt es eine Reihe von sog. Umsetzungsmaßnahmen. Dies sind begleitende Maßnahmen zur Motivation und Unterstützung, um die Kieler Akteure zur Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen zu motivieren bzw. engagierte Akteure zu unterstützen. Die Initiierung dieser Umsetzungsmaßnahmen obliegt daher in erster Linie dem Masterplanmanagement in Zusammenarbeit mit den Einzelakteuren bzw. verschiedenen Akteursgruppen. Die Maßnahmen beziehen sich auf ausgewählte Themenfelder, die unterschiedliche Schwerpunkte adressieren und im Rahmen der Workshops „Wohnungs- und Immobilienwirtschaft“ und „Klimafreundlicher Alltag“ gemeinsam mit den Akteuren bzw. Zielgruppen entwickelt wurden. In Zusammenarbeit mit dem Kieler Masterplanmanagement wurde aus der Vielzahl der genannten Einzelmaßnahmen eine Auswahl getroffen und Umsetzungsmaßnahmen entwickelt, die diese Einzelmaßnahmen bündeln bzw. einer breiten Masse zugänglich machen. Die Maßnahmen zielen insbesondere auf die Zielgruppe der (privaten und gewerblichen) Gebäudeeigentümer\*innen ab, da diese mit den energetischen Gebäudesanierungen den größten Hebel zur Senkung der Energieverbräuche in der Hand haben. Schwerpunkt sind daher der Erfahrungsaustausch und die Etablierung niedrigschwelliger Informations- und Beratungsangebote. An die Zielgruppe der Mieter\*innen bzw. Einwohner\*innen richten sich Maßnahmen wie Stromsparberatungen, Energieberaterparties oder die Kennzeichnung nachhaltiger Produkte.

Die ausgewählten Umsetzungsmaßnahmen sind in folgender Übersicht dargestellt. Die Maßnahmen H-101 bis H-110 sollen nach Möglichkeit in den kommenden Jahren vom Masterplanmanagement umgesetzt werden, weshalb sie im Anhang mit Maßnahmenblättern beschrieben sind. Die Maßnahmen ab Nummer H-111 sind gleichwertige Umsetzungsmaßnahmen, die zum Zeitpunkt der Konzepterstellung noch nicht weiter konkretisiert werden konnten. Eine vollständige Liste aller auf den Workshops genannten Maßnahmenvorschläge ist im Anhang 4 zu finden.

Tabelle 6-25: Identifizierte Umsetzungsmaßnahmen im Sektor Haushalte und Einwohner\*innen

Sektor Haushalte und Einwohner*innen	
H-101	Vernetzung und Erfahrungsaustausch der Wohnungswirtschaft / Eigentümer*innen
H-102	Beratungs- und Förderlotsen zu energetischer Gebäudesanierung / Heizungsaustausch / Einsatz Erneuerbarer Energien
H-103	Stromsparberatungen
H-104	Förderung neuer Wohnformen
H-105	Berücksichtigung der Energieeffizienz bei Wohnungen für Transferleistungsempfänger*innen
H-106	Energieberatungsparties
H-107	Energiesparwettbewerb für Haushalte
H-108	Projekt Wohnlotsen
H-109	Energieberatungen
H-110	Wochenmarkt - Kennzeichnung saisonaler und regionaler Produkte
H-111	Integration des Themas in den Ferienpass
H-112	Upcyclingaktion
H-113	Klimadinner
H-114	Tausch- und Vermittlungsbörse

## 6.6. Umsetzungsorientierte Öffentlichkeitsarbeit

### 6.6.1. KM-11: Aktion Haushalte

#### Handlungsfeld und Zielsetzung

Unter dem möglichen Motto: „Mein Zuhause – Mein Klima! Klimaschutzstadt Kiel. 100 %“ soll in enger Rücksprache und Kooperation mit der Wohnungswirtschaft eine Aktion zum Nutzerverhalten z. B. mit dem Einsatz von Hygrometern und anderen Hilfsmitteln (u.a. abschaltbare Steckerleisten, Wasserspararmaturen etc.) in den Kieler Haushalten gestartet werden. Der größte Anteil des Endenergieverbrauchs in der Landeshauptstadt Kiel entfällt mit einem Anteil von circa 37 % auf den Sektor Haushalte und Einwohner\*innen. Vor diesem Hintergrund sind insbesondere die Haushalte für die Kommunikationsarbeit als Adressaten relevant, da hier vor allem der verhaltensbezogene Klimaschutz angesprochen wird. Die privaten Haushalte benötigen mehr als zwei Drittel ihres Energieverbrauchs, um Räume zu heizen. Z. B. mit der Verwendung von einfachen Hygrometern lässt sich das Heizen bzw. das korrespondierende Lüften so steuern, dass es im Sinne der Wohn- gesundheit und des Klimaschutzes ist. Hierzu zählen einfache Verhaltensregeln wie z. B. drei- bis



viermaliges tägliches Stoßlüften. Die Hygrometer liefern wichtige Informationen darüber, wann gelüftet werden soll. Die ideale durchschnittliche Luftfeuchtigkeit liegt zwischen 40 % und 60 % bei einer Raumtemperatur von 20 Grad Celsius. Darüber hinaus besitzen die Hygrometer auch eine wichtige Erinnerungsfunktion an das regelmäßige Lüften, wenn das Instrument an einen exponierten Standort platziert wird. Zielsetzung der Aktion ist die Initiierung eines Bewusstseins zum sparsamen Umgang mit Energie in den privaten Haushalten.

### **Maßnahmen und Vorgehensweise**

Zunächst ist die Bedeutung der technischen Hilfsmittel (z. B. Hygrometer) in der praktischen Anwendung im Haushalt zu vermitteln. Dies könnte in Form einer „Gebäudewette“ erfolgen, wo die Bewohner von einem oder mehrere Gebäude über einen bestimmten Zeitraum in einem „Energiesparwettbewerb“ stehen. Über quantitativ messbare Ergebnisse wie z. B. Strom- und / oder Warmwasserverbrauch lässt sich ein klimaschutzorientiertes Verhalten im Haushalt nachweisen und entsprechend prämiieren. Dabei sollten auch – neben dem Klimaschutzgedanken – die persönlichen Vorteile wie Gesundheitserhaltung (Schimmelvermeidung), Wohnkomfort und Kosteneinsparungen (Heizungs- / Stromkosten) im Vordergrund stehen. Durch eine entsprechende Darstellung auf der Internetseite mit mehr Hintergrundinformationen werden die Basisinformationen öffentlich zugänglich gemacht. Diejenigen, die nachweislich prozentual am meisten Energie / Kosten eingespart haben, erhalten einen bzw. mehrere von der Wohnungswirtschaft oder den Stadtwerken Kiel AG gesponserte attraktive Preise. Die Informationen sollten über vorhandene Kommunikationskanäle der Wohnungswirtschaft (bestehende Printprodukte oder E-Mail-Verteiler) in den Stadtteilen gestreut werden. Als Auftakt der Aktion ist ein entsprechender redaktioneller Beitrag zur Veröffentlichung in den lokalen Medien zu erstellen. Darüber hinaus sollten – im Sinne eines „Starterpakets“ – rund 50 gesponserte Hygrometer kostenlos ausgegeben werden.

Tabelle 6-26: Steckbrief Aktion Haushalte

Kommunikationsart	Außenkommunikation
Handlungsfeld	Privater Bereich
Adressaten	Private Haushaltsvorstände
Akteure	Masterplanmanagement
Kooperationspartner	Wohnungswirtschaft Kiel Stadtwerke Kiel AG
Multiplikatoren	Medien
Maßnahmen	Erstellung und Abstimmung von praktischen Tipps zum klimaschutzorientierten Verhalten in Haushalten Organisation „Gebäudewette“ Gewährleistung Internetseiten-präsenz mit mehr Hintergrundinformationen Informationsstreuung in Stadtteilen in Kooperation mit Wohnungswirtschaft Anschaffung / Ausgabe von 50 gesponserten Hygrometern Erstellung redaktioneller Beitrag für lokale Medien Anzeigenschaltung
Kommunikationsmedien	Presse / online-Medien (auch über Anzeigenschaltungen) Internetseite
Erfolgsindikatoren	Positive Rückmeldungen seitens einzelner Haushaltsvorstände Gute Presse / Medienresonanz in der Vor- und Nachberichterstattung Schnelles und vollständiges Abholen der 50 kostenlosen Hygrometer
Kostenschätzung	Ca. 4.000 € brutto für Anzeigenschaltung (Gestaltung und Veröffentlichung) Anschaffung technischer Hilfsmittel
Zeitpunkt / -raum	Im Winterhalbjahr (November bis April)
Anmerkungen	-

### 6.6.2. Weitere Ideen für Öffentlichkeitsmaßnahmen

Neben der o.g. im Detail erarbeiteten Kampagne sind im Folgenden weitere Vorschläge kurz beschrieben, die sich für eine Umsetzung in der Landeshauptstadt Kiel eignen.

#### **KM-12: Einkaufsratgeber "nachhaltiger Konsum"**

Die finanziellen Vorteile, die ein gemäßigter und nachhaltiger Konsum bietet, sind vielen Menschen häufig nicht bekannt. Gleiches gilt auch für die Standorte und Adressen von Geschäften, die entsprechend nachhaltige Produkte und Dienstleistungen anbieten. Daher wird die Erstellung eines Einkaufsratgebers vorgeschlagen. In diesem sollten Kieler Adressen gesammelt werden, die die Möglichkeit zu einem nachhaltigen Konsum bieten. Dabei kann auf bestehende Publikationen z. B. zum fairen Handel oder zur nachhaltigen Mobilität zurückgegriffen werden und diese ggf. in einer

Veröffentlichung kombiniert werden. Um die Adressen zu erhalten, müssten Fragebögen an relevante Geschäfte verteilt werden, damit diese eine Selbstauskunft abgeben können. Inhalte eines solchen Ratgebers können sein:

- Welchen positiven Effekt kann bewusster nachhaltiger Konsum bewirken (faire Arbeitsbedingungen etc.)?
- Welchen Beitrag können Konsument\*innen mit nachhaltigem Konsum leisten (Blick auf Labels, saisonaler Einkauf etc.)?
- Welche Auswirkungen hat der Griff zu nachhaltigen Produkten auf die Umwelt? (Anbau ohne Pestizide etc.)?
- Welche (negativen) Aspekte (Schadstoffe, Gentechnik etc.) können in der jeweiligen Produktgruppe auftreten?
- Welche gesundheitlichen Aspekte bringt der Konsum und Gebrauch nachhaltiger Güter mit sich?
- Welche weiteren Verwendungsmöglichkeiten und Informationen zur Produktgruppe gibt es?
- Welche Siegel mit welchen Bedingungen gibt es für verschiedene Produktgruppen?
- In welchen Geschäften finde ich nachhaltige Produkte?

Wichtig ist die Erreichung verschiedenster Zielgruppen. Unter anderem wurde angeregt, solche Ratgeber beispielsweise beim Sozialamt auszulegen, um auf mögliche Sharing- oder Secondhand-Angebote hinzuweisen. Darüber eignet sich auch das Einwohnermeldeamt zur Auslage, um neuen Kieler\*innen eine Möglichkeit zu bieten, sich über das Angebot zum nachhaltigen Konsum zu informieren. Eine Weitergabe im Rahmen eines „Neubürger-Pakets“ in Kombination mit der Information zu den Kieler Klimaschutzziele wäre denkbar. Zusätzlich zu einem Kiel-spezifischen Ratgeber bietet sich auch die Kommunikation bestehender digitaler Informationsmöglichkeiten zum Thema an, z. B. der Einkaufsratgeber-App „Der Nachhaltige Warenkorb“ vom Rat für Nachhaltige Entwicklung.

### **KM-13: Kampagne / Weiterentwicklung Messe „Klima und Energie Kiel“**

Eine Kampagne mit Informationen und Beratung rund um das Thema Energiesparen in den eigenen vier Wänden für Mieter\*innen sowie Hauseigentümer\*innen und Vermieter\*innen soll im Rahmen der jährlichen Messe „Klima und Energie Kiel“ angeboten werden. Zu den Themen Energie, Gebäudesanierung und energiesparendes Nutzerverhalten bietet die Messe zahlreiche Informationen. In Kooperation mit der Stadtwerke Kiel AG, der Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein, Unternehmensverbänden, der Handwerkskammer und weiteren Akteuren werden umfangreiche Informationsangebote (Veranstaltungen, Ausstellung, Vorträge, Informationsmaterialien) und Beratungsangebote zu Fördermöglichkeiten unterbreitet. Bei der Ausstellung / Messe (z. B. Messe "Klima & Energie Kiel") können sich interessierte Einwohner\*innen von Energie-Expert\*innen zu konkreten Themen wie Wärmedämmung, ökologische Baumaterialien, Solarenergie und Finanzierung kostenfrei beraten lassen. Aussteller sind z. B. die Stadtwerke Kiel AG, Banken, Handwerker, Energieberater, Verbände und verschiedene Baufirmen.

Um für die Messe auch nicht originär interessierte Zielgruppen zu erreichen, wird empfohlen, das Themenspektrum der Messe zu erweitern. So können z. B. zusätzlich Informationen zu den Themen Konsum / Ernährung oder Mobilität in die Messe integriert werden. Darüber hinaus kann auch das Veranstaltungsformat z. B. um Exkursionen erweitert werden, um mehr Kieler\*innen zu erreichen.



**Weitere Vorschläge** für die Umsetzung der Öffentlichkeitsarbeit sind:

- die Umsetzung / Initiierung von Klimadinnern
- die Entwicklung und Durchführung von gemeinsamen Kampagnen mit Handwerkerunternehmen
- die Entwicklung und Durchführung von einer Kampagne zum Nutzerverhalten im Bereich Warmwasser

## 7. Klimaschutz im kommunalen Einflussbereich

Der kommunale Einflussbereich umfasst den Endenergieverbrauch der kommunalen Einrichtungen (Mietobjekte), der kommunalen Immobilien (städtisches Eigentum), der Straßenbeleuchtung, der Ampel- und Signalanlagen, des Städtischen Krankenhauses, des Klärwerks Bülk sowie des kommunalen Fuhrparks der Landeshauptstadt Kiel. Ausgehend von der Analyse der allgemeinen Ausgangssituation in diesem Sektor werden die für das Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ definierten Klimaschutzmaßnahmen (Definition siehe Kapitel 5.4), die mit den Akteuren und Teilnehmer\*innen der Workshops abgestimmt wurden, in einer Übersicht aufgeführt. In der Folge werden für die betrachteten Teilbereiche (z. B. kommunale Immobilien, Straßenbeleuchtung / Ampel- und Signalanlagen etc.) jeweils die spezifische Ausgangssituation und die definierten Maßnahmen inkl. der Hemmnisse der Maßnahmenumsetzung erläutert. Abschließend werden – wieder im Rahmen einer allgemeinen Betrachtung – neben Good Practice-Beispielen die Maßnahmen zur Förderung und Begleitung der Umsetzung vorgestellt (Umsetzungsmaßnahmen, zur Abgrenzung von Klimaschutzmaßnahmen s. Kapitel 5.5) sowie die identifizierten Formate und Aktionen der umsetzungsorientierten Öffentlichkeitsarbeit für den kommunalen Einflussbereich vorgestellt.

### 7.1. Ausgangssituation

Es wird zunächst die allgemeine Ausgangssituation im kommunalen Einflussbereich betrachtet. Dabei wird die Entwicklung und die Struktur des Endenergieverbrauchs vorgestellt und eine Einführung zur allgemeinen Verankerung von Klimaschutz in der Stadtverwaltung gegeben. Es werden ausgewählte bestehende Konzepte und Zielsetzungen in Bezug auf Klimaschutz betrachtet und qualitativ bewertet. Zum Abschluss erfolgt die quantitative Bewertung des Status-Quo anhand von Indikatoren, die für das Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ definiert wurden.

#### 7.1.1. Entwicklung und Struktur des Endenergieverbrauchs

Der Sektor kommunaler Einflussbereich hatte im Jahr 2014 einen Anteil von 3 % am witterungsbereinigten Endenergieverbrauch in der Landeshauptstadt Kiel. Dies entspricht 145 GWh. Im kommunalen Einflussbereich konnte der Endenergieverbrauch im Zeitraum zwischen den Jahren 1990 und 2014 um 11 % reduziert werden. Diese Reduzierung des Endenergieverbrauchs z. B. durch Modernisierungsmaßnahmen und energieeffizientere Geräte erfolgte trotz der im Zeitraum gestiegenen Anforderungen an öffentliche Einrichtungen (z. B. Digitalisierung in Schulgebäuden, Qualitätsstandards der Abwasseraufbereitung, etc.). Die Entwicklung des Endenergieverbrauchs in diesem Zeitraum ist in Abbildung 7-4 dargestellt. Die Daten für die Jahre 1990 - 2006 wurden aus UTEC, 2000, UTEC, 2003 sowie Landeshauptstadt Kiel, 2010 übernommen. Daher ist nicht bekannt, welche Faktoren zu dem erhöhten Endenergieverbrauch im Jahr 2006 geführt haben.

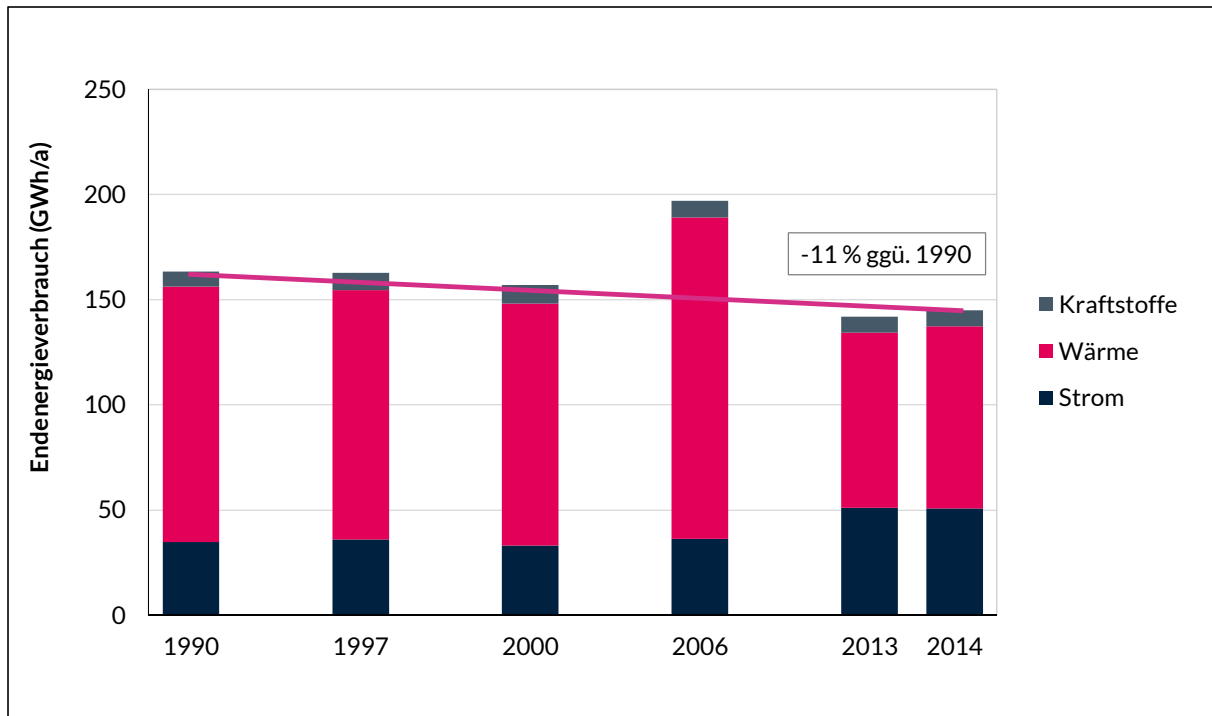


Abbildung 7-1: Entwicklung des Endenergieverbrauchs im kommunalen Einflussbereich im Zeitraum zwischen den Jahren 1990 und 2014 (witterungsbereinigt)

Der Endenergieverbrauch im kommunalen Einflussbereich teilt sich wie in Abschnitt 7.1.1 dargestellt auf die verschiedenen Einrichtungen der Landeshauptstadt Kiel auf. Mit ca. 67 % des Endenergieverbrauchs haben die kommunalen Immobilien den größten Anteil. Es folgen das städtische Krankenhaus mit 16 %, das Klärwerk Bülk mit 8 %, der kommunale Fuhrpark mit 5 % und die Straßenbeleuchtung inkl. der Ampel- und Signalanlagen mit 4 %.

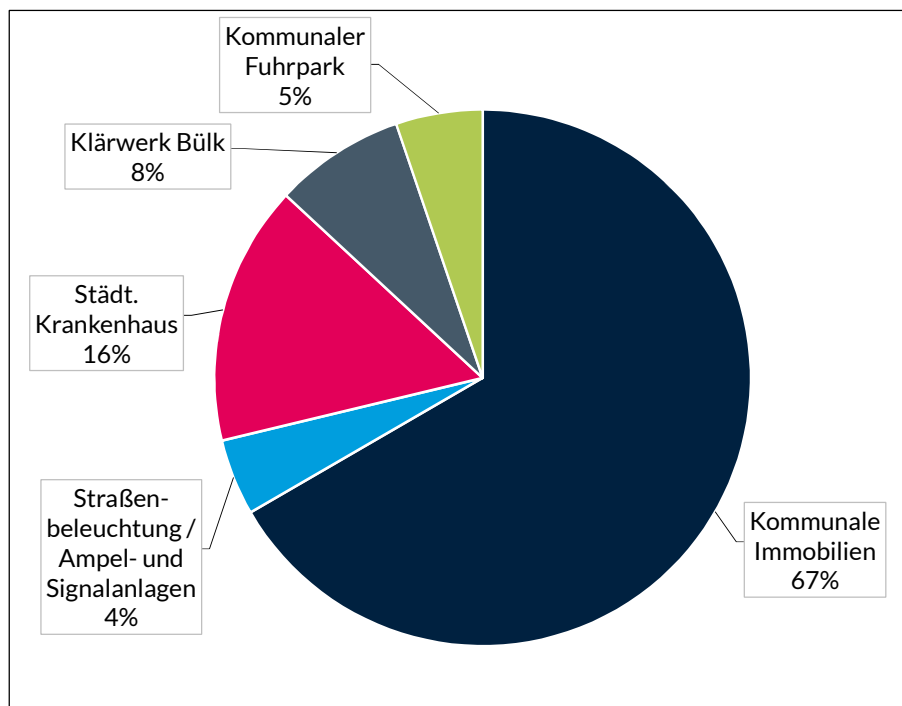


Abbildung 7-2: Aufteilung des Endenergieverbrauchs im Jahr 2014 auf die kommunalen Einrichtungen (witterungsbereinigt)



### 7.1.2. Allgemeine Verankerung in der Stadtverwaltung

Es besteht in der Landeshauptstadt Kiel bereits eine sehr gute Verankerung der Themen Klimaschutz und Energieeffizienz in den Verwaltungsstrukturen und in kommunalen Betrieben. Das zentrale Element für diese Verankerung ist die Teilnahme am european energy award (eea). Nachdem die Teilnahme der Landeshauptstadt Kiel im Energie- und Klimaschutzkonzept im Jahr 2008 festgelegt wurde, erfolgte die erste Zertifizierung nach dem eea-Standard im Jahr 2010. Seitdem konnte die erreichte Punktzahl kontinuierlich gesteigert werden. Im Jahr 2014 wurde die Landeshauptstadt Kiel erstmals mit dem european energy award in Gold ausgezeichnet. Wesentliches Element der ämterübergreifenden Verankerung ist das Energie- und Klimapolitische Arbeitsprogramm, welches regelmäßig fortgeschrieben und durch die Politik beschlossen wird. Das Arbeitsprogramm wird durch eine ämterübergreifende Arbeitsgruppe erarbeitet. Die teilnehmenden Mitarbeiter\*innen sind größtenteils auch für die Umsetzung oder die Begleitung der Umsetzung dieser Maßnahmen zuständig. In der Arbeitsgruppe sind u.a. die folgenden Ämter und Betriebe vertreten: Umweltschutzamt, Tiefbauamt, Immobilienwirtschaft, Stadtplanungsamt, Abfallwirtschaftsbetrieb Kiel (ABK) und der Eigenbetrieb Beteiligungen.

### 7.1.3. Bestehende Konzepte und Zielsetzungen

Über das Energie- und Klimapolitischen Arbeitsprogramm für den european energy award hinaus bestehen in weiteren Konzepten ebenfalls relevante Zielsetzungen und Maßnahmen, die der Entwicklung der Landeshauptstadt Kiel als Klimaschutzstadt zu Grunde gelegt sind. Eine Auswahl von zentralen Zielen und Maßnahmen ist in der folgenden Tabelle 7-1 aufgeführt. Neben der Aufzählung der Maßnahmen sowie des jeweiligen Konzepts in dem diese Maßnahme festgelegt ist, enthält die Tabelle auch eine kurze Bewertung des Umsetzungsstands.

Tabelle 7-1: Bestehende Konzepte und Zielsetzungen für den Klimaschutz im kommunalen Einflussbereich (Auswahl)

Konzept / Projekt	Maßnahme	Zielgruppe	Bewertung
Kieler Energie- und Klimaschutzkonzept, 2008 (KEKK)	Leitlinien und Standards als verbindliches Verwaltungsziel für klimaschonende Verwaltungsführung	Verwaltungsspitze, Stadtverwaltung	Es wurde nach Erstellung des KEKK ein Netzwerk von Energiebeauftragten in den Ämtern geschaffen („Klimacoaches“). Die Initiative wird allerdings derzeit nicht mehr aktiv weiterverfolgt. Die Idee des CO <sub>2</sub> -freien Büros umfasst papierfreie Büros, die Ökostrom-Beschaffung, LED-Beleuchtung und die Kompensation der verbleibenden Treibhausgasemissionen aus dem Wärmeverbrauch der Verwaltungsgebäude. Die ebenfalls im KEKK aufgeführte Maßnahme der Teilnahme am european energy award wurde und wird sehr erfolgreich umgesetzt (siehe Abschnitte 3.1 und 3.3.2)
Neuausrichtung des städtischen Energiemanagements, 2012	Ausweitung des Energiecontrollings	Immobilienwirtschaft	Ca. 90 % der Nettogrundfläche der Gebäude, die durch die Immobilienwirtschaft verwaltet werden, wird mit einem gebäudescharfen Energiecontrolling erfasst.
Neuausrichtung des städtischen Energiemanagements, 2012	InBA Kiel Energiestandards Neubau: →KfW Effizienzhaus 55 →gewünscht: Passivhausstandard Gesamtsanierung: →Neubaustandard Teilsanierung: →Unterschreitung U-Werte EnEV um 30 %	Immobilienwirtschaft	Der InBA-Standard ist Grundlage für alle Neubauten und Sanierungsmaßnahmen im Bereich der kommunalen Gebäude. U.a. erfolgte die Planung und Bau des Sport- und Freizeitbades nach dem InBA-Standard. Im Rahmen von Neubauten erfolgt eine gute Umsetzung des Standards. Es sollte zur Evaluation des Standards weiterhin kontrolliert werden, welcher Standard / welcher spezifischer Wärmeverbrauch wirklich erreicht wurde.
Neuausrichtung des städtischen Energiemanagements, 2012	Wärmeversorgung soll zu 100 % aus erneuerbaren Energien und / oder Fern- bzw. Nahwärme erfolgen  Kann dies nicht erreicht werden: Kompensationsmaßnahmen	Immobilienwirtschaft	Ca. 75 % des Wärmeverbrauchs entfielen im Jahr 2014 auf Fern- und Nahwärme. Ein Projekt zur Nutzung von Holzpellets wurde umgesetzt.  Kompensationsmaßnahmen werden durchgeführt: siehe „Modell zur Kompensation unvermeidbarer Mehremissionen“

7

<p>Neuausrichtung des städtischen Energiemanagements, 2012</p>	<p>Vermeidung / Kompensation nutzungsbedingter Mehrverbräuche</p>	<p>Immobilienwirtschaft</p>	<p>Im Fall von Bauvorhaben mit einer Investition von über 100.000 € werden für entsprechende Kompensationsmaßnahmen Mittel in Höhe von 3 % der Investitionssumme bei den Haushaltsanmeldungen berücksichtigt. Im Rahmen der Planung von Baumaßnahmen sollen die Kompensationsmaßnahmen gleich mitgedacht und berücksichtigt sowie das Kompensationskonzept mit dem Umweltschutzamt abgestimmt werden. Ist die Kompensation im Rahmen eines Bauvorhabens nicht möglich, können die Maßnahmen auch nachträglich – auch an einer anderen Stelle in der Landeshauptstadt Kiel – durchgeführt werden. Das Kompensationsmodell stellt eine vorbildliche Maßnahme zur Berücksichtigung und Vermeidung von Mehrverbrauch und Mehrmissionen im kommunalen Einflussbereich dar.</p>
<p>Neuausrichtung des städtischen Energiemanagements, 2012</p>	<p>Städtische Dachflächen sind bei Sanierungen und Neubau so zu planen, dass eine Nutzung von Photovoltaik-Anlagen möglich ist</p>	<p>Immobilienwirtschaft</p>	<p>Es wurden bereits einige Photovoltaikanlagen auf städtischen Dachflächen umgesetzt z. B. 30 kWp auf der Sporthalle der Grundschule Heidenberger Teich, 10 kWp auf dem Mensaneubau der Hans-Christian-Andersen-Schule, 30 kWp auf dem sanierten Dach der Tallinhalte.</p> <p>Die Installation weiterer Photovoltaikanlagen ist in Planung (bspw. 81 kWp auf dem sanierten Gebäude des Gymnasiums in Elmshagen sowie jeweils 19,6 kWp an der Johanna Mestprf Schule und der Humboldt-Schule).</p> <p>Es besteht guter Umsetzungsfortschritt.</p>

Neben der in der Tabelle 7-1 genannten Maßnahmen wird in der Landeshauptstadt Kiel bereits seit 1995 das innerstädtische Contracting (Intracting) durchgeführt. Es handelt sich um ein Modell zur Finanzierung von Energie- und Wassersparinvestitionen in öffentlichen Gebäuden. Kommunale Tochterunternehmen und Kindertageseinrichtungen freier Träger können ebenfalls Intracting-Mittel für die Durchführung von Energieeffizienzmaßnahmen nutzen. Weitere Details zum innerstädtischen Contracting befinden sich im Abschnitt 7.10.

#### 7.1.4. Indikatoren

In der Tabelle 7-2 sind die im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ definierten Indikatoren dargestellt, die zur quantitativen Bewertung des Status-Quo sowie zur stetigen Evaluation des Klimaschutzprozesses herangezogen werden können. Es wurden Indikatoren für die

Bereiche kommunale Immobilien, Straßenbeleuchtung und Lichtsignalanlagen, Klärwerk Bülk und Städtisches Krankenhaus sowie für den kommunalen Fuhrpark definiert.

Tabelle 7-2: Indikatoren zur Bewertung des Status-Quo im kommunalen Einflussbereich

Indikator	Einheit	1990	2014	Datenquelle(n)
Spezifischer Stromverbrauch kommunaler Einflussbereich je Einwohner*in	kWh/Person	145	210	Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz, Statistik Landeshauptstadt Kiel
Spezifischer Wärme- und Brennstoffverbrauch kommunaler Einflussbereich je Einwohner*in	kWh/Person	475	358	Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz, Statistik Landeshauptstadt Kiel
Spez. Wärmeverbrauch Schulen und Kindertageseinrichtungen bezogen auf die Nettogrundfläche (witterungsbereinigt)	kWh/m <sup>2</sup>	Unbekannt	120	Energiemanagement Immobilienwirtschaft
Spez. Wärmeverbrauch Verwaltungsgebäude bezogen auf die Nettogrundfläche (witterungsbereinigt)	kWh/m <sup>2</sup>	Unbekannt	90	Energiemanagement Immobilienwirtschaft
Stromverbrauch je Lichtpunkt in der Straßenbeleuchtung	kWh/Lichtpunkt	Unbekannt	254	Landeshauptstadt Kiel
Stromverbrauch je Ampel- / Signalanlage	kWh/Anlage	Unbekannt	4.170	Landeshauptstadt Kiel
Spezifischer Stromverbrauch je Bett	kWh/Bett	Unbekannt	11.812	Energiemanagement Städtisches Krankenhaus
Spezifischer Wärmeverbrauch je Bett	kWh/Bett	Unbekannt	25.925	Energiemanagement Städtisches Krankenhaus
Stromverbrauch Klärwerk bezogen auf die aufbereitete Abwassermenge	kWh/m <sup>3</sup>	Unbekannt	0,59	Klärwerk
Anteil der Eigenproduktion von Strom am Verbrauch im Klärwerk	%	Unbekannt	84	Klärwerk
Anteil der nichtfossilen / elektrischen Dienstfahrzeuge (bezogen auf die Anzahl d. Fahrzeuge)	%	0,0	0,2	Abschätzung auf Basis der Informationen des Fuhrparkmanagements

7

## 7.2. Übersicht der identifizierten Maßnahmen

Die im Folgenden dargestellten Maßnahmen wurden im Rahmen der Erstellung des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ ermittelt. Die Auflistung basiert auf den Workshopergebnissen, Gesprächen mit Expert\*innen sowie Angaben aus der Literatur. Anschließend wurden jeweils die theoretisch möglichen sowie die in der Landeshauptstadt realisierbaren Potentiale bestimmt.

Die im Rahmen der Erstellung des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ identifizierten Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs im kommunalen Einflussbereich sind in der Übersicht in der Abbildung 7-3 dargestellt.

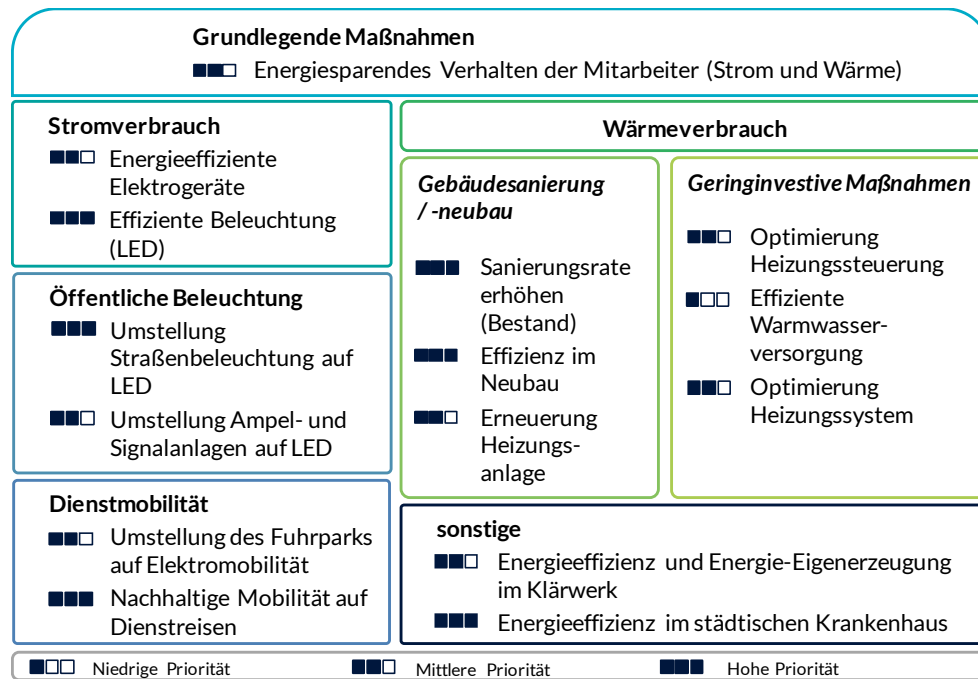


Abbildung 7-3: Identifizierte Klimaschutzmaßnahmen im kommunalen Einflussbereich

Aufgrund der hohen Bedeutung des kommunalen Einflussbereichs als Vorbild für die anderen Bereiche im kommunalen Klimaschutz wurden zahlreiche Maßnahmen und deren Potentiale in enger Zusammenarbeit mit Expert\*innen aus der Stadtverwaltung und kommunalen Tochterunternehmen abgestimmt. Die Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs (Gebäudesanierung / -neubau sowie geringinvestive Maßnahmen) und deren Potentiale wurden im Rahmen des Workshops „Kommunale, Landes- und Bundesliegenschaften“ mit Expert\*innen aus der Immobilienwirtschaft der Landeshauptstadt Kiel abgestimmt. Die Maßnahmen und Potentiale zur Reduzierung des Stromverbrauchs der kommunalen Liegenschaften wurden qualitativ im Rahmen des Workshops „Kommunale, Landes- und Bundesliegenschaften“ diskutiert. Eine qualitative Abschätzung der Potentiale erfolgte auf Basis der Literatur sowie auf Basis der Erfahrungen aus anderen Kommunen.

Zur Ermittlung der Maßnahmen und Potentiale im Bereich der öffentlichen Beleuchtung erfolgte die Abstimmung mit dem Tiefbauamt der Landeshauptstadt Kiel. Die Maßnahmen und Potentiale zur Steigerung der Energieeffizienz sowie zur Erhöhung der Energie-Eigenerzeugung im Klärwerk Bülk wurde mit dem Tiefbauamt der Landeshauptstadt Kiel – Bereich Stadtentwässerung abgestimmt. Weitere Abstimmungen wurden zum Thema Energieeffizienz im Städtischen Krankenhaus mit Expert\*innen des Städtischen Krankenhauses vorgenommen.

Die Maßnahmen und Potentiale zur Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf die Elektromobilität wurden im Rahmen einer Detailanalyse betrachtet, der eine Umfrage unter den Mitarbeiter\*innen der Stadtverwaltung zu Grunde liegt, die für die betrachteten Fahrzeuge verantwortlich sind. Maßnahmen und Potentialuntersuchungen zum Thema nachhaltige Mobilität auf Dienstreisen basieren auf Arbeitsgesprächen mit verwaltungsinternen und verwaltungsexternen Expert\*innen.

Über die Möglichkeiten zur Verankerung von Klimaschutz im Verhalten der Mitarbeiter\*innen wurde im Rahmen des Workshops „Umstrategie“ mit Expert\*innen und Entscheidungsträger\*innen der Stadtverwaltung diskutiert.



Die Maßnahmen und Potentiale wurden nach den betreffenden Workshops z.T. noch einmal im Rahmen von weiteren Arbeitstreffen mit Expert\*innen verändert. Daher ist es möglich, dass die angenommenen Potentiale von den in den jeweiligen Workshopdokumentationen abweichen.

## 7.3. Kommunale Immobilien

Der Abschnitt zu den kommunalen Immobilien umfasst die Vorstellung der verfügbaren Datenquellen, der bestehenden bereichsspezifischen Konzepte und Zielsetzungen sowie der bereichsspezifischen Situation. Im Anschluss daran werden die Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs sowie die identifizierten Hemmnisse und Lösungsmöglichkeiten erläutert.

### 7.3.1. Verfügbare Datenquellen

Die Verfügbarkeit von Daten ist im kommunalen Einflussbereich generell sehr hoch. Die Landeshauptstadt Kiel hat für einen Großteil der städtischen Liegenschaften ein umfassendes Energiemanagement eingeführt und kann darüber Informationen zum Endenergieverbrauch und zum energetischen Zustand der betrachteten Einrichtungen einfach zugänglich machen. Von den insgesamt 931 Gebäuden der Landeshauptstadt Kiel, die von der Immobilienwirtschaft verwaltet werden, (Stand Anfang 2016) werden aktuell 58 % (452 Gebäude auf ca. 120 Liegenschaften) in dem Energiemanagement Tool Interwatt erfasst. Diese Liegenschaften machen ca. 90 % der Nettogrundfläche aus und sind für einen Großteil des städtischen Energieverbrauchs verantwortlich. Es handelt sich hierbei ausschließlich um Liegenschaften, die von der Immobilienwirtschaft verwaltet werden (Schulen, fast alle Kitas, Verwaltungsgebäude, Feuerwehren). Es wird davon ausgegangen, dass diese Daten auch für die regelmäßige Fortschreibung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz und für das Monitoring der Entwicklung im Sektor herangezogen werden können.

Die Verbrauchswerte für Strom-, Erdgas-, Fern- und Nahwärme der kommunalen Liegenschaften können für den gesamten Gebäudebestand den Abrechnungen der Energielieferverträge mit den jeweiligen Energieversorgungsunternehmen entnommen werden. Heizöl wird im Bereich der kommunalen Liegenschaften - bis auf zu vernachlässigende Restmengen - nicht mehr eingesetzt und daher innerhalb dieses Berichts nicht berücksichtigt.

Auf Basis der im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ erfolgten Auswertungen konnte die in Abbildung 7-4 dargestellte Kategorisierung der gesamten Gebäudeflächen vorgenommen werden, dabei wurde nach plausiblen, nicht plausiblen sowie nicht vorhandenen Daten unterschieden. Für ca. drei Viertel der gesamten Gebäudefläche liegen plausible Daten zum Endenergieverbrauch vor.

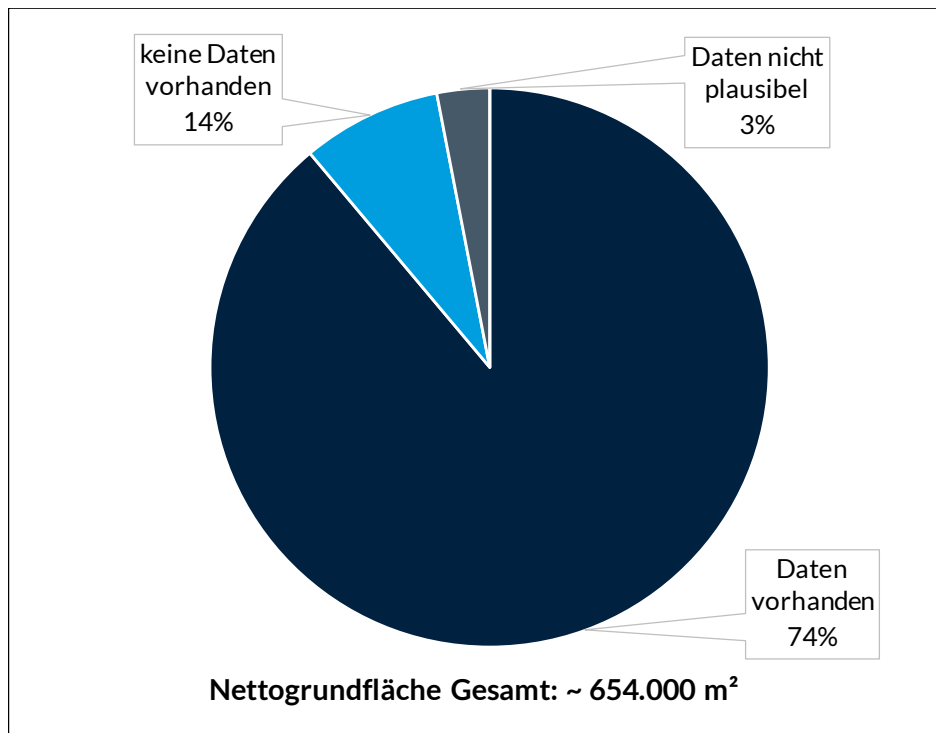


Abbildung 7-4: Verfügbarkeit von gebäudescharfen Daten zum Endenergieverbrauch im kommunalen Energiecontrolling (Anteile bezogen auf die Nettogrundfläche, Basisjahr 2014)

### 7.3.2. Bestehende Konzepte und Zielsetzungen

Die für die kommunalen Immobilien relevanten Konzepte und Zielsetzungen sind im Wesentlichen bereits im Rahmen der allgemeinen Betrachtung der Konzepte und Zielsetzungen für den kommunalen Einflussbereich genannt worden (siehe Abschnitt 7.1.3). Aufgrund der zentralen Bedeutung für den kommunalen Einflussbereich nehmen die kommunalen Immobilien auch in den Konzepten und Zielsetzungen eine zentrale Rolle ein.

### 7.3.3. Bereichsspezifische Situation

67 % des gesamten Endenergieverbrauchs des kommunalen Einflussbereichs entfallen auf die kommunalen Immobilien (s. Abbildung 7-2). Dieser teilt sich wiederum zu ca. 73 % auf den Wärmeverbrauch und zu ca. 23 % auf den Stromverbrauch auf.

Auf Basis der vorhandenen gebäudespezifischen Verbrauchswerte aus dem Energiecontrolling der Landeshauptstadt Kiel konnte für die betrachteten Gebäudekategorien ein genaues Bild des energetischen Gebäudezustands der kommunalen Immobilien ermittelt werden. Die ermittelten Informationen wurden für die verschiedenen Gebäudekategorien (Schulen, Kindertageseinrichtungen, Verwaltungsgebäude, Sporthallen und sonstige Gebäude) zu Übersichtgrafiken (z. B. siehe Abbildung 7-5) zusammengestellt, aus denen das Gebäudeportfolio in Bezug auf den absoluten Wärmeverbrauch sowie den spezifischen Wärmeverbrauch hervorgeht. Für die jeweilige Gebäudekategorie wird zusätzlich der durchschnittliche spezifische Wärmeverbrauch in der Landeshauptstadt Kiel aufgeführt.

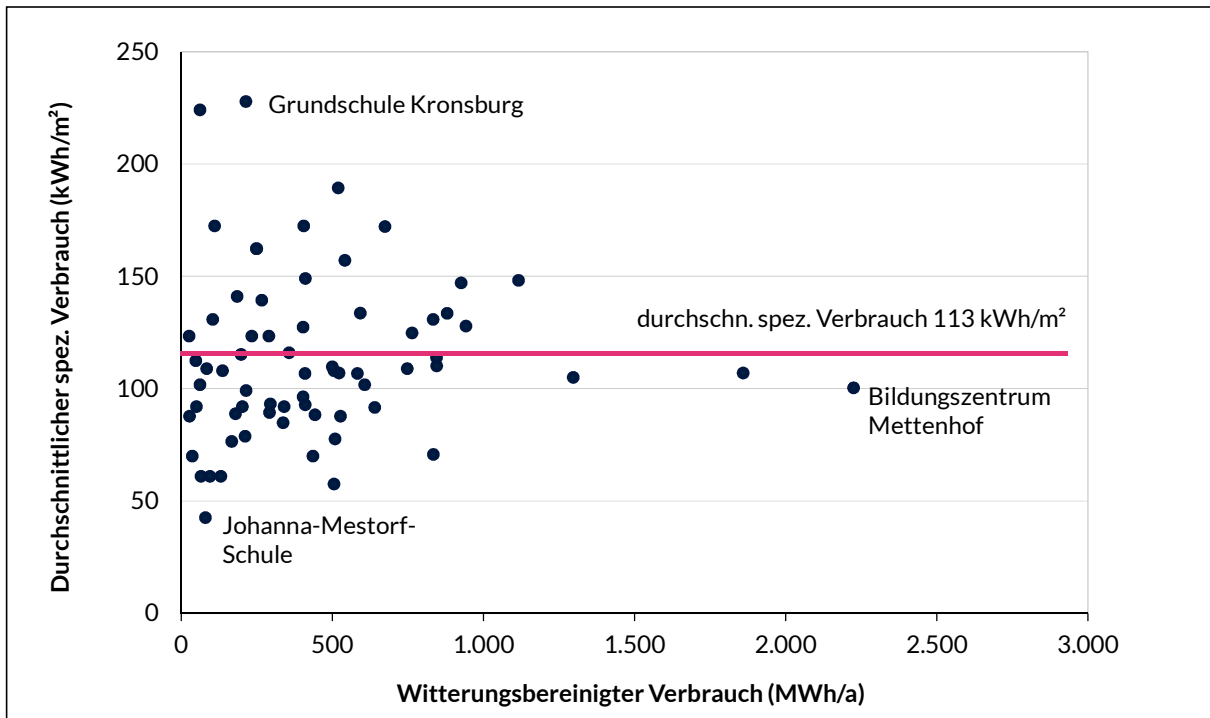


Abbildung 7-5: Struktur des Endenergieverbrauchs (Wärme) der betrachteten Schulgebäude im Jahr 2014 (witterungsbereinigt)

Die Grafik zeigt die Streuung der flächenspezifischen Endenergieverbräuche einzelner Schulgebäude im Jahr 2014 um den Mittelwert der gesamten Gebäudekategorie (113 kWh/m<sup>2</sup>). Damit liegen die Schulen im Kieler Stadtgebiet leicht unter dem bundesweiten Durchschnitt (122 kWh/m<sup>2</sup>, Deutscher Städtetag, 2010). Die Grundschule Kronsburg hat den höchsten spezifischen Energieverbrauch, die Johanna-Mestdorf-Schule den niedrigsten. Den größten absoluten Energieverbrauch hat mit Abstand das Bildungszentrum Mettenhof.

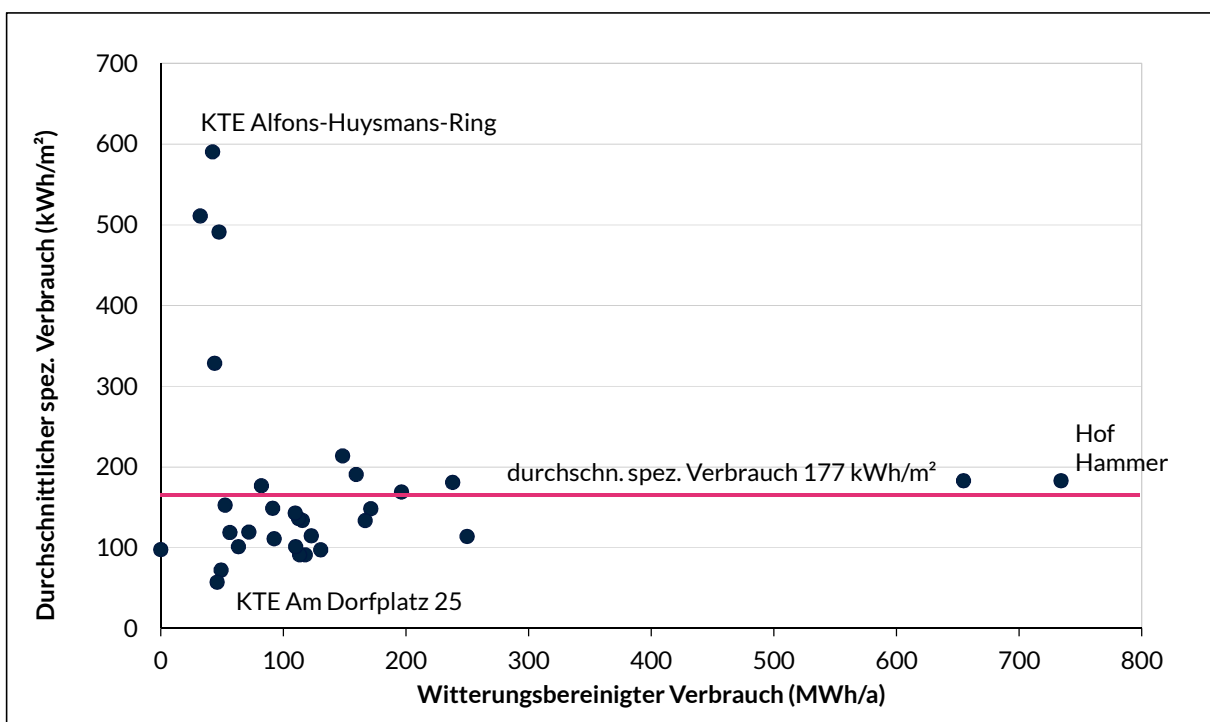


Abbildung 7-6: Struktur des Endenergieverbrauchs (Wärme) der betrachteten Gebäude von Kindertageseinrichtungen im Jahr 2014 (witterungsbereinigt)

Abbildung 7-6 zeigt die Struktur des Endenergieverbrauchs im Portfolio der Gebäude für Kindertageseinrichtungen (KTE). Eine durchschnittliche Kindertageseinrichtung in der Landeshauptstadt Kiel verbraucht 177 kWh/m<sup>2</sup>. Damit liegen die Kieler Kindertageseinrichtungen deutlich über dem bundesweiten Durchschnitt (119 kWh/m<sup>2</sup>, Deutscher Städtetag, 2010). Den höchsten spezifischen Verbrauch besitzt die KTE Alfons-Huysmans-Ring, den niedrigsten die KTE Am Dorfplatz 25. Den absolut größten Verbrauch ist beim Hof Hammer zu verzeichnen.

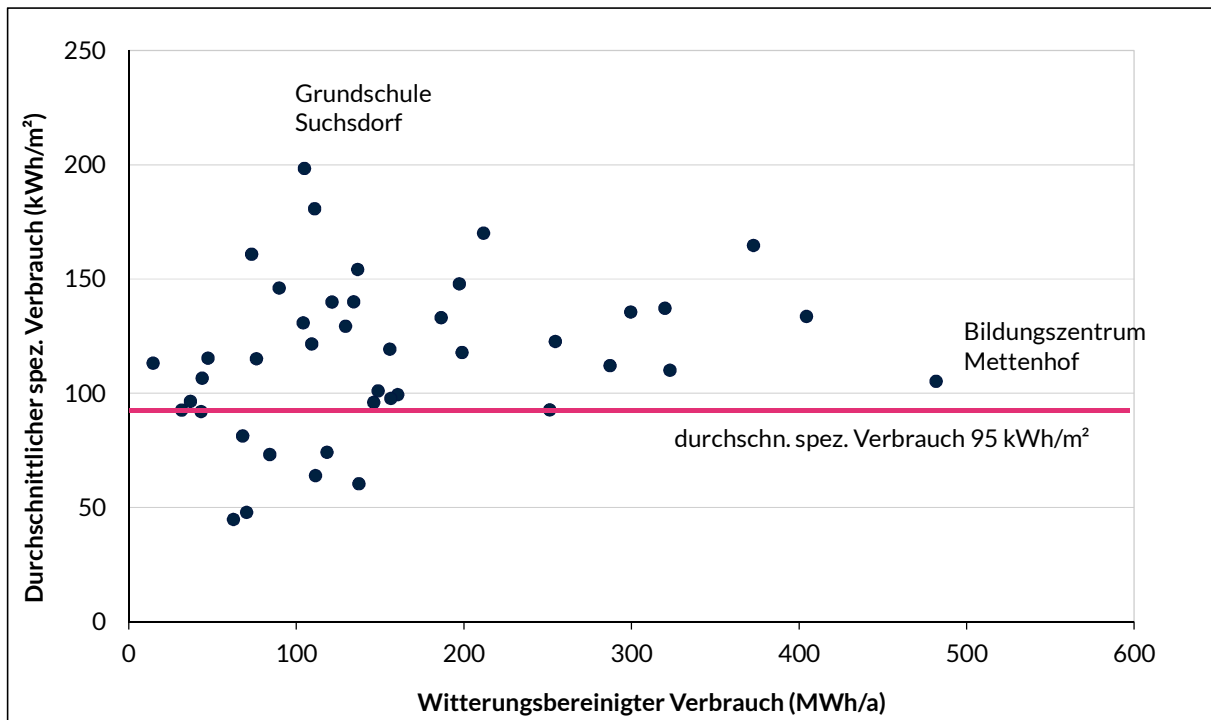


Abbildung 7-7: Struktur des Endenergieverbrauchs (Wärme) der betrachteten Sporthallen im Jahr 2014 (witterungsbereinigt)

Die Struktur des Endenergieverbrauchs im Portfolio der Sporthallen ist in Abbildung 7-7 dargestellt. Der durchschnittliche spezifische Verbrauch einer Kieler Sporthalle liegt bei 95 kWh/m<sup>2</sup>. Damit liegen die Sporthallen im Kieler Stadtgebiet weit unter dem bundesweiten Durchschnitt (122 kWh/m<sup>2</sup>, Deutscher Städtetag, 2010). Den höchsten spezifischen Verbrauch weist die Sporthalle der Grundschule Suchsdorf auf, den absolut höchsten Verbrauch die Sporthalle des Bildungszentrums Mettenhof.

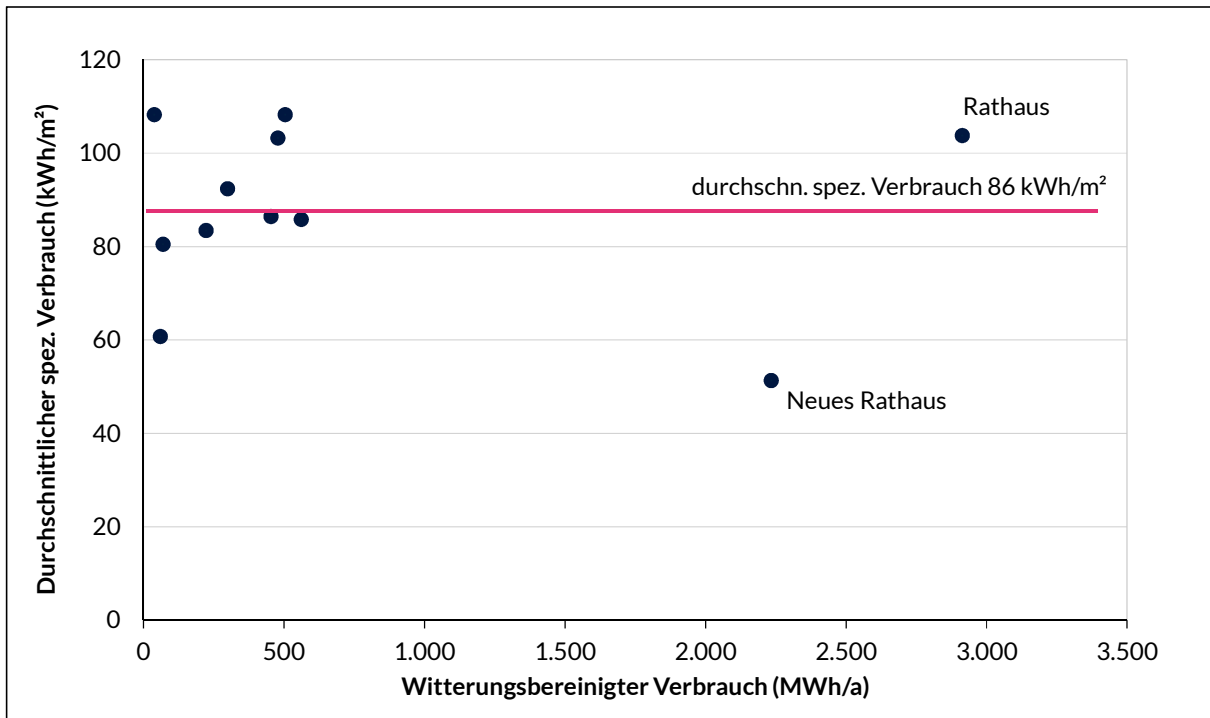


Abbildung 7-8: Struktur des Endenergieverbrauchs (Wärme) der betrachteten Verwaltungsgebäude im Jahr 2014 (witterungsbereinigt)

Abbildung 7-8 zeigt die Struktur des Endenergieverbrauchs im Portfolio der Verwaltungsgebäude. Ein durchschnittliches Kieler Verwaltungsgebäude verbraucht 86 kWh/m<sup>2</sup> und damit deutlich weniger als die Schulen und Kindertageseinrichtungen. Auch im Vergleich mit dem bundesweiten Durchschnitt (ca. 130 kWh/m<sup>2</sup>, Deutscher Städtetag, 2010) weisen die Kieler Verwaltungsgebäude einen eher niedrigen Endenergieverbrauch auf. Den geringsten spezifischen Verbrauch besitzt das neue Rathaus, den höchsten absoluten Verbrauch aufgrund seiner Größe das Rathaus.

#### 7.3.4. Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs

In diesem Abschnitt werden die Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs sowie die Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs in den kommunalen Immobilien betrachtet.

##### 7.3.4.1. Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs (K-006, K-007, K-014)

Die für die Gebäudekategorien im kommunalen Gebäudebestand angenommene Aufteilung des Stromverbrauchs auf die Nutzenergieformen und die entsprechenden Technologien (auf Basis von Schломann, et al., 2015) ist in Abbildung 7-9 dargestellt.

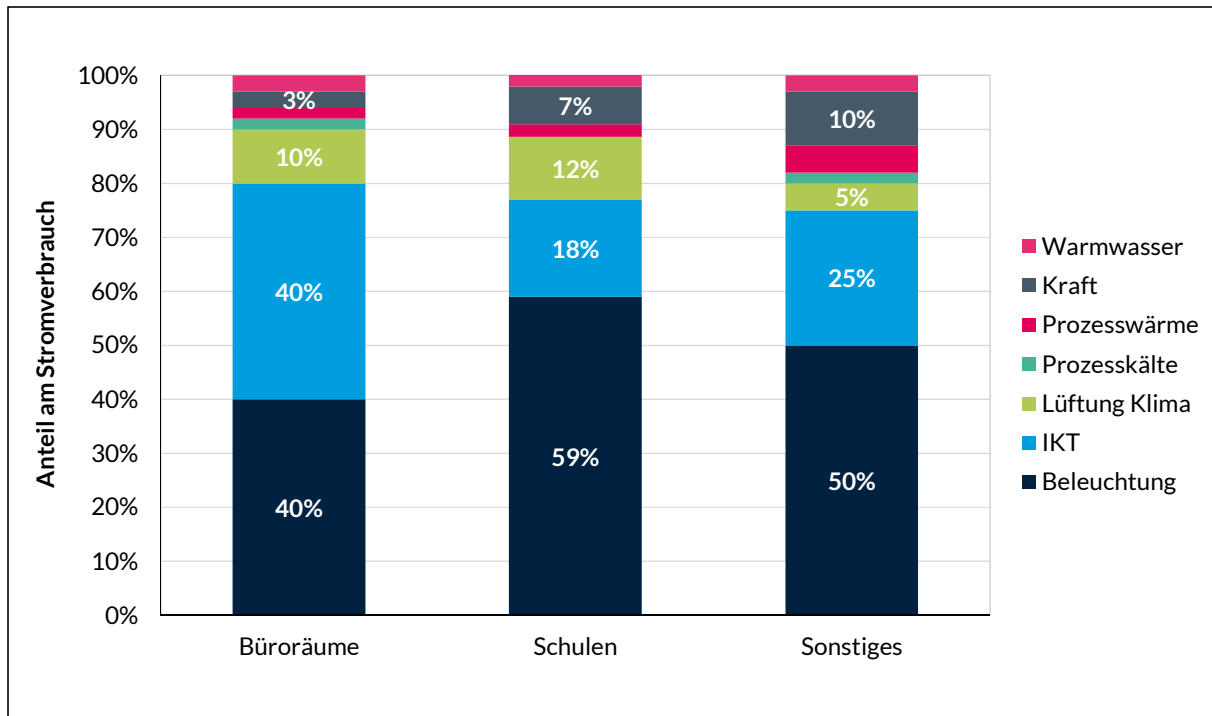


Abbildung 7-9: Aufteilung des Stromverbrauchs auf die Nutzenergieformen für ausgewählte Gebäudetypen im Bestand der kommunalen Immobilien (eigene Berechnung auf Basis von Schlomann, et al., 2015)

Die wichtigsten Nutzenergieformen im Bereich Strom im kommunalen Gebäudebestand sind die Beleuchtung mit einem Anteil von 40 % bis 60 % am gesamten Stromverbrauch je nach Gebäudekategorie sowie die Informations- und Kommunikationstechnik mit einem Anteil von 15 % bis 40 %. Lüftung und Klimatisierung nehmen mit 10 % in Schulen bzw. 12 % in den Verwaltungsgebäuden ebenfalls einen nennenswerten Anteil ein.

Die Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs im Bereich der kommunalen Liegenschaften entsprechen den Maßnahmen, die für den Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen im Abschnitt 8.4.4.1 beschrieben werden, und werden daher an dieser Stelle nicht weiter ausgeführt.

Die Potentiale zur Reduzierung des Stromverbrauchs für die jeweiligen Nutzenergieformen wurden im Rahmen des Workshops „Kommunale, Landes- und Bundesliegenschaften“ mit den Teilnehmer\*innen diskutiert. Die daraus für das Szenario „Workshopergebnisse“ resultierenden Annahmen sind in Tabelle 8-4 aufgeführt. Die genannten Potentiale berücksichtigen nicht die Ausweitung der Gebäudeflächen der kommunalen Immobilien.

Tabelle 7-3: Reduzierung des Stromverbrauchs bis zum Jahr 2050 nach Nutzenergieform im Szenario "Workshopergebnisse" (ohne Berücksichtigung der Ausweitung der Gebäudeflächen)

Reduzierung des Stromverbrauchs gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	2020	2035	2050
Beleuchtung	-5 %	-45 %	-55 %
Informations- und Kommunikationstechnik (IKT)	-3 %	-15 %	-20 %
Lüftung und Klimatisierung	-5 %	-30 %	-30 %
Prozesskälte	-4 %	-20 %	-45 %
Prozesswärme	-2 %	-5 %	-10 %
Mechanische Antriebe	-5 %	-45 %	-55 %
Warmwasser	-3 %	-5 %	-15 %

Es wird angenommen, dass aufgrund des Bevölkerungswachstums eine Flächenzunahme von 15 % der Gebäudefläche notwendig wird. Um die Zielsetzung „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ im kommunalen Einflussbereich erreichen zu können, wurde die Einschätzung aus dem Workshop „Kommunale, Landes- und Bundesliegenschaften“ und dem Business-as-Usual-Szenario (Annahme: 20 %) korrigiert. Die Korrektur beruht auf der Annahme, dass flächensparendes Bauen auch als Klimaschutzmaßnahme Anwendung finden wird. Unter Berücksichtigung der Ausweitung der Gebäudeflächen im Szenario „Workshopergebnisse“ um 15 % gegenüber dem Jahr 2014 bis zum Jahr 2050 im Bereich der Schul- und KTE-Gebäude kann folgende Reduzierung des Stromverbrauchs erreicht werden (siehe Tabelle 7-4).

Tabelle 7-4: Entwicklung des Stromverbrauchs der kommunalen Immobilien im Szenario „Workshopergebnisse“

	2020	2035	2050
Reduzierung des Stromverbrauchs der kommunalen Immobilien gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	-2 %	-28 %	-34 %

#### 7.3.4.2. Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs (K-001 bis K-005, K-014)

An dieser Stelle wird auf die Beschreibung der Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs im Sektor Haushalte und Einwohner\*innen verwiesen (siehe Abschnitt 6.2.2). Die Maßnahmenpakete Gebäudesanierung (K-001), energieeffizienter Neubau (K-002), Optimierung des Heizungssystems, hydraulischer Abgleich, Optimierung der Heizungspumpen (K-003), Erneuerung der Heizkessel (K-004), Effizienzsteigerung der Warmwasserversorgung (K-005), Einrichtungsoptimierung sowie ein angepasstes Nutzerverhalten (K-014) können auf die kommunalen Immobilien übertragen werden. Im Unterschied zu den Wohngebäuden hat sich die Landeshauptstadt Kiel jedoch für die eigenen Liegenschaften höhere Modernisierungs- und Neubaustandards auferlegt (s. InBA-Standard, Tabelle 7-1 in Abschnitt 7.1.3).

Die wesentlichen Ergebnisse des Szenarios „Workshopergebnisse“ für die kommunalen Immobilien in Bezug auf die Sanierungsraten und die Sanierungseffizienz sind in den folgenden Abschnitten aufgeführt.

## Sanierungsraten

Die Landeshauptstadt Kiel hat sich im Gegensatz zu den anderen Sektoren auch im Szenario „Workshopergebnisse“ für den kommunalen Einflussbereich das Ziel gesetzt, den Endenergieverbrauch bis zum Jahr 2050 im Vergleich zum Jahr 1990 zu halbieren, um ihrer Vorbildrolle gerecht zu werden. Im Rahmen des Workshops „Kommunale, Landes- und Bundesliegenschaften“ wurden mit den Teilnehmer\*innen der Landeshauptstadt Kiel Sanierungsraten abgestimmt. Um das Ziel der Halbierung des Endenergieverbrauchs bis zum Jahr 2050 im kommunalen Einflussbereich zu erreichen, mussten jedoch im Anschluss an den Workshop die Sanierungsraten heraufgesetzt werden, da sonst das Ziel der Halbierung des Endenergieverbrauchs im kommunalen Einflussbereich bis zum Jahr 2050 nicht hätte erreicht werden können.

Die im Szenario angenommenen Sanierungsraten für die Gebäudekategorien und der aufgrund dessen erreichte Flächenanteil der sanierten Gebäude sind in Tabelle 7-5 dargestellt.

Tabelle 7-5: Angestrebte Sanierungsraten für die kommunalen Immobilien im Szenario "Workshopergebnisse"

Gebäudekategorie	Sanierungsrate bis zum Jahr 2020	Sanierungsrate bis zum Jahr 2030	Sanierungsrate bis zum Jahr 2050	Bis zum Jahr 2050 sanierter Flächenanteil
Schulen und Kindertageseinrichtungen	1,8 %	2,7 % (Workshop: 2,4 %)	2,7 % (Workshop: 2,4 %)	82,4 %
Verwaltungsgebäude	1,8 %	2,7 % (Workshop: 2,4 %)	2,5 % (Workshop: 2,4 %)	77,3 %
Sporthallen	1,8 %	2,7 % (Workshop: 2,4 %)	2,5 % (Workshop: 2,4 %)	77,3 %
Sonstige	1,8 %	2,7 % (Workshop: 2,4 %)	2,5 % (Workshop: 2,4 %)	77,3 %

## Sanierungseffizienz

Für Schulgebäude und die Gebäude der KTE wurde im Rahmen des Workshops „Kommunale, Landes- und Bundesliegenschaften“ ein Sanierungsstandard festgelegt, der als Richtwert um 45 % unter den Anforderungen der EnEV 2009 für Neubauten liegt. Für Verwaltungsgebäude, Sporthallen und sonstige Gebäude soll der Zielwert für Sanierungen 35 % unter dem gleichen Referenzwert liegen. Es ergeben sich für die Gebäudekategorien die in Tabelle 7-6 dargestellten Zielwerte für die Sanierung von kommunalen Immobilien.

Im Szenario „Workshopergebnisse“ soll die Fläche der Schul- und KTE-Gebäude bis zum Jahr 2050 um 15 % gegenüber dem Jahr 2014 ausgeweitet werden. Die für den Flächenzuwachs notwendigen Neubauten werden mit einem Neubaustandard berücksichtigt, der dem InBA-Standard entspricht. Dabei wurde für die verschiedenen Gebäudekategorien abgeschätzt, welcher Endenergieverbrauch sich aus den Vorgaben des InBA-Standards ergibt.

Im Fall von Neubauten von öffentlichen Einrichtungen ist zu beachten, dass die EU-Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Europäische Union, 2010) vorsieht, dass ab dem Jahr 2019 alle Gebäude, die von Behörden als Eigentümer genutzt werden, als Niedrigstenergiegebäude ausgeführt werden. Niedrigstenergiegebäude kommen über das ganze Jahr gesehen rechnerisch nahezu ohne von extern bezogene Primärenergie aus und werden beispielsweise mit Strom und Wärme aus der Nutzung von Solarenergie versorgt. Auch der Bezug von Nah- oder



Fernwärme ist möglich, wenn die leitungsgebundene Wärmeversorgung die Anforderungen an den Primärenergieeinsatz bei der Wärmeerzeugung erfüllt. Die Anforderungen an Niedrigstenergiegebäude sollen durch die EU-Mitgliedstaaten in nationalem Recht definiert werden. In Deutschland ist die Definition im Rahmen des Gebäudeenergiegesetzes vorgesehen, für das derzeit lediglich ein Referentenentwurf vorliegt. Aus diesem Grund können an dieser Stelle noch keine verbindlichen Einschätzungen darüber getroffen werden, ob der InBA-Standard für Neubauten mit den Anforderungen an Niedrigstenergiegebäude konform sein wird. In der Landeshauptstadt Kiel wird mit der Inbetriebnahme des Kieler Küstenkraftwerks für das Netzgebiet der Kieler Fernwärme ab dem Jahr 2018 ein Primärenergiefaktor von null erreicht werden (siehe Abschnitt 13.2.5). Mit einem Anschluss an das Fernwärmenetz können die Vorgaben hinsichtlich des Primärenergiefaktors also voraussichtlich erfüllt werden.

Tabelle 7-6: Erreichter spezifischer Wärmeverbrauch für die kommunalen Immobilien bei Sanierung im Szenario „Workshopergebnisse“ (Endenergie inkl. Warmwasserbereitung)

Gebäudekategorie	Sanierungseffizienz (kWh/m <sup>2</sup> )
Verwaltungsgebäude (< 3.500 m <sup>2</sup> )	37,0
Verwaltungsgebäude (≥ 3.500 m <sup>2</sup> )	39,3
Allgemeinbildende Schulen (ohne Grundschulen, < 3.500 m <sup>2</sup> )	43,0
Allgemeinbildende Schulen (ohne Grundschulen, ≥ 3.500 m <sup>2</sup> )	36,9
Grundschulen (< 3.500 m <sup>2</sup> )	43,0
Grundschulen (≥ 3.500 m <sup>2</sup> )	33,6
Berufsbildende Schulen	32,9
Kindertageseinrichtungen	43,2
Sporthallen	54,0
Sonstige Gebäude	46,2

Neben den technischen Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs wird davon ausgegangen, dass der Wärmeverbrauch durch ein angepasstes Nutzerverhalten bis zum Jahr 2050 um weitere ca. 5 % reduziert werden kann. Maßnahmen und Formate zur Förderung des energiesparenden Nutzerverhaltens im Bereich der kommunalen Immobilien werden in den Abschnitten 7.11 und 7.12 vorgestellt.

Mit den dargestellten Maßnahmen ist es möglich, den Wärmeverbrauch im Bereich der kommunalen Immobilien entsprechend der in Tabelle 7-7 aufgeführten Entwicklung für das Szenario „Workshopergebnisse“ zu reduzieren.

Tabelle 7-7: Entwicklung des Wärmeverbrauchs der kommunalen Immobilien im Szenario „Workshopergebnisse“

	2020	2035	2050
Reduzierung des Wärmeverbrauchs der kommunalen Immobilien gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	-3 %	-25 %	-51 %

#### 7.3.4.3. Identifizierte Hemmnisse und Lösungsmöglichkeiten

Folgende Hemmnisse für die Maßnahmenumsetzung im Bereich der kommunalen Liegenschaften konnten identifiziert werden:

- Hoher Finanzbedarf zur Durchführung der dargestellten Maßnahmen, insbesondere im Bereich der energetischen Gebäudesanierung zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs bei gleichzeitig ebenfalls hohem Finanzbedarf für die laufende Instandhaltung der Gebäude und die Einhaltung weiterer geforderter Standards in anderen Bereichen z. B. Brandschutz.
- Aus den Maßnahmen resultierende Einsparungen der laufenden (Energie-) Kosten können den Investitionen aufgrund der Haushaltsführung nicht entgegengestellt werden.
- Zu geringe personelle Ausstattung zur Bewältigung der umfassenden Aufgaben (zusätzlich zu den Aufgaben der Instandhaltung der Gebäude und die Einhaltung gesetzlich geforderter Standards z. B. Brandschutz).
- Kein oder nur bedingter Zugang zu Fördermitteln wegen der Vorgaben der Kommunalaufsicht (keine zinsvergünstigten Kredite, auch 100 %-Förderungen müssen im Kommunalhaushalt angemeldet werden)
- Anforderungen des Denkmalschutzes insbesondere bei größeren energetischen Sanierungsmaßnahmen
- Verhalten der Gebäudenutzer\*innen bei häufigem Raumwechsel (z. B. in Schulen) ohne klare Zuständigkeit und Kostenempfinden für den Energieverbrauch

Zur Lösung der oben aufgeführten Hemmnisse wurden Maßnahmen und Formate entwickelt, die in den Abschnitten 7.11 und 7.12 vorgestellt werden.

Für die Finanzierung der Sanierungskosten könnte die Förderung für eine ausgewählte Einzelmaßnahme im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ (siehe Kapitel 13.5.1) genutzt werden. Des Weiteren fördert die Bundesregierung über die „Kommunalrichtlinie“ der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) seit Jahren Kommunen bei ihren Klimaschutzbestrebungen. Im Teilprogramm „Investive Maßnahmen“ existieren Förderschwerpunkte, die auch für die Maßnahmenfinanzierung der in den Abschnitten 7.3.4.1 und 7.3.4.2 aufgeführten Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs geeignet sein können (siehe Abschnitt 13.5.1).

## 7.4. Straßenbeleuchtung / Ampel- und Signalanlagen

Der Abschnitt zur Straßenbeleuchtung sowie zu den Ampel- und Signalanlagen umfasst die Vorstellung der verfügbaren Datenquellen, der bestehenden bereichsspezifischen Konzepte und Zielsetzungen sowie der bereichsspezifischen Situation. Im Anschluss daran werden die Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs sowie die identifizierten Hemmnisse und Lösungsmöglichkeiten erläutert.

### 7.4.1. Verfügbare Datenquellen

Für die quantitative Betrachtung des Themas Straßenbeleuchtung und Ampel- und Signalanlagen wurden im Wesentlichen auf Jahresberichte und Statistiken des Dienstleisters swb Beleuchtung GmbH aus den Jahren 2014 und 2015 zurückgegriffen. In diesen wird detailliert auf die Bestandsanlagen (Anzahlen, installierte Technik usw.) eingegangen. Zusätzlich wurden Stromverbräuche

für die Straßenbeleuchtung sowie die Ampel- und Signalanlagen von der Landeshauptstadt Kiel (u.a. Tiefbauamt) zur Verfügung gestellt.

#### 7.4.2. Bestehende Konzepte und Zielsetzungen

Seit dem Jahr 2007 gibt es einen Betriebsführungsvertrag zur Straßenbeleuchtung mit der swb Beleuchtung GmbH (swb). Der aktuelle Vertrag läuft noch bis zum Jahr 2026. Im Vertrag sind konkrete Effizienzsteigerungen vereinbart. So wurden z. B. zwischen den Jahren 2009 und 2011 ca. 13.000 Lichtpunkte gegen Natriumdampf-Leuchten (NAV) und Kompakt-Leuchtstoff-Leuchten ausgetauscht und dadurch der Endenergieverbrauch in der Straßenbeleuchtung gegenüber dem Jahr 2007 um 42 % gesenkt. Bei Abschluss des Betriebsführungsvertrages wurden zwar keine konkreten Ziele zur Umstellung auf LED vereinbart, zukünftig sollen jedoch für neue Anlagen der Straßenbeleuchtung grundsätzlich LED eingesetzt werden. Dort wo Freileitungsanlagen auf ein erdverkabeltes Netz umgestellt werden, stattdessen die swb seit dem Jahr 2016 auch diese Wege mit LED-Leuchten aus. Dazu hat die Stadt Kiel mit swb den Beleuchtungsvertrag entsprechend angepasst. Durch Teststrecken wurden seit mehreren Jahren positive Erfahrungen mit LED-Straßenbeleuchtung gesammelt. Die Mehrkosten der Leuchten werden i. d. R. durch Energiekosteneinsparungen ausgeglichen. Der Austausch der zwischen den Jahren 2009 und 2011 installierten NAV- und Kompaktleuchtstoff-Leuchten gegen LED-Leuchten ist nach Aussagen der Landeshauptstadt Kiel derzeit nicht wirtschaftlich.

Um die negativen Auswirkungen der Straßenbeleuchtung (zum Beispiel Stromkosten oder Lichtsmog) zu reduzieren, wird in vielen Bereichen auf dem Kieler Stadtgebiet in der Zeit von 23 Uhr bis 5 Uhr auf den so genannten Teilnacht-Betrieb umgeschaltet. Dabei leuchtet nur jede zweite Leuchte. Alle neuen LED-Anlagen der Straßenbeleuchtung sollen in Zukunft in der Zeit von 23 Uhr bis 5 Uhr mit reduzierter Leistung betrieben werden. Für die Velorouten ist in Zukunft ein verstärkter Ausbau der Beleuchtung vorgesehen. Die Straßenbeleuchtung in der Landeshauptstadt Kiel wird mit Ökostrom betrieben.

Seit dem Jahr 2004 erfolgt eine kontinuierliche Umstellung Ampel- und Signalanlagen auf LED-Leuchten.

#### 7.4.3. Bereichsspezifische Situation

Die Straßenbeleuchtung der Stadt Kiel umfasst ein Straßennetz von ca. 704 km. Dort sind insgesamt 22.307 Leuchten mit einem Anschlusswert von ca. 1,5 MW installiert (siehe Abbildung 7-10). Den Großteil der Beleuchtung machen Natriumdampflampen (Typ E & T) aus, gefolgt von Leuchtstofflampen (Stabform oder kompakt). Durch die Umstellung in den letzten Jahren gibt es mittlerweile 535 LED-Straßenlampen. Der Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung lag im Jahr 2014 bei 5,66 GWh/a und betrug damit 3 % des Stromverbrauchs im kommunalen Einflussbereich.

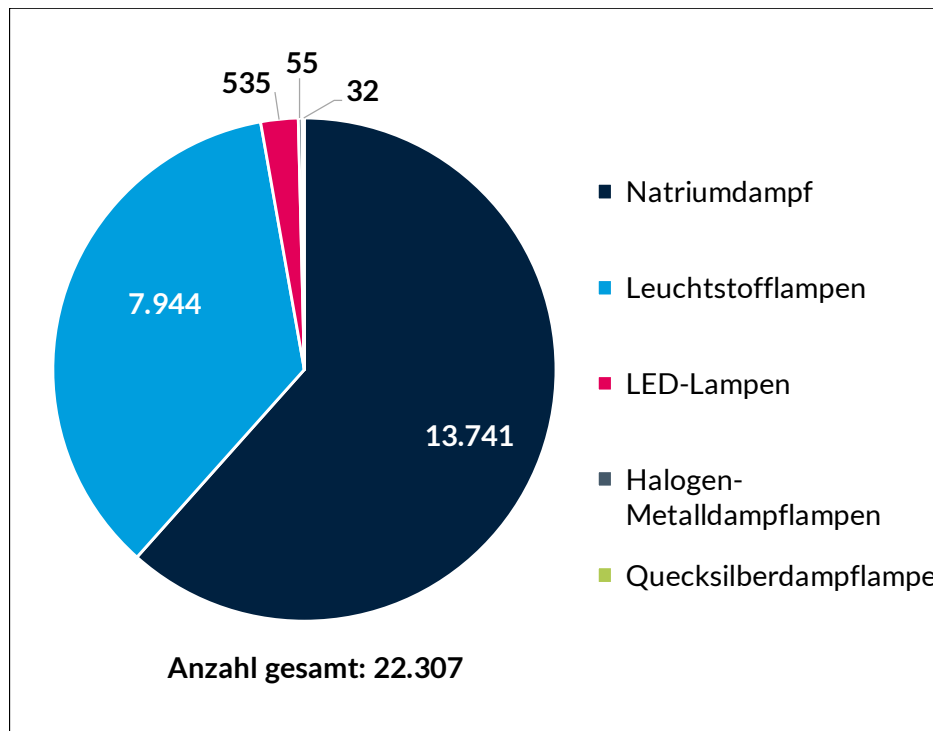


Abbildung 7-10: Aufteilung der Leuchtmittel nach Technologie in der Kieler Straßenbeleuchtung (Stand 2015)

Die Erschließung neuer Wohn- und Gewerbegebiete sowie die Erweiterung der Straßenbeleuchtung aufgrund von politischen Beschlüssen lässt die Zahl der Leuchtpunkte kontinuierlich wachsen. Gesteuert wird die Straßenbeleuchtung von 234 Schaltstellen über Funksteuerung und Dämmerungsschalter.

Die swb Beleuchtung GmbH hat in den letzten Jahren erheblich in die Erneuerung von Masten und Leuchten investiert. So sind im Jahr 2015 insgesamt 437 Masten und ca. 130 Leuchten ausgetauscht worden. Im Jahr 2015 wurde der neu gebaute Radweg zwischen der B 503 und dem Flughafen Holtenau mit einer modernen LED-Beleuchtung ausgestattet. Diese leuchtet nur den Wegebereich aus und wird nachts mit reduzierter Leistung betrieben. Im Rahmen der Freileitungsumstellung der Straßenbeleuchtung (Leuchtstoffröhren) werden ab 2016 nur noch LED-Leuchten installiert (insges. ca. 800 LED-Leuchten).

Der Stromverbrauch der ca. 240 Ampel- und Signalanlagen betrug im Jahr 2014 insgesamt 1,001 GWh. Genaue Angaben zum Typ der Beleuchtung lagen für das Konzept nicht vor. Seit 2004 erfolgt eine kontinuierliche Umstellung auf LED-Signalgeber. Der Anteil wird vom Tiefbauamt der Landeshauptstadt Kiel aktuell auf ca. 50 % geschätzt.

#### 7.4.4. Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs (K-008, K-009)

Die Beleuchtung von Straßen und Gehwegen stellt eine wichtige kommunale Aufgabe dar, deren Qualität die Sicherheit und das Wohlbefinden der Einwohner\*innen sowie aller Verkehrsteilnehmer\*innen stark beeinflusst. Die Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs der Straßenbeleuchtung sollten daher immer mit einer Beibehaltung oder gar Steigerung der Beleuchtungsqualität und der Vermeidung von Angsträumen im öffentlichen Raum einhergehen.

Energieeinsparungen können bei der Straßenbeleuchtung durch drei Maßnahmen erreicht werden:

- Effizienzsteigerung (Umrüstung auf LED)
- Dimmung von Lichtpunkten
- Reduzierung der Brenndauer

Eine Effizienzsteigerung der Straßenbeleuchtung kann durch den turnusgemäßen Austausch von Lichanlagen oder Leuchtmitteln durch effizientere Technologien (z. B. LED) erreicht werden. In den letzten Jahren sind die Preise für LED-Lampen stark gesunken (-70 % zwischen 2011 und 2014). Weitere Preissenkungen sind zu erwarten (Hirzel, et al., 2014 S. 34). Bundesweit sind mittlerweile 95 % der Neuanlagen LED-Leuchten. Zur Hilfe bei der Planung der Umstellung auf LED-Beleuchtung ist mit dem dena-"Lotsen energieeffiziente Straßenbeleuchtung" ein einfaches Planungstool verfügbar.

Weitere Maßnahmen sind die Dimmung von ausgewählten Beleuchtungspunkten sowie die Reduzierung der Beleuchtungsdauer. Anders als viele herkömmliche Beleuchtungsmittel könnten LEDs bei Bedarf sofort auf bis zu zehn Prozent der Leuchtkraft heruntergedimmt werden. Am Stadtrand oder in ländlichen Gegenden ist dies bis zum Start des morgendlichen Berufsverkehrs oft ausreichend. Dabei sollte jedoch auf eine Beibehaltung der Beleuchtungsqualität geachtet werden, um die Sicherheit und das Wohlbefinden der Einwohner\*innen zu gewährleisten. Eine Reduzierung der Brenndauer geschieht durch die Anpassung an Tageslichtzeiten, was mit einer automatischen Steuerung über Tageslichtsensoren gekoppelt werden kann.

Empfohlen wird eine möglichst rasche Umrüstung spätestens bis zum Jahr 2035 unter Zuhilfenahme der Förderung durch die Nationale Klimaschutzinitiative. In einem ersten Schritt sollte daher geprüft werden, ob innerhalb des bestehenden Betriebsführungsvertrags auf die Möglichkeiten zum Nachsteuern im Sinne einer beschleunigten Umstellung auf LED eingegangen werden kann. Der nachfolgende Betriebsführungsvertrag ab 2026 sollte sich dann in jedem Fall auf den Austausch durch LED fokussieren.

Für das zur Umsetzung empfohlene Szenario „Workshopergebnisse“ wird angenommen, dass in den Jahren bis 2026, in denen der aktuelle Betriebsführungsvertrag mit der swb Beleuchtung GmbH noch gültig ist, keine großflächige Umstellung auf LED-Technik möglich ist. Ab dem Jahr 2027 sollte dann ein möglichst schneller Umstieg auf LED-Leuchten erfolgen. Dadurch werden bis zum Jahr 2050 schrittweise sämtliche Lichtpunkte mit moderner energieeffizienter Technik ausgestattet sein. Bei ca. 1.200 ausgetauschten Leuchten pro Jahr würde dies etwa 20 Jahre dauern. Durch den kontinuierlichen Ausbau der Straßenbeleuchtung im Stadtgebiet (auch im Zuge einer verstärkten Beleuchtung der Velorouten) steigt die Anzahl der Lichtpunkte bis zum Jahr 2050 zudem um ca. 10 % von 22.300 auf 24.500 Lichtpunkte (siehe Abbildung 7-11).

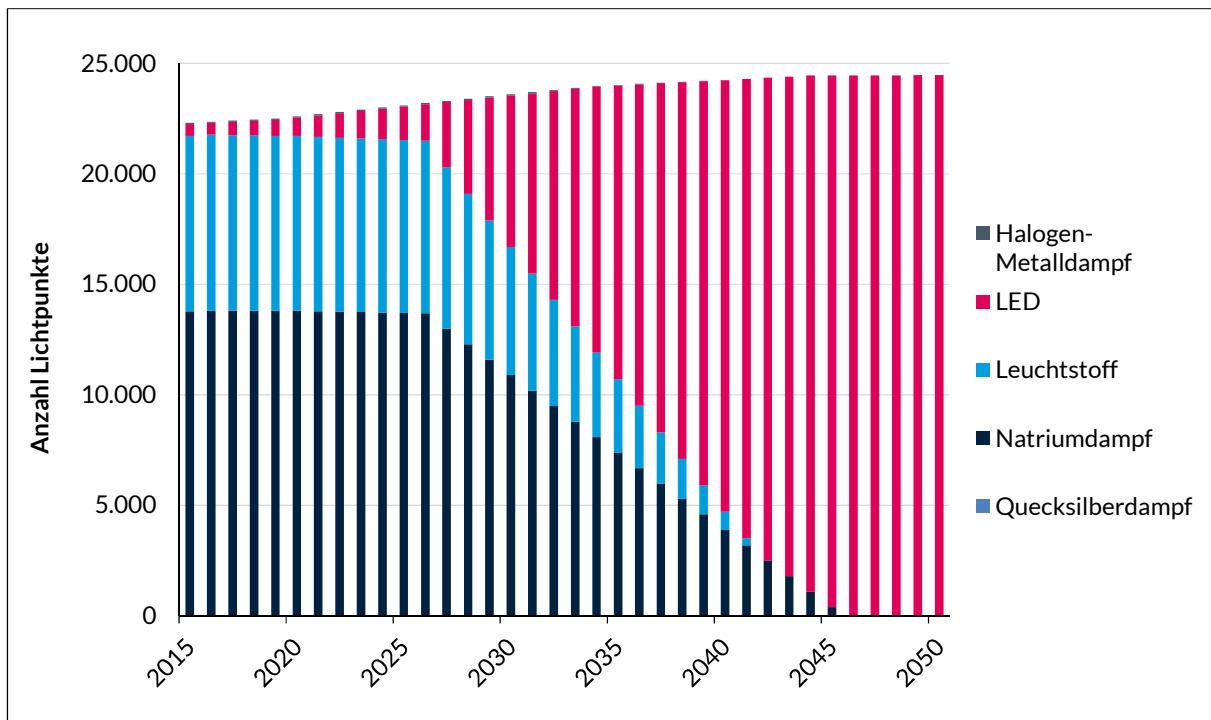


Abbildung 7-11: Entwicklung der eingesetzten Leuchten

Die derzeit installierten Leuchten können aus technischer Sicht durch LED-Leuchten mit 20 bis 40 W (im Schnitt konservativ angenommen 35 W) ersetzt werden. Die Lebensdauer der LED-Leuchten liegt bei ca. 15 Jahren, die der herkömmlichen Leuchten bei 3 - 4 Jahren. Die durchschnittliche jährliche Brenndauer aller Leuchten liegt derzeit bei ca. 3.780 h und soll konstant bleiben, um Sicherheitsbedenken der Bevölkerung Rechnung zu tragen. Auch eine Dimmung ist in diesem Szenario nicht berücksichtigt.

Es ist jedoch zukünftig verstärkt auf die Umweltauswirkungen der künstlichen Straßenbeleuchtung zu achten. Die Auswirkungen der Lichtqualität auf lebende Organismen fand bisher kaum Berücksichtigung bei der Wahl der Lampentypen. Es sollte für die Auswahl ein Kriterienkatalog erstellt werden. Als Hauptkriterium kann gelten, dass ein geringer Blau- und Ultraviolett-Anteil am Spektrum des ausgestrahlten Lichts die negativen Auswirkungen auf die Organismen verringert (Stadt Zürich, 2007 S. 56). Auch eine Reduzierung der Beleuchtungsdauer insbesondere in den Nachstunden trägt zur Verringerung der „Lichtverschmutzung“ bei.

Durch den Austausch aller Leuchten durch LED sinkt der Endenergieverbrauch gegenüber dem Business-as-Usual-Szenario (BAU) bis zum Jahr 2050 um -68 %. Bezieht man die zusätzliche Dimmung mit ein, sinkt der Verbrauch sogar um -71 % (siehe Abbildung 7-12).

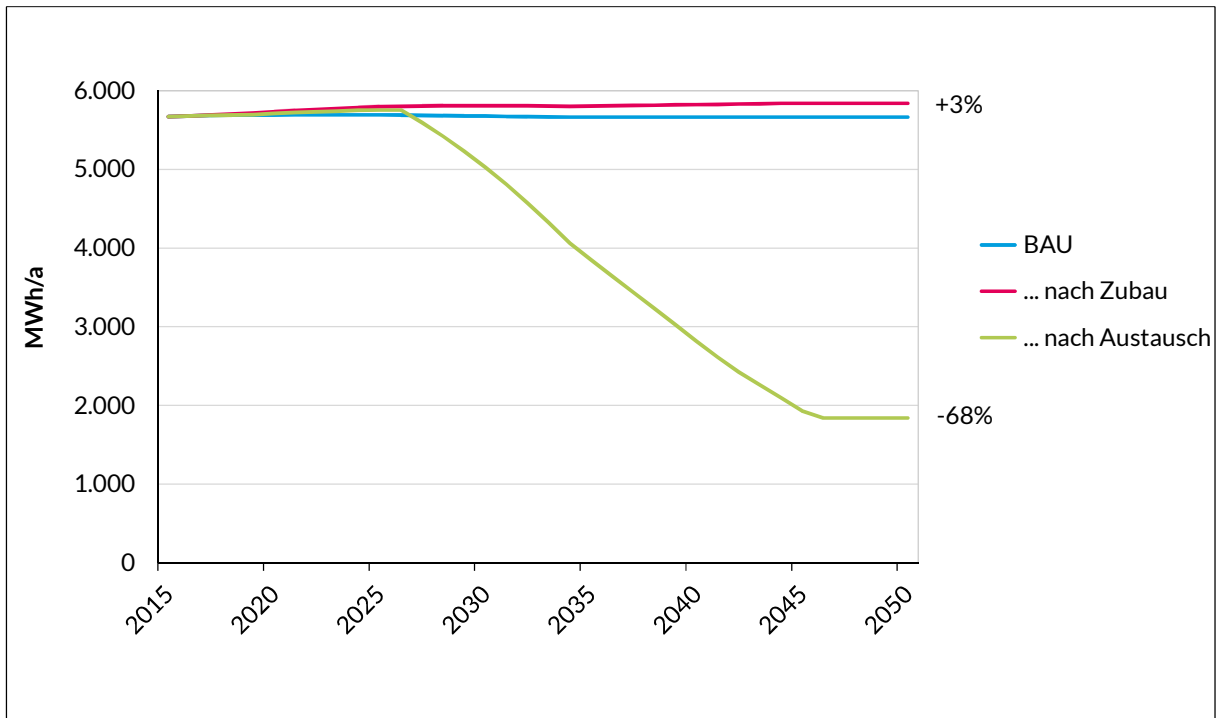


Abbildung 7-12: Entwicklung des Stromverbrauchs der Straßenbeleuchtung nach verschiedenen Maßnahmen (Szenario "Workshopergebnisse")

Die Zusatzkosten für einen Austausch werden auf derzeit 500 €/Lichtpunkt angenommen. Zukünftig werden die Kosten weiter stark sinken. Ein großflächiger schneller Austausch senkt zudem durch Skaleneffekte die Kosten. Die Kosten für einen Neubau eines Lichtpunktes werden mit 2.000 € (inkl. Leuchtmittel) veranschlagt.

Aufgrund der angenommenen Strompreisentwicklung werden die Stromkosten in den nächsten Jahren weiter ansteigen. Erst mit Einsetzen der großflächigen Umstellung auf energiesparende LED-Technik und den dadurch realisierten Energieeinsparungen sinken diese langfristig (siehe Abbildung 7-13). Insgesamt liegen die Kosten für die Umrüstung der Straßenbeleuchtung bei ca. 11,6 Mio. €, während sich die eingesparten Stromkosten auf ca. 16,1 Mio. € summieren.

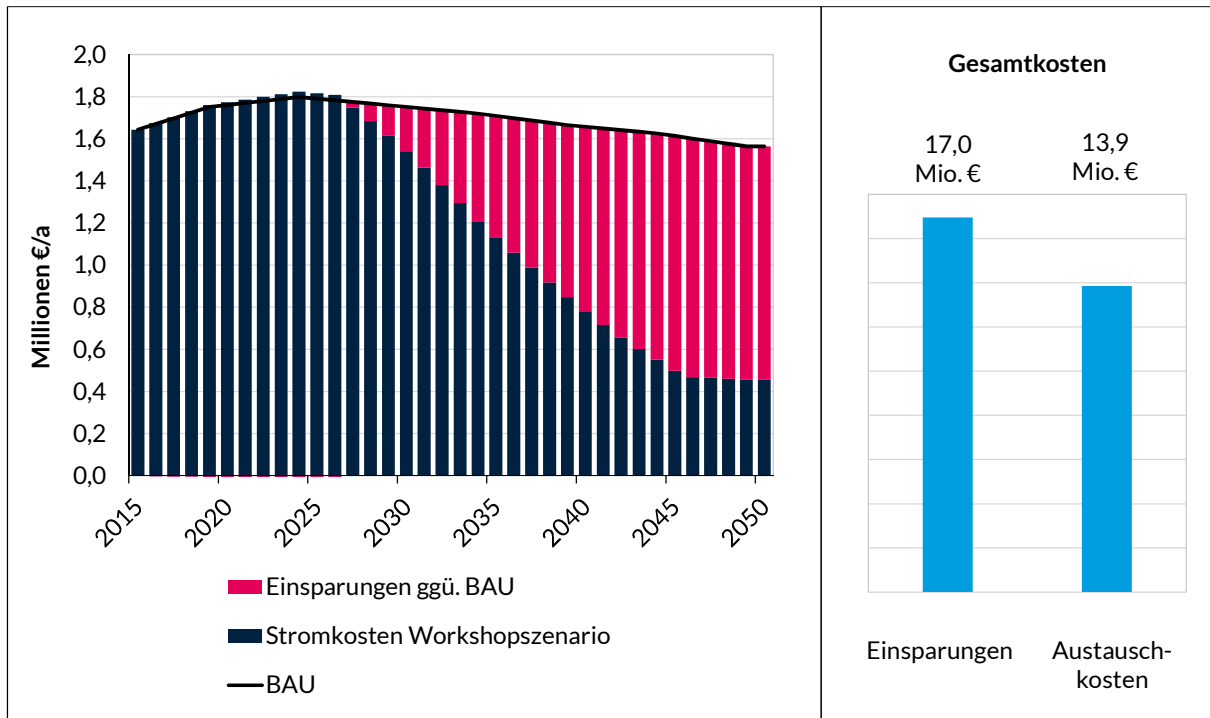


Abbildung 7-13: Entwicklung der Kosten und Einsparungen der Straßenbeleuchtung

Die wesentliche Maßnahme zur Einsparungen von Endenergie bei den Ampel- und Signalanlagen ist ebenfalls eine Umstellung der Leuchtmittel auf LED-Technologie. Nach Schätzung des Tiefbauamtes sind bereits etwa 50 % der Anlagen auf LED umgestellt. Da keine detaillierten Angaben zum Typ der Beleuchtung vorlagen ist nur eine grobe Abschätzung der Einsparpotentiale möglich. Die Erfahrung aus anderen Kommunen zeigen, dass eine Einsparung von ca. 50 % des benötigten Stroms bis zum Jahr 2050 möglich ist.

#### 7.4.4.1. Identifizierte Hemmnisse und Lösungsmöglichkeiten

Als ein Hemmnis bei der Umrüstung auf LED wird (neben dem Planungsaufwand) der Finanzaufwand gesehen. Für die Investitionen in LED-Technik kann jedoch zum einen auf Fördermittel der KfW und der Nationalen Klimaschutzinitiative zurückgegriffen werden, zum anderen bieten sich Contracting-Lösungen an (s. Kapitel 13.5.7.4), insbesondere im Rahmen des kommunalen Einflussbereich bietet sich das Intracting an (s. Abschnitt 7.10). Dieses Instrument wurde in der Vergangenheit auch bereits häufig in Anspruch genommen.

Ein weiteres Hemmnis ist die finanzielle Beteiligung der Anwohner bei der Erneuerung der Straßenbeleuchtung, die das kommunale Abgabegesetz Schleswig-Holstein vorschreibt. Dies führt häufig zu Ablehnung der Maßnahmen seitens der Anwohner.

Die Bundesregierung fördert über die „Kommunalrichtlinie“ der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) seit Jahren Kommunen bei ihren Klimaschutzbestrebungen. Im Teilprogramm „Investive Maßnahmen“ existiert mit dem Schwerpunkt „LED-Außen- / -Straßenbeleuchtung, Lichtsignalanlagen“ eine Fördermöglichkeit für die Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED. Gefördert werden sowohl der Einbau von kompletter hocheffizienter LED-Beleuchtungstechnik mitsamt der Installation einer Regelungs- und Steuerungstechnik als auch projektbegleitende Ingenieurdienstleistungen (max. 5 % der Gesamtausgaben). Seit 2008 sind ca. 1.800 Projekte dieser Art in Deutschland gefördert worden. Die Eckpunkte der Förderung sind:



- CO<sub>2</sub>-Minderung mind. 70 % (mit einer nutzungsgerechten Steuer- und Regelungstechnik 80 %)
- Förderquote (nicht rückzahlbarer Zuschuss) bis zu 20 % (25 % für finanzschwache Kommunen) ohne Steuer- und Regelungstechnik bei Außen- und Straßenbeleuchtung bei einer Mindesteinsparung von 70 %,
- bis zu 25 % (bzw. 31 % für finanzschwache Kommunen) mit Steuer- und Regelungstechnik bei Außen- und Straßenbeleuchtung bei einer Mindesteinsparung von 80 %,
- Mindestzuwendung 5.000 € (d. h. Gesamtausgaben mind. ca. 15.000 € je nach Förderquote)

Auch die KfW-Bankengruppe fördert die Umstellung der Straßenbeleuchtung auf energieeffiziente Technologien im Rahmen des Programms „Investitionskredit für Kommunen“. Das KfW Programm fördert langfristige Investitionen und Investitionsfördermaßnahmen im Rahmen des Vermögenshaushalts bzw. Vermögensplans (Programmnr. 208). Dies ist im Gegensatz zur NKI kein Zuschuss, sondern ein Kredit (max. 150 Mio. € pro Jahr und Antragsteller), mit verschiedenen Kombinationen von Laufzeit, tilgungsfreien Anlaufjahren und Zinsbindungsdauern.

Es muss im Einzelfall geprüft werden, ob die geplanten Maßnahmen die Förderkriterien erfüllen.

## 7.5. Städtisches Krankenhaus

Der Abschnitt zum Städtischen Krankenhaus umfasst die Vorstellung der verfügbaren Datenquellen, der bestehenden bereichsspezifischen Konzepte und Zielsetzungen sowie der bereichsspezifischen Situation. Im Anschluss daran werden die Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs sowie die identifizierten Hemmnisse und Lösungsmöglichkeiten erläutert.

### 7.5.1. Verfügbare Datenquellen

Für die quantitative Betrachtung des Städtischen Krankenhauses wurden im Wesentlichen auf den Energiebericht der Energieleitstelle aus dem Jahr 2015 (Energieleitstelle Kiel, 2015) sowie auf ein Expertengespräch mit Vertretern des Krankenhauses und zur Verfügung gestellte aktuelle Verbräuche zurückgegriffen. Zudem lagen grobe Daten zum Verbrauch von Strom und Wärme aus einem Energieaudit aus dem Jahr 2015 vor. Da der Energieverbrauch im Städtischen Krankenhaus lediglich über einen Zähler je Endenergieträger erfasst wird, ist eine detaillierte Zuordnung zu einzelnen Verbrauchsstellen oder Gebäudeteilen nicht möglich. Zudem wurden mögliche Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs bei dem vor-Ort-Besuch mit Vertretern der Krankenhausverwaltung besprochen.

### 7.5.2. Bestehende Konzepte und Zielsetzungen

Zum Zeitpunkt der Konzepterstellung gibt es für das Städtische Krankenhaus keine dezidierten Zielsetzungen mit Bezug zu Klimaschutzmaßnahmen. Maßnahmen aus dem erstellten Energieaudit sollen zukünftig sofern möglich mit Hilfe der Intracting-Mittel umgesetzt werden. An den Gebäuden herrscht allgemein ein großer Sanierungsstau, der langsam abgebaut wird. So werden und wurden auch grundlegende Änderungen der Gebäudestruktur vorgenommen:

- Für das Bildungszentrum wurde im Jahr 2011 ein neues Gebäude errichtet.
- Der Neubau des Westflügels wurde im Februar 2014 in Betrieb genommen.



- Die Wäscherei wurde im Jahr 2015 geschlossen und die Dienstleistung extern vergeben. Das Gebäude (Baujahr 1911) steht derzeit leer. Ein Abriss ist geplant, um dem Bau eines Parkhauses Platz zu machen.
- Der Abriss und Neubau der ehemaligen Kinderklinik (Baujahr 1968) ist geplant.

Das Haupthaus wird von der baulichen Leitung aufgrund des Baualters als sanierungsbedürftig eingeschätzt. Zukünftig geplant ist der Ausbau der Gebäudeleittechnik (GLT) zur zentralen Steuerung bspw. der Beleuchtung.

### 7.5.3. Bereichsspezifische Situation

Das Städtische Krankenhaus Kiel befindet sich in 100 % Trägerschaft der Landeshauptstadt Kiel. Es hatte 2016 rund 1.800 Beschäftigte und 664 Planbetten (2014: 604 Betten). Im Jahr 2013 betrug die Bruttogeschosfläche des Städtischen Krankenhauses 71.406,37 m<sup>2</sup>. Die Gebäude zeichnen sich allgemein durch einen hohen Sanierungsstau aus, zu dessen Beseitigung das Krankenhaus nach Auskunft der Verwaltung nur wenige Mittel zur Verfügung stehen. Ohne Fördermittel seien Modernisierungsmaßnahmen nicht im gewünschten Maße umsetzbar. Mittel für das Krankenhaus stünden häufig nur für die (notwendige) Erneuerung der Medizintechnik bereit. Dennoch sind in den letzten Jahren deutliche Änderungen an der Gebäudestruktur vorgenommen worden und auch für die nächsten Jahre geplant (siehe oben).

Aufgrund der wenig differenzierten Verbrauchsauswertung (teilweise nur eine Messstelle je Energieträger) ist keine Aufteilung des Stromverbrauchs auf unterschiedliche Verbrauchsstellen (Medizintechnik, Beleuchtung, Bürotechnik, Lüftung, Wäscherei, Großküche etc.) möglich. Der Stromverbrauch lag im Status-Quo-Jahr 2014 bei 7,1 GWh und war in den Jahren davor recht konstant. Für die Raumwärmeversorgung und fast die gesamte Warmwassererzeugung ist das Krankenhaus an das Kieler Fernwärmenetz angeschlossen. Der Verbrauch lag im Jahr 2014 bei ca. 10,7 GWh und schwankte in den vergangenen Jahren leicht. Bis 2015 war das Krankenhaus an das Ferndampfnetz angeschlossen. Insbesondere die angeschlossene eigene Küche, die neben dem Krankenhaus auch sechs weitere Schulen per Lieferdienst versorgt, sowie die Wäscherei und die Sterilisation nutzten Dampf als Energieträger. Seit 2015 werden diese durch eine erdgasbetriebene Dampferzeugung auf dem Gelände (zwei Dampfkessel) versorgt. Die Wäscherei wurde ausgegliedert. Heizöl wird nur in sehr geringen Mengen für die Notstromversorgung (drei Motoren, insgesamt ca. 1 MW) verwendet.

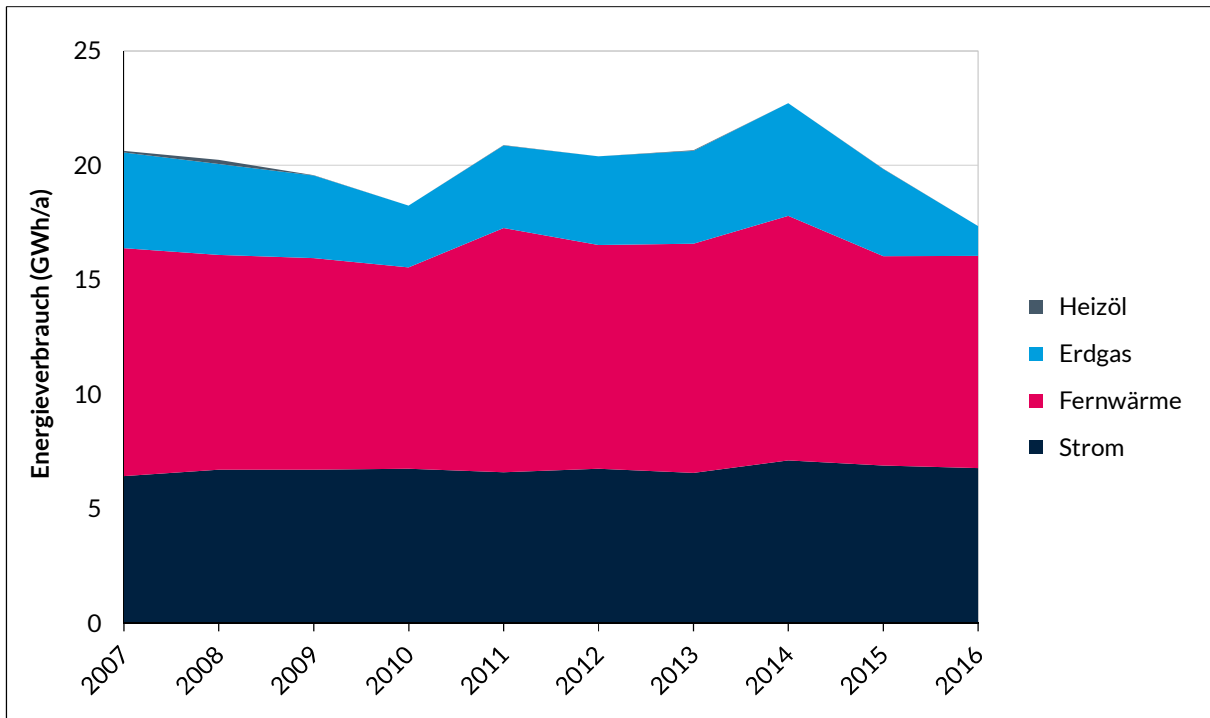


Abbildung 7-14: Entwicklung der Endenergieverbräuche des Städtischen Krankenhauses 2007 - 2016

Insgesamt lag der Endenergieverbrauch 2014 bei 22,7 Mio. kWh, wovon knapp die Hälfte auf die Raumwärmeversorgung (Fernwärme) entfiel, ca. 20 % auf den Stromverbrauch und 22 % auf die Dampferzeugung mit Erdgas (siehe Abbildung 7-15).

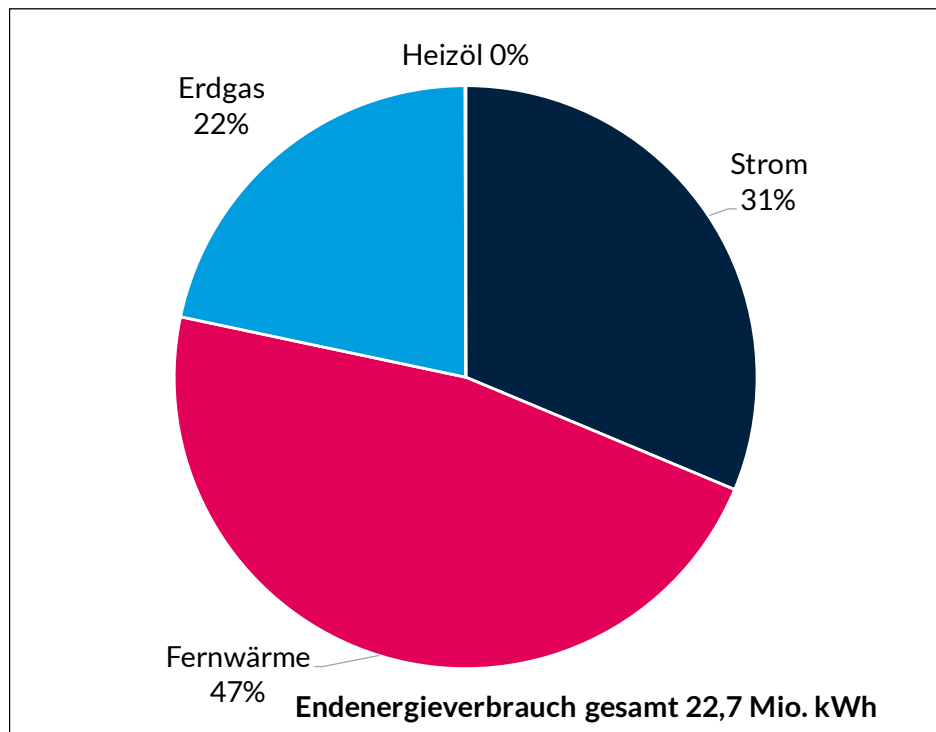


Abbildung 7-15: Anteile der Energieträger am Gesamtverbrauch des städtischen Krankenhauses im Jahr 2014

Im Vergleich mit deutschlandweiten Durchschnittswerten zeigt sich, dass das Städtische Krankenhaus mit knapp 12.000 kWh/(Bett\*a) einen deutlich höheren Stromverbrauch aufweist als der Durchschnitt einer Auswertung der Energieagentur Nordrhein-Westfalens (5.450 kWh/(Bett\*a))

oder des VDI (6.944 kWh/(Bett\*a)). Hier ist also ein besonders hohes Einsparpotential zu vermuten. Beim Wärmeverbrauch liegt das Kieler Krankenhaus mit knapp 25.600 kWh/(Bett\*a) auf dem gleichen Niveau wie die Vergleichswerte.

In den letzten Jahren sind einige kleinere Energieeinsparmaßnahmen durchgeführt worden. Mit Intracting-Mitteln der Energieleitstelle des Umweltschutzamtes der Landeshauptstadt Kiel wurde 2013 die Anschaffung einer neuen energieeffizienten raumlufttechnischen Anlage mit 90.000 € für den Neubau Westflügel unterstützt. Durch den Wärmerückgewinnungsgrad von 75 % wurde eine zusätzliche Energieeinsparung von 260 MWh Fernwärme (ca. 2,5 % des Fernwärmeverbrauchs) prognostiziert. Hydraulische Abgleiche und andere Heizungsoptimierungen werden im laufenden Betrieb bereits umgesetzt. Eine Umrüstung der Beleuchtung auf LED erfolgt im Kernbereich des Krankenhauses im laufenden Betrieb. Bei vielen Lampen muss der komplette Leuchtenkörper ausgetauscht werden, was lt. Verwaltung zu Amortisationsraten von bis zu 15 Jahren führt und für einen flächendeckenden Austausch zu teuer sei. Die radiologische und sonstige Medizintechnik ist relativ neu, sodass hier kurzfristig kaum Einsparpotential gesehen wird. Zudem ist bei den sehr kostenintensiven Investitionen in Medizintechnik der Endenergieverbrauch kein ausschlaggebendes Kriterium für eine Reinvestition vor Ende der technischen Lebensdauer der Geräte.

#### 7.5.4. Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs (K-010)

In diesem Abschnitt werden die Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs sowie die Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs im Städtischen Krankenhaus betrachtet. Die wesentlichen Einsparpotentiale liegen in der Gebäudesanierung und der Beleuchtung.

Bei der zukünftigen Umstrukturierung, Sanierung und dem Neubau von Gebäuden wird empfohlen, sich für die Energiekennwerte an Ziel- und Vergleichswerten zu orientieren. Für Neubauten liegt der Richtwert nach einer Auswertung der Energieagentur Nordrhein-Westfalens bei ca. 18.000 kWh/(Bett\*a). Insbesondere bei der notwendigen Modernisierung des Haupthauses (Baujahr 1988) sollte auf eine möglichst umfassende energetische Sanierung geachtet werden.

Bei der Umrüstung der Beleuchtung auf LED-Technik können insgesamt ca. 50 % des Stromverbrauches eingespart werden. Eine Herausforderung stellen die hohe Anzahl von Speziallampen im medizinischen Bereich sowie die bisher erfahrenen hohen Austauschkosten dar, weil häufig nicht nur das Leuchtmittel, sondern der ganze Leuchtenkörper auszutauschen ist.

Zu einer Reihe weiterer (z. T. geringinvestiver) Energieeinsparmaßnahmen zählen:

- Prüfen des Einbaus einer neuen Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung in weiteren Gebäuden über Neubau Westflügel hinaus (z. B. in der viel genutzten Bäderabteilung, welche hohe Raumtemperaturen bzw. einen hohen Wärmeverbrauch aufweist)
- Abdeckung des Schwimmbeckens in der Bäderabteilung bei Nichtnutzung (z. B. über Nacht)
- Regelmäßiger hydraulischer Abgleich
- Ersatz unregelmäßiger Heizungspumpen durch drehzahlgeregelte Pumpen (geschätzt 60 % der Pumpen sind noch unregelmäßig)
- Ersatz der Notstromaggregate durch effizientere Geräte nach Ende der Lebenszeit
- Ersatz der Dampferzeugung durch effizientere Kessel

- Verkleinerung der Küche prüfen (ist derzeit noch auf die Mitversorgung von mehr Fremdkunden ausgelegt)
- Einsatz energieeffizienter Büro-, Informations- und Medizintechnik
- Einwirken auf ein energiesparendes Nutzerverhalten der Mitarbeiter
- Analyse des Mobilitätsverhaltens der Mitarbeiter vor Planung des Parkhauses zur bedarfsgerechten Auslegung der Stellplätze für Pkw und Fahrräder sowie ggf. Einbindung von E-Ladesäulen.

Zwei Maßnahmen, die nicht primär zu Endenergieeinsparungen führen, sondern in erster Linie Kosten einsparen können, sind die Prüfung einer Reduzierung der Anschlussleistung Fernwärme im Zuge der Neubauten bzw. Sanierungen und die Prüfung eines Lastspitzenmanagements (Stromverbrauch) in der Küche, ggf. der Lüftungsanlage sowie anderen regelbaren Lasten.

Eine wesentliche Empfehlung ist die Einführung eines Energiemanagements und Messwesens. Da derzeit nur sehr wenige Messstellen vorhanden sind (jeweils ein Strom- und Wärmehzähler), ist eine Identifizierung von Einsparpotentialen und ein Monitoring möglicher Einsparererfolge nicht differenziert möglich. Daher sollten (fernauslesbare) Messstellen v. a. in Fernwärmeversorgung eingebaut werden und Strom-Großverbraucher (Fahrstühle, Kühlkammern, Küche, Klimatisierung) separat messbar gemacht werden. Eine Finanzierung ist durch das städtische Intracting möglich. Allgemein gilt die Annahme, dass durch reines Messen 5 - 10 % Einsparungen realisiert werden können. Durch eine systematische Messwerterfassung und die Auswertung der Energieverbräuche kann ein konsequentes Energiecontrolling eingeführt werden. Eine weitere Empfehlung ist die Erstellung verbrauchs- statt bedarfsbasierter Energieausweise für die einzelnen Gebäudeteile.

Im Ergebnis liegen die Einsparpotentialen durch die aufgeführten Maßnahmen bis zum Jahr 2050 bei 20 % (Strom) bzw. 28 % (Wärme). So liegt der Stromverbrauch im Jahr 2050 nur noch bei ca. 5,7 GWh und der Wärmeverbrauch (Raumwärme inkl. Dampferzeugung) bei 11,3 GWh (siehe Abbildung 7-16). Dabei ist zu berücksichtigen, dass eine Steigerung der Bettenzahl bis zum Jahr 2050 auf ca. 750 Betten angenommen wurde. Ohne diesen Anstieg würden die Einsparungen gegenüber 2014 mit 27 % (Strom) bzw. 32 % noch höher liegen.

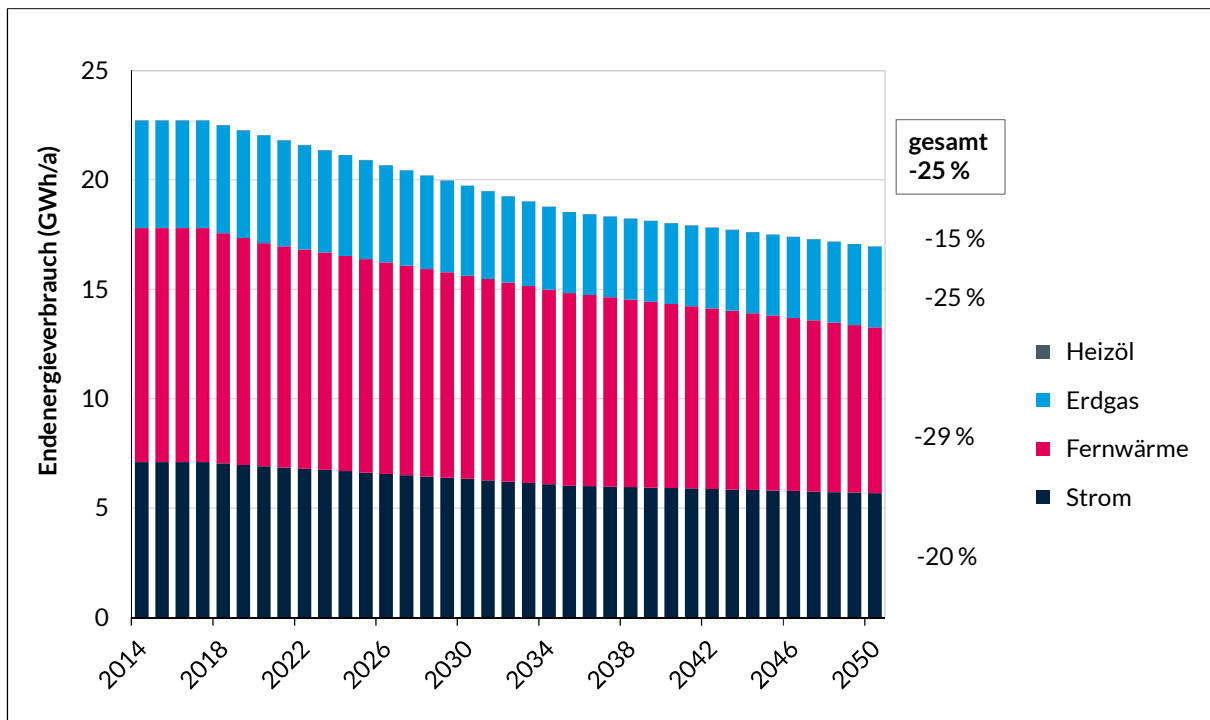


Abbildung 7-16: Entwicklung des Endenergieverbrauchs des Städtischen Krankenhauses bis zum Jahr 2015 bei Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen (Szenario „Workshopergebnisse“)

Die großen Dachflächen des Städtischen Krankenhauses bieten sich für die Installation von PV-Anlagen an. Einschränkung der nutzbaren Fläche sind Lüftungsschächte auf den Dächern sowie Spitzdächer, die teilweise zu alt sind bzw. die statischen Lasten nicht tragen können. Es wird empfohlen, die Möglichkeit von PV-Anlagen im Zuge von Sanierungen und Neubauten rechtzeitig zu prüfen und ggf. mit zu planen. Aufgrund der hohen Grundlast des Krankenhauses (Beleuchtung, Belüftung etc.) ist womöglich auch gar keine externe Einspeisung der aus den PV-Anlagen gewonnenen Energie notwendig und damit ein sehr hoher Eigendeckungsanteil sehr wahrscheinlich. Dadurch würden statt der regulären Stromkosten nur noch die Stromgestehungskosten von lediglich ca. 10 - 12 ct/kWh anfallen.

#### 7.5.4.1. Identifizierte Hemmnisse und Lösungsmöglichkeiten

Wie in allen Bereichen der öffentlichen Hand stellen die notwendigen finanziellen Mittel für die Umsetzung der genannten Maßnahmen eine der größten Hürden dar. Das gilt besonders für das städtische Krankenhaus, denn die komplexe technische Infrastruktur und organisch gewachsene Gebäudestruktur stellen an Maßnahmen im laufenden Betrieb besondere Anforderungen. Gerade kleinere Maßnahmen oder ggf. auch Planungskosten sind über das städtische Intracting-Modell finanzierbar. Ein weiteres Hemmnis sind die knappen personellen Kapazitäten zur Planung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen.

Eventuell ist für eine übergreifende Betrachtung verschiedener Klimaschutz- und Energieeffizienzaspekte auch die Definition eines Quartiers, bestehend aus dem Städtischen Krankenhaus und angrenzender Wohnbebauung sinnvoll, um Maßnahmen in einem energetischen Quartierskonzept entwickeln zu lassen und darin viele der o.g. notwendigen Detailuntersuchungen zusammenfassen.

Die Bundesregierung fördert über die „Kommunalrichtlinie“ der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) seit Jahren Kommunen bei ihren Klimaschutzbestrebungen. Im Teilprogramm „Investive

Maßnahmen“ existieren Förderschwerpunkte, die ggf. auch für die Maßnahmenfinanzierung der in diesem Abschnitt aufgeführten Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs geeignet sein können (siehe Abschnitt 13.5.1).

## 7.6. Klärwerk Bülk

Der Abschnitt zum Kieler Klärwerk umfasst die Vorstellung der verfügbaren Datenquellen, der bestehenden bereichsspezifischen Konzepte und Zielsetzungen sowie der bereichsspezifischen Situation. Im Anschluss daran werden die Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs sowie die identifizierten Hemmnisse und Lösungsmöglichkeiten erläutert.

### 7.6.1. Verfügbare Datenquellen

Für die quantitative Betrachtung des Kieler Klärwerks in Bülk wurde im Wesentlichen auf den Energiebericht der Energieleitstelle aus dem Jahr 2015 zurückgegriffen (Energieleitstelle Kiel, 2015). Zudem lagen Daten zum Verbrauch von Strom und Erdgas bzw. zur Erzeugung von Strom und Wärme (1996 - 2014) vor. Eine weitere Informationsquelle war das Konzept „Energetische Ertüchtigung der Überschussschlammeindickung und Erneuerung der Niederspannungshauptschaltanlage“ aus dem Jahr 2015 (Blüdnorn, et al., 2015). Zudem wurden Maßnahmen bei einem vor-Ort-Besuch mit dem Leiter der Elektro- und Automatisierungstechnik des Klärwerks besprochen.

### 7.6.2. Bestehende Konzepte und Zielsetzungen

In den vergangenen Jahren wurden bereits etliche Effizienzmaßnahmen im Klärwerk Bülk umgesetzt. Und auch derzeit bzw. in Zukunft befinden sich weitere Maßnahmen in der Umsetzung resp. Planung. Zwischen den Jahren 2010 und 2013 wurden einige betriebliche und energetische Optimierungsmaßnahmen durchgeführt. So wurden neben einer Optimierung der Betriebsfahrweise die Filteranlage erneuert, die drei Zentrifugen (je 90 kW) zur Überschussschlammeindickung durch zwei effizientere Bandeindicker (je ca. 8 kW) ersetzt sowie die Belüfter in den Belebungsbecken modernisiert. In dem Zuge wurden auch neue Verdichter mit frequenzgesteuertem Betrieb für einen besseren Regelbereich installiert. Die Regelung der Verdichter und der kompletten Mess-, Steuer- und Regelungstechnik über eine zentrale Steuerungseinheit zur separaten Steuerung und Automatisierung wird derzeit konkret geplant (ENWACON Engineering GmbH & Co. KG, 2016).

Im Außenbereich der Kläranlage ist die Beleuchtung entlang der Straßen bereits auf LED umgestellt. In den Betriebsgebäuden geschieht die Umstellung auf LED im laufenden Betrieb bzw. wenn eine Lampe bzw. das Leuchtmittel ersetzt werden muss. Im Klärwerk ist ein Elektroauto im Einsatz.

Das mittelfristige übergeordnete Ziel ist die energieautarke Kläranlage (Energieleitstelle Kiel, 2015). Daran werden alle Maßnahmen ausgerichtet. Zu den derzeit (Frühjahr 2017) durchgeführten bzw. zukünftig geplanten Maßnahmen gehören:

- Im April 2017 wurde die Gasverdichtung (zuvor zwei Verdichter mit 185 und 145 kW Leistung im 24-Stunden-Betrieb) optimiert. Es wird zukünftig auf die Hochdruckgasspeicherung bei 6,5 bar verzichtet, die zusätzlich eine Dekomprimierung vor dem BHKW auf 2,7 bar erfordert. Dadurch wird beim Verdichtungsprozess zukünftig Strom eingespart (Leistung 3 kW).

- Die fünf BHKW (derzeit je 1 MW mit ca. 31 % elektrischem Wirkungsgrad) werden durch drei neue BHKW (je 660 kW mit ca. 42 % el. Wirkungsgrad) ausgetauscht, die sich dann flexibler zur Stromproduktion einsetzen lassen. Ein altes BHKW soll dabei als Notstromaggregat erhalten bleiben. Ein Nachteil des höheren elektrischen Wirkungsgrades der neuen BHKW ist die geringere Wärmeleistung, sodass abzuwarten bleibt, ob die Abwärme weiterhin für die Beheizung der Faultürme ausreicht. Alternativ wird dafür über die Installation eines zusätzlichen (Erdgas-) Heizkessels nachgedacht. Die neuen BHKW sollen 2019 in Betrieb gehen.
- Die Gasreinigung soll im Zuge eines Neubaus der Anlagen optimiert werden.
- Die Luftverdichter für die Belüftung der Belebungsanlage sollen ausgetauscht werden. Die aktuellen Aggregate (4 x 450 kW) sind überdimensioniert und nur schlecht regelbar. Sie sollen durch zwei kleinere und effizientere Verdichter ersetzt werden, die durch ihre stufenlose Regelung flexibler einsetzbar sind.
- Es wird angestrebt, weitere Energieeinsparpotentiale zu identifizieren und die Umsetzung geeigneter Maßnahmen ggf. über das Intracting der Landeshauptstadt Kiel zu unterstützen.

### 7.6.3. Bereichsspezifische Situation

Im Klärwerk Bülk werden die im gesamten Stadtgebiet der Landeshauptstadt Kiel sowie in angrenzenden Umlandgemeinden anfallenden Abwässer aufbereitet. Diese werden in einem Trennsystem (d. h. Regenwasser- und Schmutzwasserkanäle verlaufen getrennt) zum Standort nördlich der Stadt am westlichen Ausgang der Kieler Förde transportiert.

Die Kläranlage Bülk ist derzeit für 420.000 Einwohnergleichwerte (EW) ausgelegt, angeschlossen sind derzeit ca. 310.000 Einwohner\*innen sowie 65.000 EW aus Industrie und Gewerbe. Etwa 20 Millionen Kubikmeter Schmutzwasser pro Jahr oder ca. 54.000 Kubikmeter täglich fließen dem Klärwerk zu. Das Gelände des Klärwerks mit einer Größe von ca. 53 ha besteht aus mehreren Becken, die eine Tiefe von fünf bis sechs Metern haben (siehe Abbildung 7-17)



Abbildung 7-17: Luftbild des Klärwerks Bülk (Wikimedia Commons, 2012)



Der Stromverbrauch des Klärwerks lag im Status-Quo-Jahr 2014 bei 10,8 Mio. kWh und stieg bis 2016 auf 13,9 Mio. kWh an. Strom-Großverbraucher sind die Verdichter der Belüftungsanlage und die dazugehörigen Pumpen (zusammen ca. 41 % des Gesamtverbrauchs), die Klärschlamm-pumpen in den Faulgastürmen sowie die Gasverdichter (zusammen 26 %), die das entstandene Klärgas für die Hochdruckspeicherung auf 6,5 bar komprimieren. Auch die Zwischenpumpen innerhalb des Klärwerks (13 %) und die Aggregate zur Filtration und Flotation (7 %) verbrauchen viel Strom (siehe Abbildung 7-18).

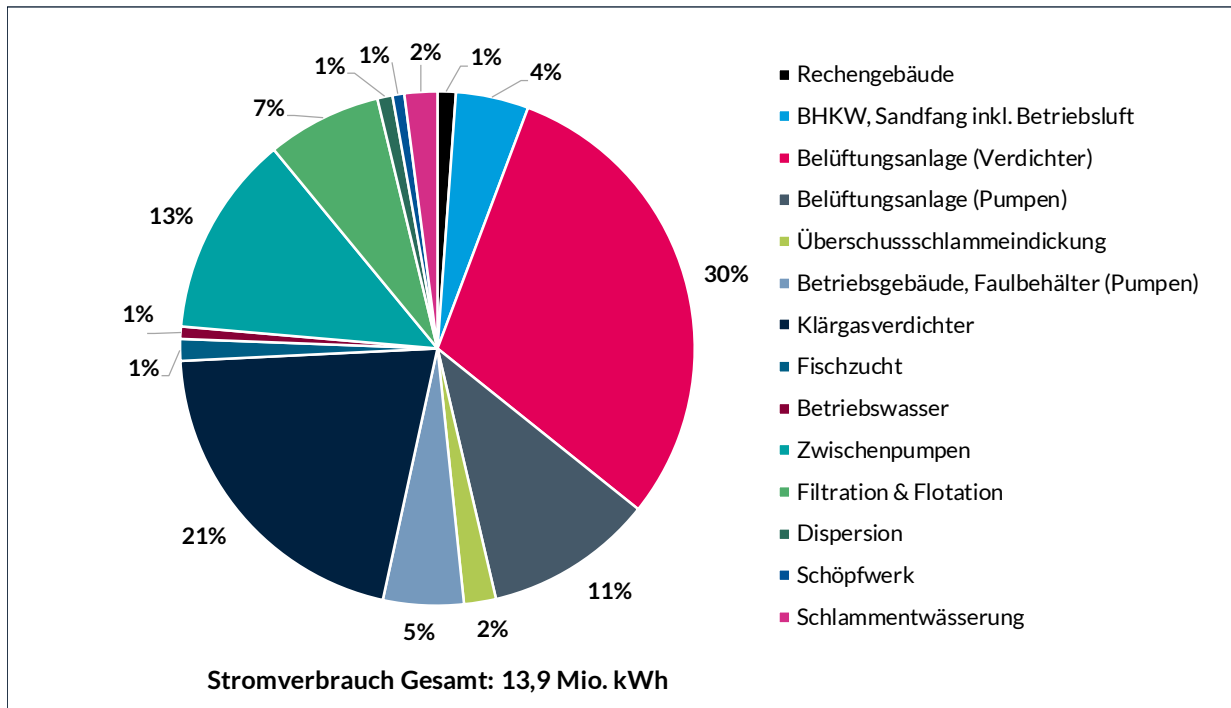


Abbildung 7-18: Stromverbraucher im Klärwerk Bülk (Daten 2016)

Das Klärwerk Bülk zählt mit einem durchschnittlichen Jahresstromverbrauch von ca. 12 Mio. kWh zu den Hauptstromverbrauchern der Landeshauptstadt Kiel. Das Hintergrundpapier des Umweltbundesamtes (UBA) nennt für Kläranlagen der Größenklasse 5 einen durchschnittlichen spezifischen Stromverbrauch von 32 kWh/EW/a. Der spezifische Stromverbrauch der Kläranlage Bülk lag 2013 bei 38,2 kWh/EW/a und liegt damit etwa 12 % über dem Durchschnitt. Energiekennzahlen im Bereich der Abwasserbehandlung sind wegen der sehr unterschiedlichen Reinigungsverfahren und lokalen Rahmenbedingungen allerdings nur bedingt vergleichbar.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Entwicklung des Stromverbrauchs in den vergangenen Jahren. So schwankt der Stromverbrauch stark nach Jahren, zeigt aber insgesamt eine leicht rückläufige Tendenz (Abbildung 7-19, orangene Balken). Die jährlichen Schwankungen sind auf schwankende Abwassermengen zurückzuführen, die u.a. von den jährlichen Regenmengen (Fremdwasser) abhängen.

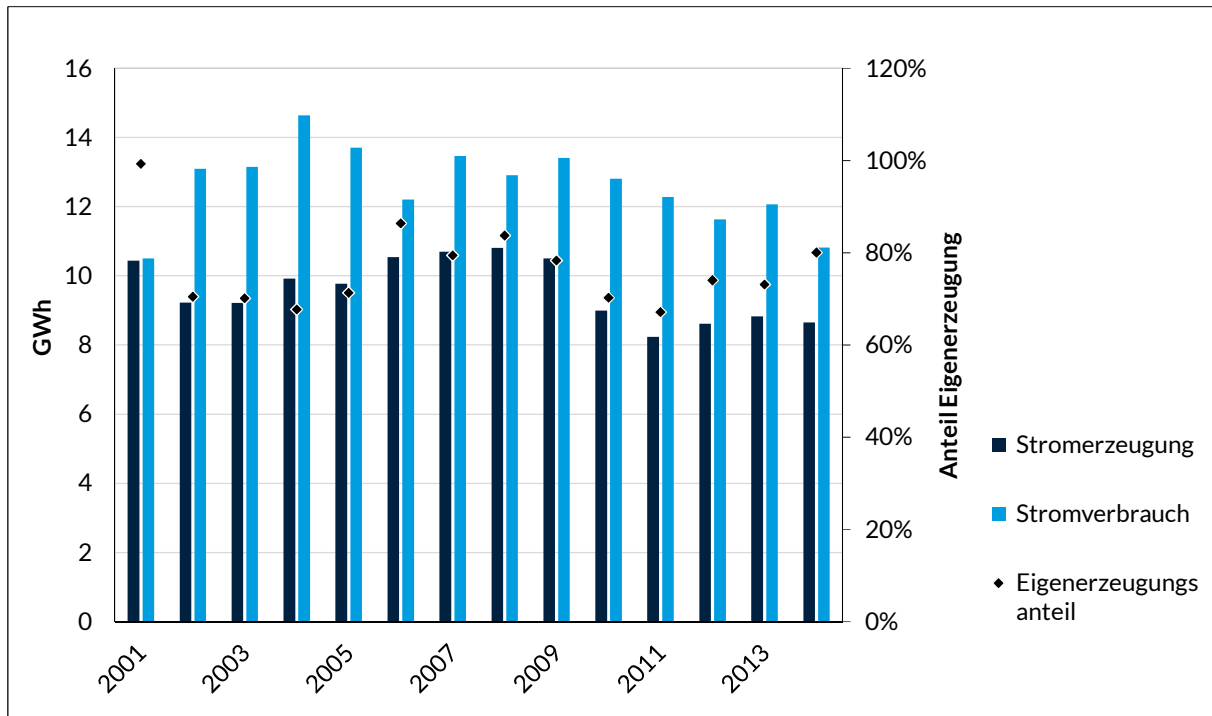


Abbildung 7-19: Entwicklung von Stromverbrauch, Eigenerzeugung und Eigenerzeugungsanteil am Stromverbrauch seit 2001 im Klärwerk Bülk

Der Stromverbrauch sank in den letzten Jahren kontinuierlich, was auf den Austausch veralteter Technik durch neuere energieeffizientere Geräte und die Optimierung der Betriebsfahrweise zurückzuführen ist (siehe Abbildung 7-20).

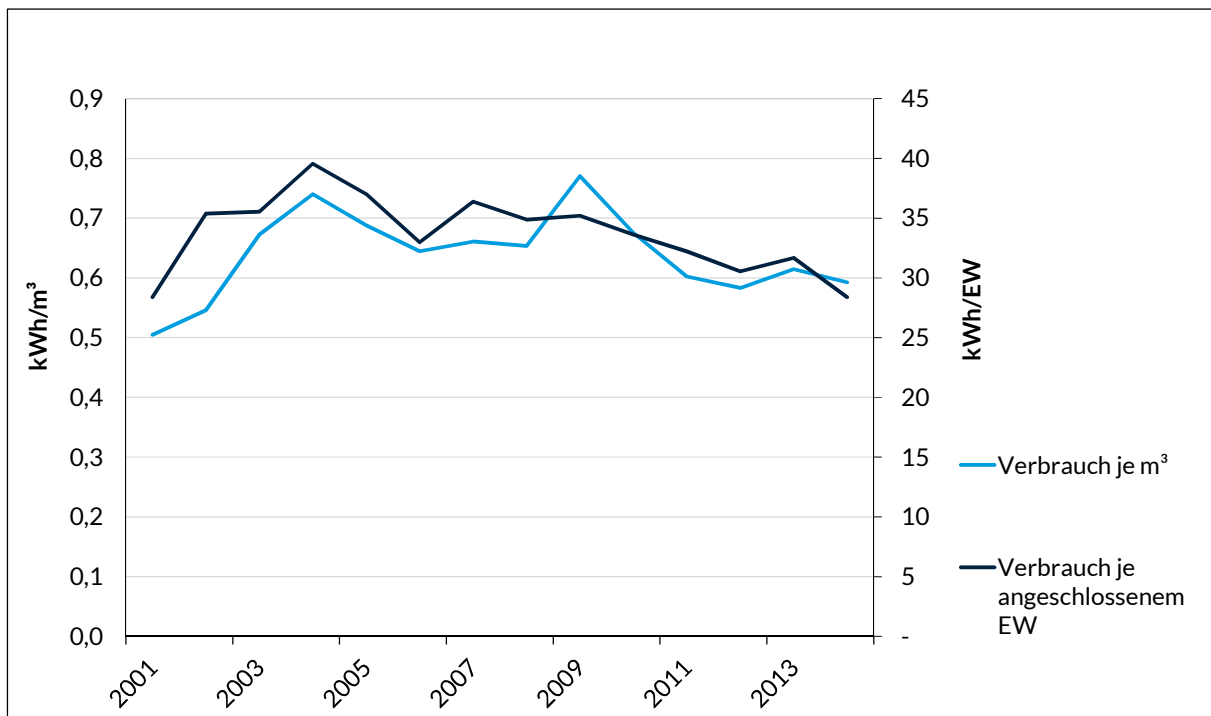


Abbildung 7-20: Entwicklung der spezifischen Stromverbräuche je Abwassereinheit im Klärwerk Bülk

Aus den im Klärwerk anfallenden Vorklär- und Überschussschlämmen wird vor Ort in drei Faultürmen Klärgas gewonnen. Dieses wird in Blockheizkraftwerken vor Ort (aktuell fünf Stück á

1.058 kW, davon vier betriebsbereit, Baujahr 1994) zur Erzeugung von Strom und Wärme verbrannt. Der Strom wird vorrangig zur Eigenstromversorgung genutzt. Überschüssiger Strom wird in das öffentliche Stromnetz eingespeist.

Die erzeugte Wärme wird vor Ort für die erforderliche Beheizung der Faultürme, die Beheizung der Bürogebäude sowie für die Beheizung einer auf dem Gelände befindlichen Garnelenzuchtanlage genutzt (Reiners, 2016). Sämtlicher Wärmeverbrauch des Klärwerks wird aus der Abwärme der BHKW vor Ort gewonnen. Insbesondere in den Faultürmen wird viel Wärme benötigt, sodass an kalten Tagen die BHKW auch mit höherer Leistung fahren müssen als es zur Deckung des eigenen Stromverbrauchs notwendig wäre (d. h. das Klärwerk wird temporär wärmegeführt). Die BHKW können auch mit Erdgas betrieben werden. Die Eigenstromerzeugung mit Erdgas ist allerdings unwirtschaftlich und kommt lediglich in Notfällen vor (z. B. bei Stromausfällen im öffentlichen Netz oder bei Prozessstörungen bei der Klärschlammbehandlung) (Energieleitstelle Kiel, 2015). Diese zusätzliche Verbrennung von Erdgas in den BHKW zur Wärmeerzeugung für die Faultürme nimmt immer mehr ab, weil der Wärmeverbrauch zunehmend durch die Verbrennung des prozesseigenen Klärgases in den BHKW gedeckt werden kann.

Das Klärwerk erzeugt mit durchschnittlich 9 - 10 GWh einen erheblichen Teil des Strom-Eigenverbrauchs im eigenen BHKW durch die Verwertung des prozesseigenen Klärgases. Die Stromerzeugung schwankt in Abhängigkeit von der Klärgasproduktion. Diese wiederum ist vom zugeführten Substrat und Rohschlamm der zu behandelnden Schmutzwassermenge abhängig. Die Vergütung für die Stromeinspeisung ist konstant und beträgt derzeit 7,67 Ct/kWh. Das Ziel ist es, die Stromproduktion aus den BHKW am aktuellen Verbrauch des Klärwerks (Tagesganglinie) zu orientieren, um so den externen Strombezug bzw. Einspeisung zu vermeiden (stromgeführte Fahrweise). Da dies derzeit noch nicht durchgängig gelingt, wurden 2014 noch ca. 2,4 GWh Strom bezogen bzw. etwa 200.000 kWh Strom eingespeist (sinkende Tendenz). Der Anteil der Eigenerzeugung am Stromverbrauch lag im Jahr 2014 bei 80 %.

#### 7.6.4. Maßnahmen zur Reduzierung des Verbrauchs und des Bezugs von Endenergie (K-011)

In diesem Abschnitt werden die Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs im Städtischen Klärwerk Bülk betrachtet. Die wesentlichen Einsparpotentiale liegen in dem Ersatz ineffizienter Prozesstechnik und der energieeffizienten Anpassung der Prozessabläufe.

Für Klimaschutzmaßnahmen im Klärwerk Bülk wird die Annahme zugrunde gelegt, dass die Auslastung des Klärwerks bzw. die Abwassermenge proportional zum Kieler Bevölkerungswachstum bis zum Jahr 2050 auf die maximale Auslastung von 420.000 EW anwächst und die gesetzlichen Anforderungen an die Klärung der Abwässer konstant bleiben.

Der für die Jahre 2018 / 2019 geplante Ersatz der aktuellen BHKW durch moderne Anlagen (Wirkungsgradsteigerung von 31 % auf 41 %) wird als gegeben angenommen. Nach Ende einer geschätzten Lebensdauer der Aggregate von 25 Jahren wäre ca. im Jahr 2043 ein erneuter Austausch der BHKW notwendig. Auch die Effizienzgewinne durch den im Bau befindlichen neuen Gasverdichter und die damit einhergehende Optimierung der Gasreinigung werden sich in den nächsten Jahren bemerkbar machen.

Eine weitere Energieeffizienzmaßnahme ist abhängig von einem zurzeit diskutierten gesetzlichen Verbot der Klärschlammausbringung. Aktuell werden zur Schlamm entwässerung Kammerfilterpressen verwendet, die sehr personalaufwändig sind. Diese kommen aber prozessbedingt ohne

eine Polymerzugabe aus, weshalb der entstehende Presskuchen für die Ausbringung in der Landwirtschaft geeignet ist. Sollte diese Ausbringung zukünftig verboten werden, wäre eine Entwässerung mit weniger personalintensiven Zentrifugen (dann mit Polymerzugabe) möglich. Eine Verbrennung z. B. in der Kieler Müllverbrennung könnte dann energetisch relevant werden (siehe Abschnitt 11.3) und sollte in einem separaten Auftrag einer gesamtenergetischen Untersuchung unterzogen werden. In dieser Untersuchung sollten auch die Trocknungsprozesse sowie die Transportaufwendungen einbezogen werden.

Weitere Energieeffizienzmaßnahmen sind:

- Verminderung der Druckverluste in den Zuleitungen der Belebungsanlage (Leitungen verkürzen, Leitungsführung ändern)
- Ersatz von Anlagen (z. B. Zwischenpumpen, Schneckenpumpwerk, Gebläsepumpen für Lufteinperlung im Sandfang) durch energieeffiziente Aggregate
- Kontinuierlicher Austausch alter durch energieeffizientere Elektroantriebe
- flexible Betriebsweise der Belegung beim Bandeindicker (sog. „TS-variable Betriebsweise“)
- Reduzierung der Rezirkulierung in einigen Prozessschritten
- Steigerung der Klärgasausbeute durch Erhöhung der Fettzugabe in den Faultürmen

Bei Umsetzung der o.g. Maßnahmen ist ein kurzfristiges Einsparpotential von ca. 7 % gegenüber dem Status-Quo-Jahr 2014 möglich. Bis zum Jahr 2050 liegt das Potential unter Berücksichtigung der Umsetzung der o.g. Annahmen bei ca. 22 %. Dadurch sinkt der Stromverbrauch von 10,8 Mio. kWh im Jahr 2014 auf ca. 8,4 Mio. kWh im Jahr 2050 (siehe Abbildung 7-21).

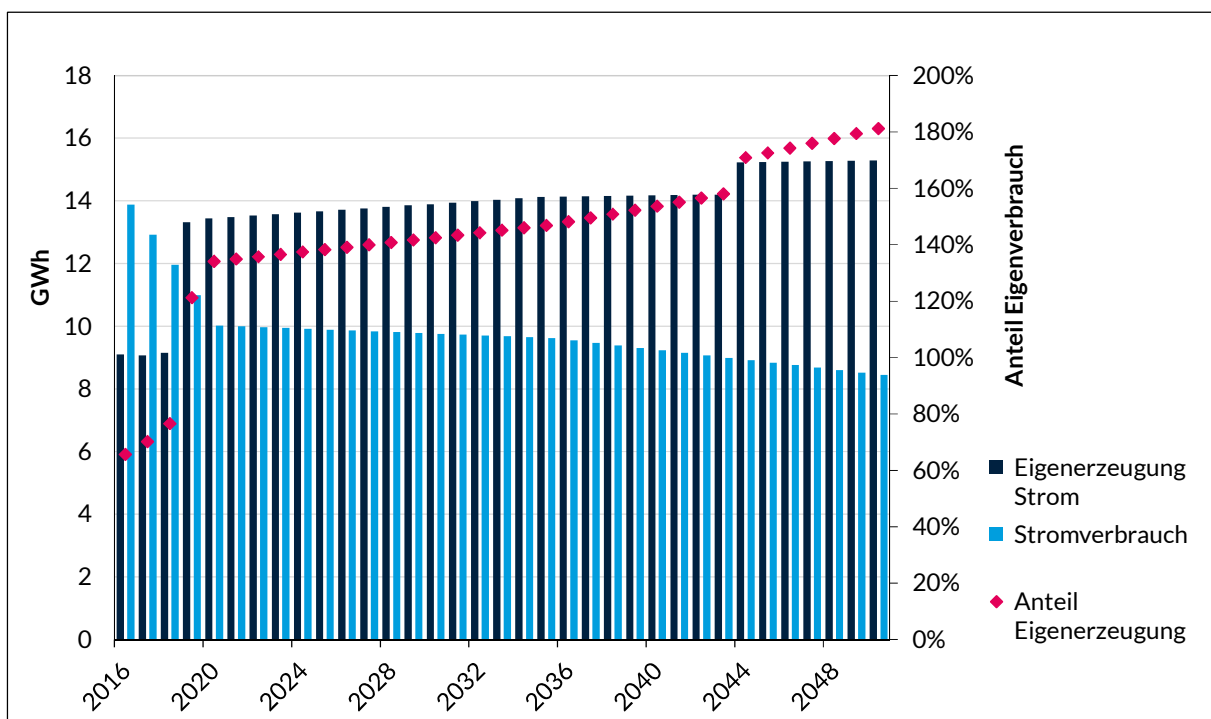


Abbildung 7-21: Entwicklung von Stromverbrauch, Eigenerzeugung und Eigenerzeugungsanteil bei Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen (Szenario „Workshopergebnisse“) im Klärwerk Bülk

Insbesondere durch die Erhöhung des Wirkungsgrades der BHKW ist kurzfristig wahrscheinlich rechnerisch kein externer Bezug von Strom notwendig, da der Eigenversorgungsanteil rechnerisch

risch auf über 100 % steigt. Das Klärwerk trägt durch eine „Überproduktion“ sogar zur regenerativen Erzeugung für die Landeshauptstadt Kiel bei. Die Sprünge in der Eigenproduktion in Abbildung 7-21 sind in den Modernisierungen der BHKW begründet. Eine zusätzliche regenerative Stromerzeugung vor Ort kann sich anbieten. Zwar ist die Installation von (großen) Windenergieanlagen aufgrund des umliegenden Landschaftsschutzgebietes nicht möglich, jedoch sollte der Einsatz von Kleinwindanlagen oder von PV-Anlagen auf der angrenzenden Deponie oder auf Dachflächen geprüft werden.

#### 7.6.4.1. Identifizierte Hemmnisse und Lösungsmöglichkeiten

Als Hemmnisse sind zum einen gesetzliche Rahmenbedingungen zu nennen, die allerdings von Seiten der Landeshauptstadt Kiel kaum beeinflussbar sind. Als Beispiel ist hier ein mögliches Verbot der Ausbringung der Klärschlammreste zu nennen, das Auswirkungen auf die umsetzbaren Einsparpotentiale bei der Schlammmentwässerung hat. Daneben sind natürlich auch die notwendigen Investitionsmittel ein mögliches Hindernis. Eine Nutzung des städtischen Intractings ist zu prüfen. Für Konzeptionierungen gibt es Fördermittel der Nationalen Klimaschutzinitiative (Zuschüsse von 50 % für Klimaschutzteilkonzept „Klimafreundliche Abwasserbehandlung“).

Die Bundesregierung fördert über die „Kommunalrichtlinie“ der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) seit Jahren Kommunen bei ihren Klimaschutzbestrebungen. Im Teilprogramm „Investive Maßnahmen“ existieren Förderschwerpunkte, die ggf. auch für die Maßnahmenfinanzierung der in diesem Abschnitt aufgeführten Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs geeignet sein können (siehe Abschnitt 13.5.1).

## 7.7. Kommunaler Fuhrpark

Der Abschnitt zum kommunalen Fuhrpark umfasst die Vorstellung der verfügbaren Datenquellen, der bestehenden bereichsspezifischen Konzepte und Zielsetzungen sowie der bereichsspezifischen Situation. Im Anschluss daran werden die Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs sowie die identifizierten Hemmnisse und Lösungsmöglichkeiten erläutert. Zur Vertiefung der Maßnahme Einsatz von Elektromobilität wurde eine Detailanalyse durchgeführt. Die Ziele, die Vorgehensweise sowie die Vorgehensweise dieser Untersuchung sind am Ende des Abschnitts aufgeführt.

### 7.7.1. Verfügbare Datenquellen

Durch das Fuhrparkmanagement des Abfallwirtschaftsbetriebs Kiel (ABK), welches neben den spezifischen Fahrzeugen des Abfallwirtschaftsbetriebs auch für die städtischen Dienstwagen zuständig ist, wurde eine Fahrzeugliste zur Verfügung gestellt (ABK, 2016). Die Fahrzeugliste weist einige Lücken auf, sodass keine exakte Aufteilung der aufgelisteten Fahrzeuge nach Fahrzeugtyp vorgenommen werden konnte. Zusätzlich wurde eine Zusammenstellung der Abgabemengen an der Betriebstankstelle sowie der von Vertragstankstellen bezogenen Treibstoffmengen (ABK, 2017) für ausgewählte Monate zur Verfügung gestellt. Der Kraftstoffverbrauch der ausgewählten Monate des Jahres 2014 wurde mittels geeigneter Annahmen auf das gesamte Jahr 2014 hochgerechnet. Die Gesamtmenge des Treibstoffbezugs des kommunalen Fuhrparks umfasst auch mobile Arbeitsgeräte. Der Anteil der mobilen Arbeitsgeräte am Endenergieverbrauch wird jedoch zur Vereinfachung vernachlässigt, so dass sämtlicher Endenergieverbrauch den Kategorien Pkw, leichte Nutzfahrzeuge sowie Lkw zugeordnet wurde.

### 7.7.2. Bestehende Konzepte und Zielsetzungen

Im Maßnahmenkatalog des European Energy Awards für das Jahr 2014 der Landeshauptstadt Kiel ist festgehalten, dass Maßnahmen im Bereich des kommunalen Fuhrparks durchzuführen sind und konkret ein Elektrofahrzeug im Umweltschutzamt angeschafft werden soll (Landeshauptstadt Kiel, 2014). Das Elektrofahrzeug im Umweltschutzamt sowie ein weiteres Elektrofahrzeug im Klärwerk wurden erfolgreich angeschafft, zusätzlich dazu sechs weitere Plug-in Hybrid-Fahrzeuge im gesamten kommunalen Fuhrpark. Wo möglich und sinnvoll, sollen im kommunalen Fuhrpark weitere Elektrofahrzeuge angeschafft werden (siehe Abschnitt 7.7.5). Im Abfallwirtschaftsbetrieb Kiel (ABK) werden für die Fahrer\*innen der Lkw regelmäßig Schulungen zum treibstoffsparenden Fahren angeboten. Die Nutzung des Kieler Carsharing-Angebots wurde effektiv in der Stadtverwaltung etabliert, so dass der Einsatz von privaten Kfz und Dienstwagen bei Dienstfahrten reduziert werden konnte. Darüber hinaus bietet das Carsharing-Angebot den Vorteil, dass bei Nichtverfügbarkeit von Dienstwagen eine gut verfügbare Alternative für Kfz-Dienstfahrten geboten werden kann, für die keine besonderen Anforderungen an die Fahrzeuge (z. B. Werkzeug, besondere Ausstattung) notwendig sind.

### 7.7.3. Bereichsspezifische Situation

Laut dem zuständigen Abfallwirtschaftsbetrieb (ABK) umfasste der kommunale Fuhrpark im Jahr 2016 insgesamt 484 Fahrzeuge (ABK, 2016). In diesem Fahrzeugbestand sind neben den Fahrzeugen des Abfallwirtschaftsbetriebs (z. B. Müllfahrzeuge), Pkw und leichten Nutzfahrzeugen verschiedener Ämter und Bereiche auch diverse Sonderfahrzeuge wie etwa Rasenmäher oder Kleintraktoren enthalten. Ein großer Teil der betrieblichen Mobilität wird außerdem mit Privatfahrzeugen abgewickelt. Die Energieverbräuche dieser Fahrten konnten hier nicht explizit ermittelt werden, sind aber über die Auswertungen im Verkehrsmodell der KielRegion im Bereich Mobilität erfasst.

Für das Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ erfolgte eine Einteilung des Fahrzeugbestands in die Kategorien Pkw, leichte Nutzfahrzeuge (LNF) und Lkw. Dabei werden Sonderfahrzeuge wie etwa Rasenmäher oder Kleintraktoren der Gruppe der Lkw zugeteilt. Die Einteilung erfolgte auf Basis der Fahrzeugliste des Fuhrparkmanagements, die jedoch nicht alle Marken- und Modellbezeichnungen umfasst. Aus diesem Grund konnte die Aufteilung auf die Gruppen nur abgeschätzt werden.

Tabelle 7-8: Aufteilung der Fahrzeuge des kommunalen Fuhrparks auf die Fahrzeugkategorien (Annahmen auf Basis von ABK, 2016)

Fahrzeugkategorie	Anzahl der Fahrzeuge im kommunalen Fuhrpark
Pkw	200
Leichte Nutzfahrzeuge	70
Lkw	214

Anhand von durchschnittlichen Verbräuchen der Fahrzeugklassen wurde die Aufteilung des Kraftstoffverbrauchs im Jahr 2014 auf die genannten Fahrzeugkategorien abgeschätzt. Der Gesamtwert für den Endenergieverbrauch wurde auf Basis der Tank- und Verbrauchsdaten hochgerechnet (ABK, 2017). Die folgende Abbildung 7-22 zeigt die ermittelte Aufteilung des Kraftstoffverbrauchs auf die Fahrzeugkategorien. Mit einem Kraftstoffverbrauch von 7,6 GWh im Jahr

2014 hatte der kommunale Fuhrpark einen Anteil von ca. 5 % am Endenergieverbrauch des kommunalen Einflussbereichs.

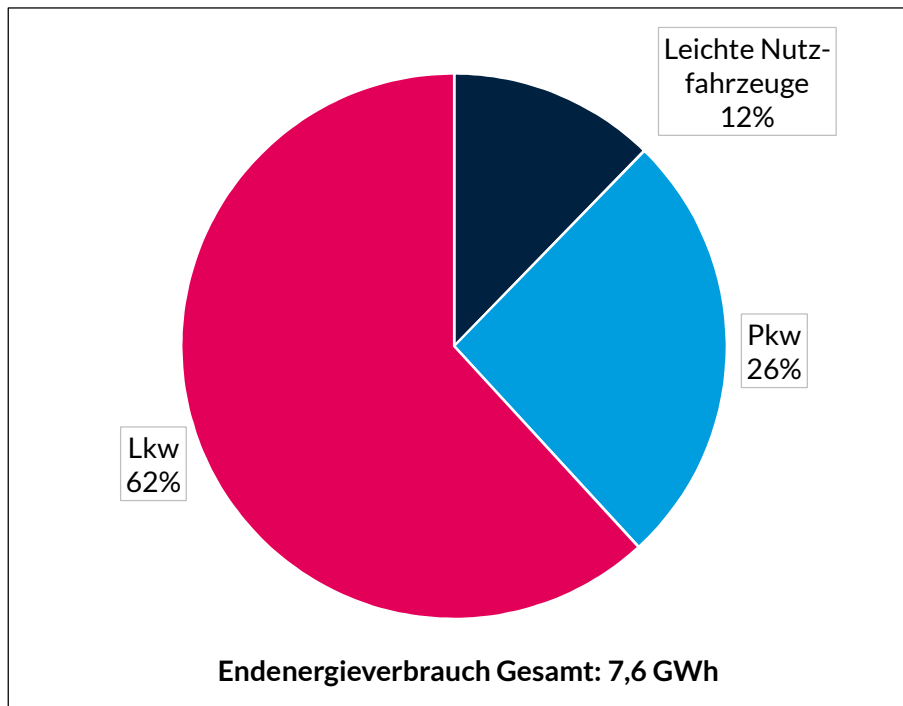


Abbildung 7-22: Aufteilung des Kraftstoffverbrauchs im kommunalen Fuhrpark nach Fahrzeugkategorie im Jahr 2014

In Abbildung 7-23 ist die Aufteilung des Endenergieverbrauchs im kommunalen Fuhrpark auf die Energieträger aufgeteilt. Mit 79 % hat Diesel den größten Anteil. Der Anteil von Strom am Endenergieverbrauch hat noch einen Anteil von unter 0,5 % (derzeit sind zwei reine Elektrofahrzeuge im Einsatz). Ein großer Teil der dienstlichen Mobilität wird zusätzlich mit Privatfahrzeugen abgewickelt, was jedoch nicht systematisch erfasst wird. Diese Verbräuche waren ohne größeren Aufwand nicht auswertbar, müssen aber bei zukünftigen Klimaschutzmaßnahmen mitberücksichtigt werden.

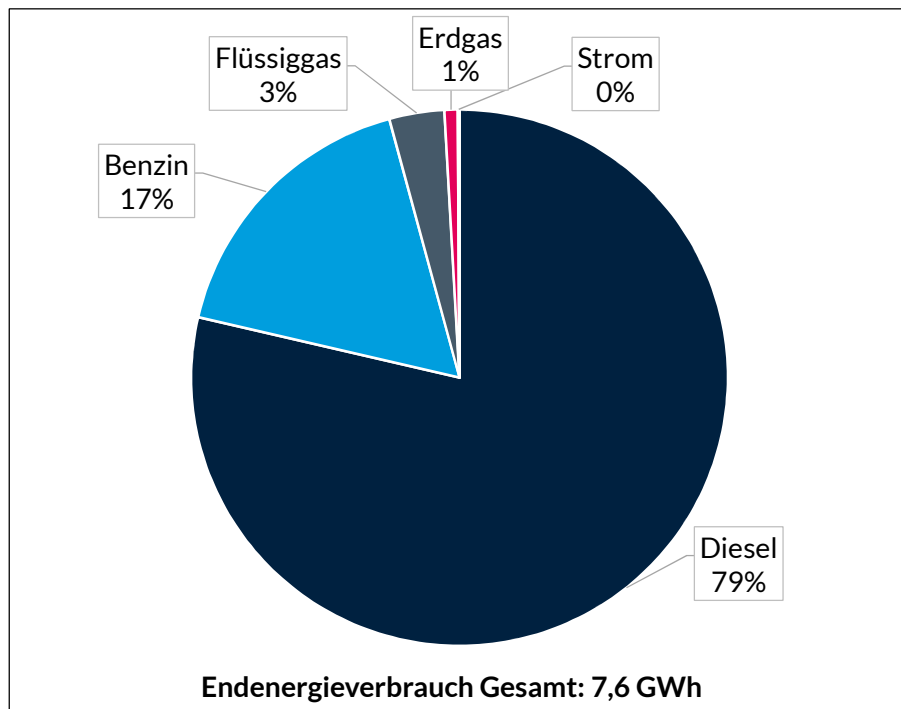


Abbildung 7-23: Aufteilung des Endenergieverbrauchs im kommunalen Fuhrpark auf die Energieträger im Jahr 2014

#### 7.7.4. Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs (K-012)

In diesem Abschnitt werden die Maßnahmen zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs des kommunalen Fuhrparks betrachtet. Die wesentlichen Einsparpotentiale liegen in der Optimierung der Fuhrparkauslastung und der Routen, sowie in einer Veränderung der Verkehrsmittelwahl und dem Einsatz von Elektroautos.

##### 7.7.4.1. Verbrauchsreduzierung: Routenoptimierung und Fahrerassistenzsysteme

Um insbesondere wiederkehrende Routen wie etwa in der Abfallbeseitigung zu optimieren, aber auch um Fahrer\*innen selbst ein direktes Feedback zum Fahrverhalten zu geben und die Verbräuche der Fahrzeuge evaluieren zu können, können die schweren und regelmäßig verkehrenden kommunalen Fahrzeuge mit einem Telematik-System ausgestattet werden. Es sind Systeme auf dem Markt, die die Fahrtrouten und die Länge der Wege sowie den Kraftstoffverbrauch der Fahrzeuge erfassen und daraus die resultierenden Treibhausgasemissionen berechnen. Außerdem können derartige Systeme die Fahrer\*innen direkt auf Einsparpotentiale wie das Abschalten des Motors bei Standzeiten hinweisen. Wenn dies auf Zustimmung der Mitarbeiter\*innen und des Personalrats trifft, können den Mitarbeiter\*innen auch direkt ihre persönlichen Einsparungen durch energiesparendes Fahrverhalten zugewiesen und als bestärkendes Feedback kommuniziert werden.

##### 7.7.4.2. Optimierung der Fuhrparkauslastung

Aus der Umfrage im Rahmen der Detailanalyse Elektromobilität im kommunalen Fuhrpark (siehe Abschnitt 7.7.5.2) wurde deutlich, dass zumindest die im Detail betrachteten Fahrzeuge des kommunalen Fuhrparks aus dem Bereich der Pkw und leichten Nutzfahrzeuge eine geringe Auslastung aufweisen. Als Maßnahme für eine verbesserte Auslastung wird deshalb auf die Optimierungsmöglichkeiten durch Fahrzeugpooling in Kombination mit der Nutzung des Kieler Carsha-



ring-Angebots für Spitzenlasten hingewiesen. Für das Szenario „Workshopergebnisse“ wird davon ausgegangen, dass die Anzahl der leichten Nutzfahrzeuge dadurch von derzeit etwa 70 Fahrzeugen auf 60 Fahrzeuge und der Pkw-Bestand von derzeit 200 auf 140 im Jahr 2050 reduziert werden kann, während die Anzahl der Lkw im Szenario konstant bleibt. Durch die Reduzierung der Fahrzeuge kann der Endenergieverbrauch jedoch nur in geringem Umfang vermindert werden, da davon ausgegangen wird, dass die Fahrzeuge besser ausgelastet werden und die gesamte Fahrleistung dadurch kaum zurückgeht.

#### 7.7.4.3. Veränderung der Verkehrsmittelwahl / Integration von Dienstfahrrädern

In Abschnitt 7.9 werden die Maßnahmen und Potentiale zur Veränderung der Verkehrsmittelwahl auf Dienstreisen betrachtet. Diese können ebenfalls zu einer Reduzierung des Endenergieverbrauchs im kommunalen Einflussbereich führen. Jedoch sind diese Potentiale nur für die Fahrten zu realisieren, in denen tatsächlich eine freie Wahl des Verkehrsmittels gegeben ist. Große kommunale Fahrzeuge wie etwa Müllfahrzeuge oder Lkw mit hohen Transportanforderungen sind davon ausgenommen. Jedoch wird an dieser Stelle auch darauf hingewiesen, dass (E-) Lastenfahrräder gerade bei geringen Lasten und kurzen Entfernungen von unter 10 km eine gute Alternative zu Kfz darstellen können. Im Bereich des Personenverkehrs ohne Transportanforderungen sollten weitere Dienstfahrräder und dabei in zunehmendem Maße Elektrofahrräder in den kommunalen Fuhrpark integriert werden.

#### 7.7.4.4. Elektromobilität

Größter Hebel zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs im kommunalen Fuhrpark ist der Einsatz von Elektrofahrzeugen. Aus diesem Grunde wurde hierzu im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ eine Detailanalyse durchgeführt (siehe Abschnitt 7.7.5). Im Rahmen der Detailanalyse wurden die kurzfristigen Potentiale zum Einsatz der Elektromobilität in den Bereichen Pkw und leichte Nutzfahrzeuge untersucht. Die langfristigen Annahmen zur Entwicklung der Elektromobilität im kommunalen Fuhrpark sind in Abbildung 7-24 dargestellt.

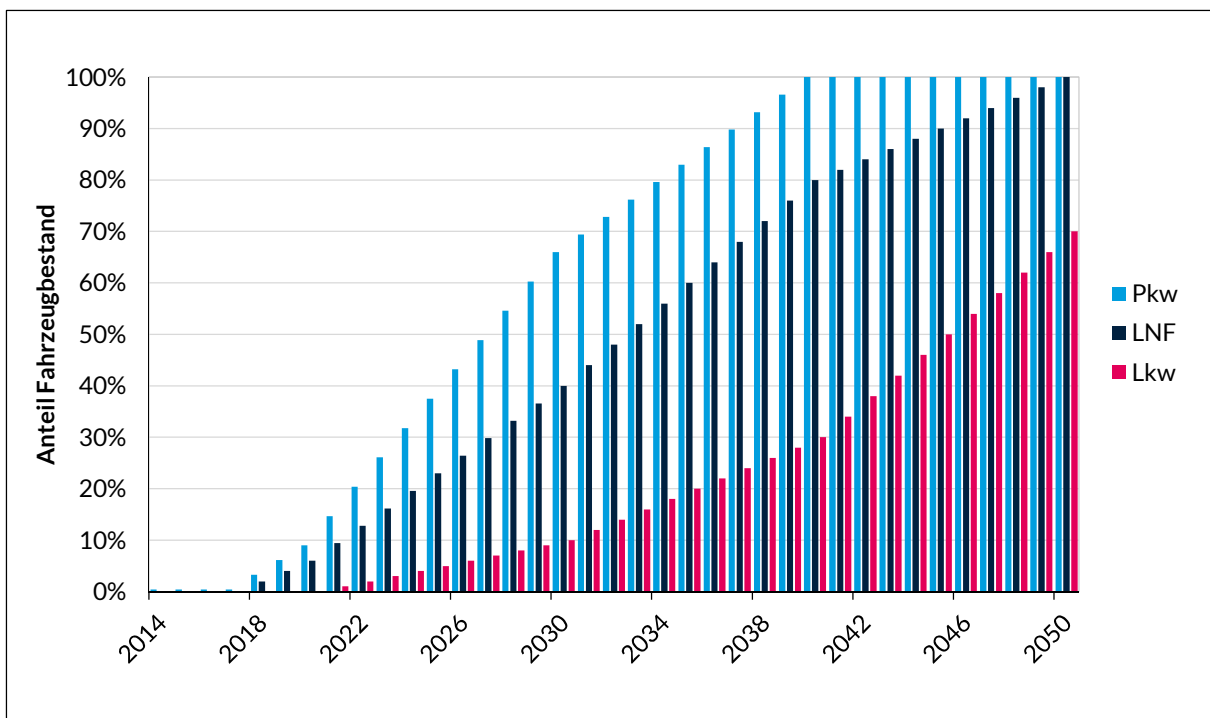


Abbildung 7-24: Anteil von Elektromobilitäten am Fahrzeugbestand im kommunalen Fuhrpark nach Fahrzeugkategorie

Es wird davon ausgegangen, dass kurzfristig bis zum Jahr 2020 ein Anteil von 9 % der Pkw im Fuhrparks auf Elektromobile umgestellt wird. Für die Finanzierung der Anschaffungskosten könnte die Förderung für eine ausgewählte Einzelmaßnahme im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ (siehe Kapitel 13.5.1) oder auch die Förderrichtlinie Elektromobilität des Bundesministeriums für Verkehr und Infrastruktur (siehe Kapitel 13.5.7.2) genutzt werden. Eine Finanzierung über das städtische Intracting ist ebenfalls möglich. Für leichte Nutzfahrzeuge wird von einem erreichbaren Anteil der Elektromobilität bis zum Jahr 2020 von 6 % ausgegangen, während die Lkw im Jahr 2020 weiterhin komplett mit Verbrennungsmotoren bestückt sein werden.

Bis zum Jahr 2050 wird von einer 100 %igen Umstellung des Fuhrparks im Bereich der Pkw und LNF ausgegangen, wobei bei den LNF die vollständige Umstellung erst im Jahr 2050 erreicht werden könnte. Da die Lkw aufgrund ihrer regional begrenzten Einsatzbereiche vergleichsweise geringe Reichweiten aufweisen müssen und auch zu erwarten ist, dass entsprechende Fahrzeuge mit hohen Anforderungen (z. B. an die Funktionalität oder die zu transportierenden Lasten) zukünftig auch elektromobil verfügbar werden, wird von einem Anteil der Elektrofahrzeuge bei den Lkw von 70 % im Jahr 2050 ausgegangen.

#### 7.7.4.5. Ergebnis

Durch die in den vorangegangenen Abschnitten beschriebenen Maßnahmen kann im Szenario „Workshopergebnisse“ der Endenergieverbrauch im kommunalen Fuhrpark bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 2014 um 60 % reduziert werden. Grundlage für die Berechnungen sind die Effizienzwerte für Pkw, LNF und Lkw wie sie auch im Sektor Mobilität für Fahrzeuge außerhalb des kommunalen Fuhrparks angesetzt wurden (siehe Kapitel 10.2). Die resultierende Entwicklung des Endenergieverbrauchs ist in Abbildung 7-25 dargestellt.

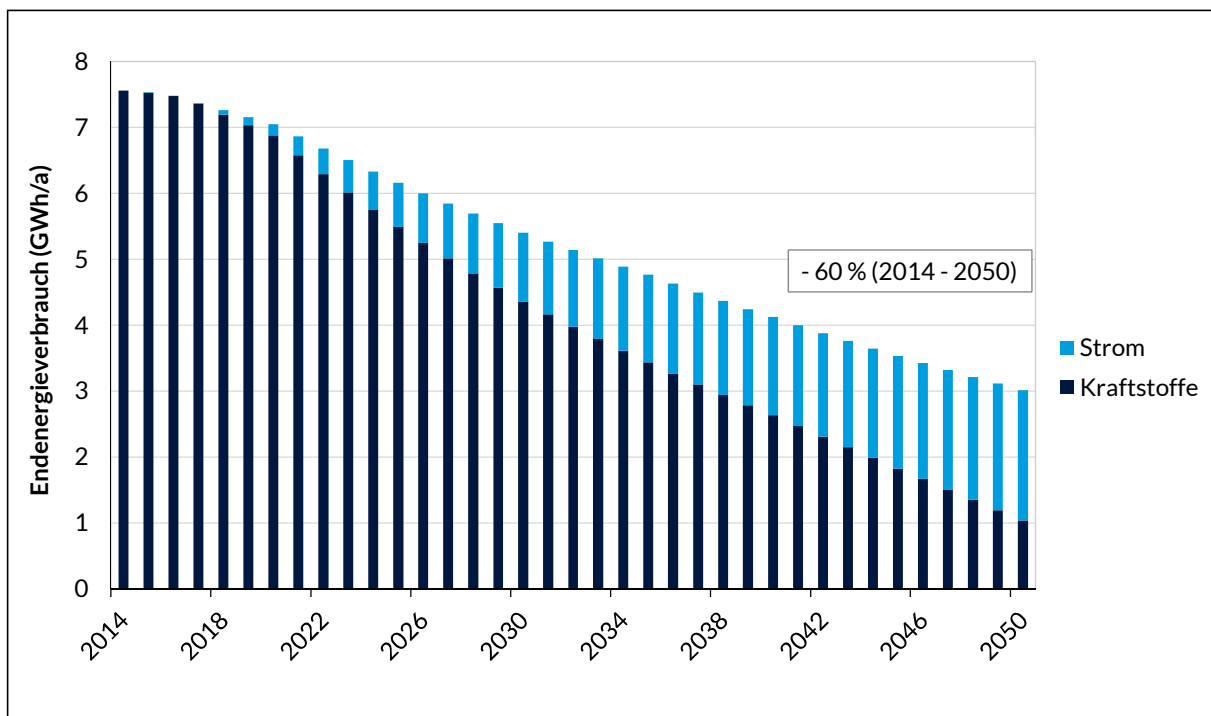


Abbildung 7-25: Entwicklung des Kraftstoff- und Stromverbrauchs im kommunalen Fuhrpark im Szenario "Workshopergebnisse" bis zum Jahr 2050

### 7.7.5. Detailanalyse Elektromobilität im kommunalen Fuhrpark

Das Ziel der Detailanalyse Elektromobilität ist es, zu untersuchen wie viele Pkw und leichte Nutzfahrzeuge aus dem kommunalen Fuhrpark ab sofort oder in naher Zukunft durch Fahrzeuge mit 100 % Elektroantrieb ersetzt werden können.

#### 7.7.5.1. Vorgehensweise

Aus dem gesamten Bestand des kommunalen Fuhrparks der Landeshauptstadt Kiel werden Pkw und leichte Nutzfahrzeuge identifiziert, die durch vergleichbare Elektrofahrzeuge ersetzt werden können. Hierbei werden nur Fahrzeuge bis zu einer zulässigen Gesamtlast von 3,5 t betrachtet, da es aktuell Serienmodelle mit 100 % Elektroantrieb für diese Fahrzeugklassen gibt, die anstelle der Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren eingesetzt werden können. Spezialfahrzeuge wie beispielsweise Reinigungsmaschinen oder Gartenbaumaschinen werden nicht betrachtet, da es bei diesen Fahrzeugen zurzeit keine Alternativen oder nur Modelle, die in kleiner Stückzahl verfügbar sind (z. B. Umrüstungen oder Prototypen) gibt. Entsprechend dieser Auswahlkriterien werden 144 Fahrzeuge des kommunalen Fuhrparks ausgewählt. Grundlage für diese Auswahl ist die Fahrzeugliste, die vom Fuhrparkmanagement zur Verfügung gestellt wurde.

Ziel der Analyse ist, herauszufinden welcher Kilometerpreis sich ergeben würde, wenn man das derzeit genutzte Fahrzeug durch ein Elektrofahrzeug ersetzen würde. Daher sind möglichst vollständige Kosteninformationen notwendig. Es handelt sich um eine Vollkostenbetrachtung, in die der Anschaffungspreis, die Kosten für die benötigten Energieträger sowie die laufenden Kosten einfließen (z. B. Wartung, Versicherung, Batteriemiete, etc.).

#### 7.7.5.2. Erhebung der Daten

Der Fragebogen bezieht sich auf ein Fahrzeug und ist in die folgenden fünf Abschnitte gegliedert:

1. Angaben zum Fahrzeug
2. Nutzungszeiten
3. Zurückgelegte Wegstrecken
4. Nutzungsdauern
5. Planbarkeit und Alternativen

Derzeit sind die Fahrzeuge direkt den jeweiligen Ämtern und Bereichen zugeordnet, die diese auch nutzen. In den Ämtern und Bereichen gibt es jeweils zuständige Mitarbeiter\*innen, die Auskunft über die Art und den Umfang der Nutzung der jeweiligen Fahrzeuge geben können. Die Ansprechpartner\*innen der jeweiligen selektierten Fahrzeuge erhielten einen elektronischen Fragebogen in Form einer Excel-Tabelle mit der Bitte, diesen auszufüllen. Es wurden 90 Fragebögen ausgefüllt. Dies entspricht einer Rücklaufquote von 62,5 %.

#### 7.7.5.3. Elektrofahrzeug-Modellübersicht

Es wurde eine Liste mit derzeit und zukünftig auf dem Markt verfügbaren Elektrofahrzeugen im Bereich der Pkw sowie der leichten Nutzfahrzeuge erstellt (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, 2017). Die Modellübersicht gibt Auskunft über den Fahrzeugtyp (Kleinwagen, Mittelmotorgroßer Pkw, Kombi, Kastenwagen, Leichtes Nutzfahrzeug), Hersteller, Modell, Modellvariante, Reichweite, spezifischer Verbrauch [kWh/100 km] sowie den Anschaffungspreis. Weiterhin werden für die Installation der Wandladestation („Wallbox“) pauschal für alle Fahrzeuge Kosten von 1.000 € veranschlagt, die einmalig bei der Anschaffung des Fahrzeugs fällig werden. In der Praxis können die Kosten davon abweichen, da entweder mehrere Fahrzeuge eine Wallbox mit zwei Ladepunkten nutzen können oder aber statt einer Wandladestation eine Ladesäule errichtet

werden muss, was zu höheren Anschaffungs- und Installationskosten führt. Eine Wandladestation ist eine an einer Wand befestigte Anschlussmöglichkeit zum Laden von Elektrofahrzeugen.

Die jährlichen Kosten für die Instandhaltung der Elektrofahrzeuge werden über den ADAC Autokatalog für die Fahrzeugklassen ermittelt (ADAC, 2017). Weiterhin werden die jährlichen Versicherungskosten nach Absprache mit dem Fuhrparkmanagement für jede Fahrzeugklasse festgelegt (Schwalm, 2017). Dabei handelt es sich um Schätzwerte bezogen auf die aktuellen Kosten. Elektrofahrzeuge sind für die Dauer von zehn Jahren ab dem Tag der erstmaligen Zulassung von der Steuer befreit (§ 3d KraftStG, vom 07.11.2016).

Einige Hersteller bieten zu den jeweiligen Modellen die Option, die Batterien zu kaufen oder zu mieten. Die Batteriemiete kann an das Nutzerverhalten, die Mietdauer sowie die jährliche Fahrleistung des Fahrzeugs angepasst werden.

#### 7.7.5.4. Analyse

Für die 90 Fahrzeuge aus den bearbeiteten Fragebögen werden vergleichbare Elektroautos als Ersatzmöglichkeit ermittelt. Aussortiert werden sogleich Fahrzeuge im Fuhrpark, bei denen die Häufigkeit von Fahrten (Hin- und Rückfahrt) über 100 km bei 30 % oder mehr liegt, da eine Versorgung des Zielortes mit Ladeinfrastruktur ohne nähere Kenntnisse der Einsatzfahrten nicht überprüfbar ist. Hier kann jedoch eine Neubewertung sinnvoll sein, sobald die Auswahl von aktuellen Fahrzeugen mit realistischen Batteriereichweiten um 300 km in größerer Stückzahl am Markt verfügbar ist. Weiter entfällt eine weitere Analyse, wenn ein Fahrzeug jünger als 4 Jahre ist oder wenn das Fahrzeug bereits über einen Elektro- oder einen Plug-in-Hybridantrieb verfügt, da ein Austausch bei einer Vollkostenrechnung finanziell nicht sinnvoll wäre.

Für jedes bestehende Fahrzeug mit Verbrennungsmotor werden drei Elektrofahrzeuge ausgewählt, durch die ein Ersatz des Fahrzeugs erfolgen könnte. Hierbei handelt es sich um vergleichbare Fahrzeugtypen, die den nötigen Anforderungen im Arbeitsalltag bestehen. Weiterhin wurde darauf geachtet, dass die ausgewählten Elektrofahrzeuge eine ausreichende Reichweite für die alltäglichen zurückgelegten Strecken haben. Daraufhin wird aus den drei Möglichkeiten die kostengünstigste Variante ausgewählt. Betrachtet werden die Kosten pro gefahrenem Kilometer in einer Vollkostenbetrachtung. Weiterhin wird eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt, die eine Aussage darüber gibt, wie sich die Kosten pro Kilometer bei einer prozentualen Zunahme der Fahrleistung entwickeln würden, wenn durch eine Optimierung des kommunalen Fuhrparks die Auslastung des betreffenden Fahrzeugs gesteigert werden könnte (z. B. durch ein vermehrtes Pooling der Fahrzeuge). Es wird ein Bereich zwischen 5 % und 50 % Steigerung der jährlichen Fahrleistung des Fahrzeugs betrachtet.

#### 7.7.5.5. Ergebnisse

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Umfrage sowie der Analyse präsentiert. Die Häufigkeitsverteilung der Jahresfahrleistung zeigt, dass 53 Fahrzeuge (58,9 % der betrachteten Fahrzeuge) eine Fahrleistung im Bereich zwischen 5.001 und 10.000 km aufweisen (siehe Abbildung 7-26).

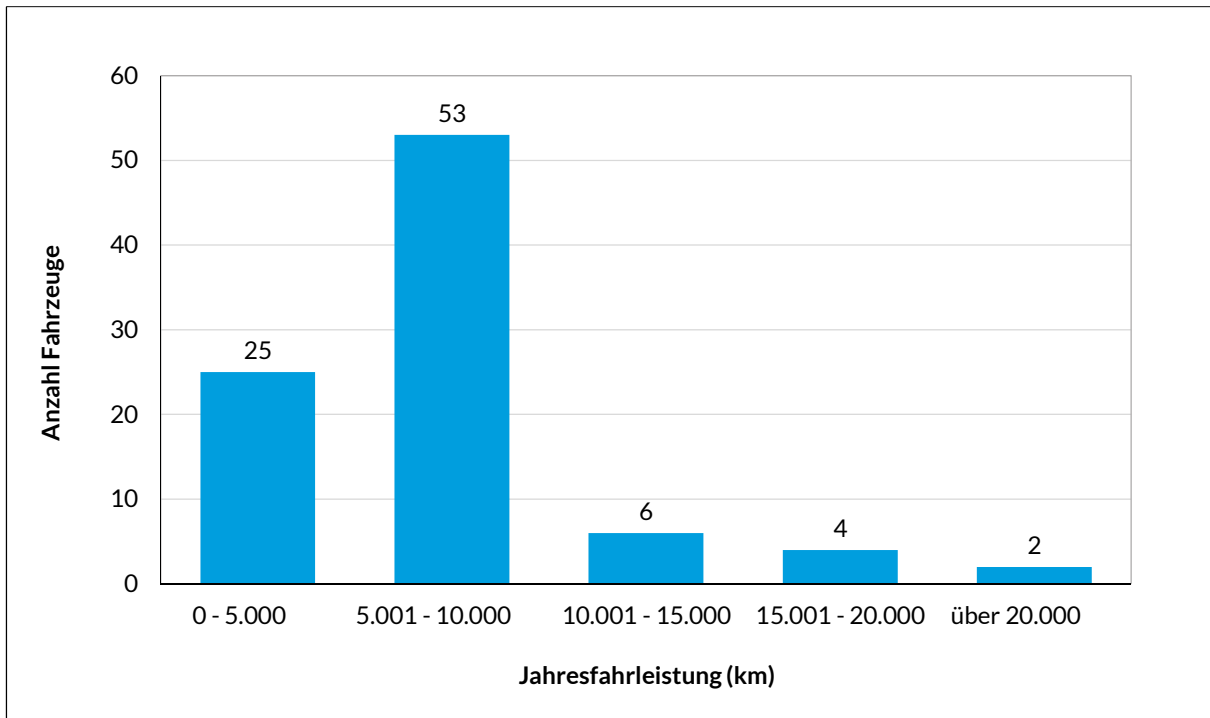


Abbildung 7-26: Häufigkeitsverteilung Jahresfahrleistung des kommunalen Fuhrparks

Die durchschnittliche Fahrleistung der gesamten Fahrzeuge liegt bei 7.800 Kilometern im Jahr. Diese geringe mittlere Fahrleistung wird auch durch die Häufigkeitsverteilung der mittleren Fahrstrecke (Hin- und Rückfahrt) verdeutlicht. Es werden vorrangig Fahrstrecken der Fahrzeuge von 21 - 40 km zurückgelegt und lediglich zwei Fahrzeuge weisen mittlere Fahrstrecke (Hin- und Rückfahrt) von über 100 km (siehe Abbildung 7-27) auf.

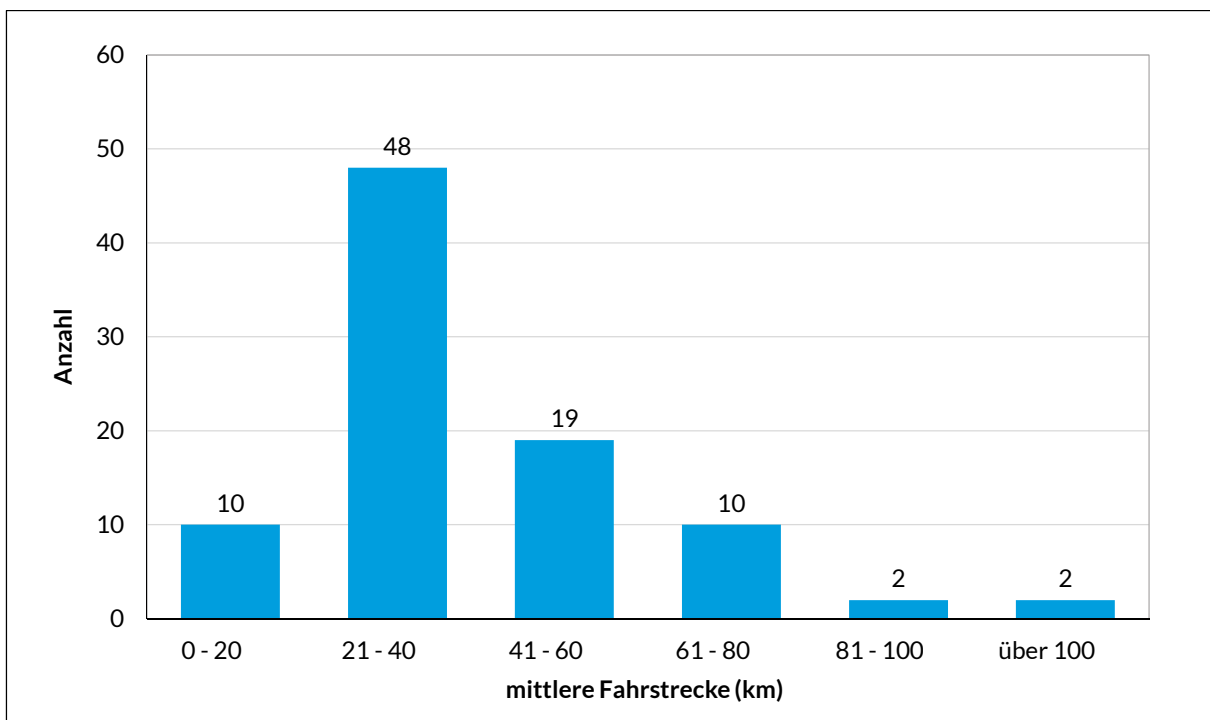


Abbildung 7-27: Häufigkeitsverteilung mittlere Fahrstrecke des kommunalen Fuhrparks

Die Häufigkeitsverteilung der Fahrzeugklassen weist auf, dass 26 Fahrzeuge (28,9 %) zu der Kategorie der leichten Nutzfahrzeuge gehören und 29 Fahrzeuge (32,2 %) Kastenwagen sind. Das

bedeutet, dass diese beiden Klassen mit insgesamt 58 Fahrzeugen (64,4 %) die Mehrheit der Fahrzeugklassen darstellen (siehe Abbildung 7-28).

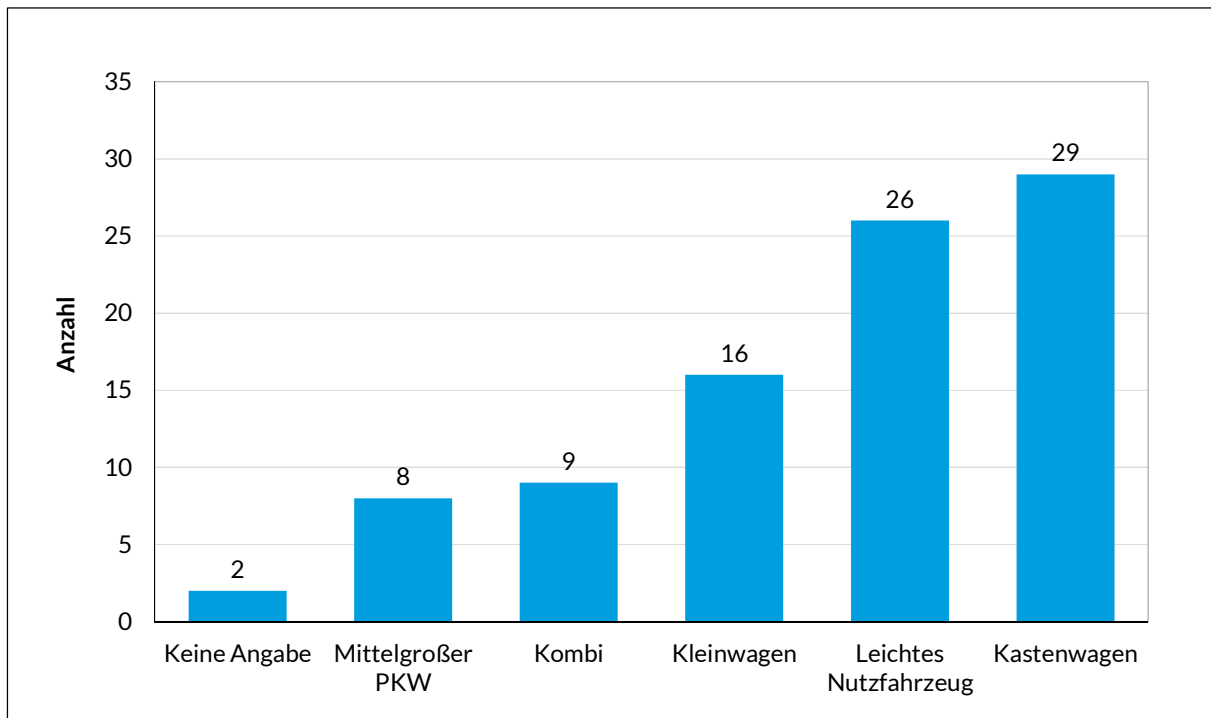


Abbildung 7-28: Häufigkeitsverteilung Fahrzeugklassen des kommunalen Fuhrparks

Die Häufigkeitsverteilung der Planbarkeit der Fahrzeugnutzung zeigt, dass diese für 24 Fahrzeuge (26,7 %) als „ganz gut planbar“ sowie für 10 Fahrzeuge (11,1 %) als „sehr gut planbar“ eingeschätzt wird. Das sind zusammen 37,8 % der Fahrzeuge, die eine gute Planbarkeit aufweisen. Jedoch wird die Planbarkeit im Fall von 41 Fahrzeugen (45,5 %) auch „weniger gut planbar“ eingeschätzt. Lediglich 13 Fahrzeuge (14,4 %) sind nach Auswertung der Fragebögen „überhaupt nicht planbar“ (siehe Abbildung 7-29).

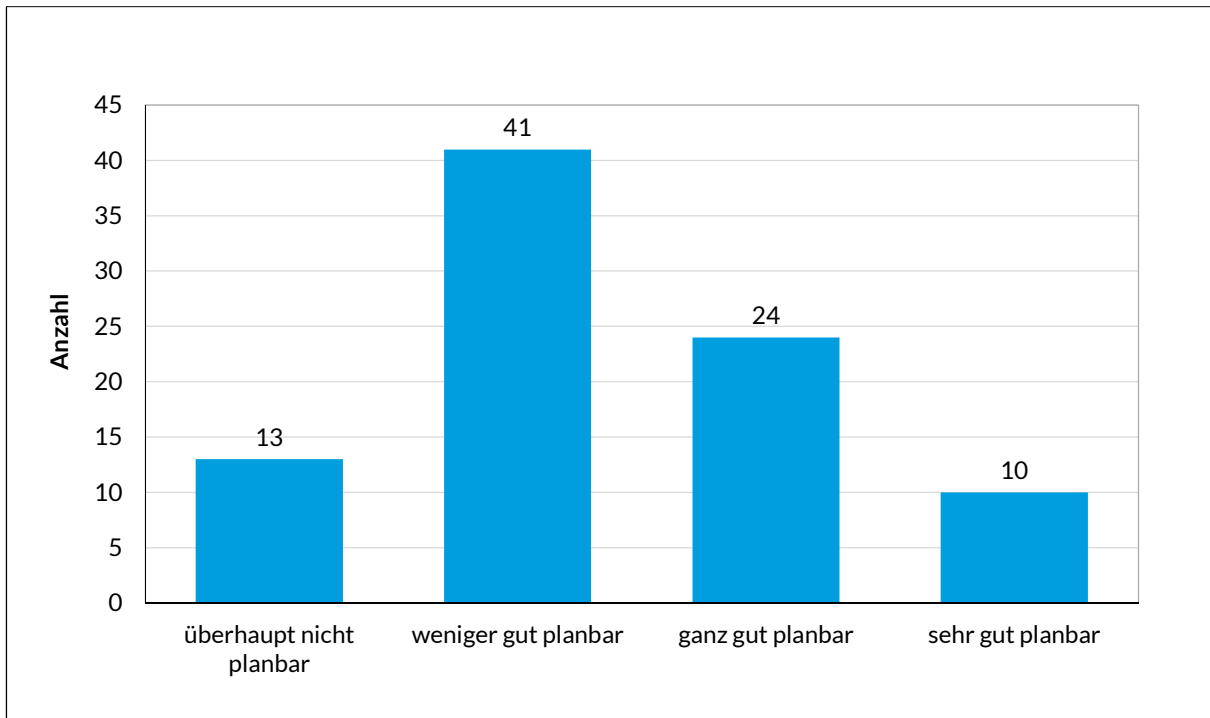


Abbildung 7-29: Häufigkeitsverteilung Planbarkeit des kommunalen Fuhrparks

Das Ergebnis der Auswertung ist, dass unter den derzeitigen Rahmenbedingungen - insbesondere der geringen Jahresfahrleistungen der Fahrzeuge - lediglich ein Anteil von 3 % der Fahrleistung rein elektrisch dargestellt mit Vollkosten von weniger als 0,40 €/Fahrzeugkilometer werden kann. Der Grund hierfür ist weniger in den hohen Anschaffungskosten für die Elektrofahrzeuge begründet als in der geringen Auslastung der Fahrzeuge, die im Schnitt der betrachteten Fahrzeuge lediglich bei 7.800 Fahrzeugkilometern p.a. liegt.

Sollte es möglich sein, die jährliche Fahrleistung der Fahrzeuge, die für die Umstellung auf die Elektromobilität gut geeignet sind jedoch derzeit eine zu geringe jährliche Fahrleistung aufweisen, um 25 % zu erhöhen, so könnten insgesamt 7 % der gesamten Fahrleistung rein elektrisch dargestellt werden.

#### 7.7.5.6. Handlungsempfehlungen

Aufgrund der beschriebenen Ausgangssituation wird empfohlen, mit Priorität die Potentiale zur Optimierung des kommunalen Fuhrparks zu ermitteln z. B. durch eine detaillierte Auswertung der Fahrprofile sowie der organisatorischen Möglichkeiten zur aufgaben- und bereichsübergreifenden Co-Nutzung der Fahrzeuge (siehe Kapitel 7.7.5.6). Nachdem die Potentiale zur verbesserten Auslastung der Fahrzeuge ermittelt und entsprechende Maßnahmen eingeleitet wurden, sollte ein umfassendes Beschaffungsprogramm zur Umrüstung auf die Elektromobilität initiiert werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich bei dieser Analyse nicht um eine Einzelfallbetrachtung der Fahrzeuge handelt. Diese ist bei zukünftigen Ersatzbeschaffungen jedoch in jedem Fall durchzuführen.

Des Weiteren sind die Möglichkeiten zur Förderung des Ersatzes von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren durch Elektrofahrzeuge zu prüfen. Der Einsatz von Elektrofahrzeugen kann beispielsweise im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ als ausgewählte Maßnahmen mit einer Förderquote von 50 % unterstützt werden (siehe Abschnitt 13.5.1). Auch die För-

derrichtlinie Elektromobilität des Bundesministeriums für Verkehr und Infrastruktur kann die Beschaffung von Elektrofahrzeugen für die öffentliche Verwaltung unterstützen (siehe Kapitel 13.5.7.2). Eine Finanzierung mit Mitteln aus dem städtischen Intracting ist ebenfalls denkbar.

## 7.8. Potentiale zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs

Mit den betrachteten Maßnahmen können im kommunalen Einflussbereich im Szenario „Workshopergebnisse“ bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 1990 insgesamt 50 % Endenergie eingespart werden (siehe Abbildung 7-30). Damit erreicht die Landeshauptstadt Kiel das Ziel des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ zur Halbierung des Endenergieverbrauchs gegenüber dem Jahr 1990 und würde bei Umsetzung der Maßnahmen weiterhin als Vorreiter und Vorbild im kommunalen Klimaschutz agieren. Gegenüber dem Jahr 2014 sollten Einsparungen in Höhe von 44 % erreicht werden. Die im Zeitraum zwischen den Jahren 2014 und 2050 einzusparende Endenergiemenge beträgt ca. 63 GWh. Aufgrund der Tatsache, dass es sich beim kommunalen Einflussbereich gemessen am Endenergieverbrauch um den kleinsten Bereich handelt, weisen diese Einsparungen absolut betrachtet auch das geringste Potential zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs auf. Dennoch ist die Bedeutung des kommunalen Handelns für die Motivation und das Engagement der anderen Sektoren von entscheidender Bedeutung. Die Endenergieeinsparung von 63 GWh entspricht ca. 1 % des witterungsbereinigten Endenergieverbrauchs in der Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2014.

Die Aufteilung des Endenergieverbrauchs in den Jahren 1990, 1997, 2000 und 2006 auf die hier dargestellten Unterkategorien im kommunalen Einflussbereich ist nicht bekannt. Aus diesem Grund wird für diese Jahre der Endenergieverbrauch in Summe dargestellt.

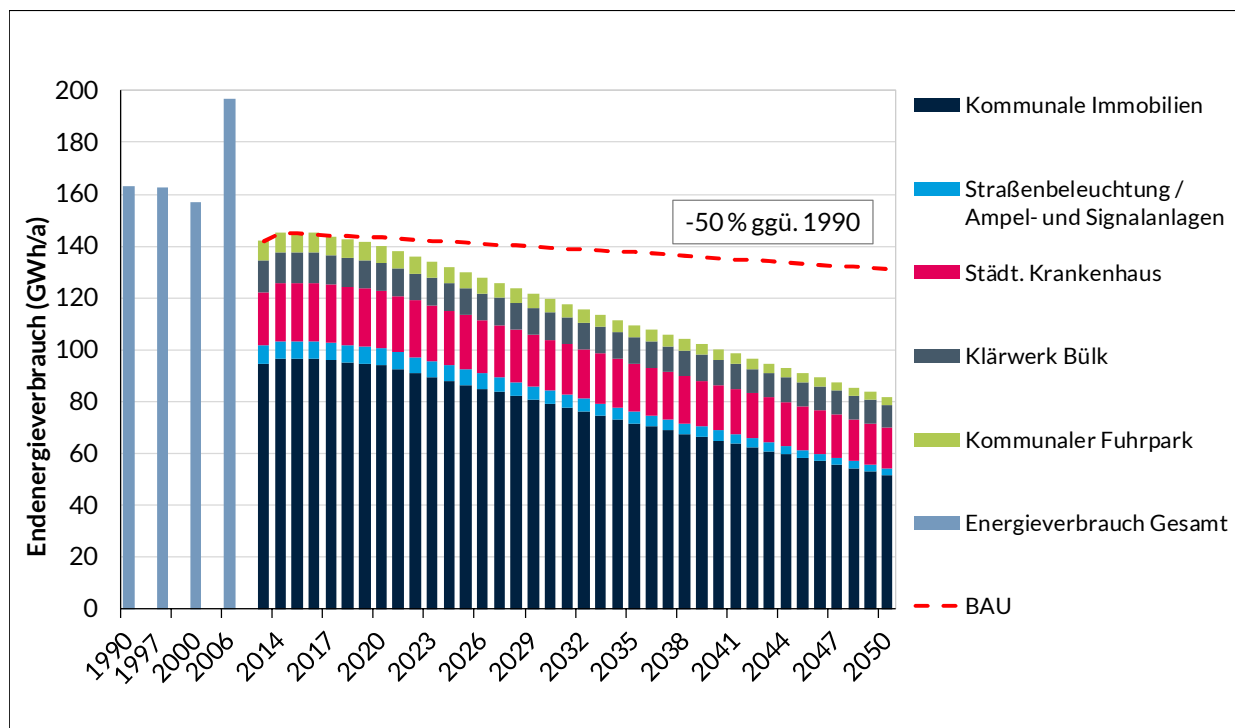


Abbildung 7-30: Entwicklung des Endenergieverbrauchs im kommunalen Einflussbereich im Zeitraum bis zum Jahr 2050 im Szenario „Workshopergebnisse“ (witterungsbereinigt)

Mit knapp zwei Dritteln des Endenergieverbrauchs entfiel im Jahr 2014 der größte Verbrauchsanteil auf die kommunalen Immobilien, davon wiederum machte der Raumwärmeverbrauch mit



ca. 70 % den höchsten Anteil aus. Aus diesem Grund stellen die Maßnahmen zur Reduzierung des Raumwärmeverbrauchs – insbesondere die energetische Gebäudesanierung – die Maßnahmen mit dem größten Einsparhebel dar. Aufgrund des Wachstums im Stromverbrauch der kommunalen Immobilien, welcher im Zeitraum zwischen den Jahren 1990 und 2014 zu verzeichnen war, wird auch darauf hingewiesen, dass Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs in den kommunalen Liegenschaften eine große Bedeutung zur Erreichung der Ziele des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ haben. Da im Szenario „Workshopergebnisse“ das Ziel der Halbierung des Endenergieverbrauchs nur knapp erreicht werden kann, sind alle im Kapitel dargestellten Maßnahmen auch in den Teilbereichen (städt. Krankenhaus, Straßenbeleuchtung / Ampel- und Signalanlagen, Klärwerk Bülk sowie kommunaler Fuhrpark) von großer Bedeutung. Dies gilt, obwohl die Teilbereiche nur einen geringeren Anteil am Endenergieverbrauch im kommunalen Einflussbereich besitzen, da ein Verfehlen der Einsparziele in einem Teilbereich bereits zur Folge hätte, dass das Gesamtziel verfehlt wird bzw. in den anderen Bereichen noch mehr Einsparungen realisiert werden müssten.

Die den kommunalen Einflussbereich betreffenden Ergebnisse des Szenarios „Workshopergebnisse“ sind im Überblick im Abschnitt 12.1.2 aufgeführt.

## 7.9. Detailanalyse Betriebliches Mobilitätsmanagement in der Stadtverwaltung Kiel (K-015)

Ziel der Detailanalyse Betriebliches Mobilitätsmanagement (BMM) ist es, Strategien und Maßnahmen zur Förderung einer nachhaltigen Mobilität für die Wege zur Arbeit der Mitarbeiter\*innen der Stadtverwaltung Kiel sowie im Bereich der Dienstreisen zu entwickeln und umzusetzen. Weiteres Ziel ist es, die Mitarbeiter\*innen dabei zu unterstützen und darin zu fördern, klimafreundlich und kosteneffizient mobil zu sein. Außerdem soll das betriebliche Mobilitätsmanagement zur Gesundheitsförderung und zur Steigerung der Attraktivität der Landeshauptstadt Kiel als Arbeitgeber für die Mitarbeiter\*innen beitragen.

Zur Implementierung des BMM werden zwei Varianten in diesem Kapitel dargestellt. Zum einen kann die Stadtverwaltung Kiel das betriebliche Mobilitätsmanagement in Eigenregie durchführen und die Organisation und Durchführung eigenverantwortlich betreuen. Zum anderen besteht die Möglichkeit, dass ein Dienstleister hinzugezogen wird, durch den wichtige fachliche Grundlagen erarbeitet werden. In der vorliegenden Detailanalyse wurden beide Varianten betrachtet und gegenübergestellt. Auf dieser Basis wurde für beide Varianten das mögliche Vorgehen der Landeshauptstadt Kiel skizziert. Die Varianten werden im Hinblick auf den notwendigen Arbeitsaufwand und Ressourceneinsatz miteinander verglichen.

### 7.9.1. Durchführung in Eigenregie

Die Durchführung eines BMM in Eigenregie erfordert die Unterscheidung zwischen „den Wegen der Mitarbeiter\*innen zur Arbeit“ und „Dienstmobilität“. In den nachfolgenden beiden Abschnitten wird ein mögliches Vorgehen zur Entwicklung einer Strategie für die beiden Teilbereiche erläutert und die nötigen Schritte zur Umsetzung aufgezeigt.

#### 7.9.1.1. Wege der Mitarbeiter\*innen zur Arbeit

Hierbei handelt es sich um die Strecke zwischen dem Arbeitsplatz und dem Wohnort. Die nachfolgende Tabelle 7-9 gibt einen Überblick der möglichen Schritte zur Vorbereitung, Initiierung und Umsetzung des BMM in Bezug auf den Weg zur Arbeit.

Tabelle 7-9: Strukturübersicht „Wege zur Arbeit“ im BMM

Datenbeschaffung		Maßnahmen	Umsetzung
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitarbeiteranzahl</li> <li>• Tätigkeitsbereiche der Mitarbeiter</li> <li>• Wohnort / ÖPNV Anbindung</li> <li>• Umfrage „Weg zur Arbeit“               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verkehrsmittelwahl und Begründung</li> <li>▪ Maßnahmenvorschläge / Anfrage der Wirkungspotentiale</li> <li>▪ Parkraumnutzung / Parkverhalten</li> </ul> </li> <li>• Auswirkungen und Kommunikation z. B.: Fußabdruck und Kosten</li> <li>• Zieldefinition z. B.: CO<sub>2</sub> – Reduktion/Modalsplit</li> </ul>	Zieldefinition z. B.: CO <sub>2</sub> – Reduktion/Modalsplit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitfahrer               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mitfahrerplattform (z. B.: interaktive Mitfahrerplattform)</li> <li>▪ Mitfahrerparkplätze für Fahrgemeinschaften</li> </ul> </li> <li>• ÖPNV               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schnupperticket</li> <li>▪ Nah.sh Jobticket, Aboticket ggf. weiter fördern</li> <li>▪ Fahrpläne / Taktung</li> <li>▪ ÖPNV Reisezeit als Arbeitszeit</li> </ul> </li> <li>• Radverkehr               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abstellanlagen (Sicherheit)</li> <li>▪ Duschen / Umkleide</li> <li>▪ Sammelbestellung Pe-delecs</li> <li>▪ Servicestation</li> <li>▪ Wettbewerb / Kampagne</li> </ul> </li> <li>• Fuß</li> <li>• Elektromobilität               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lademöglichkeiten für Fahrrad/Kfz</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „Kümmerer“</li> <li>• Budget</li> <li>• Kosten für Einzelmaßnahmen kalkulieren z. B.: Variantenbeispiele</li> <li>• Öffentlichkeitsarbeit               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vorbild Verwaltungsleitung</li> <li>▪ Information über bestehende Angebote</li> <li>▪ Wettbewerbe, Infotage (z. B.: ACE Deutschland, Mitarbeiterportraits)</li> </ul> </li> <li>• Ziele ggf. politisch beschließen</li> </ul>

### Datenbeschaffung

Im Zuge der Datenbeschaffung müssen grundlegende Daten erhoben werden, beispielsweise die Anzahl der Mitarbeiter\*innen und die Tätigkeitsbereiche der Mitarbeiter\*innen sowie die Wohnorte der Mitarbeiter\*innen. Hierbei ist die Anonymisierung der Daten zu beachten. Es empfiehlt sich zudem, frühzeitig mit dem Personalrat zusammenzuarbeiten, um eine größtmögliche Akzeptanz im Hinblick auf die Auswertung der mitarbeiter\*innenbezogenen Daten zu erreichen. In einem nächsten Schritt gilt es, weitere Informationen zum Mobilitätsverhalten und zu den Präferenzen der Mitarbeiter\*innen in Bezug auf mögliche Maßnahmen zur Förderung nachhaltiger Mobilität abzufragen. Durch den Einsatz eines Fragebogens können die Mitarbeiter\*innen nach ihrer Verkehrsmittelwahl sowie nach dem Grund ihrer Verkehrsmittelwahl befragt werden. In Form von Maßnahmenvorschlägen wird die mögliche Akzeptanz von alternativen Verkehrsmitteln und Maßnahmen zur Unterstützung bei der Veränderung der Verkehrsmittelwahl abgefragt. Bei der Nutzung eines Pkw können Informationen über das entsprechende Parkverhalten des/r Mitarbeiter\*in erhoben werden.

Anschließend müssen die Daten ausgewertet und die Ergebnisse aus der Umfrage aufbereitet werden. Beispielsweise könnte eine Hochrechnung des gesamten Endenergieverbrauchs aus den Wegen zur Arbeit erfolgen, eine Darstellung des Modal-Split (welche Verkehrsmittel werden wie

häufig genutzt) angefertigt werden oder ermittelt werden, welche Maßnahmen zur Förderung nachhaltiger Mobilität die Mitarbeiter\*innen in besonderem Maße nutzen würden.

### Zieldefinition und Maßnahmen

Auf Basis der Auswertung der erhobenen Daten zum Verkehrsverhalten der Mitarbeiter\*innen kann die Definition einer Zielsetzung für das Betriebliche Mobilitätsmanagement erfolgen. Dies erfordert eine große Akzeptanz der verschiedenen Bereiche in der Stadtverwaltung. Im Rahmen von Workshops kann die Zielsetzung definiert werden, und es sollten die möglichen Maßnahmen vorgestellt, diskutiert und anschließend in ihrem Umsetzungsumfang definiert werden. Aus der definierten Zielsetzung können anschließend konkrete Maßnahmen für die jeweiligen Verkehrsmittel entwickelt werden. Zur Verdeutlichung wird nun für die Bereiche „Wege zur Arbeit“ sowie „Dienstmobilität“ angenommen, dass die Zielsetzung eine Reduzierung des CO<sub>2</sub> - Ausstoßes ist und die Veränderung der Verkehrsmittelwahl hin zu einer Stärkung des Fuß- und Radverkehrs und der Nutzung des Mobilitätsverbundes. Eine konkrete Zielsetzung könnte beispielsweise die Steigerung des Anteils des Öffentlichen Verkehrs an den Wegen der Mitarbeiter\*innen zur Arbeit um 25 % sein. Ein weiterer wichtiger Aspekt, der auch in Form einer Zielsetzung definiert werden könnte, wäre die Steigerung des Pkw-Besetzungsgrads auf den Wegen zur Arbeit.

Mögliche Maßnahmen zur Steigerung des Pkw-Besetzungsgrads oder zur Veränderung der Verkehrsmittelwahl sind u.a. das Angebot einer Mitfahrplattform oder reservierte Parkplätze für Mitfahrgemeinschaften. Zusätzlich zum oder als Ersatz für das bestehende Pendlerportal ([www.kiel.pendlerportal.de](http://www.kiel.pendlerportal.de)) könnte eine interaktive Mitfahrplattform angeboten werden, die auch über das Smartphone einfach und schnell nutzbar ist. Zur Steigerung des Anteils der öffentlichen Verkehrsmittel könnte beispielsweise ein Schnupperticket die Benutzung interessanter gestalten, sodass Mitarbeiter\*innen ein Angebot erhalten und die Nutzung des ÖV ausprobieren, um die Eignung für den eigenen Arbeitsweg praktisch überprüfen zu können. Wenn der Anfahrtsweg mit dem ÖV zurückgelegt wird und die Fahrzeit teilweise bereits als Arbeitszeit von dem Arbeitgeber anerkannt wird, könnte dies zu einer Attraktivitätssteigerung führen. Dabei können während der Arbeitswege im ÖV auch vor- und nachbereitende Arbeiten wie E-Mail-Verkehr und das Lesen von Unterlagen erledigt werden. Der Radverkehr könnte durch eine Verbesserung der Abstellanlagen, die Bereitstellung von Sanitäranlagen (Dusche, Umkleieraum, Trockenschränke) sowie einer Fahrradservicestation gestärkt werden. Außerdem könnten Sammelbestellungen für Pedelecs den Anschaffungspreis für jedes Fahrrad im Vergleich zu einer Einzelbestellung senken und ein weiterer Anschaffungsanreiz sein. Als weitere Maßnahme kann die Elektroladeinfrastruktur für Pedelecs und Pkw ausgebaut werden. Außerdem wäre die Einführung des Dienstradleasings wünschenswert. Dies ist jedoch aus tarifrechtlichen Gründen aktuell nicht umsetzbar. Bislang lässt das geltende Tarif- und Besoldungsrecht eine Umwandlung des Gehalts und der Besoldung in Leasingraten nicht zu. Die Landeshauptstadt Kiel könnte sich bei der Landesregierung für eine Änderung des Tarifrechts hinsichtlich des Leasings von Fahrrädern und Pedelecs einsetzen.

### Umsetzung

Während des Umsetzungsprozesses ist es wichtig, eine verantwortliche Person als „Kümmerer“ einzusetzen. Diese Person ist verantwortlich für die Betreuung und Organisation des Prozesses. Zusätzlich muss ein ausreichendes Budget und Zeitkontingent für die Implementierung zur Verfügung stehen. Die Verwaltungsleitung sollte als Vorbild vorweg gehen und dadurch eine positive Öffentlichkeitsarbeit leisten. Ein derzeit bereits regelmäßig zur Arbeit radelnder Oberbürgermeister und einige klimafreundlich mobile Dezernent\*innen zeigen den Mitarbeiter\*innen, dass jeder seinen Beitrag zu einer nachhaltigen Mobilität leisten kann. Eine Zusammenstellung aller

bestehenden Angebote und deren Veröffentlichung z. B. in Form einer Broschüre für Mitarbeiter\*innen insbesondere neue Kolleg\*innen kann zu einer Sensibilisierung der Angestellten führen. Wettbewerbe, in denen beispielsweise durch die Mitarbeiter\*innen auf ihrem Weg zur Arbeit eine zuvor festgelegte Strecke „erradelt“ werden oder der vom betrieblichen Gesundheitsmanagement jährlich durchgeführte „Tappa-Gehwettbewerb“, können als Ansporn dienen sowie zur Bekanntheit beitragen. Abschließend bleibt noch festzustellen, dass Ziele auf politischer Ebene festgehalten werden sollten und Zielsetzungen priorisiert werden. Eine regelmäßige Evaluation der erreichten Fortschritte bei der Umsetzung von Maßnahmen mit Berichten an die Verwaltungsleitung ist zu erstellen.

### 7.9.1.2. Dienstmobilität

Hierbei handelt es sich um Wegstrecken, die zum Zwecke einer Dienstreise zurückgelegt werden. Die nachfolgende Tabelle 7-10 gibt einen Überblick der die möglichen Schritte zur Vorbereitung, Initiierung und Umsetzung des BMM in Bezug auf die Dienstmobilität.

Tabelle 7-10: Strukturübersicht Dienstmobilität im BMM

Datenbeschaffung		Maßnahmen	Umsetzung
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reisekostenabrechnung               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Private Pkw</li> <li>▪ Bus, Bahn, Flug</li> </ul> </li> <li>• Fuhrparkanalyse               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fahrtenbücher</li> <li>▪ Umfrage (siehe E-Mobilität)</li> </ul> </li> </ul>	Zieldefinition z. B.: CO <sub>2</sub> – Reduktion / Modalsplit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitfahrer               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reisekostenabrechnung</li> <li>▪ Boni für Mitfahrer</li> </ul> </li> <li>• ÖPNV / ÖPFV               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dienstliche BahnCard</li> <li>▪ Ausgabe von ÖPNV-Tickets</li> </ul> </li> <li>• Rad               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diensträder inkl. Lastenrad</li> </ul> </li> <li>• E-Mobilität               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ E-Fahrzeuge</li> <li>▪ Carsharing statt Dienstwagen</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verankerung in Dienstanweisungen z. B.: bevorzugte Nutzung von Carsharing</li> <li>• Vernetzung mit anderen Akteuren</li> </ul>

### Datenbeschaffung

Die für die Analyse des Status-Quo der Dienstmobilität nötigen Daten können zum einen aus den Informationen ermittelt werden, die im Rahmen der Dienstreisekostenabrechnungen gesammelt werden. Hierbei können die Strecken, die mit dem privaten Pkw, dem Bus, der Bahn oder mit dem Flugzeug zurückgelegt wurden, dokumentiert werden. Zum anderen sollte eine Fuhrparkanalyse durchgeführt werden, indem die Fahrtenbücher ausgewertet werden. Die Analyse gibt unter anderem Auskunft über gefahrene Kilometer, Häufigkeit der Fahrten, Zweck der Fahrten und die Anzahl der Personen, die mit dem Fahrzeug unterwegs sind. Eine weitere Möglichkeit ist es, eine Umfrage zu dem Nutzungsverhalten der Dienstfahrzeuge durchzuführen, um Informationen zu Nutzungsdauer und -zeit sowie über die Planbarkeit und mögliche Alternativen herauszufinden. Zu beachten ist die vorherige Abschätzung des möglichen jeweiligen Zeitaufwands der Teilschritte. Als Beispiel für eine derartige Umfrage kann die Potentialanalyse Elektromobilität für den Fuhrpark der Stadtverwaltung Kiel (siehe Kapitel 7.9.2.4) genutzt werden.

## Maßnahmen

Bei einer Anpassung der Reisekostenabrechnung, in dem die Erstattung von Dienstfahrten mit dem Fahrrad attraktiver wird, kann die Nutzung von Pkw reduziert werden. Bereits heute können monatlich 5 € pauschale Kostenerstattung geltend gemacht werden, wenn auf Dienstfahrten mindestens vier Mal das private Fahrrad benutzt wurde. Diese Möglichkeit ist jedoch oft unbekannt und könnte besser kommuniziert werden, genauso wie die Erstattungsmöglichkeiten für die Bahncard-Kosten beim Einsatz für dienstliche Zwecke. Diese Kosten werden bereits heute zu 100 % ersetzt, wenn die Einsparungen durch die Nutzung der Bahncard auf Dienstreisen eine höhere Ersparnis erwirkt als die Bahncard selbst gekostet hat. Weiterhin könnte die Nutzung von Fahrrädern auf kurzen Strecken durch die Bereitstellung von dienstlichen Fahrrädern oder Lastenrädern gestärkt werden. Darüber hinaus empfiehlt es sich, die Kooperation mit dem lokalen Carsharing-Anbieter zur Nutzung von Carsharing auf Dienstfahrten fortzuführen und zu intensivieren.

## Umsetzung

Entscheidend ist die Verankerung von klimaschonenden Maßnahmen in den Dienstanweisungen. Diese existieren teilweise schon, die Inhalte müssen aber deutlich stärker kommuniziert werden. Weiterhin ist ein Austausch mit den verantwortlichen Personen für das betriebliche Mobilitätsmanagement anderer großer Arbeitgeber in Kiel (z. B. den Kieler Hochschulen, dem Städtischen Krankenhaus, dem Geomar, Industrieunternehmen) oder mit anderen öffentlichen Verwaltungen (z. B. den Gebietskörperschaften in der KielRegion) anzustreben.

## Aufwand und Kosten

Es wird abgeschätzt, dass der Prozess von der Datenbeschaffung über die Entwicklung von Maßnahmen bis hin zur ersten Umsetzung zentraler Maßnahmen etwa zwei Jahre Zeit in Anspruch nimmt. Dabei wird von einem Personalaufwand von einer Stelle Vollzeitäquivalent ausgegangen. Für die anschließende Begleitung der Umsetzung weiterer Maßnahmen sowie für die Organisation und Betreuung nach den zwei Jahren ist zu empfehlen, dass dauerhaft eine halbe Stelle Vollzeitäquivalent zur Verfügung steht.

### 7.9.2. Vergabe an einen externen Dienstleister

Bei der Vergabe an einen externen Dienstleister werden die gleichen spezifischen Analysen von den Beauftragten durchgeführt wie im vorigen Kapitel 0 beschrieben. Zusätzlich können durch den Dienstleister noch weitere Analysen durchgeführt werden, die nachfolgend detailliert erläutert werden.

#### 7.9.2.1. Bedarfsanalyse

In dieser Analyse wird der Bedarf für poolbare Dienstfahrzeuge und dienstlich genutzte Privat-Pkw mithilfe einer Software ermittelt. Weiterhin werden Fahrdaten erhoben, indem der Dienstleister Fahrtenbücher für die ausgewählten Fahrzeuge bereitstellt und auswertet. Die erhobenen Daten umfassen unter anderem Beginn- und Endzeitpunkt, Kilometerstand, Kostenstelle, Standort, (benötigte) Fahrzeugklasse, Fahrtzweck, Personenanzahl, Start- und Zielort.

Es werden im Vorfeld Workshops initiiert in denen alle erforderlichen Daten, Upgrade- und Downsize-Regeln sowie potenzielle Substitute zwischen den Dienststellen und dem Gutachter abgestimmt. Die Fahrzeuge werden zusätzlich in Fahrzeugklassen eingeteilt. Die Nutzer\*innen verzeichnen im Fahrtenbuch die Fahrzeugklassen, die für die jeweiligen Fahrten benutzt werden.

In der späteren Analyse sind diese Daten Grundlage bei der Ermittlung des zukünftigen Fahrzeugbedarfs des Fuhrparks.

Alle mit dem Pkw durchgeführten Fahrten werden anhand bedarfsgerechter, definierter Entscheidungsparameter mit Hilfe der Software dahingehend analysiert, ob sie entweder mit zugeordneten, selbst gepoolten oder externen Carsharing-Fahrzeugen, mit E-Fahrzeugen aller Art (Pedelec bis Elektrofahrzeuge), mit dem ÖPNV, dem Fahrrad, zu Fuß oder in Fahrgemeinschaften hätten durchgeführt werden können.

Ziel der Bedarfsanalyse ist es, die optimale Anzahl, Größe und Motorisierung von Fahrzeugen aller Arten für den jeweiligen Standort zu ermitteln. Hierbei werden auch für vorübergehende Bedarfsspitzen die benötigten Fahrzeuge ermittelt, die beispielsweise angemietet werden müssen. Außerdem wird für Strecken die fahrradtauglich sind, die Anzahl von Fahrrädern, Pedelecs sowie E-Rollern ermittelt, die als Ersatz für Pkw eingesetzt werden können. Abschließend wird auch die nötige Anzahl an übertragbaren ÖPNV Tickets einschließlich der damit entstehenden Kosten und CO<sub>2</sub>-Mengen ermittelt. Weiterführend berechnet die Bedarfsanalyse die Auslastung der aktuellen Fahrzeuge, die sich während des Erhebungszeitraums ergeben hat und vergleicht die Auslastung mit der neuen möglichen Fahrzeuganzahl. Die Auswertung der Auslastung wird in graphischer und tabellarischer Form erstellt.

#### 7.9.2.2. Erreichbarkeitsanalyse

Die Erreichbarkeitsanalyse ermittelt die Wege aller Mitarbeiter\*innen zwischen dem individuellen Wohnort und der Arbeitsstätte auf Basis einer konkreten Erhebung der Zeiten, Kosten, Bewegung und des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes. Die Erhebung der unterschiedlichen Verkehrsmittel findet durch anonymisierte Wohndaten (PLZ, Ort, Straße ohne Hausnummer) statt.

Das Ziel dieser Analyse ist es, die Tauglichkeit der unterschiedlichen Verkehrsmittel und Kombinationen für die Wege zur Arbeit aufzuzeigen. Insbesondere wird das Einsparpotential bezüglich Kosten, Zeit und CO<sub>2</sub>-Ausstoß bei einer Nutzung des effizientesten Verkehrsmittels ermittelt. Auf dieser Basis kann der Arbeitgeber spezifische Maßnahmen und Angebote feststellen, mit denen die Mitarbeiter\*innen bei der Wahl eines effizienteren Verkehrsmittels unterstützt werden können. Der Auftraggeber erhält also Kenntnis darüber, wie groß die Gruppe derjenigen ist, die ohne Probleme auf klimafreundliche Verkehrsmittel umsteigen können und dadurch auch profitieren (z. B. durch Kosteneinsparungen bei vertretbarem Zeit-Mehrbedarf).

#### 7.9.2.3. Dienstreiseanalyse

Diese Analyse ermittelt die Dienstreisen des Auftraggebers im betrachteten Zeitraum von 12 Wochen (max. 100 Reisen), die mit einem Pkw stattgefunden haben. Es beinhaltet die Untersuchung der Mobilitäts-, Prozess- und Opportunitätskosten sowie der Fahrzeit und des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes auf Grundlage einer genauen Erhebung der Zeiten, Kosten und CO<sub>2</sub>-Ausstoßmengen der unterschiedlichen Verkehrsmittel bzw. -kombinationen.

Es werden die unterschiedlichen Verkehrsmittel verglichen mit dem Ziel, aufzuzeigen welche Einsparpotentiale bei den Voll- sowie Zeitkosten und dem CO<sub>2</sub>-Ausstoß durch eine Optimierung der Verkehrsmittelwahl erreicht werden kann. Die Einsparpotentiale werden in Form von Tabellen und Matrizen veranschaulicht.

#### 7.9.2.4. *Strategieworkshops*

Weiterhin werden zwei Strategieworkshops zum BMM auf Basis der Bedarfs-, Erreichbarkeits- und Dienstreiseanalyse angeboten. Die Zielsetzung der Workshops ist es, möglichst eine große Anzahl an Arbeitnehmer\*innen einzubinden um für die Ausgestaltung des Projektes eine möglichst breite Akzeptanz auf den unterschiedlichen (Führungs-) Ebenen zu erreichen. Außerdem wird ein einheitliches Verständnis für die zukünftigen Rahmenbedingungen sowie für die Mobilitätsstrategien, die die Eckpunkte eines Mobilitätskonzeptes bilden, geschaffen. Es wird ein Handlungsplan entwickelt, in dem festgelegt wird, welche Personen oder Bereiche welche Maßnahmen zu welchem Zeitpunkt umsetzen sollen.

#### 7.9.2.5. *Aufwand und Kosten*

Der Zeitaufwand für die Initiierung des BMM mithilfe eines externen Dienstleisters für die Stadtverwaltung der Landeshauptstadt Kiel beträgt ungefähr 12 Monate. Es wird von einem Kostenaufwand von ca. 85.000 € für das Honorar des Dienstleisters ausgegangen. Während der Projektlaufzeit wird empfohlen, eine Arbeitskapazität von ca. 25 % Vollzeitäquivalent für die Begleitung und Organisation des Projekts einzuplanen. Nach Ablauf der Konzeptionierung ist für den Zeitraum von einem Jahr für die Initiierung der Umsetzung zentraler Maßnahmen mit etwa einer 0,75 Stelle Vollzeitäquivalent zu rechnen. Zu empfehlen ist daraufhin zur weiteren Begleitung der Maßnahmenumsetzung und zur Organisation des Prozesses eine dauerhafte Stelle mit einem Vollzeitäquivalent von 50 %.

## 7.10. Good Practice

Im Rahmen der Konzepterstellung konnten mehrere vorbildhafte Maßnahmen in Kiel identifiziert werden, die sich das Thema Klimaschutz als Aufgabe gesetzt haben. Das hier dargestellte Beispiel stellt nur eine Auswahl dar und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

### **Intracting-Modell**

Beim innerstädtischen Contracting, auch Intracting genannt, handelt es sich um ein Modell zur Finanzierung von Energie-, Kraftstoff- und Wassersparinvestitionen in öffentlichen Gebäuden. Bereits im Dezember 1995 beschloss die Ratsversammlung zur Verbesserung der Energiestandards bei Bau- und Unterhaltungsmaßnahmen städtischer Gebäude und zur langfristigen Kosteneinsparung, geeignete Maßnahmen durch Intracting zu fördern. Das Startbudget wurde bis zum Jahr 2003 mit 256.000 € jährlich finanziert. Seit 2004 trägt sich das Intracting durch die Rückerstattungen der Kosteneinsparungen in den Bereichen Energie, Kraftstoffe und Wasser selbst. Intracting ist damit ein Modell, das sowohl zur Entlastung des Haushalts als auch zur Erreichung lokaler Klimaschutzziele beiträgt.

Kommunale Tochterunternehmen und Kindertageseinrichtungen freier Träger können ebenfalls Intracting-Mittel für die Durchführung von Energieeffizienzmaßnahmen nutzen. Aus der Umsetzung energieeffizienter Maßnahmen resultiert eine Einsparung bei den Energiekosten. Es erfolgt eine Rückzahlung in Höhe der Anschubfinanzierung aus den eingesparten Energiekosten in den Intracting-Topf. Somit stehen jedes Jahr Intracting-Mittel für die Umsetzung neuer Maßnahmen zur Verfügung. Die Höhe der Rückzahlrate ist i. d. R. identisch mit der Summe der eingesparten Energiekosten. Nach vollständiger Rückerstattung der beanspruchten Intracting-Mittel, kommen weitere Einsparungen bei den Energiekosten dem Amt zu Gute. Intracting-Mittel können für alle



Maßnahmen genutzt werden, die zu einer Einsparung von Energiekosten führen und sich innerhalb von 10 Jahren durch die Energiekosteneinsparung amortisieren. Teilfinanzierungen bei längeren Amortisationszeiten sind ebenfalls möglich.

## 7.11. Umsetzungsmaßnahmen

Als Ergänzung zu den in den vorangegangenen Abschnitten vorgestellten klimaschutzwirksamen Maßnahmen (siehe oben) gibt es eine Reihe von sog. Umsetzungsmaßnahmen. Dies sind begleitende Maßnahmen zur Motivation und Unterstützung, um die Kieler Akteure zur Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen zu motivieren bzw. engagierte Akteure zu unterstützen. Die Initiierung dieser Umsetzungsmaßnahmen obliegt in erster Linie daher dem Masterplanmanagement in Zusammenarbeit mit den Einzelakteuren bzw. verschiedenen Akteursgruppen. Die Maßnahmen beziehen sich auf ausgewählte Themenfelder, die unterschiedliche Schwerpunkte adressieren und im Rahmen der unterschiedlichen Workshops gemeinsam mit den Akteuren bzw. Zielgruppen entwickelt wurden. In Zusammenarbeit mit dem Kieler Masterplanmanagement wurde aus der Vielzahl der genannten Einzelmaßnahmen eine Auswahl getroffen und Umsetzungsmaßnahmen entwickelt, die diese Einzelmaßnahmen bündeln bzw. einer breiten Masse zugänglich machen. Ein wesentlicher Schwerpunkt der Maßnahmen zielt daher darauf ab, das Thema Klimaschutz und die Ziele des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ im kommunalen Rahmen zu verankern. Darüber hinaus sollen die Umsetzungsmaßnahmen zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen im Einflussbereich der Landeshauptstadt Kiel führen und so ihre Vorbildrolle für andere Akteure in Kiel unterstreichen.

Die ausgewählten Umsetzungsmaßnahmen sind in folgender Übersicht dargestellt. Die Maßnahmen K-101 bis K-110 sollen nach Möglichkeit in den kommenden Jahren vom Masterplanmanagement umgesetzt werden, weshalb sie im Anhang mit Maßnahmenblättern beschrieben sind. Die Maßnahmen ab Nummer K-111 sind gleichwertige Umsetzungsmaßnahmen, die zum Zeitpunkt der Konzepterstellung noch nicht weiter konkretisiert werden konnten. Eine vollständige Liste aller auf den Workshops genannten Maßnahmenvorschläge ist im Anhang 4 zu finden.



Tabelle 7-11: Umsetzungsmaßnahmen kommunaler Einflussbereich

Sektor kommunaler Einflussbereich	
K-101	Leitlinien für die Berücksichtigung der Klimaschutzziele in zukünftigen Beschlüssen
K-102	Verankerung von Klimaschutz in der Bauleitplanung und der Stadtentwicklung
K-103	Synergieeffekte mit weiteren strategischen Zielen identifizieren
K-104	Themenspezifischer Austausch mit verschiedenen Fachämtern / Eigenbetrieb Beteiligungen
K-105	Verankerung von Klimaschutz in der Bauleitplanung und der Stadtentwicklung
K-106	Fortführung european energy award
K-107	Nutzung kommunaler Förderprogramme
K-108	Betriebliches Mobilitätsmanagement für den kommunalen Bereich
K-109	Analyse Optimierung kommunaler Fuhrpark / Elektromobilität
K-110	Intensivierung kommunales Intracting und Kompensationsmodell
K-111	Nachhaltiges Veranstaltungsmanagement für städtische Events
K-112	Reduzierung des Stromverbrauchs in Rechenzentren und Serverräumen
K-113	Müllvermeidung
K-114	Aufbau Energiemanagement Städtisches Krankenhaus
K-115	Angebotsoptimierung in städtischen / öffentlichen Kantinen
K-116	Stadtgrün erweitern
K-117	Erfahrungsaustausch und Vernetzung zum Thema "öffentliche Liegenschaften"
K-118	Prüfung, Weiterentwicklung und ggf. Verstetigung bestehender Formate und Projekte
K-119	Ausbildung und Einsatz von Energiescouts
K-120	FSC-Zertifizierung für Holz aus Kieler Wäldern
K-121	E-Government / papierfreies Büro
K-122	Energie- und Klimaschutzschulungen für Hausmeister*innen
K-123	Auflagen bei Grundstücksverkäufen
K-124	Identifizierung von Pilotquartieren für Nachverdichtung und Revitalisierung
K-125	Verknüpfung der Handlungsfelder Stadtumbau und Energieeffizienz
K-126	Abbau von Hemmnissen bei der Nachverdichtung
K-127	Prüfung Installation erneuerbaren Energien auf dem Gelände des Klärwerks
K-128	Prüfung von Freiflächen für die Nutzung durch erneuerbare Energien
K-129	Prüfung geeigneter Kompensationsmaßnahmen verbleibender CO <sub>2</sub> -Emissionen
K-130	Kontinuierliche Evaluation der Maßnahmen hinsichtlich der Zielerreichung des gesetzten Sektorziels bis 2020 (siehe Abschnitt 12.3.2)
K-131	Definition und Beantragung der Fördergelder für die ausgewählte Einzelmaßnahme (siehe Abschnitt 13.5.1)

## 7.12. Umsetzungsorientierte Öffentlichkeitsarbeit

### 7.12.1. KM-14: Verwaltungsbinnenkampagne

#### Handlungsfeld und Zielsetzung

Unter dem möglichen Motto: „Wir sind Vorbild! Klimaschutzstadt Kiel. 100 %“ kann im Rahmen der Binnenkommunikation bei den Mitarbeiter\*innen der Stadtverwaltung eine höhere Identifikation zur städtischen Klimaschutzorientierung erzeugt werden. Dies bezieht sich nicht nur auf den bestehenden Mitarbeiterstamm sondern auch auf neue Mitarbeiter\*innen. Die Identifikation wird unter anderem dadurch signifikant, wenn innerhalb der Verwaltung die Klimaschutzaktivitäten zunehmend thematisiert werden und – in einem zweiten Schritt – auch ein klimafreundlicheres Verhalten der Mitarbeiter\*innen erreicht werden soll. Hierbei spielen insbesondere die Handlungsfelder Mobilität und Büroalltag aber auch das Thema Ernährung eine Rolle. Die städtischen Mitarbeiter\*innen sollen im Idealfall zu Fuß, mit dem Rad oder über den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) zur Arbeit kommen. Bei der alltäglichen Büroarbeit ist z. B. auf ein sparsames Verhalten hinsichtlich der Stromnutzung sowie auf eine ressourcenschonende Verwendung von Arbeitsmaterialien zu achten. Auch während der Mittagspause in der Kantine kann durch die Auswahl von klimafreundlichen Gerichten ein nicht unerheblicher Anteil zur CO<sub>2</sub>-Reduktion im Alltag geleistet werden. Prinzipiell sollten zur Förderung eines klimaschutzorientierten Verhaltens immaterielle oder monetäre Anreize geschaffen werden. Durch eine besondere Auszeichnung (z. B. Verleihung einer Urkunde), geldwerte Vorteile (z. B. durch Sonderurlaub) oder mit konkreten Geldzuwendungen (z. B. über leistungsorientierte Entgelt oder Geldprämie) wird der Prozess der Klimaschutzorientierung erheblich gefördert.

#### Maßnahmen und Vorgehensweise

Grundsätzlich gilt es, eine möglichst kontinuierliche Information zum Thema Klimaschutz innerhalb der Stadtverwaltung zu gewährleisten. Hierzu sollte die bestehende verwaltungsinterne Zeitung „Binnenblick“ – ggf. mit einer eigenständigen Rubrik – genutzt werden, über die aktuellsten Klimaschutzmaßnahmen zu informieren und / oder klimafreundliche Verhaltenstipps zu geben. Im Handlungsfeld „Mobilität“ sollten folgende Maßnahmen kommuniziert werden: Allen Mitarbeiter\*innen – sowohl bestehende als auch neue Kolleg\*innen – der Stadtverwaltung wird ein Beratungsservice zum Thema Mobilität angeboten. Dabei sind Detailinformationen zur Nutzung des ÖPNV, des Carsharings sowie des Radverkehrs – und deren Verzahnung im Sinne einer Multi-Modalität – zu liefern. In Kooperation mit den lokalen Busunternehmen kann ein sogenanntes „Bus-Schnupperticket“ angeboten werden. Dabei haben alle Interessierte die Möglichkeit, z. B. eine Woche lang ihren Arbeitsweg kostenfrei mit dem Bus zurück zu legen. Ziel der Aktion ist, die Vorzüge des Busfahrens bewusst erlebbar zu machen. Damit soll eine Entscheidung bei den Mitarbeiter\*innen für eine dauerhafte Nutzung des Busses herbeigeführt werden (siehe betriebliches Mobilitätsmanagement, Abschnitt 7.9).

Im Handlungsfeld „Büroalltag“ geht es insbesondere um ein ressourcen- und energieschonendes Verhalten. Richtiges Lüften, sparsamer Umgang mit Strom durch einen bewussten Umgang mit Licht oder Ausschalten der Stand-by-Schalter können – tagtäglich praktiziert – erhebliche CO<sub>2</sub>-Einsparungen erzielen. Hierbei sollten folgende Maßnahmen durchgeführt werden: Über ein Vorschlagswesen können alle Mitarbeiter\*innen der Stadtverwaltung zum Energiesparen animiert werden. Die aktive Einbeziehung der Mitarbeiter\*innen zur Entwicklung von Energieeinspar / -Klimaschutzmaßnahmen schafft – gegenüber einem angeordneten Hinweis – eine höhere Identifikation.

fikation. Das Engagement für ein klimafreundlicheres Verhalten im Büro kann durch einen verwaltungsinternen Wettbewerb noch erhöht werden. Dabei werden Kolleg\*innen mit einer besonders gut umsetzbaren Klimaschutzidee offiziell gewürdigt. Dies kann sich u.a. auch auf die Bereiche Beschaffungswesen, Vergaben, und Papiersparen beziehen.

Beim Handlungsfeld „Ernährung“ sollte ein Schwerpunkt auf Gerichte mit regionalen / saisonalen Produkten gelegt werden. Auch ist auf eine ansprechende Auswahl von fleischlosen oder fleischreduzierten Essensangeboten zu achten. In Zusammenarbeit mit der Kantinenleitung können die Gerichte als klimafreundlich gekennzeichnet werden, die kein Fleisch beinhalten sowie die Qualität bzw. das Angebot vegetarischer Gerichte verbessert werden (z. B. Wahl des besten vegetarischen Gerichts, Wunschgericht etc.). Auch regionale / saisonale Speisen sollten – z. B. über Mottos wie „Es ist Steckrübenzeit / Kürbiszeit“ – gesondert beworben (Plakate, Tischaufsteller, Ankündigung im Intranet etc.) werden. Damit wird jede/r städtische Mitarbeiter\*in in die Lage versetzt, während der Mittagspause einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Wichtig ist dabei, zunächst einmal grundsätzlich den bedeutsamen Zusammenhang zwischen dem Thema Ernährung und dem CO<sub>2</sub>-Output darzustellen. Dies kann unter anderem über den „Binnenblick“ und ein Poster in der Kantine erfolgen. Das Umdenken sollte über den Genuss erreicht werden und nicht über Mahnungen. Auch sollte das Essen nicht in Einweggeschirr angeboten werden.

Neben diesen freiwilligen Verhaltensangeboten ist die Identifikation bzw. Darstellung im Arbeitsalltag zum Klimaschutz in den einzelnen Fachbereichen – die prinzipiell im Rahmen der regulären Arbeitsaufgaben umzusetzen sind – notwendig. Dazu zählen z. B. die Bereiche Ordnungsamt, Soziales, Immobilienwirtschaft oder auch Finanzen. Hierzu bedarf es auch der Einbeziehung der verwaltungsinternen Führungsebenen, um neue strategische Ausrichtungen herbei zu führen.

Tabelle 7-12: Steckbrief Verwaltungsbinnenkampagne

Kommunikationsart	Binnenkommunikation
Handlungsfeld	Mobilität, Büroalltag, Ernährung
Adressaten	Städtische Mitarbeiter*innen, Kantinenbesucher
Akteure	Masterplanmanagement
Multiplikatoren	Amtsleiter*innen, Mitarbeiter*innen
Kooperationspartner	Busunternehmen, Carsharing, Unternehmen, Kantinenleitung, betriebliches Gesundheitsmanagement
Maßnahmen	Bereitstellung Mobilitätsberatungsservice mit Aktion „Bus-Schnupperticket“ Entwicklung eines Vorschlagswesens mit Anreizen Kennzeichnung klimafreundlicher Kantinengerichte Erstellung Artikel – ggf. Rubrik – im „Binnenblick“ Darstellung der Aufgaben im Arbeitsalltag zum Klimaschutz in den Fachbereichen
Kommunikationsmedien	„Binnenblick“ Poster für Kantine, Tischaufsteller Internetseite
Erfolgsindikatoren	Aktive Teilnahme von vielen städtischen Mitarbeiter*innen an den Aktionen Mehr Präsenz des Themas Klimaschutzes auch bei der Verwaltungsspitze / -leitung
Kostenschätzung	Kosten für Erstellung von Postern und / oder Tischaufstellern zu den Themen „Klimafreundliche Gerichte“, Energiesparen, Mobilität: ca. 2.000 € brutto
Zeitpunkt / -raum	Unbestimmt
Anmerkungen	-

### 7.12.2. Weitere Umsetzungsmaßnahmen

Neben der o.g. im Detail erarbeiteten Kampagne sind im Folgenden weitere Vorschläge kurz beschrieben, die sich für eine Umsetzung in der Landeshauptstadt Kiel eignen.

#### **KM-15: Etablierung eines Vorschlagswesens für Energieeffizienz und Klimaschutz**

Die Einführung eines Vorschlagswesens innerhalb der Verwaltung der Landeshauptstadt Kiel hat das Ziel, das Ideenpotential aller Mitarbeiter zu nutzen und innovative Klimaschutzmaßnahmen zu sammeln, die bei der täglichen Arbeit entstehen. Dabei können zentral oder dezentral Verbesserungsvorschläge eingereicht werden, wie im kommunalen Einflussbereich direkt Energie oder Emissionen eingespart werden können oder wie durch Nutzung der kommunalen Instrumente eine klimafreundliche Rahmensetzung für andere Akteure umgesetzt werden kann. Für ein Vorschlagswesen können Vordrucke entwickelt werden, die eine Bewertung der Vorschläge erleichtern. Diese können analog in Sammelboxen oder digital über eine dafür einzurichtende zentrale

Emailadresse gesammelt werden. Wichtig wären möglichst einfache bzw. niedrigschwellige Vorgaben für das Einreichen von Ideen.

Die Vorschläge sollten von einer zentralen Stelle (z. B. dem Kieler Masterplanmanagement) ausgewertet und bewertet werden. In der Regel sollten erfolgreiche Vorschläge prämiert werden. Das kann z. B. durch eine Teilhabe an den (finanziellen) Einsparungen geschehen. Geld- oder Sachprämien für die vorschlagenden Mitarbeiter\*innen oder Abteilungen erhöhen erfahrungsgemäß die Motivation zur aktiven Beteiligung an einem Vorschlagswesen stark. In jedem Fall sollte es eine Würdigung aller (auch nicht umgesetzter) Ideen geben, um die Ernsthaftigkeit des Vorschlagswesens zu dokumentieren. Empfehlenswert ist es auch, die Vorschlagenden möglichst in die weitere Maßnahmenentwicklung und -Umsetzung einzubinden, um ein Gefühl der Verantwortlichkeit für die eigene Idee auch während der Umsetzung zu erhalten. In jedem Fall ist ein transparenter Umgang mit den Vorschlägen, deren Auswertung und ggf. Prämierung zu kommunizieren.

Es muss jedoch vor Einführung eines solchen Systems rechtlich geklärt werden, inwiefern ggf. gar ein gesetzlicher Anspruch des/r Arbeitnehmers/in auf Vergütung durch Einsparungsvorschläge entsteht (siehe Urteile des Bundesarbeitsgerichts) und wie der Personalrat in die Entwicklung solcher internen Regelungen eingebunden werden muss.

#### **KM-16: Feedback zum Energieverbrauch für die Gebäudenutzer\*innen (Klimaschutzinfotafeln)**

Den Nutzer\*innen eines Gebäudes konkretes Feedback zu den Energieverbräuchen und Emissionen zu geben ist ein erster wichtiger Schritt zu einer Sensibilisierung für das Thema und des Bewusstseins. Eine Möglichkeit dazu sind Klimaschutzinfotafeln in den Gebäudeeingängen. Sie stellen das zentrale Instrument für Maßnahmen zur Verhaltensänderung, zur Kommunikation mit den Mitarbeiter\*innen und zur Öffentlichkeitsarbeit dar. Die Tafeln dienen in öffentlich zugänglichen Gebäuden gleichzeitig der Information für externe Besucher\*innen und der Darstellung der Maßnahmen und Erfolge der städtischen Klimaschutzanstrengungen. Die Tafeln können thematisch in folgende Bereiche aufgeteilt sein:

- Informationen zum Klimawandel und zum Klimaschutzprozess der Landeshauptstadt Kiel
- Aktualisierte gebäudespezifische Information zum Strom und Wärmeverbrauch
- Maßnahmenvorschläge zur Umsetzung im Arbeitsalltag (Fokus Nutzerverhalten)
- Information über aktuelle und generelle Klimaschutzangebote der Landeshauptstadt Kiel für ihre Mitarbeiter\*innen

Durch die gut sichtbare Anbringung in den Eingangsbereichen der Gebäude werden alle Gebäudenutzer\*innen und Besucher\*innen angesprochen. Wichtig ist eine einfache, übersichtliche und verständliche Darstellung der Informationen und insbesondere der Verbräuche. Empfehlenswert ist eine regelmäßige Aktualisierung der Informationen und Verbräuche, um eine Entwicklung aufzuzeigen und damit ein konkretes Feedback zum Nutzerverhalten zu ermöglichen. Durch die Vergleiche der Monate, Vorjahre oder auch von Abteilungen oder Gebäuden untereinander nach geeigneten Kennzahlen (flächenspezifische Verbräuche, Verbrauch je Mitarbeiter o. ä.) lässt sich auch ein verwaltungsinterner Wettbewerb um die größten Einsparungen initiieren und zentral kommunizieren.

Die Kosten für die Einrichtung der Tafeln werden auf ca. 1.000 € je Tafel geschätzt.

## 8. Klimaschutz im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

In diesem Abschnitt wird der Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen im Detail betrachtet. Der Sektor umfasst den Strom- und Wärmeverbrauch der Kieler Unternehmen aus den Bereichen Gewerbe, Handel, Handwerk und Dienstleistungen, der auf dem Stadtgebiet befindlichen Einrichtungen des Landes Schleswig-Holstein und des Bundes sowie des Hafenbetriebes. Der Kraftstoffverbrauch der gewerblichen Fahrzeuge wird zum Sektor Mobilität gezählt.

Ausgehend von der Analyse der allgemeinen Ausgangssituation in diesem Sektor und einer Übersicht der identifizierten Maßnahmen werden die Teilbereiche der Unternehmen sowie der Landes- und Bundesliegenschaften im Detail betrachtet. Dabei werden für diese Bereiche jeweils die bereichsspezifische Ausgangssituation sowie bestehende Konzepte und Zielsetzungen beschrieben und im Anschluss die für das Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ definierten Klimaschutzmaßnahmen vorgestellt (Definition siehe Abschnitt 5.4), die mit den Akteuren und Teilnehmer\*innen im Rahmen der Workshops „Gewerbe, Handel, Handwerk und Dienstleistungen“ und „Kommunale, Landes- und Bundesliegenschaften“ sowie in Arbeitstreffen und Einzelgesprächen abgestimmt wurden.

Abschließend werden für den gesamten Sektor Good Practice-Beispiele sowie die Maßnahmen zur Förderung und Begleitung der Umsetzung vorgestellt (Umsetzungsmaßnahmen, zur Abgrenzung von Klimaschutzmaßnahmen siehe Abschnitt 5.5). Darüber hinaus werden die identifizierten Formate und Aktionen der umsetzungsorientierten Öffentlichkeitsarbeit beschrieben.

### 8.1. Ausgangssituation

Es wird zunächst die allgemeine Ausgangssituation im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen vorgestellt. Dabei wird der Fokus auf die Entwicklung und die Struktur des Endenergieverbrauchs sowie auf Indikatoren zur quantitativen Bewertung des Status-Quo gelegt. Die bereichsspezifische Vorstellung der Ausgangssituation für die Bereiche Unternehmen sowie Landes- und Bundesliegenschaften erfolgt in den Abschnitten 8.3 bzw. 8.4.

#### 8.1.1. Entwicklung und Struktur des Endenergieverbrauchs

Der Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen hatte im Jahr 2014 einen Anteil von 27 % am witterungsbereinigten Endenergieverbrauch in der Landeshauptstadt Kiel. Dies entspricht 1.382 GWh. Der Endenergieverbrauch im Sektor GHD hat sich bis zum Jahr 2014 gegenüber dem Jahr 1990 bereits um 4 % reduziert.

Der witterungsbereinigte Endenergieverbrauch im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen entfiel im Jahr 2014 zu 73 % auf die Unternehmen. Die Landesliegenschaften inkl. des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein Campus Kiel (UKSH) hatten einen Anteil von 15 % am Endenergieverbrauch. Die Bundesliegenschaften haben einen Anteil von 12 % am Endenergieverbrauch des Sektors verursacht.

#### 8.1.2. Indikatoren

Die Tabelle 8-1 zeigt die im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ identifizierten Indikatoren zur quantitativen Bewertung des Status-Quo. Es konnten lediglich Indikatoren für den Bereich der Unternehmen definiert werden. Für die Landes- und Bundesliegenschaften

auf dem Stadtgebiet war keine ausreichende Datengrundlage für die Ermittlung von Indikatoren vorhanden.

Tabelle 8-1: Indikatoren zur Bewertung des Status-Quo im Bereich der Unternehmen im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

Indikator	Einheit	2000	2014	Datenquelle(n)
Spez. Stromverbrauch bezogen auf die Bruttowertschöpfung	kWh/€	0,0433	0,0345	Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz, Statistik Landeshauptstadt Kiel
Spez. Wärme- und Brennstoffverbrauch bezogen auf die Bruttowertschöpfung	kWh/€	0,1176	0,0967	Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz, Statistik Landeshauptstadt Kiel
Stromverbrauch je Mitarbeiter*in der Landes- und Bundesliegenschaften	kWh/Person	unbekannt	unbekannt	Gebäudemanagement Schleswig-Holstein, Bundesanstalt für Immobilienaufgaben
Spezifischer Wärmeverbrauch der Landes- und Bundesliegenschaften	kWh/m <sup>2</sup>	unbekannt	unbekannt	Gebäudemanagement Schleswig-Holstein, Bundesanstalt für Immobilienaufgaben

## 8.2. Übersicht der identifizierten Maßnahmen

Der folgende Abschnitt gibt eine Übersicht der in der Landeshauptstadt Kiel umsetzbaren Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen. Dabei werden nur diejenigen Maßnahmen betrachtet, die eine direkte Reduzierung des Strom- und Wärmeverbrauchs auf dem Stadtgebiet zur Folge haben (klimaschutzwirksame Maßnahmen).

Die im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ identifizierten Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs in diesem Sektor sind in der Übersicht in der Abbildung 8-1 dargestellt.

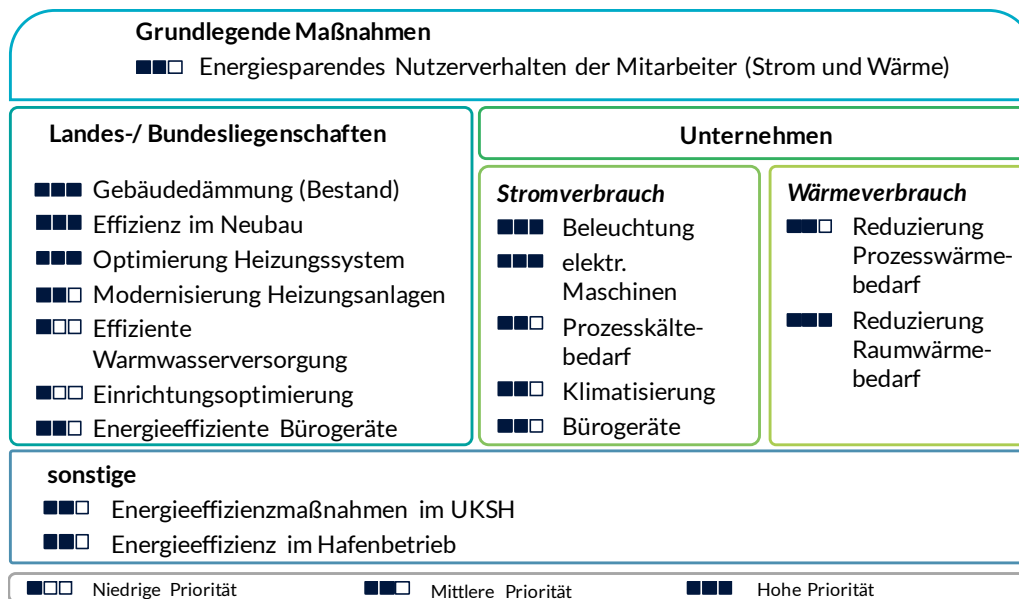


Abbildung 8-1: Identifizierte Klimaschutzmaßnahmen im Sektor GHD

Die Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs der Unternehmen im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und deren Potentiale wurden im Rahmen des Workshops „Gewerbe, Handel, Handwerk, Dienstleistungen“ sowie in weiteren Arbeitsgesprächen mit Expert\*innen abgestimmt und diskutiert. Diese Abstimmung umfasste sowohl den Bereich Strom als auch den Bereich Wärmeverbrauch. Darüber hinaus wurden auf dem Workshop „Gewerbe, Handel, Handwerk, Dienstleistungen“ auch Maßnahmen zur Förderung eines energiesparenden Nutzerverhaltens der Mitarbeiter\*innen diskutiert (siehe grundlegende Maßnahmen).

Im Bereich der Landes- und Bundesliegenschaften wurden im Rahmen des Workshops „Kommunale, Landes- und Bundesliegenschaften“ mit Expert\*innen die Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs diskutiert (insbesondere die Gebäudesanierung im Bestand). Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs im Bereich der Landes- und Bundesliegenschaften (z. B. Energieeffiziente Bürogeräte) wurden qualitativ ebenfalls im Rahmen dieses Workshops betrachtet. Die quantitative Abschätzung der Potentiale zur Reduzierung des Stromverbrauchs erfolgte auf Basis von Literatur und Erfahrungen anderer Kommunen und öffentlicher Einrichtungen.

Der Maßnahmenkatalog zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs im Hafenbetrieb der SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG (Port of Kiel) wurde mit dem Unternehmen im Rahmen einer Detailanalyse abgestimmt. Es wurde nur der Hafenbetrieb (z. B. Be- und Entladevorgänge von Schiffen) betrachtet. Die Liegenschaften der SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG sind dem Bereich Unternehmen im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen zugeordnet und wurden im Zuge der Betrachtungen an dieser Stelle berücksichtigt.

Mit dem Universitätsklinikum Schleswig-Holstein konnte kein Termin zur Abstimmung durchgeführt werden. Daher orientieren sich die ermittelten Maßnahmen und Potentiale an der Analyse des Städtischen Krankenhauses, welches Teil des kommunalen Einflussbereichs ist (siehe Kapitel 7).



Die Maßnahmen und Potentiale wurden nach den betreffenden Workshops z.T. noch einmal im Rahmen von weiteren Arbeitstreffen mit Expert\*innen verändert. Daher ist es möglich, dass die angenommenen Potentiale von den in den jeweiligen Workshopdokumentationen abweichen.

### 8.3. Unternehmen

Für den Bereich der Unternehmen im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen werden in diesem Abschnitt die verfügbaren Datenquellen, bestehende Konzepte und Zielsetzungen, die bereichsspezifische Situation sowie die identifizierten Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs erläutert. Abschließend erfolgt die Vorstellung der Ergebnisse einer Detailanalyse zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs im Hafенbetrieb in Kiel.

#### 8.3.1. Verfügbare Datenquellen

Die Zahl der Unternehmen in den Bereichen Gewerbe, Handel, Dienstleistungen in der Landeshauptstadt Kiel ist zu groß, um unternehmensspezifische Daten in die Betrachtung einfließen zu lassen. Auch durch die Energieversorgungsunternehmen (hier der Netzbetreiber SWKiel Netz GmbH) konnten keine sektorbezogenen Daten für das Stadtgebiet zur Verfügung gestellt werden, da die Abgrenzung zwischen großen Unternehmen im Sektor GHD mit den Unternehmen im Industriebereich nicht möglich ist (allesamt Sonderkunden). Ebenfalls ist die Abgrenzung zwischen kleinen Unternehmen (z. B. Kiosken) und Haushalten aufgrund der Vertragssituation nicht möglich.

Der Endenergieverbrauch (Strom, Wärme und Brennstoffe) wurde daher für die Unternehmen hochgerechnet. Grundlage für die Hochrechnung ist die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in den Branchen des Sektors GHD (Bundesagentur für Arbeit, 2016a) sowie die Zahl der geringfügig Entlohnten (Bundesagentur für Arbeit, 2016b).

Die branchenspezifischen Faktoren zur Hochrechnung des Endenergieverbrauchs auf Basis der Beschäftigtenzahlen wurden der Studie Schlomann et al., 2015 entnommen. Dort sind Effizienzkennzahlen für 19 Branchen aufgeführt, die im Rahmen einer umfassenden Studie von Unternehmen auf dem gesamten Bundesgebiet erhoben wurden und für jedes Jahr aktualisiert werden. Die Effizienzkennzahlen beziehen sich auf die Anzahl der Beschäftigten, d. h. sowohl der Strom- als auch der Wärme- und Brennstoffverbrauch (Schlomann et al., 2015, S. 42 ff.) werden spezifisch je Beschäftigtem angegeben.

Bei der Hochrechnung des Endenergieverbrauchs wurde angenommen, dass eine geringfügig entlohnte Person ein Drittel des Endenergieverbrauchs im Verhältnis zu einer sozialversicherungspflichtig beschäftigten Person verursacht.

#### 8.3.2. Bestehende Konzepte und Zielsetzungen

Die auf die Unternehmen des Sektors GHD als Zielgruppe bezogenen Konzepte und Zielsetzungen der Landeshauptstadt Kiel sind in der folgenden Tabelle 8-2 aufgeführt. In der Tabelle enthalten sind quantitative und qualitative Bewertungen des Umsetzungsstands dieser Konzepte und Zielsetzungen.

Tabelle 8-2: Bestehende Konzepte und Zielsetzungen für den Klimaschutz im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen auf Ebene der Gesamtstadt

Konzept / Projekt	Maßnahme	Zielgruppe	Bewertung
Klimaverträgliches Energieerzeugungs- und Versorgungskonzept, 2011	Erreichung einer 10 % Einsparung des Stromverbrauchs bis zum Jahr 2020 gegenüber dem Jahr 2006 durch Stromsparaktionen in Gewerbe und Kleinverbrauch	Unternehmen	Im Zeitraum zwischen 2006 und 2014 wurde der Stromverbrauch der Unternehmen im Sektor GHD um 31 % reduziert.  Im Vergleich zum Jahr 1990 ist der Stromverbrauch in der Gruppe jedoch um 4 % gewachsen.
Maßnahmenkatalog european energy award, 2014	Entwicklung eines nachhaltigen Gewerbequartiers in Kooperation mit dem Gewerbeverein HIP Kiel- Wellsee e.V.	Unternehmen	Die Erstellung eines Klimaschutzteilkonzepts für das Gewerbegebiet wurde im Jahr 2016 abgeschlossen. Für die Begleitung der Umsetzungsphase wurde ein Klimaschutzmanagement beantragt. Es handelt sich um ein bundesweit sichtbares Vorzeigeprojekt. Darüber hinaus hat sich der HIP Kiel-Wellsee e.V. das Ziel gesetzt, ein nachhaltiges Gewerbegebiet zu werden.

### 8.3.3. Bereichsspezifische Situation

Der Großteil des Endenergieverbrauchs der Unternehmen entfällt auf den Wärme- und Brennstoffverbrauch (siehe Abbildung 8-2) wenngleich der Anteil des Stromverbrauchs mit 32 % höher liegt als in dem Sektor Haushalte und Einwohner\*innen. Der Wärmeverbrauch macht demzufolge 68 % des gesamten Energieverbrauchs aus, der bei knapp über 1.000 GWh liegt.

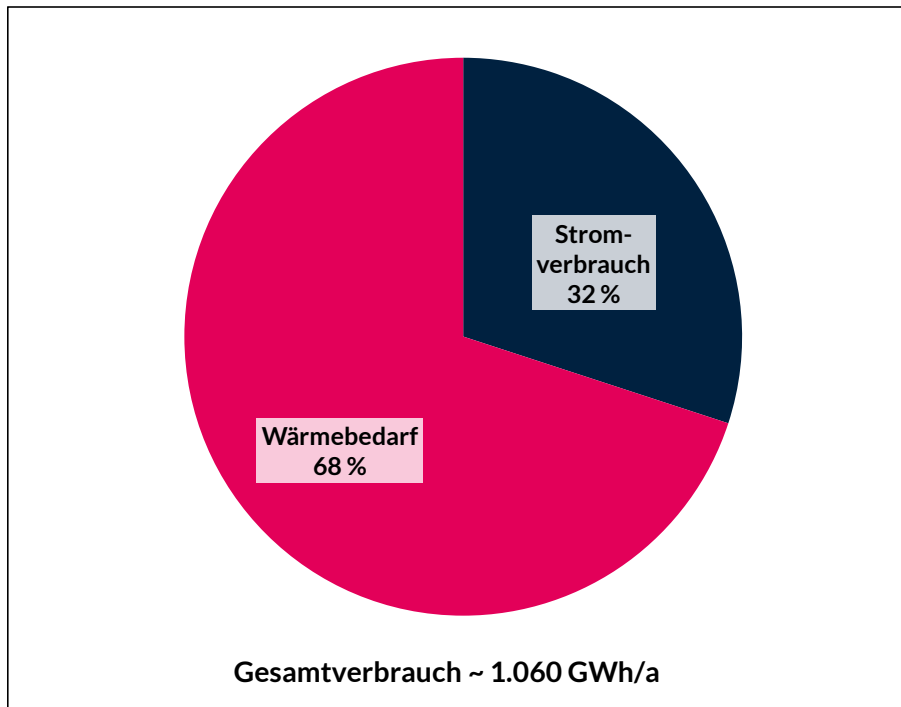


Abbildung 8-2: Aufteilung des Endenergieverbrauchs der Unternehmen im Sektor GHD im Jahr 2014 (witterungsbereinigt)

Der absolute und spezifische Stromverbrauch unterscheidet sich nach Branche in der Landeshauptstadt Kiel z. T. erheblich (siehe Abbildung 8-3). Dies ist zum einen in der unterschiedlichen Größe der Branchen in Bezug auf die Zahl der Unternehmen, der Mitarbeiter\*innen sowie in Bezug auf den Umsatz begründet und zum anderen in einer unterschiedlichen Energieintensität der verschiedenen Branchen. So weisen z. B. Unternehmen im Nahrungsmittelgewerbe (z. B. Bäckereien) einen höheren spezifischen Stromverbrauch je Quadratmeter oder je Mitarbeiter\*in auf als Logistikunternehmen. Die größten absoluten Werte für den Stromverbrauch in der Landeshauptstadt Kiel weisen die Bereiche Handwerk und Herstellung, die büroähnlichen Betriebe sowie Handel und Gastronomie auf (siehe Abbildung 8-3).

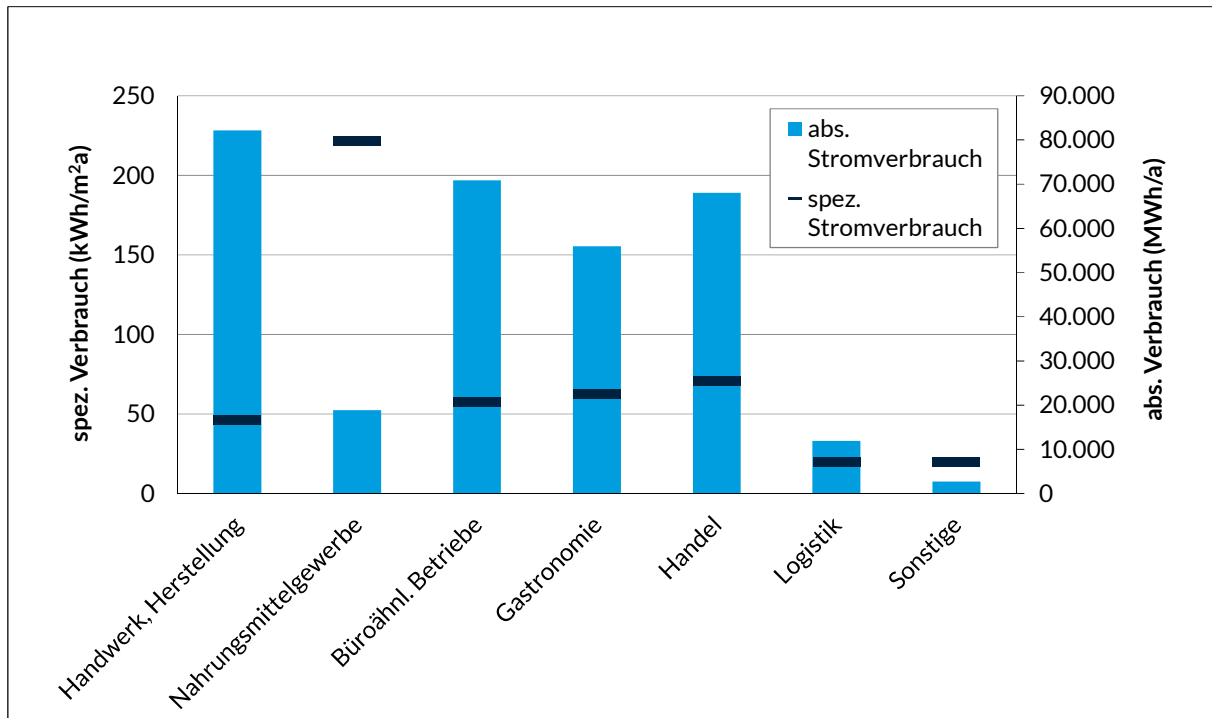


Abbildung 8-3: Stromverbrauch der Unternehmen im Sektor GHD nach Branche (absolut und spezifisch) im Jahr 2014

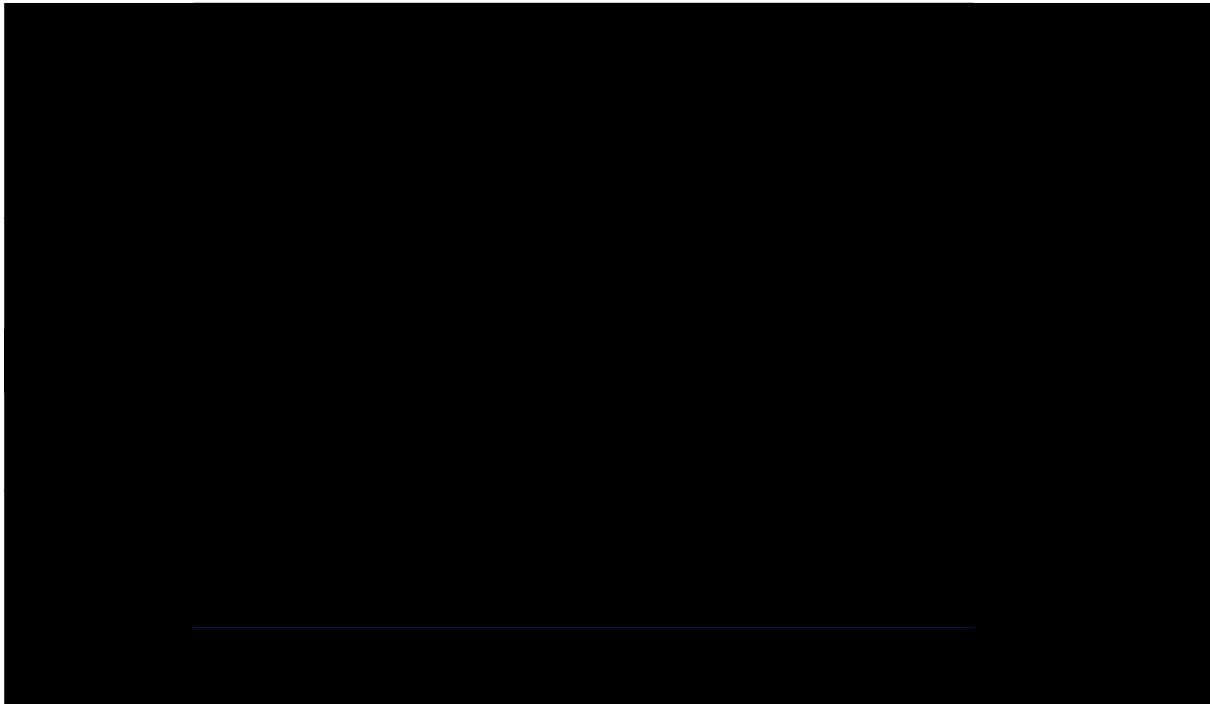
Die Branchen werden für die weitere Betrachtung im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ in drei Gruppen eingeteilt, die ähnliche Eigenschaften in Bezug auf die verwendeten Technologien und den Umfang des Endenergieverbrauchs aufweisen (siehe Tabelle 8-3).

Tabelle 8-3: Einteilung der Unternehmen nach Branchengruppen

Sektor-Untergruppe	Zugehörige Branchen
„Industrieähnlich und Handwerker“	Handwerk, Herstellung, Nahrungsmittelgewerbe
„Dienstleistungen“	Büroähnliche Betriebe, Gastronomie, Beherbergung
„Handel und Logistik“	Einzel- und Großhandel, Logistik

In Abbildung 8-4 ist dargestellt, wie sich der Stromverbrauch der Gruppen „Industrieähnlich und Handwerker“, „Dienstleistungen“ sowie „Handel und Logistik“ auf die Nutzenergieformen verteilt. Die Beleuchtung hat in allen Branchen den größten Anteil. Die Nutzung elektrischer Antriebe (mechanische Energie) ist in ihrem Umfang stark abhängig von der Branche: während im Bereich der industrieähnlichen Unternehmen und der Handwerker die Antriebe einen sehr großen Anteil am Stromverbrauch haben, weist die Gruppe Handel und Logistik nur einen sehr geringen Anteil auf.

Auffällig ist weiterhin der hohe Anteil der Nutzenergieform Kommunikation (also Informations- und Kommunikationstechnik) im Bereich Dienstleistungen, der in dem hohen Anteil von Büroarbeitsplätzen begründet ist.



*Abbildung 8-4: Aufteilung des Stromverbrauchs der Unternehmen im Sektor GHD auf die Nutzenergieformen im Jahr 2014*

Im Wärme- und Brennstoffverbrauch wird zwischen den Nutzenergieformen Raumheizung, Prozesswärme und Warmwasserbereitung unterschieden. Prozesswärmeanwendungen sind vielfältig und können beispielsweise das Kochen und Backen umfassen oder Trocknungsprozesse wie etwa in Wäschereien. Die jeweiligen Anteile der Nutzenergieformen am Endenergieverbrauch im Bereich Wärme und Brennstoffe sind für die Gruppen „Industrieähnlich und Handwerker“, „Dienstleistungen“ sowie „Handel und Logistik“ in Abbildung 8-5 dargestellt.

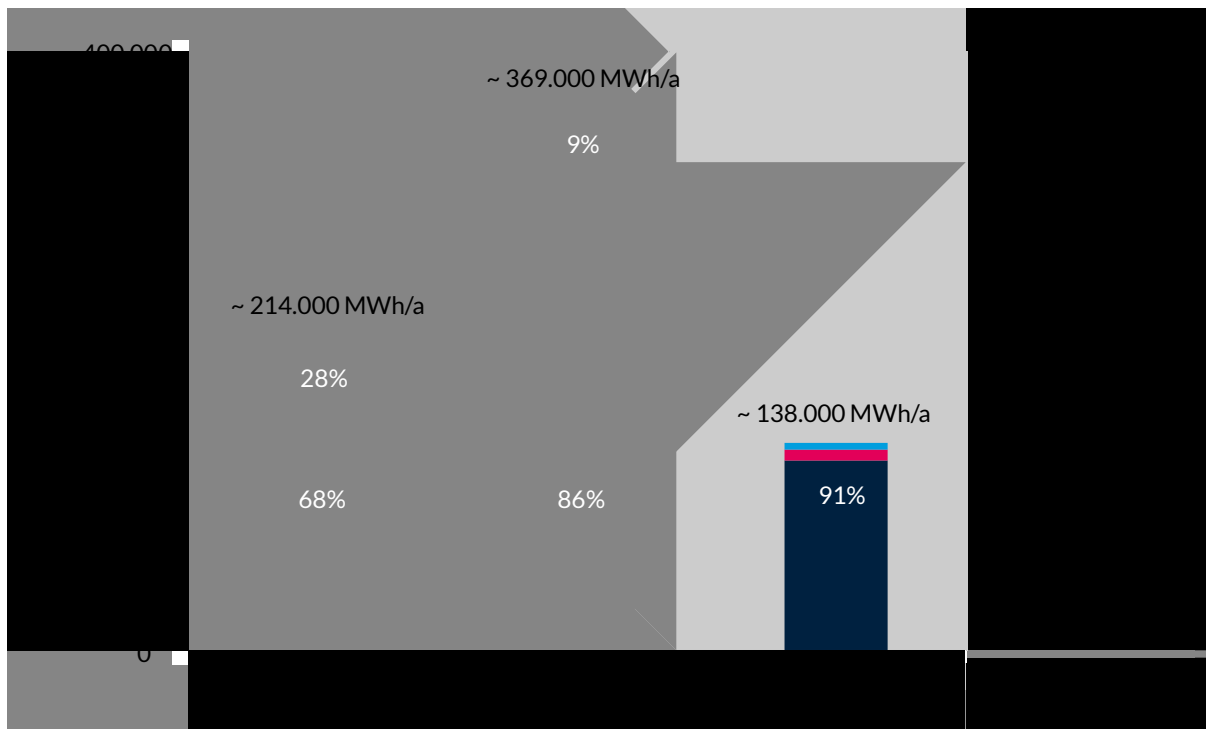


Abbildung 8-5: Aufteilung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs der Unternehmen im Sektor GHD auf die Nutzenergieformen im Jahr 2014

8

Die Raumwärme (Raumheizung der Gebäude) hat in allen Gruppen den höchsten Anteil am Wärme- und Brennstoffverbrauch. In der Gruppe der industrieähnlichen Betriebe und der Handwerker hat die Prozesswärme mit 28 % einen großen Anteil. Die Erzeugung von Warmwasser spielt in allen Gruppen nur eine untergeordnete Rolle.

Die Struktur des gesamten Wärme- und Brennstoffverbrauchs (Raumwärme, Prozesswärme und Warmwasser) im Bereich der Unternehmen im Sektor Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungsunternehmen ist in der folgenden Abbildung 8-6 dargestellt. Die Branchen mit dem größten absoluten Endenergieverbrauch sind die büroähnlichen Betriebe, das Handwerk und die Herstellungsbetriebe sowie die Gastronomiebetriebe. Hohe spezifische Wärme- und Brennstoffverbräuche weisen die Branchen büroähnliche Betriebe, die Gastronomie sowie das Nahrungsmittelgewerbe auf.

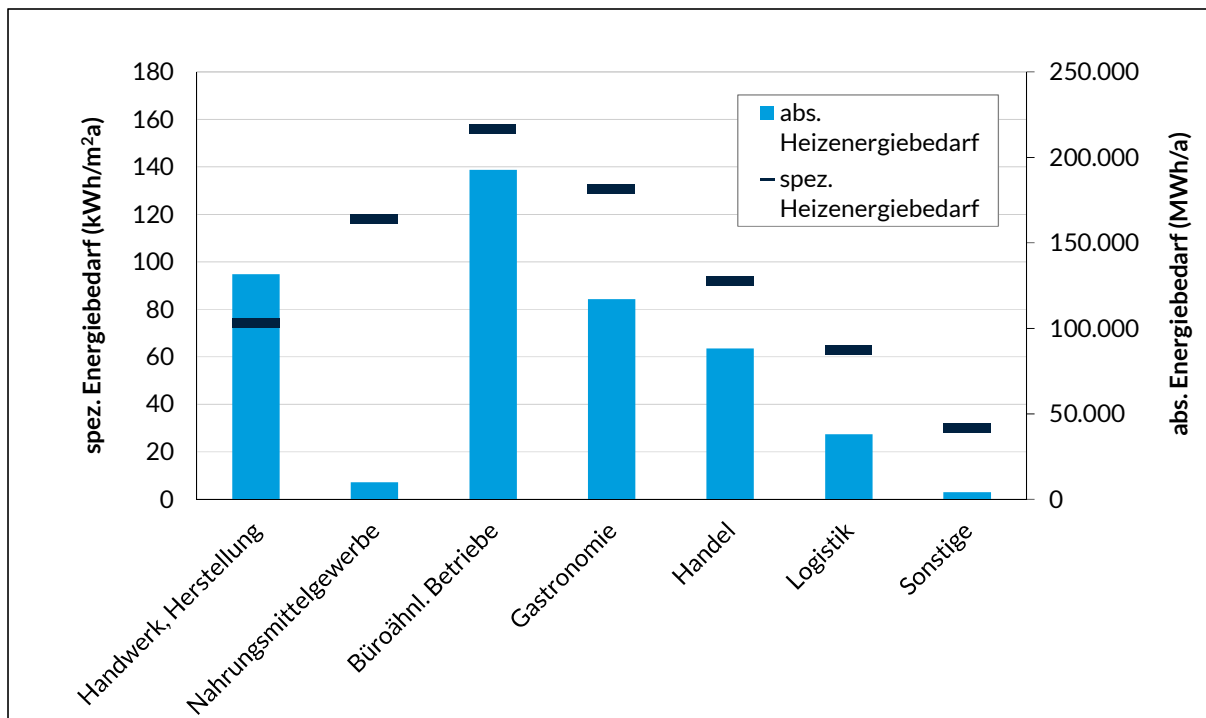


Abbildung 8-6: Raumwärmeverbrauch der Unternehmen im Sektor GHD nach Branche (absolut und spezifisch) im Jahr 2014

### 8.3.4. Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs

In den folgenden Kapiteln werden die Maßnahmen vorgestellt, die einen direkten Einfluss auf den Endenergieverbrauch der Unternehmen haben (Klimaschutzmaßnahmen). Es wird dabei zwischen den Klimaschutzmaßnahmen im Bereich Strom und Klimaschutzmaßnahmen im Bereich Wärme unterschieden.

#### 8.3.4.1. Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs

Der Stromverbrauch von Unternehmen wird durch verschiedene Querschnittstechnologien verursacht, die in den Unternehmen die notwendigen Nutzenergieformen zur Verfügung stellen und stark unterschiedliche Energieeinsparpotentiale aufzeigen. Teilweise können diese Maßnahmen einen erheblichen Beitrag zur Reduktion des Stromverbrauchs und damit zur Energieeffizienzsteigerung in diesem Sektor beitragen.

Da es je Nutzenergieform bzw. Querschnittstechnologie sehr viele unterschiedliche Einzelmaßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs gibt, wurden alle im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ identifizierten Energieeinsparmaßnahmen zu Maßnahmenpaketen zusammengefasst. Tabelle 8-4 zeigt die definierten Maßnahmenpakete in der Übersicht inkl. der für das Szenario „Workshopergebnisse“ angenommenen Potentiale zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs (ohne Berücksichtigung des Wachstums in der Bruttowertschöpfung).

Tabelle 8-4: Identifizierte Maßnahmen zur Reduktion des Stromverbrauchs der Unternehmen im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und deren Einsparpotentiale im Szenario „Workshopergebnisse (ohne Berücksichtigung des Wachstums in der Bruttowertschöpfung)“

Reduzierung des Stromverbrauchs gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	Maßnahmenblatt	2020	2035	2050
Energieeffiziente Beleuchtung	G-001	-6 %	-47 %	-60 %
Effiziente elektrische Antriebe	G-002	-6 %	-45 %	-61 %
Reduzierung Prozesskälteverbrauch	G-004	-4 %	-14 %	-33 %
Energieeffiziente Klimatisierung	G-005	-1 %	-3 %	-5 %
Energieeffiziente Bürogeräte	G-006	-2 %	-9 %	-15 %
Reduzierung des Raumwärmeverbrauchs	G-007	-8 %	-19 %	-42 %

Bei der Abschätzung der Energieeinsparpotentiale wurde die Annahme zugrunde gelegt, dass bis zum Jahr 2050 nur die Maßnahmen umgesetzt werden, welche sich wirtschaftlich für die Unternehmen abbilden lassen und eine branchenübliche Amortisationszeit aufweisen.

Die wesentlichen in den Maßnahmenpaketen enthaltenen Einzelmaßnahmen werden in den folgenden Unterabschnitten vorgestellt. Möglichkeiten, neben technischen Maßnahmen Anreize zum energiesparenden Nutzerverhalten zu schaffen, sind Informationskampagnen, Schulungen, Vorschlagswesen für Mitarbeiter, Energiescouts sowie Workshops und Beteiligungsmodelle.

#### Energieeffiziente Beleuchtung (G-001)

Innerhalb des Maßnahmenpakets zur Steigerung der Energieeffizienz in der Beleuchtung sind sowohl technische als auch verhaltensbedingte Maßnahmen berücksichtigt. Zu den technischen Maßnahmen gehören unter anderem

- der Austausch alter Leuchtmittel gegen effizientere Beleuchtungstechniken (LED-Leuchtmittel, Einsatz von dimmbaren und steuerbaren Leuchtmitteln) und Vorschaltgeräte
- die Optimierung der Beleuchtungssteuerung (Programmierung und Sensorik, bessere Tageslichtnutzung, Reflexionsgrad und angenehme Kontraste).

Aber auch organisatorische Maßnahmen wie das regelmäßige Reinigen von Lampen und Reflektoren können zu einer Energieeinsparung führen. Ergänzt werden sollte die Umsetzung von technischen Maßnahmen durch Maßnahmen der Verhaltensänderung im Bereich der Nutzer, sodass unnötiger Bedarf an Beleuchtung (durch Ausschalten des Lichtes nach Feierabend) und Strom (Verwendung abschaltbarer Steckerleisten) vermieden werden kann.

#### Energieeffiziente elektrische Antriebe (G-002)

Das Maßnahmenpaket zur Steigerung der Effizienz elektrischer Antriebe betrifft die mechanische Energie im Betrieb. Durch den Einsatz von Zeitschaltuhren an Automaten und drehzahlge-regelte Hocheffizienzantriebe mit Permanent-Synchronantrieben (Heizungspumpe, Lüftung, Kühlwasser, Kaltwasser) können Verbraucher abgeschaltet bzw. eine Steigerung der Energieeffizienz erreicht werden. Zusätzlich können organisatorische Schritte und bauliche Maßnahmen



zur Optimierung der Produktionsabläufe im Betrieb einen entscheidenden Beitrag zur Reduktion des Endenergieverbrauchs leisten. Insgesamt führt dies zu einer Reduktion des Energieverbrauchs.

#### **Reduzierung des Prozesskälteverbrauchs (G-004)**

Das Maßnahmenpaket zur Reduzierung des Prozesskälteverbrauchs enthält unter anderem Einzelmaßnahmen wie die Reduktion von Beleuchtung in Kühlräumen zur Reduktion der Wärmelast, Dämmung von relevanten Bauteilen bzw. des Kühlraums selbst oder Nachtabdeckung von Kühlmöbeln sowie die Prozessoptimierung im Bereich der Verbrauchsreduzierung. Zusätzlich Maßnahmen der Einrichtungsoptimierung sind z. B.

- Vermeiden von Wärme- und Kälteschleusen
- Positionierung von Geräten (interne Wärmerückgewinnung vs. Kühllast)
- Einrichten von Kältezonen, gestaffelten Kühlräumen
- Nutzen von Stapelmarken in Kühlräumen
- Anpassen von Temperaturniveaus innerhalb von Kühlräumen und außerhalb in anliegenden Räumen

Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung sind z. B.

- Türrahmenheizungen in Tiefkühlräumen Takten (15 min/h)
- Kälterohrdurchmesser anpassen und dämmen
- regelmäßige Wartung und Reinigung der Kühlgeräte

#### **Energieeffiziente Klimatisierung (G-005)**

Der Stromverbrauch zur Klimatisierung und Lüftung (Klimakälte) kann durch folgende Maßnahmen reduziert werden:

- Maßnahmen der Gebäudesanierung, insbesondere des sommerlichen Wärmeschutzes (z. B. Sonnenblenden vor den Fenstern / Fassaden)
- Verwendung von Phase Change Materials und freier Kühlung
- Temperaturanpassung von gekühlten Räumen und umliegenden Räumen
- Angepasste / getrennte Positionierung von Räumen mit Kühl- und Heizbedarf (interne Gewinne vs. Kühllast)
- sensorielle Steuerung (Temperatur, Feuchtigkeitssensorik, CO<sub>2</sub>)
- Erhöhen der Temperatur im Gleitbetrieb
- Vermeidung von Wärme- und Kälteschleusen
- Energiesparendes Nutzerverhalten

#### **Energieeffiziente Bürogeräte (G-006)**

Innerhalb des Maßnahmenpakets Energieeffiziente Bürogeräte sind Energiesparmaßnahmen die den Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik betreffen enthalten. Durch den Einsatz von abschaltbaren Steckerleisten oder Master-Slave-Steckdosen in Reichweite, Thin Clients und Laptops sowie von Netzwerkdruckern mit Zeitschaltuhren können bereits Energieeinsparungen erreicht werden. Weitere Möglichkeiten sind unter anderem die Positionierung

von Servern in kühlen Räumen oder die Nutzung freier Kühlung und Wasserkühlung in Serverräumen sowie die Erhöhung der Temperatur in Serverräumen auf 26°C mit Gleitbetrieb in Kombination mit Temperatur- und Feuchtigkeitssensorik. Insbesondere in diesem Bereich spielt ein energiesparendes Nutzerverhalten eine große Rolle.

### Reduzierung des Raumwärmeverbrauchs (G-007)

Der Endenergieverbrauch der Warmwasserbereitstellung sowie des Raumwärmeverbrauchs durch die Raumheizung ist sowohl im Strom- als auch im Wärmeverbrauch der Unternehmen wieder zu finden. Da diese in der Regel durch Wärmeenergie aus Brennstoffen gewonnen wird, sind die Maßnahmen zur Bedarfsreduktion und Effizienzsteigerung in den Maßnahmenpaketen Reduzierung des Raumwärmeverbrauchs (G-007) und Energieeffizienz im Neubau (G-008) aufgeführt. Der Anteil der Warmwasserbereitstellung und Raumheizung mittels elektrischer Erzeuger (Untertischgeräte, elektrische Heizgeräte) ist eher gering.

### Ergebnis Reduzierung des Stromverbrauchs

Abbildung 8-7 zeigt die resultierende Entwicklung des Stromverbrauchs der Unternehmen im Sektor GHD, welche für das Szenario „Workshopergebnisse“ gemeinsam mit den Workshopteilnehmer\*innen ermittelt wurde. Es wird unterschieden zwischen der Entwicklung ohne Berücksichtigung des Wachstums in der Bruttowertschöpfung und mit entsprechender Berücksichtigung des Wirtschaftswachstums.

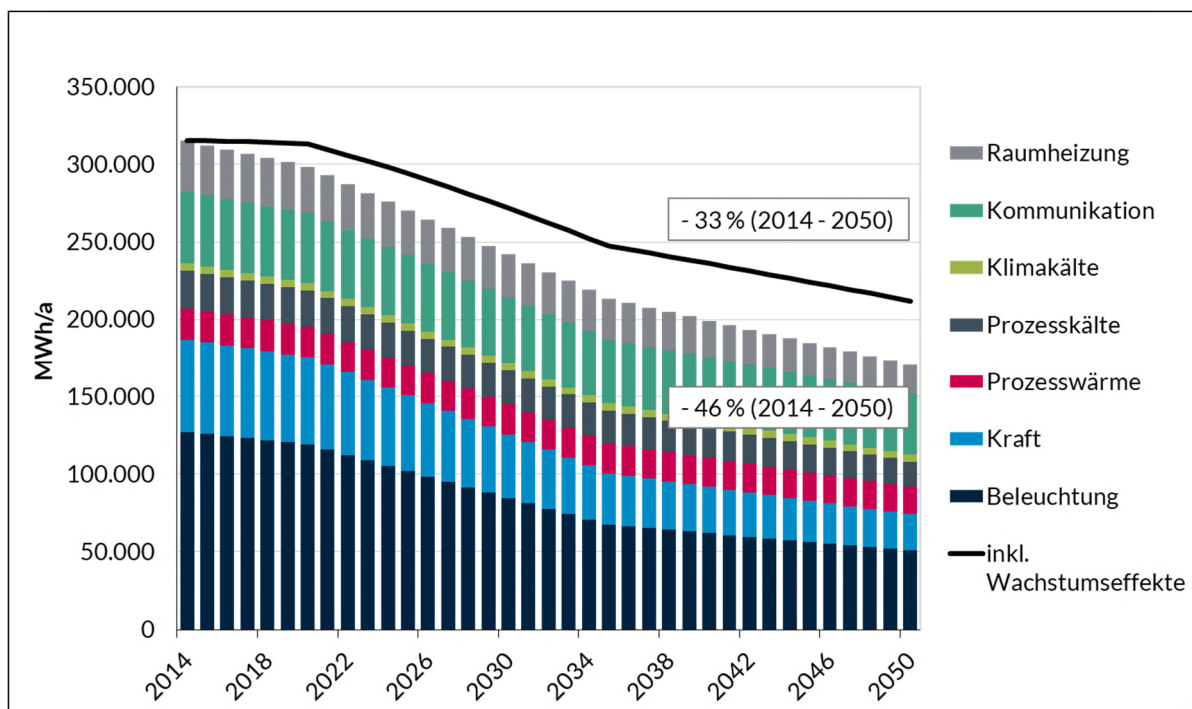


Abbildung 8-7: Entwicklung des Stromverbrauchs der Unternehmen im GHD-Sektor im Szenario "Workshopergebnisse" mit und ohne Berücksichtigung des Wachstums in der Bruttowertschöpfung

Ohne Wachstum der Bruttowertschöpfung von durchschnittlich 1,41 % p.a. könnte der Stromverbrauch der Unternehmen um 46 % im Zeitraum zwischen den Jahren 2014 und 2050 reduziert werden. Bei Berücksichtigung der Wachstumseffekte kann der Stromverbrauch im gleichen Zeitraum um ca. 33 % reduziert werden.

#### 8.3.4.2. Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs

Neben dem Stromverbrauch besteht in Unternehmen auch ein Bedarf an Wärme und Brennstoffen. Dieser fällt entweder während der Produktionsprozesse (Prozesswärme) oder durch den Wärmeverbrauch der Gebäude an. Entsprechend des unterschiedlichen Ursprungs sind auch die Potentiale zur Endenergieverbrauchs- und Emissionsreduktion stark unterschiedlich. Deshalb wurde im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ ein detaillierter Maßnahmenkatalog erstellt, anhand dessen u.a. im Rahmen des Workshops „Gewerbe, Handel, Handwerk, Dienstleistungen“ abgeschätzt werden konnte, um welchen Anteil der Wärmeverbrauch kurz-, mittel- und langfristig bis zum Jahr 2050 reduziert werden kann. Alle im Vorwege identifizierten Energieeinsparmaßnahmen wurden zu Maßnahmenpaketen zusammengefasst. Diese sind Prozesswärme, Gebäudesanierung / Neubau und sonstige Wärmeschutzmaßnahmen.

Die folgende Tabelle 8-5 gibt einen Überblick zu den identifizierten Maßnahmenpaketen und Energieeinsparpotentialen zur Reduktion des Wärme- und Brennstoffverbrauchs im Bereich der Unternehmen im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen.

*Tabelle 8-5: Identifizierte Maßnahmen zur Reduktion des Wärme- und Brennstoffverbrauchs der Unternehmen im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und deren Einsparpotentiale im Szenario „Workshopergebnisse (ohne Berücksichtigung des Wachstums in der Bruttowertschöpfung)“*

Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	Maßnahmenblatt	2020	2035	2050
Reduzierung Prozesswärmeverbrauch	G-003	-5 %	-12 %	-17 %
Reduzierung des Raumwärmeverbrauchs (Energetische Gebäudesanierung / Energieeffizienz im Neubau)	G-007	-4 %	-18 %	-43 %
Reduzierung des Raumwärmeverbrauchs (Sonstige Wärmeschutzmaßnahmen)	G-007	-2 %	-5 %	-10 %

Bei der Abschätzung der Energieeinsparpotentiale wurde die Annahme zugrunde gelegt, dass bis 2050 nur diejenigen Maßnahmen umgesetzt werden, welche sich wirtschaftlich für die Unternehmen abbilden lassen und eine branchenübliche Amortisationszeit aufweisen.

Die Maßnahmenpakete werden im Detail in den folgenden Unterabschnitten vorgestellt. Wie auch beim Stromverbrauch sind Möglichkeiten, neben technischem Maßnahmen Anreize zum energiesparenden Nutzerverhalten schaffen, u.a. Informationskampagnen, Schulungen, Vorschlagswesen für Mitarbeiter, Energiescouts sowie Workshops und Beteiligungsmodelle.

#### **Reduzierung Prozesswärmeverbrauchs (G-003)**

Das Maßnahmenpaket zur Reduzierung des Prozesswärmeverbrauchs beeinflusst sowohl den Strom-, als auch den Wärmeverbrauch von Unternehmen. Deshalb sind die Einzelmaßnahmen des Maßnahmenpakets an dieser Stelle in seiner Gesamtheit dargestellt. Sie unterscheiden sich dann in den einzelnen Unternehmen nur darin, ob die Prozesswärme mit Strom oder anderen Energieträgern wie z. B. Erdgas erzeugt wird. Notwendig wird die Prozesswärme in Betrieben beispielsweise bei der Dampferzeugung, Lebensmittelzubereitung, Trocknung etc. So unterschiedlich die Anwendungsgebiete der Prozesswärme sind, so unterschiedlich sind auch die Maßnahmen der Verbrauchsreduktion und Effizienzsteigerung. Im Bereich der Verbrauchsreduktion können durch die Wärmedämmung relevanter Bauteile, das Reduzieren auftretender



Verluste, sowie angepasstes Nutzerverhalten Energieeinsparungen generiert werden. Die Energieeffizienz in der Prozesswärmeerzeugung wird zum einen durch das Anpassen / Reduzieren von Volumenströmen, den Einsatz effizienter Geräte und regelmäßige Wartung und Reinigung erhöht.

### Energetische Gebäudesanierung / Energieeffizienz im Neubau (G-007, G-008)

Die energetische Sanierung umfasst ein breites Spektrum möglicher Maßnahmen der Bedarfsreduktion und Effizienzsteigerung von Gebäuden. Diese sind vorrangig die Gebäudesanierung (Dämmung der Gebäudehülle bzw. einzelner Bauteile) sowie Systemoptimierung und -steuerung (z. B.: Heizungssteuerung, hydraulischer Abgleich etc.).

Für die Gruppe der industrieähnlichen Betriebe und für die Handwerksbetriebe werden entsprechend der Annahmen in den Workshops Sanierungs- bzw. Abriss- und Neubauraten von 2,0 % p.a. für den Zeitraum zwischen den Jahren 2014 und 2050 angenommen, für die Gruppe der Handels- und Logistikunternehmen eine Rate von 3,0 % p.a. Die Zielwerte für die Effizienz von Sanierungen bzw. Neubauten beider Gebäudearten im Szenario „Workshopergebnisse“ sind der nachfolgenden Tabelle 8-6 zu entnehmen.

Tabelle 8-6: Zielwerte für die Effizienz von Sanierungen bzw. Neubauten im Szenario "Workshopergebnisse"

	2020	2030	2040	2050
Gebäude industrieähnlicher und Handwerksbetriebe	50 kWh/m <sup>2</sup>	40 kWh/m <sup>2</sup>	35 kWh/m <sup>2</sup>	30 kWh/m <sup>2</sup>
Gebäude von Handel- und Logistikunternehmen	50 kWh/m <sup>2</sup>	40 kWh/m <sup>2</sup>	30 kWh/m <sup>2</sup>	20 kWh/m <sup>2</sup>

Für die Gruppe der Dienstleistungsbetriebe werden die Sanierungsraten und Zielwerte für Sanierungen aus dem Sektor Haushalte und Einwohner\*innen übernommen (siehe Tabelle 8-7 und Tabelle 8-8), da die betreffenden Gebäude aufgrund einer häufig anzutreffenden Mischnutzung zwischen Haushalten und Gewerbe nicht klar voneinander abgegrenzt werden können bzw. dieselben Gebäude unterschiedliche Nutzungen enthalten.

Tabelle 8-7: Angestrebter Sanierungszustand für Gebäude der Dienstleistungsbetriebe im Szenario "Workshopergebnisse"

Gebäudealtersklasse	Angestrebter Zielzustand bei Sanierung (kWh/m <sup>2</sup> a)			
	2016	2020	2035	2050
vor 1918	100	75	70	60
1919 - 1948	100	75	70	60
1949 - 1957	100	80	70	65
1958 - 1968	100	80	70	65
1969 - 1978	100	80	70	65
1979 - 1987	100	75	70	60
1988 - 2001	90	75	70	50
aktuell	70	65	60	50

Tabelle 8-8: Sanierungsraten für Gebäude der Dienstleistungsbetriebe im Szenario "Workshopergebnisse"

Gebäudealtersklasse	Sanierungsrate				Anteil sanierter Gebäude in 2050
	2016	2020	2035	2050	
vor 1918	1,4 %	1,6 %	1,6 %	1,4 %	50 %
1919 - 1948	1,4 %	1,6 %	1,6 %	1,4 %	50 %
1949 - 1957	1,4 %	1,6 %	1,6 %	1,4 %	50 %
1958 - 1968	1,4 %	1,6 %	1,6 %	1,4 %	50 %
1969 - 1978	1,4 %	1,6 %	1,6 %	1,4 %	50 %
1979 - 1987	0,6 %	0,8 %	1,0 %	1,4 %	35 %
1988 - 2001	0,3 %	0,6 %	1,0 %	1,4 %	32 %
aktuell	0,1 %	0,3 %	0,8 %	1,2 %	24 %

### Sonstige Wärmeschutzmaßnahmen (G-017)

Die sonstigen Wärmeschutzmaßnahmen sind vorrangig im Bereich der Einrichtungsoptimierung und dem Nutzerverhalten zu sehen. Durch das Vermeiden von Wärme- und Kälteschleusen, Reduktion von Zugluft zur Steigerung der Behaglichkeit, Positionierung (interne Gewinne vs. Kühllast), Zonierung von Gebäuden und sensorielle Steuerung mittels Präsenzmeldern etc. kann der Wärmeenergieverbrauch der Unternehmen gesenkt werden. Da in diesem Bereich insbesondere auch das ressourcenschonende Nutzerverhalten entscheidend ist, sollte dieses durch Anreize mittels Informationskampagnen, Schulungen, Workshops und Beteiligungsmodelle gefördert werden.

### Ergebnis Reduzierung des Wärmeverbrauchs

Abbildung 8-8 zeigt die resultierende Entwicklung des Wärmeverbrauchs der Unternehmen im Sektor GHD, welche für das Szenario „Workshopergebnisse“ ermittelt wurde. Es wird auch bei dieser Darstellung unterschieden zwischen der Entwicklung ohne Berücksichtigung des Wachstums in der Bruttowertschöpfung und mit entsprechender Berücksichtigung des Wirtschaftswachstums.

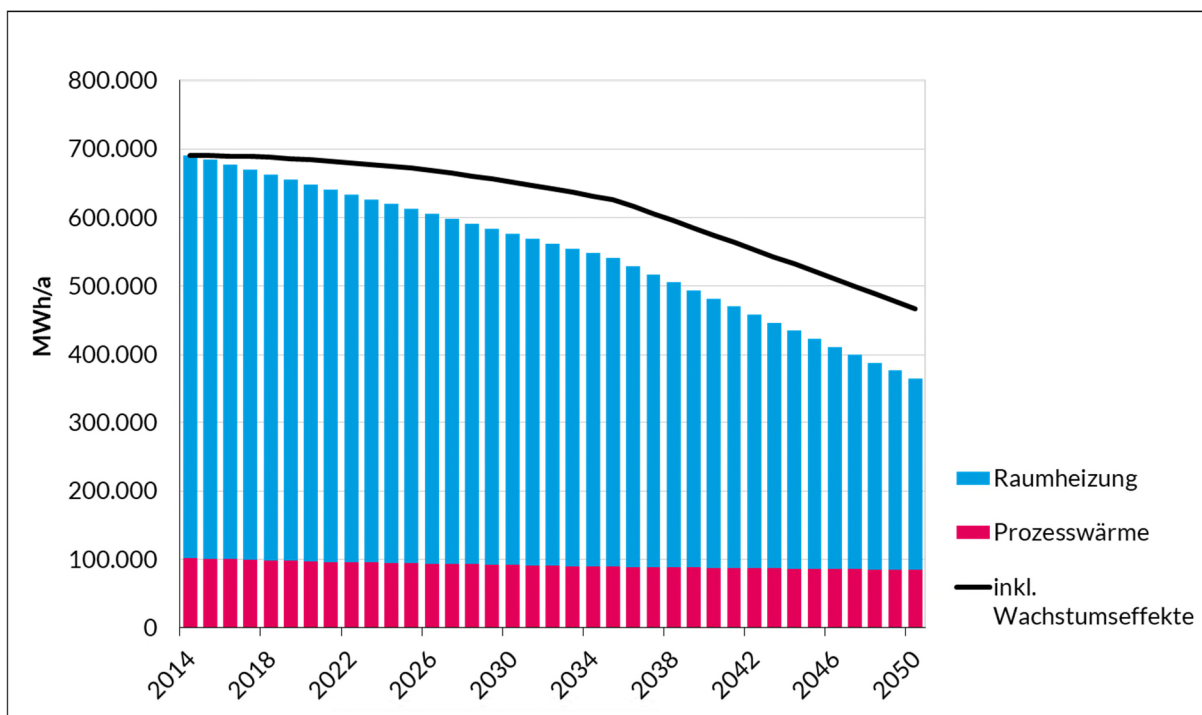


Abbildung 8-8: Entwicklung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs der Unternehmen im GHD-Sektor im Szenario "Workshopergebnisse" mit und ohne Berücksichtigung des Wachstums in der Bruttowertschöpfung

Ohne Wachstum in der Bruttowertschöpfung von durchschnittlich 1,41 % p.a. könnte der Wärme- und Brennstoffverbrauch der Unternehmen um 45 % im Zeitraum zwischen den Jahren 2014 und 2050 reduziert werden. Bei Berücksichtigung der Wachstumseffekte kann der Wärmeverbrauch im gleichen Zeitraum um etwa 32 % reduziert werden.

#### 8.3.4.3. Zwischenfazit Endenergieeinsparung im Bereich Unternehmen

Durch die vorgestellten Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs sowie des Wärme- und Brennstoffverbrauchs können im Bereich der Unternehmen des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen im Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 1990 insgesamt 330 GWh p.a. eingespart

werden. Dies entspricht einem Rückgang des Endenergieverbrauchs im genannten Zeitraum von 32 %. Der Stromverbrauch kann um 33 % und der Wärme- und Brennstoffverbrauch um 32 % reduziert werden. Die absolute Endenergieeinsparung von 330 GWh p.a., die gegenüber dem Jahr 1990 im Jahr 2050 erreicht wird, entspricht etwa 6 % des gesamten witterungsbereinigten Endenergieverbrauchs in der Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2014.

#### 8.3.4.4. *Identifizierte Hemmnisse und Lösungsmöglichkeiten*

Als Hemmnisse für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen in Unternehmen des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen wurden durch die Teilnehmer\*innen des Workshops im Wesentlichen die Aspekte Zeit- bzw. Personalmangel, Mangel an Informationen über neue Technologien und kurze geforderte Amortisationszeiten (unter 5 Jahren) genannt. Darüber hinaus bestehen gerade in kleineren Unternehmen keine festen Zuständigkeiten für die Befassung mit dem Energiecontrolling sowie der Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs.

Ein wesentliches Hemmnis ist unter anderem, dass die Unternehmen oft keine eigenen Gebäude besitzen und ihre Standorte nur zur Miete nutzen. Somit besteht für sie kein Anreiz, keine Planungssicherheit oder auch gar keine Befugnis für die Durchführung bestimmter Energiesparmaßnahmen am Gebäude. Diesen Hemmnissen kann durch Verhandlungen mit dem/r Vermieter\*in entgegengewirkt werden. In dem Zusammenhang wurde von den Workshopteilnehmer\*innen kritisiert, dass es in Kiel zu wenige Gewerbegebiete gäbe. Dies hätte zur Folge, dass folglich sehr häufig mit alten (Gebäude-) Strukturen vorliebgenommen werden müsse und kein Platz für die Errichtung neuer energieeffizienter Gebäude vorhanden sei. Die Sanierungskosten seien häufig höher als die Kosten für einen Neubau.

Als mögliche Beiträge der Landeshauptstadt Kiel zur Minderung der Hemmnisse wurden Maßnahmen zur Begleitung der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen sowie Formate der umsetzungsbezogenen Öffentlichkeitsarbeit entwickelt, welche in den Abschnitten 8.6 und 8.8 vorgestellt werden.

#### 8.3.5. *Detailanalyse Hafenbetrieb*

Teil des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ ist eine Detailanalyse der Potentiale und Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs im Hafenbetrieb der SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG (Port of Kiel).

Es erfolgte zunächst die Hochrechnung des derzeitigen Endenergieverbrauchs für die Jahre bis 2050 sowie anschließend eine Betrachtung der möglichen Maßnahmen und deren Potentiale zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs.

In und an den Hafenanlagen der SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG erfolgt der Umschlag von Gütern sowie ein Wechsel von Passagieren im internationalen Fähr-, Kreuzfahrt- und Frachtverkehr. Im Rahmen der Detailanalyse zum Hafenbetrieb wurde die Infrastruktur zum Umschlag von Gütern betrachtet: Fördergeräte- und Fahrzeuge und Krananlagen.

Die durch die SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG bewirtschafteten Gebäude werden nicht gesondert betrachtet, da sie zu den allgemeinen Gewerbegebäuden des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (siehe Abschnitt 8.3.4) zählen. Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen,

dass die SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG seit dem Jahr 2014 auf den Bezug von Ökostrom umgestiegen ist und teilweise bereits eine Umrüstung der Beleuchtung auf LED erfolgte. Der Anreiseverkehr zum Kieler Hafen ist Teil des Straßenverkehrs in der Landeshauptstadt Kiel (siehe Kapitel 9). Die Betrachtung einer möglichen Landstromversorgung der Fähr- und Kreuzfahrtschiffe erfolgt im Abschnitt 10.2.4.2.

#### 8.3.5.1. Struktur des Endenergieverbrauchs

Durch die SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG werden in den Hafenanlagen die folgenden Fahrzeuge und Anlagen zum Warenumschlag betrieben (Informationen für das Jahr 2014, Port of Kiel, 2017):

- 45 dieselbetriebene Flurfördergeräte (21 Tugmaster, 20 Stapler, 4 Reachstacker)
- 3 dieselbetriebene Krananlagen (2 Portalkräne, 1 Hafenmobilkran)
- 1 strombetriebener Hafenkran

Die Hochrechnung des Endenergieverbrauchs der genannten Fahrzeuge und Anlagen auf Basis von Port of Kiel, 2017 ergibt die in Abbildung 8-9 dargestellte Aufteilung.

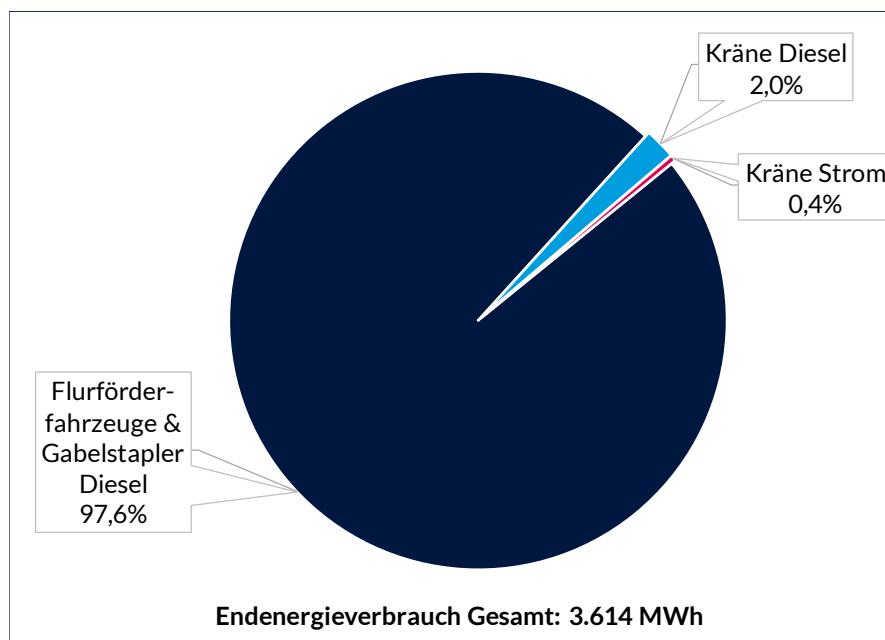


Abbildung 8-9: Aufteilung des Endenergieverbrauchs im Hafenebetrieb der SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG im Jahr 2014

Vom ermittelten Endenergieverbrauch in Höhe von ca. 3,61 GWh im Jahr 2014 entfallen 98 % auf den Verbrauch der dieselbetriebenen Flurförderfahrzeuge und Gabelstapler. Die Krananlagen machen zusammen etwa 2 % des gesamten Endenergieverbrauchs aus.

#### 8.3.5.2. Betrachtete Maßnahmen (G-016)

Die untersuchten Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs werden in den folgenden Abschnitten vorgestellt:

##### Kontinuierliche Umrüstung der Flurförderfahrzeuge auf Elektroantrieb

Stapler mit Elektroantrieb auch der in Kiel genutzten Größenordnung sind bereits auf dem Markt verfügbar. Ein Elektrostapler mit 8 Tonnen Tragfähigkeit und einem Lastschwerpunkt



von 900 Millimetern wurde am Kieler Hafen im Jahr 2015 bereits in den Probebetrieb aufgenommen (Linde, 2015). Hier ist allerdings zu berücksichtigen, dass die derzeitige Batterietechnik bei entsprechender Beanspruchung noch nicht für die Abdeckung einer Tagesschicht ausreicht (Speicherkapazität), sodass das Gerät vorzeitig zum Aufladen aus dem Betrieb genommen werden müsste. Überdies werden Geräte mit Traglasten über 8 Tonnen, die im Hafenbetrieb insbesondere für den Papierumschlag benötigt werden, gegenwärtig noch nicht angeboten. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass der Markt zukünftig auch stärkere Fahrzeuge mit einer höheren Speicherkapazität bieten wird, so dass zu erwarten ist, dass langfristig der größte Teil der betrachteten Fahrzeuge einen Elektroantrieb nutzen wird.

Auch Tugmaster für den Hafenbetrieb stehen rein elektrisch auf dem Markt zur Verfügung (u.a. Terberg, 2017). Die SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG hat bereits entsprechende Testgeräte erprobt, mit dem Ergebnis, dass diese derzeit noch nicht über genügend Steigfähigkeit verfügen, um unter Last die relativ steilen Rampen im RoRo-Umschlag zu bewältigen. Überdies ist auch hier zu berücksichtigen, dass die derzeitige Batterietechnik bei entsprechender Beanspruchung noch nicht für die Abdeckung einer Tagesschicht ausreicht (Speicherkapazität), sodass das Gerät vorzeitig zum Aufladen aus dem Betrieb genommen werden müsste. Die SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG verfolgt am Markt intensiv die technische Weiterentwicklung dieser Geräte (Tugmaster und Gabelstapler) und bezieht diese Option weiterhin prüfend in künftige Beschaffungsplannungen ein. Dabei sollte bei der Beschaffungsentscheidung immer auch berücksichtigt werden, welcher Endenergieverbrauch und welche Treibhausgasemissionen bei der Herstellung der Fahrzeuge entstehen, um so diejenige Variante auszuwählen (Verbrennungsmotor oder Elektroantrieb), der im gesamten Lebenszyklus (Produktion, Vertrieb, Nutzung, Entsorgung) die geringsten Treibhausgasemissionen zugeschrieben werden müssen.

Lediglich für Reachstacker (Greifstapler für Container) bestehen aufgrund der hohen Anforderungen an die Traglast und Leistungsfähigkeit noch keine rein elektrischen Modelle. Jedoch sind Hybrid-Modelle auf dem Markt verfügbar (Konecranes, 2013). In der Erwartung technischen Fortschritts wird angestrebt, bei künftigen Beschaffungen auch auf rein elektrische Fahrzeuge zuzugreifen, wenn bis dahin Lebensdauer, Leistungsfähigkeit und Batteriekapazität den operativen Anforderungen genügen.

### **Umrüstung der Krananlagen auf Elektroantrieb**

Sowohl Hafemobilkräne als auch Portalkräne können elektrisch betrieben werden. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass elektrisch betriebene Kräne an bauliche Strom- und i.d.R. Schieneninfrastruktur gebunden sind. Dadurch wären diese immer an einen bestimmten Standort bzw. Liegeplatz gebunden. Im Hafen Kiel kommen daher derzeit überwiegend dieselbetriebene Geräte zum Einsatz, da diese bei Bedarf innerhalb des Hafens den Standort wechseln könnten und somit flexibler sind. Vor diesem Hintergrund sowie möglichen Unwägbarkeiten künftiger Anforderungen an das hafenwirtschaftliche Leistungsspektrum kann ein zukünftiger Ersatz durch elektrisch betriebene Geräte zu gegebener Zeit geprüft werden. Der Ersatz hängt auch vom umschlags-technischem Bedarf, Mobilitätsanforderungen und der technisch / wirtschaftlicher Eignung der Geräte ab. Eine verlässliche Prognose ist hierzu jedoch zum jetzigen Zeitpunkt nicht möglich. Aufgrund des geringen Endenergieverbrauchs der Krananlagen wurde auf eine detaillierte Untersuchung in Bezug auf die geplanten Betriebsdauern der bestehenden Anlagen verzichtet.

### 8.3.5.3. Resultierende Entwicklung des Endenergieverbrauchs

Das Potential zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs im Hafbetrieb der SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG ist signifikant abhängig von Anforderungen, technischer Leistungsfähigkeit, Eignung und technischem Fortschritt elektrisch betriebener Fahrzeuge und Anlagen. Eine fundierte Prognose kann daher an dieser Stelle nicht vorgenommen werden. Eine überschlägige Abschätzung des Potentials zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs hat zum Ergebnis, dass der Endenergieverbrauch bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 2014 bei einem angenommenen Wachstum der umgeschlagenen Gütermengen von 1,9 % p.a. durch die aufgeführten Maßnahmen um ca. 10 % reduziert werden könnte. Dieses Ergebnis basiert jedoch auf Annahmen, die im Zuge des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ nicht vertiefend betrachtet werden können.

Es wird angestrebt, zukünftig und in Abhängigkeit von Anforderungen, technischer Leistungsfähigkeit, Eignung und technischem Fortschritt den Anteil elektrisch betriebener Fahrzeuge und Anlagen weiter auszubauen. Um die resultierenden Potentiale zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs sowie auch der Kosten für den Betrieb und den Unterhalt der Fahrzeuge bestmöglich ausnutzen zu können, wird vorgeschlagen, die regelmäßig erfolgende Untersuchung des Markts für Flurförderfahrzeuge und Krananlagen im Abgleich mit den innerbetrieblichen Planungen fortzuführen.

## 8.4. Landes- und Bundesliegenschaften

Für den Bereich der Landes- und Bundesliegenschaften werden in diesem Abschnitt die verfügbaren Datenquellen, bestehende Konzepte und Zielsetzungen, die bereichsspezifische Situation sowie die identifizierten Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs erläutert. Abschließend erfolgt die Ergebnisvorstellung der Betrachtung des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein (UKSH) (Campus Kiel).

### 8.4.1. Verfügbare Datenquellen

Für die Landes- und Bundesliegenschaften konnten aktorenspezifische Daten aus dem jeweiligen Energiemanagement erhoben werden.

Die Daten für die Landesliegenschaften ohne das Universitätsklinikum Schleswig-Holstein wurden durch das Gebäudemanagement Schleswig-Holstein (GMSH) zur Verfügung gestellt (Meta-sch, 2016). Die Daten für das Universitätsklinikum Schleswig-Holstein (UKSH) wurden direkt durch das UKSH zur Verfügung gestellt (Lausch, 2016).

Die Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BIMA) übermittelte die Daten zu den zivil genutzten Bundesliegenschaften auf dem Stadtgebiet (Lememann, 2016), während für die Liegenschaften der Bundeswehr keine Daten zur Verfügung gestellt werden konnten. Für die Bundeswehrliegenschaften wurde daher der Endenergieverbrauch für die Jahre 2013 und 2014 auf Basis der bestehenden Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen der Landeshauptstadt Kiel der Jahre 1990, 1997 und 2000 (UTEC, 2000 und UTEC, 2003) abgeschätzt.

### 8.4.2. Bestehende Konzepte und Zielsetzungen

Für die Landes- und Bundesliegenschaften bestehen jeweils eigene politische Zielsetzungen, die seitens der Landesregierung Schleswig-Holstein und der Bundesregierung aufgestellt wurden.

Das Klimaschutzkonzept Schleswig-Holstein (Landesregierung Schleswig-Holstein, 2017) sieht als Zielsetzung eine „Minderung der flächenspezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen (pro Einheit Nutzfläche) des Strom- und Wärmeverbrauchs [der Landesliegenschaften] um 40 % bis 2020 bezogen auf das Referenzjahr 1990“ vor (Landesregierung Schleswig-Holstein, 2017, § 4, Abs. 1). Um dieses Ziel zu erreichen sollen Neu- bzw. Ausbau- und Erweiterungsmaßnahmen bei Nichtwohngebäuden „30 % besser als die Anforderungen der EnEV 2016“ durchgeführt werden und nach umfassenden Renovierungen ein spezifischer Endenergieverbrauch von höchstens 50 kWh/m<sup>2</sup> Nettogrundfläche (NGF) und Jahr nicht überschritten werden (Landesregierung Schleswig-Holstein, 2017, § 4, Abs. 2). Die Umsetzung dieser Zielsetzung wird bis 2019 durch die GMSH in einer Gesamtstrategie ausgearbeitet und Ziele für die Landesliegenschaften darin präzisiert und ggf. sogar verschärft (von Lutzau, 2017).

Auf Basis der Angaben in (UTEK, 2000 und UTEK, 2003) sowie den für das Jahr 2014 zur Verfügung gestellten Verbrauchsdaten wird von einer leicht rückläufigen Entwicklung des Endenergieverbrauchs der Landesliegenschaften auf dem Kieler Stadtgebiet ausgegangen (ca. 7 % Reduzierung im Zeitraum zwischen den Jahren 1990 und 2014).

Die Zielsetzungen der Bundesregierung für die Liegenschaften des Bundes zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs, die für die Liegenschaften auf dem Kieler Stadtgebiet relevant sind, umfassen die Reduzierung des Wärmeverbrauchs (Endenergie) im Gebäudebestand um 20 % bis zum Jahr 2020 gegenüber dem Jahr 2010 (Bundesanstalt für Immobilienaufgaben, 2016) sowie die Reduzierung des Primärenergieverbrauchs um 80 % bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 2010 (ebd.). Um diese Ziele zu erreichen, wurde der „Energetische Sanierungsfahrplan Bundesliegenschaften“ erstellt, der 2.200 energierelevante Bundesliegenschaften umfasst. Da die Bundeswehrliegenschaften den weitaus größeren Anteil am Endenergieverbrauch der Bundesliegenschaften auf dem Stadtgebiet ausmachen und für diese Gruppe keine Daten zum Endenergieverbrauch im Jahr 2014 zur Verfügung gestellt wurden, kann keine fundierte Aussage zum Grad der Zielerreichung auf dem Stadtgebiet getroffen werden.

### 8.4.3. Bereichsspezifische Situation

Die Verteilung des Endenergieverbrauchs auf die Bereiche Landesliegenschaften, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, zivil genutzte Bundesliegenschaften sowie die Bundeswehr auf dem Stadtgebiet im Jahr 2014 ist in Abbildung 8-10 dargestellt.

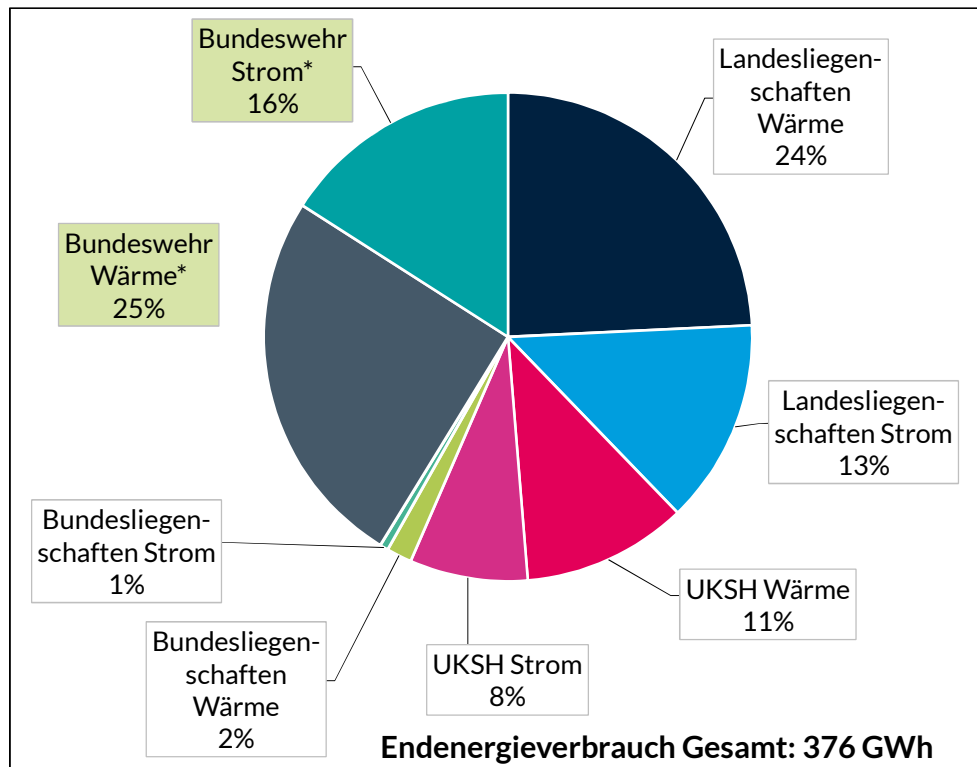


Abbildung 8-10: Aufteilung des Endenergieverbrauchs im Bereich der Landes- und Bundesliegenschaften auf dem Stadtgebiet im Jahr 2014 (witterungsbereinigt) \*=Verbrauchswerte geschätzt

Die Aufteilung des Stromverbrauchs auf die verschiedenen Nutzenergieformen ist für ausgewählte Gebäudetypen der Landes- und Bundesliegenschaften in Abbildung 8-11 im Abschnitt 8.4.4.1 dargestellt.

### 8.4.4. Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs

Es wurden die im Folgenden beschriebenen klimaschutzwirksamen Maßnahmen zur Reduzierung des Strom- und Wärmeverbrauchs für die Landes- und Bundesliegenschaften im Rahmen des Masterplanprozesses identifiziert.

#### 8.4.4.1. Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs (G-012 bis G-014, G-018)

Die Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs im Bereich der Landes- und Bundesliegenschaften entsprechen den Maßnahmen, die für die Unternehmen in diesem Sektor (GHD) im Abschnitt 8.3.4.1 beschrieben werden. Der Stromverbrauch der Verwaltungs-, Hochschul- und der sonstigen Gebäude (z. B. Landeshaus) teilt sich wie auch im Fall der Gewerbeunternehmen auf die Nutzenergieformen Beleuchtung, Informations- und Kommunikationstechnik (IKT), Lüftung und Klimatechnik, Prozesskälte (z. B. Kühlschränke), Prozesswärme (z. B. Anwendung der Nahrungsmittelzubereitung, Geschirrspüler, Laboreinrichtungen), mechanische Antriebe / Kraft (z. B. Heizungspumpen oder elektrische Werkzeuge), sowie Warmwasser auf.

Die für die Gebäudekategorien Büroräume, Hörsäle und Sonstiges im Gebäudebestand der Landes- und Bundesliegenschaften angenommene Aufteilung des Stromverbrauchs auf die Nutzenergieformen und die entsprechenden Technologien ist in Abbildung 8-11 dargestellt. Die Aufteilung auf die Nutzenergieformen basiert auf Schlomann et al., 2015, und wurden im Rahmen des Workshops „Kommunale-, Landes- und Bundesliegenschaften“ gemeinsam mit den Teilnehmer\*innen auf Basis ihrer Evaluationen und Erfahrungswerte angepasst.

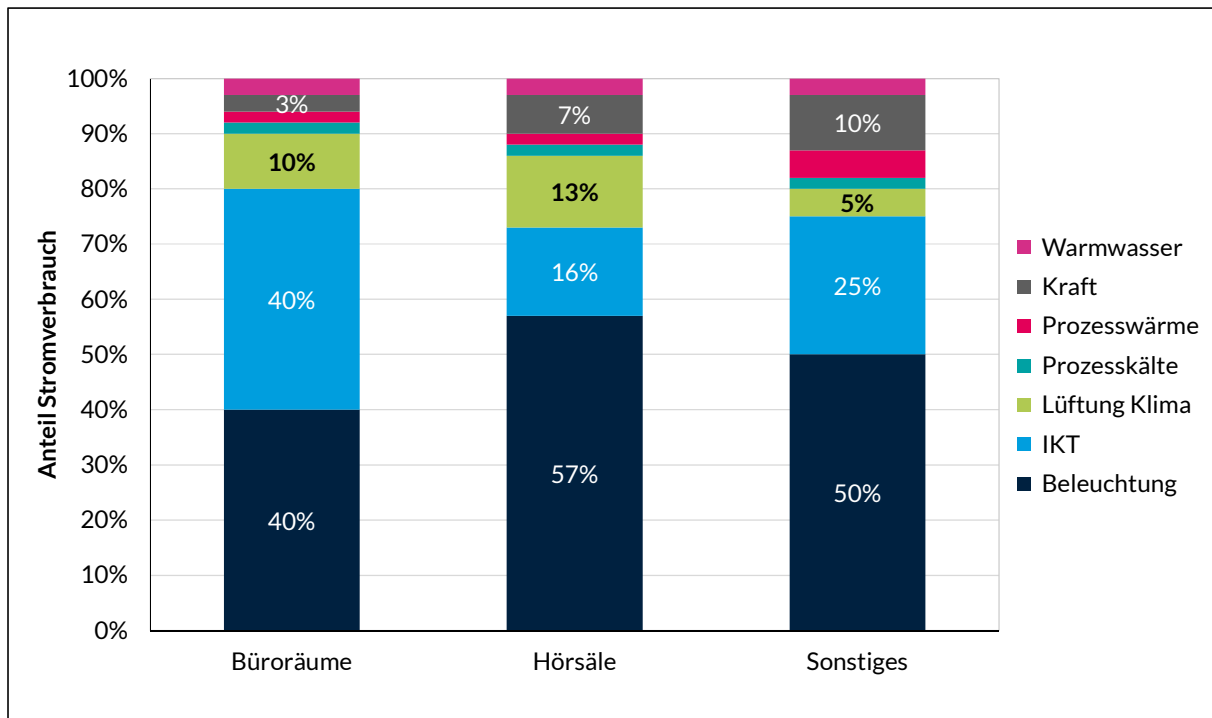


Abbildung 8-11: Aufteilung des Stromverbrauchs auf Querschnittstechnologien für ausgewählte Gebäudetypen der Landes- und Bundesliegenschaften

Die wichtigsten Nutzenergieformen im Gebäudebestand sind die Beleuchtung (40 % bis 57 %) sowie die Informations- und Kommunikationstechnik (16 % bis 40 %). Lüftung und Klimatisierung nehmen mit 10 % in Verwaltungsgebäuden bzw. 13 % in Hörsälen ebenfalls einen nennenswerten Anteil ein.

Die für das Szenario „Workshopergebnisse“ angenommenen Potentiale zur Reduzierung des Stromverbrauchs für die Nutzenergieformen sind in Tabelle 8-9 aufgeführt. Im Bereich der Landes- und Bundesliegenschaften wird in Summe nicht davon ausgegangen, dass sich die Gebäudeflächen bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 2014 im nennenswerten Umfang verändern. Aus diesem Grund müssen die angenommenen Potentiale nicht um das Wachstum bzw. den Rückgang der Gebäudeflächen korrigiert werden.

Tabelle 8-9: Reduzierung des Stromverbrauchs bis zum Jahr 2050 nach Nutzenergieform im Szenario "Workshopergebnisse"

Reduzierung des Stromverbrauchs gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	2020	2035	2050
Beleuchtung	-5 %	-45 %	-55 %
Informations- und Kommunikationstechnik (IKT)	-3 %	-15 %	-20 %
Lüftung und Klimatisierung	-5 %	-30 %	-30 %
Prozesskälte	-4 %	-20 %	-45 %
Prozesswärme	-2 %	-5 %	-10 %
Mechanische Antriebe	-5 %	-45 %	-55 %
Warmwasser	-3 %	-5 %	-15 %

Die aus den einzelnen Einsparpotentialen resultierende Entwicklung des gesamten Stromverbrauchs der Landes- und Bundesliegenschaften im Szenario „Workshopergebnisse“ ist in Tabelle 8-10 aufgeführt. Die mögliche Einsparung beträgt bis zum Jahr 2050 39 % bei den Landesliegenschaften und 38 % bei den Bundesliegenschaften. Das entspricht -20 GWh/a bzw. -24 GWh/a gegenüber dem Jahr 2014 und damit einen Anteil von 4 % des Stromverbrauchs in der Landeshauptstadt Kiel insgesamt.

Tabelle 8-10: Entwicklung des Stromverbrauchs der Landes- und Bundesliegenschaften im Szenario „Workshopergebnisse“

Reduzierung des Stromverbrauchs gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	2020	2035	2050
Landesliegenschaften	-4 %	-34 %	-39 %
Bundesliegenschaften	-4 %	-33 %	-38 %

#### 8.4.4.2. Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs (G-009 bis G-012, G-019)

Zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs in den Landes- und Bundesliegenschaften wird auf die Beschreibung der Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs im Sektor Haushalte und Einwohner\*innen verwiesen (siehe Abschnitte 6.2.2.1 bis 6.2.2.19). Die Maßnahmenpakete Gebäudesanierung, energieeffizienter Neubau, Erneuerung der Heizkessel, Optimierung des Heizungssystems (u.a. inkl. einer Einzelraumregelung), hydraulischer Abgleich, Optimierung der Heizungspumpen, Einrichtungsoptimierung sowie ein angepasstes Nutzerverhalten können alle auf die Landes- und Bundesliegenschaften übertragen werden.

Weiterhin stellen auch Maßnahmen zur Nutzung von gebäudeinterner Abwärme eine gute Möglichkeit zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs dar (z. B. durch die Abwärmenutzung aus Serverräumen).

Die wesentlichen Ergebnisse des Szenarios „Workshopergebnisse“ für die Landes- und Bundesliegenschaften in Bezug auf die Sanierungsraten und die Sanierungseffizienz sind in den folgenden Abschnitten aufgeführt.

## Sanierungsraten

Die Sanierungsraten wurden im Rahmen des Workshops „Kommunale, Landes- und Bundesliegenschaften“ mit den Teilnehmer\*innen der Kieler Hochschulen, des Gebäudemanagements Schleswig-Holstein sowie der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben abgestimmt. Es wird darauf hingewiesen, dass die im Folgenden aufgeführten Zielwerte jedoch keinen verbindlichen Charakter aufweisen und lediglich die für die Zielerreichung im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ notwendigen Annahmen darstellen.

Die im Szenario angenommenen Sanierungsraten für die Gebäudekategorien und der aufgrund dessen erreichte Flächenanteil der zusätzlich sanierten Gebäude sind in Tabelle 8-11 dargestellt.

*Tabelle 8-11: Angestrebte Sanierungsraten für die Landes- und Bundesliegenschaften im Szenario "Workshopergebnisse"*

Gebäudekategorie	Sanierungsrate bis zum Jahr 2020	Sanierungsrate bis zum Jahr 2035	Sanierungsrate bis zum Jahr 2050	Bis zum Jahr 2050 zusätzlich sanierter Flächenanteil
Hochschulgebäude (Land)	2,5 %	3,0 %	2,5 %	92,5 %
Verwaltungs-, Polizei-, Gerichtsgebäude, sonstige Gebäude (Land)	1,5 %	2,7 %	3,0 %	94,2 %
Verwaltungsgebäude und sonstige Gebäude (Bund, ohne Bundeswehr)	0,9 %	1,9 %	2,3 %	59,8 %

Die hohen Werte für die Sanierungsraten der Hochschulgebäude, die bereits bis zum Jahr 2020 erreicht werden sind darin begründet, dass der Campus der Christian-Albrechts-Universität (CAU) gegenwärtig sehr umfassend modernisiert wird und in diesem Zuge auch im großen Umfang Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs zum Tragen kommen.

Die Annahmen für die zivil genutzten Gebäude der Bundesliegenschaften wurden auf die Gebäude der Bundeswehr übertragen, da hier keine Daten zur Verfügung standen.

## Sanierungseffizienz

Für die Hochschulgebäude sowie die Verwaltungs-, Polizei-, Gerichtsgebäude und sonstigen Liegenschaften des Landes Schleswig-Holstein auf dem Kieler Stadtgebiet wurde im Rahmen des Workshops „Kommunale, Landes- und Bundesliegenschaften“ ein Sanierungsstandard festgelegt, der um 30 % unter den Anforderungen der EnEV 2009 für Neubauten liegt. Der Bezug auf die Anforderungen der EnEV 2009 erfolgt hier, da die EnEV 2009 Vergleichswerte aufführt, die zur Bestimmung des aus den Anforderungen resultierenden spezifischen Endenergieverbrauchs von Nichtwohngebäuden herangezogen werden können, und der Bezug zu diesen Vergleichswerten auch im Workshop „Kommunale, Landes- und Bundesliegenschaften“ hergestellt wurde. Die EnEV 2014 weist diese Vergleichswerte nicht mehr auf.

Es ergeben sich für die Gebäudekategorien die in Tabelle 8-12 dargestellten Zielwerte für die Sanierung der Landesliegenschaften.

Tabelle 8-12: Erreichter spezifischer Wärmeverbrauch für die Landesliegenschaften bei Sanierung im Szenario „Workshopergebnisse“ (Endenergie inkl. Warmwasserbereitung)

Gebäudekategorie	Sanierungseffizienz (kWh/m <sup>2</sup> )
Verwaltungsgebäude (< 3.500 m <sup>2</sup> )	39,8
Verwaltungsgebäude (≥ 3.500 m <sup>2</sup> )	42,2
Polizei- und Gerichtsgebäude	52,4
Hörsaalgebäude (Hochschulen)	47,0
Institutsgebäude (Hochschulen)	57,3
Sonstige Gebäude	49,8

Es wird darauf hingewiesen, dass für die Institutsgebäude sowie die Polizei- und Gerichtsgebäude der Zielwert des Landes Schleswig-Holstein für den Endenergieverbrauch sanierter Nichtwohngebäude nicht erfüllt wird. Dies ist auf die besonderen Anforderungen an diese Gebäude in Bezug auf den Wärmeverbrauch (z. B. Labore in Institutsgebäuden) zurückzuführen. Aufgrund der Übererfüllung der Ziele des Landes Schleswig-Holstein in den anderen Gebäudekategorien erscheint dies gerechtfertigt.

Für die Verwaltungsgebäude und die sonstigen Gebäude der zivil genutzten Bundesliegenschaften auf dem Stadtgebiet wird ebenfalls ein Sanierungsstandard festgelegt, der 30 % unter den Anforderungen der EnEV 2009 für Neubauten liegt (siehe Tabelle 8-13):

Tabelle 8-13: Erreichter spezifischer Wärmeverbrauch für die zivil genutzten Bundesliegenschaften bei Sanierung im Szenario „Workshopergebnisse“ (Endenergie inkl. Warmwasserbereitung)

Gebäudekategorie	Sanierungseffizienz (kWh/m <sup>2</sup> )
Verwaltungsgebäude (< 3.500 m <sup>2</sup> )	39,8
Verwaltungsgebäude (≥ 3.500 m <sup>2</sup> )	42,2
Sonstige Gebäude	49,8

Neben den technischen Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs wird davon ausgegangen, dass der Wärmeverbrauch durch ein angepasstes Nutzerverhalten (Reduzierung der Raumtemperatur, richtiges Lüften etc.) bis zum Jahr 2050 um weitere ca. 5 % reduziert werden kann.

Mit den dargestellten Maßnahmen ist es möglich, den Wärmeverbrauch im Bereich der Landes- und Bundesliegenschaften entsprechend der in Tabelle 8-14 aufgeführten Entwicklung für das Szenario „Workshopergebnisse“ zu reduzieren.



Tabelle 8-14: Entwicklung des Wärmeverbrauchs der kommunalen Immobilien im Szenario „Workshopergebnisse“

Reduzierung des Wärmeverbrauchs gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	2020	2035	2050
Landesliegenschaften	-9 %	-32 %	-55 %
Bundesliegenschaften	-7 %	-26 %	-44 %

#### 8.4.4.3. Zwischenfazit Endenergieeinsparung im Bereich Landes- und Bundesliegenschaften

Durch die vorgestellten Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs sowie des Wärme- und Brennstoffverbrauchs können im Bereich der Landes- und Bundesliegenschaften im Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 2014 insgesamt 138 GWh p.a. eingespart werden. Ein Vergleich mit dem Jahr 1990 kann an dieser Stelle nicht gezogen werden, da für das Jahr 1990 für die Landes- und Bundesliegenschaften keine Daten vorliegen. Die Einsparungen entsprechen einem Rückgang des Endenergieverbrauchs im genannten Zeitraum von 45 %. Der Stromverbrauch kann um 38 % und der Wärme- und Brennstoffverbrauch um 49 % reduziert werden. Die absolute Endenergieeinsparung von 138 GWh p.a., die gegenüber dem Jahr 1990 im Jahr 2050 erreicht wird, entspricht etwa 3 % des gesamten witterungsbereinigten Endenergieverbrauchs in der Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2014.

#### 8.4.5. Universitätsklinikum Schleswig-Holstein Campus Kiel (UKSH, G-015)

Im Jahr 2003 wurden die Universitätskliniken Kiel und Lübeck zu einem Universitätsklinikum Schleswig-Holstein (UKSH) zusammengelegt. Wenn im Folgenden von dem UKSH gesprochen wird, beziehen sich alle Aussagen auf den Campus Kiel.

Für das UKSH war trotz des relativ großen Anteils am gesamten Endenergieverbrauch des GHD-Sektors (5 %) keine detaillierte Analyse möglich, da nicht ausreichend Daten vorlagen und ein Gesprächstermin zur Absprache von Daten und Maßnahmen mit den verantwortlichen Mitarbeitern während des Projektzeitraums nicht zustande kam. Für eine allgemeine Bewertung standen lediglich summierte Verbrauchswerte für Strom und (Fern-) Wärme vom UKSH selbst sowie der Energiebericht der GMSH (Gebäudemanagement Schleswig-Holstein AöR) als Eigentümerin der Gebäude zur Verfügung.

Das UKSH ist eines der größten Universitätskliniken Deutschlands mit ca. 1.200 Planbetten. Als Krankenhaus der Maximalversorgung deckt es das gesamte Spektrum der modernen Medizin ab. In den vergangenen Jahren sollten im UKSH ca. 0,5 Mrd. € investiert werden (Todeskino, et al., 2011). An Energieeffizienzmaßnahmen wurden in den Jahren vor 2014 nur Maßnahmen mit einer Amortisationszeit von unter acht Jahren durchgeführt (GMSH, 2013 S. 73). Das aktuelle Großprojekt der UKSH ist der bauliche Masterplan (USKH, 2017). Im zugehörigen 8-Punkte-Plan ist auch der Punkt „Energieoptionspakete“ aufgeführt, die mit „zukunftsweisenden Konzepten für Bau und Versorgung [...] einen nachhaltig hohen energetischen Standard“ gewährleisten sollen.

Der Endenergieverbrauch des UKSH betrug im Jahr 2014 insgesamt 70,5 GWh (siehe Abbildung 8-12). Davon entfielen 29,4 GWh auf den Stromverbrauch (42 %) und 41,1 GWh auf den Wärmeverbrauch (58 %).

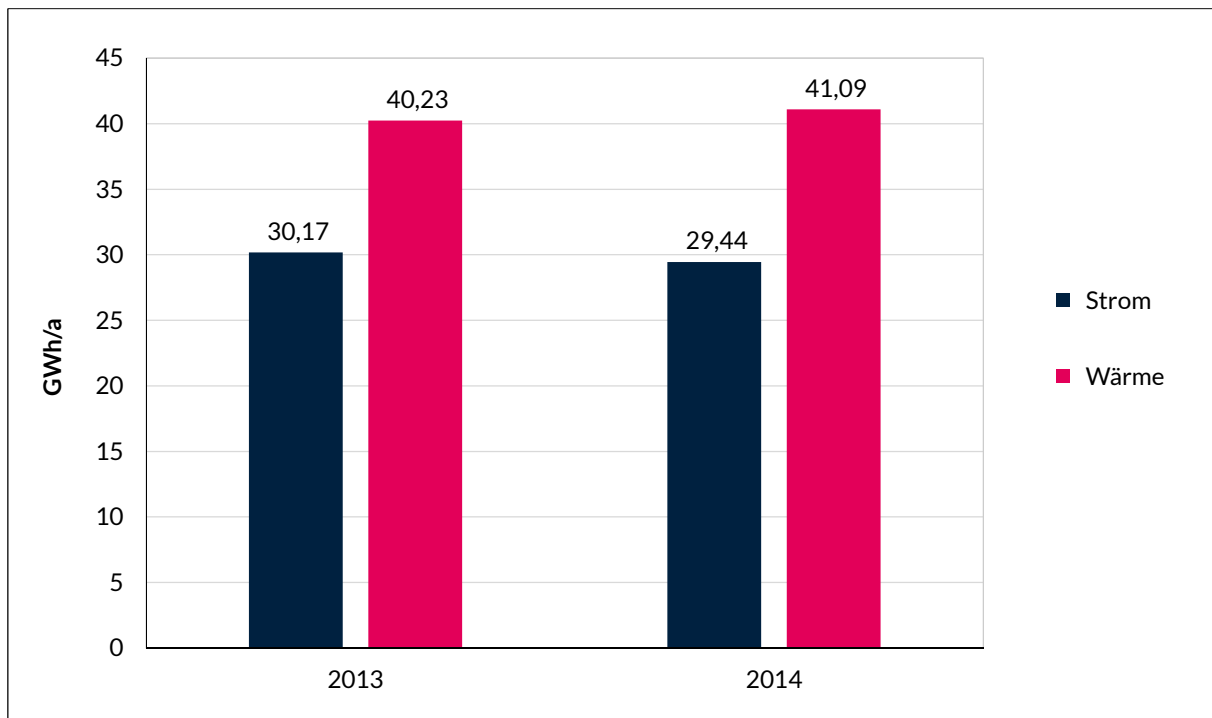


Abbildung 8-12: Endenergieverbräuche des UKSH

Im Vergleich mit deutschlandweiten Durchschnittswerten zeigt sich, dass das UKSH mit knapp 25.000 kWh/(Bett\*a) einen sehr viel höheren Stromverbrauch aufweist als der Durchschnitt einer Auswertung der Energieagentur Nordrhein-Westfalens (9.950 kWh/(Bett\*a)) oder gar des VDI (6.944 kWh/(Bett\*a)). Das liegt vermutlich am hohen Anteil stromintensiver Forschungsinfrastruktur des UKSH, wo analog zu dieser Annahme auch ein hohes Einsparpotential vermutet wird. Beim Wärmeverbrauch liegt das UKSH mit ca. 34.000 kWh/(Bett\*a) leicht unter dem Niveau der Vergleichswerte der Energieagentur Nordrhein-Westfalen für Krankenhäuser dieser Größenordnung (37.200 kWh/(Bett\*a)).

Für die möglichen Klimaschutzmaßnahmen wird mangels spezifischer Informationen auf die Maßnahmen des Städtischen Krankenhauses verwiesen (siehe Abschnitt 7.5). Der Wärmeverbrauch lässt sich in erster Linie durch eine energetische Sanierung der Gebäudehülle verringern. Da durch die derzeitigen und kurzfristig anstehenden Modernisierungen des Gebäudebestands bzw. der Neubauten bereits umfangreiche Maßnahmen durchgeführt werden, ist zukünftig bereits von einer Senkung des (flächenspezifischen) Endenergieverbrauchs auszugehen.

Weitere Maßnahmen zur Senkung des Endenergieverbrauchs sind:

- Umrüstung der Beleuchtung auf LED-Technik
- Ggf. Prüfung Einbau / Nachrüstung einer neuen Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung in den Gebäuden
- Regelmäßiger hydraulischer Abgleich
- Ersatz ungeregelter Heizungspumpen durch drehzahlregelte Pumpen
- Prüfung einer Reduzierung der Anschlussleistung Fernwärme im Zuge der Neubauten bzw. Sanierungen (führt allerdings „nur“ zu Kosteneinsparungen)

- Möglichkeiten des Lastspitzenmanagements (Stromverbrauch) in der Küche, ggf. der Lüftungsanlage sowie anderen regelbaren Lasten prüfen (führt allerdings „nur“ zu Kosteneinsparungen)
- Ersatz der Notstromaggregate durch effizientere Geräte nach Ende der Lebenszeit
- Einsatz energieeffizienter Büro-, Informations- und Medizintechnik
- Einwirken auf ein energiesparendes Nutzerverhalten der Mitarbeiter

Aufgrund fehlender spezifischer Informationen wird das Einsparpotential analog zu dem des Städtischen Krankenhauses angenommen: Bis zum Jahr 2050 lässt sich im Szenario „Workshopergebnisse“ beim Stromverbrauch 20 % und beim Wärmeverbrauch 28 % einsparen. So liegt der Stromverbrauch im Jahr 2050 nur noch bei ca. 23,6 GWh und der Wärmeverbrauch bei 29,5 GWh. Dabei ist zu berücksichtigen, dass eine Steigerung der Bettenzahl bis zum Jahr 2050 um 10 % angenommen wurde. Ohne diesen Anstieg würden die Einsparungen gegenüber 2014 mit 27 % (Strom) bzw. 32 % (Wärme) noch höher liegen.

## 8.5. Potentiale zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs

Mit den betrachteten Maßnahmen können im gesamten Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen im Szenario „Workshopergebnisse“ bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 1990 insgesamt 36 % Endenergie eingespart werden (siehe Abbildung 8-13). Gegenüber dem Jahr 2014 können Einsparungen in Höhe von 34 % erreicht werden. Die im Zeitraum zwischen den Jahren 2014 und 2050 einzusparende Endenergiemenge beträgt ca. 464 GWh. Damit weist der Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen im Szenario „Workshopergebnisse“ nach den Bereichen Mobilität (ca. 826 GWh Einsparung) sowie Haushalte und Einwohner\*innen (748 GWh Einsparung) absolut betrachtet das drittgrößte Potential zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs auf. Die Endenergieeinsparung von 464 GWh entspricht ca. 9 % des witterungsbereinigten Endenergieverbrauchs in der Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2014.

In Abbildung 8-13 ist die Entwicklung der Endenergieverbräuche nach den jeweiligen (Teil-) Bereichen und separiert nach Strom und Wärme aufgeführt. Die Aufteilung des Endenergieverbrauchs in den Jahren 1990, 1997, 2000 und 2006 auf die in Abbildung 8-13 dargestellten Unterkategorien im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen ist nicht bekannt. Es fehlen Informationen zum Endenergieverbrauch der Landesliegenschaften und der Bundesliegenschaften in diesen Jahren. Aus diesem Grund wird für diese Jahre der Endenergieverbrauch im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen in Summe dargestellt.

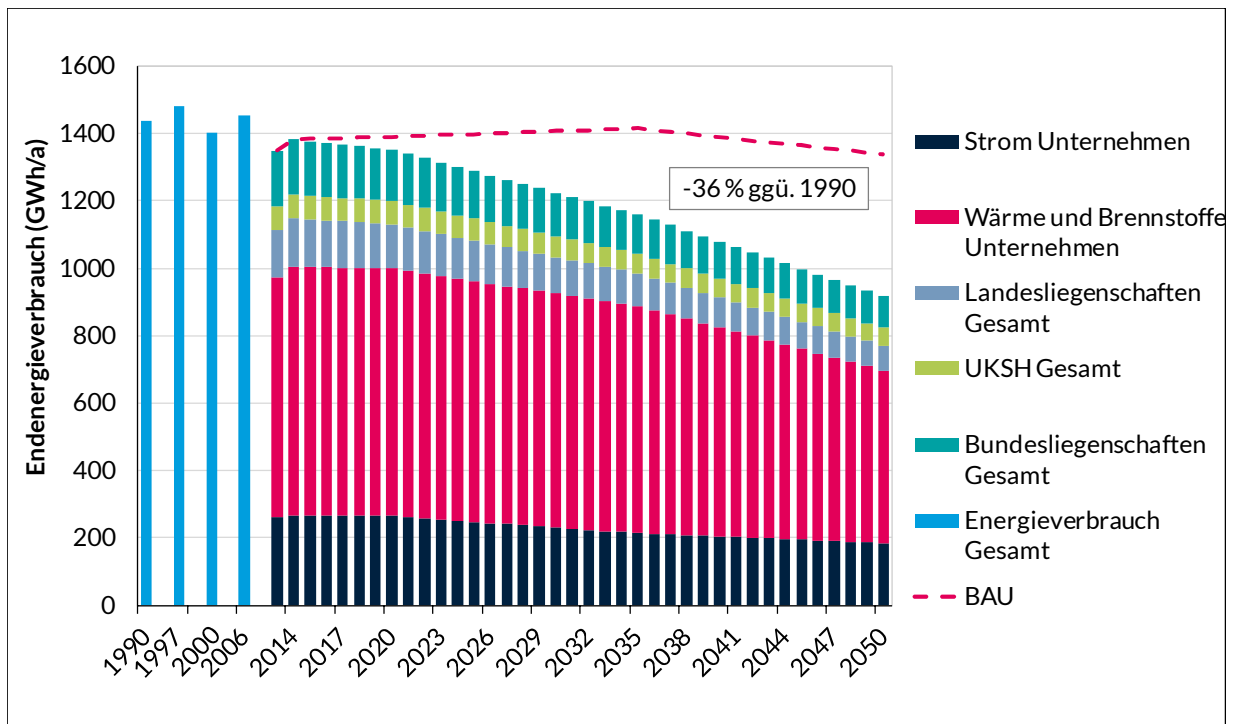


Abbildung 8-13: Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen im Zeitraum bis zum Jahr 2050 im Szenario „Workshopergebnisse“ (witterungsbereinigt)

Aufgrund des hohen Anteils am Endenergieverbrauch des Bereichs Gewerbe, Handel, Dienstleistungen stellen die Maßnahmen zur Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs und dabei insbesondere die energetische Gebäudesanierung den größten Hebel zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs im Sektor dar. Aufgrund der Tatsache, dass der Stromverbrauch der Unternehmen des Sektors gegenüber dem Jahr 1990 bis zum Jahr 2014 um 4 % zugenommen hat, während in allen anderen Bereichen eine Reduzierung des Endenergieverbrauchs erfolgte, sollte zusätzlich der Stromverbrauch der Unternehmen stark im Fokus stehen. Die Ziele des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ können nur erreicht werden, wenn auch der Stromverbrauch der Unternehmen deutlich gesenkt werden kann. Die wichtigsten Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs sind die Maßnahmen der energieeffizienten Beleuchtung.

Die den Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen betreffenden Ergebnisse des Szenarios „Workshopergebnisse“ sind im Überblick im Abschnitt 12.1.3 aufgeführt.

## 8.6. Good Practice

Im Rahmen der Konzepterstellung konnten mehrere Unternehmen in Kiel identifiziert werden, die sich die Themen Energieeinsparung und -effizienz bzw. Klimaschutz als Aufgabe gesetzt haben. Die hier dargestellten Beispiele stellen nur eine Auswahl dar und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

### 8.6.1. Technische Maßnahmen der Firma Brotgarten GmbH & Co. KG

Die Firma Brotgarten GmbH & Co. KG betreibt neben Verkaufstheken in verschiedenen Einzelhandelsgeschäften insgesamt sieben eigene Bäckereifilialen im Kieler Stadtgebiet. Die zentrale Backstube befindet sich im HIP Kiel-Wellsee e.V. Bei Bäckereien handelt es sich allgemein um

energieintensive Betriebe: Neben den Verbräuchen für Gas und Strom in der Produktion, insbesondere für Kühlung und den Backbetrieb, sind in den Filialen vor allem die Beleuchtung und der Betrieb von Klimaanlage zu nennen. Die Klimatisierung der Filialen erfolgt, um den Kunden eine gleichbleibende Qualität gewährleisten zu können.

Zur Einsparung von Energie stellt die Firma Brotgarten GmbH & Co. KG seit dem Jahr 2012 die Beleuchtungstechnik ihrer Verkaufs- und Produktionsstätten sukzessiv auf LED-Leuchtmittel um. Die daraus resultierende Verringerung der Wärmeabgabe hat zur Folge, dass an einigen Filialstandorten auf die Klimatisierung verzichtet werden kann. In der Produktion wurde zudem die Tiefkühlanlage unter Einsatz energieoptimierter Komponenten erneuert. Insgesamt konnte so gegenüber dem Jahr 2012 eine Gesamtenergieeinsparung von 62.000 kWh an elektrischer Energie (entsprechend ca. 15 % des Stromverbrauchs des Unternehmens) und eine Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes um ca. 33.000 kg CO<sub>2</sub>Äq pro Jahr erreicht werden (Brotgarten, 2017). Als positive Nebeneffekte erwiesen sich dabei die resultierenden verbesserten Arbeitsbedingungen für die Mitarbeiter sowie die besseren Lagerbedingungen. Zudem sind die Aufwendungen für Reparaturen deutlich gesunken (ebd.).

### 8.6.2. Klimaschutzkonzept des Handels- und Industriepark (HIP) Kiel-Wellsee e.V.

Das Gewerbegebiet im Kieler Stadtteil Wellsee stellt mit über 200 Unternehmen den Gewerbeschwerpunkt der Kieler Region dar. Als Zusammenschluss eines Großteils der ansässigen Betriebe bildet der HIP Kiel-Wellsee e.V. die wesentliche Interessenvertretung der Unternehmen.

Seit seiner Gründung im Jahr 2003 beschäftigt sich der Verein mit dem Thema Energie, zunächst als Einkaufsgemeinschaft zur Senkung der allgemeinen Energiekosten für Strom und Gas. Im Jahr 2015 ließ der HIP Kiel-Wellsee e.V. als deutschlandweit erster Gewerbeverein ein Klimaschutzteilkonzept für das gesamte Gewerbegebiet erstellen. Das Konzept zeigt auf, in welchen Bereichen Einsparpotentiale bezüglich des Endenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen in den Betrieben vorhanden sind.

Insgesamt wurden im Austausch mit der Unternehmerschaft 34 Maßnahmen identifiziert. Zum größten Teil handelt es sich dabei um Informations- und Anreizkampagnen, welche zu direkten Energieeinsparungen und zum klimafreundlichen Wirtschaften führen sollen. So soll es unter anderem kostenfreie Beratungen zur LED-Beleuchtung und eine energetische Startberatung geben, ein ebenfalls kostenfreier Heizungsscheck wird durch die im Gewerbegebiet ansässigen Fachfirmen angeboten. Zudem sollen auch die Beschäftigten durch die Ausbildung von Mitarbeitern zu Energiescouts und die Teilnahme am Stadtradeln langfristig für den Klimaschutz sensibilisiert werden. Insbesondere bei den Beratungen werden dabei auch die Nichtmitglieder zur Teilnahme eingeladen. Zur Koordinierung der verschiedenen Maßnahmen und Durchführung der Beratungsangebote wurde im Juli 2016 die Etablierung eines Klimaschutzmanagements beschlossen.

Mit dem Klimaschutzkonzept möchte der HIP Kiel-Wellsee e.V. zum einen die Gelegenheit nutzen, sich mit den Potentialen des klimafreundlichen Wirtschaftens auseinanderzusetzen und gegebenenfalls Wettbewerbsvorteile für die zugehörigen Betriebe abzuleiten, zum anderen aber auch eine Vorreiterrolle im Klimaschutz einnehmen und weitere Industrie- und Gewerbegebiete zum Nachahmen animieren (HIP, 2016).

## 8.7. Umsetzungsmaßnahmen

Als Ergänzung zu den in den vorangegangenen Abschnitten vorgestellten klimaschutzwirksamen Maßnahmen (siehe oben) gibt es eine Reihe von sog. Umsetzungsmaßnahmen im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen. Dies sind begleitende Maßnahmen zur Motivation und Unterstützung, um die Kieler Akteure zur Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen zu motivieren bzw. engagierte Akteure zu unterstützen. Die Initiierung dieser Umsetzungsmaßnahmen obliegt in erster Linie daher dem Masterplanmanagement in Zusammenarbeit mit den Einzelakteuren bzw. verschiedenen Akteursgruppen. Die Maßnahmen beziehen sich auf ausgewählte Themenfelder, die unterschiedliche Schwerpunkte adressieren und im Rahmen der Workshops „Gewerbe, Handel, Handwerk, Dienstleistungen“ und „Kommunale, Landes- und Bundesliegenschaften“ gemeinsam mit den Teilnehmer\*innen entwickelt wurden. In Zusammenarbeit mit dem Kieler Masterplanmanagement wurde aus der Vielzahl der genannten Einzelmaßnahmen eine Auswahl getroffen und Umsetzungsmaßnahmen entwickelt, die diese Einzelmaßnahmen bündeln bzw. einer breiten Masse zugänglich machen. Im Wesentlichen zielen sie auf eine verstärkte Etablierung von Netzwerken zum Erfahrungsaustausch, die Etablierung niedrigschwelliger, themenspezifischer Beratungs- und Informationsangebote sowie Angebote zum gemeinsamen klimaschonenden Handeln ab. Aufgrund der thematischen Ähnlichkeit decken sich die Maßnahmen zu großen Teilen mit denen für den Sektor Industrie (siehe Abschnitt 9.3).

Für das weitere Vorgehen wird empfohlen, dass aufbauend auf den Ergebnissen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ eine vertiefende branchenspezifische Betrachtung vorgenommen wird, die untersucht, welche Aspekte für die Unternehmen eine hohe Motivation darstellen können, sich weiter mit dem Thema Klimaschutz zu befassen und auf welche Art und Weise die Unternehmen hierfür am besten angesprochen werden können.

Die ausgewählten Umsetzungsmaßnahmen sind in folgender Übersicht dargestellt. Die Maßnahmen G-101 bis G-110 sollen nach Möglichkeit in den kommenden Jahren vom Masterplanmanagement umgesetzt werden, weshalb sie im Anhang mit Maßnahmenblättern beschrieben sind. Eine vollständige Liste aller auf den Workshops genannten Maßnahmenvorschläge ist im Anhang 4 zu finden.

Tabelle 8-15: Umsetzungsmaßnahmen Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	
<b>G-101</b>	Beratungs- und Förderlotse für Gewerbeunternehmen
<b>G-102</b>	Unterstützung der Klimaschutzoffensive des Einzelhandels
<b>G-103</b>	Kooperation mit der Industrie- und Handelskammer (IHK) zu Kiel
<b>G-104</b>	Energieeffizienz-Netzwerke
<b>G-105</b>	Branchenspezifische Aktionen
<b>G-106</b>	Kommunikation der Vorteile von Klimaschutz im Wettbewerb
<b>G-107</b>	Gemeinsamer Stromeinkauf
<b>G-108</b>	Projekt Energie-Scouts
<b>G-109</b>	Klimaschutz-Siegel für Unternehmen
<b>G-110</b>	Kooperation mit den Kieler Hochschulen und Forschungseinrichtungen

## 8.8. Umsetzungsorientierte Öffentlichkeitsarbeit

Im Folgenden sind Vorschläge für Formate und Kampagne der Öffentlichkeitsarbeit kurz beschrieben, die sich für eine Umsetzung in der Landeshauptstadt Kiel eignen.

### **KM-17: Klimaschutzwettbewerb für Unternehmen**

Im Rahmen eines Klimaschutzwettbewerbes werden die Kieler Unternehmen dazu aufgerufen, ihre Maßnahmen und Ideen zur CO<sub>2</sub>-Reduzierung zu präsentieren. Ziel ist es, die Motivation von Unternehmen zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen durch einen öffentlich dokumentierten Wettstreit zu fördern. Dadurch entsteht eine „Win-win-Situation“ für den betrieblichen Klimaschutz: Kosten sparen durch Energie sparen für die Unternehmen auf der einen Seite und klimaschützende CO<sub>2</sub>-Einsparungen auf der anderen Seite. So kann jedes Unternehmen nicht nur einen wichtigen Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Neutralität der Stadt Kiel im Jahre 2050 beitragen, sondern auch das eigene Image aufwerten.

Alle Klimaschutzmaßnahmen können für den Wettbewerb eingereicht werden: bereits durchgeführte Maßnahmen, konkrete Maßnahmen in Planung, bestimmte Verhaltensweisen oder Ideen einzelner Mitarbeiter\*innen. Die Teilnahme kann in zwei Kategorien möglich sein: „Projekte“ (Maßnahmen des Unternehmens insgesamt) und „Mitarbeiter\*innen“ (Verhaltensweisen oder Ideen). Es bietet sich an, zu den zentralen Maßnahmenbereichen Strom, Wärme, Mobilität und Beschaffung Checklisten und Informationen mit praktischen Tipps bereitzustellen. Ein möglichst kurz und prägnant auszufüllendes Teilnahmeformular (Projektskizzen) sollte den Bewerbungsaufwand niedrig halten.

Die Vorschläge werden von einer prominent besetzte (Experten-) Jury bewertet. Kriterien können sein: Pioniergeist, Kreativität, Reproduzierbarkeit für andere sowie Ambition. Die Auszeichnungen (Urkunden, ggf. auch Sachpreise) können im Rahmen einer offiziellen Veranstaltung oder Siegerehrung übergeben werden. So erhalten die Unternehmen eine Würdigung durch die Landeshauptstadt Kiel und können ihr Engagement für den Klimaschutz präsentieren. Eine Anbindung der Auszeichnung an bestehende Veranstaltungen (bspw. der IHK zu Kiel oder der Energie Effizienz Kiel) ist sinnvoll.

Begleitend zum Wettbewerb ist es sinnvoll, mit den an dem Wettbewerb teilnehmenden Unternehmen kurze Interviews inklusive Fototermin durchzuführen. An dieser Stelle können die Unternehmen ihre spezifische Unternehmensphilosophie zum Klimaschutz mitteilen, mögliche Maßnahmenswerpunkte benennen, die für den Klimaschutz verantwortlichen Mitarbeiter\*innen vorstellen oder auch ihre Wettbewerbsbeiträge kurz präsentieren.

### **KM-18: Klimaschutzpreis für Mitarbeiter\*innen**

Ähnlich des o.g. Klimaschutzwettbewerbes ist die Auszeichnung speziell von Mitarbeiter\*innen für die vorbildliche Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen oder für innovative Ideen zur klimaschonenden Gestaltung des Arbeitsalltags möglich. Dies kann vom Masterplanmanagement in Zusammenarbeit mit Verbänden wie der IHK zu Kiel entweder innerhalb einzelner Unternehmen initiiert werden oder stadtweit / unternehmensübergreifend organisiert werden. Auch eine Differenzierung nach Branchen ist denkbar, um den unterschiedlichen Rahmenbedingungen für Maßnahmenumsetzungen / -Ansätzen Rechnung zu tragen. Durch eine öffentliche Würdigung des Engagements bzw. von Ideen der Mitarbeiter\*innen werden diese in ihrem Handeln gestärkt und motiviert. Es ist eine Vernetzung der Preisträger bzw. Verstetigung der Aktivitäten in den Unternehmen (bspw. Klimaschutzarbeitsgruppen) anzuregen.



### **KM-19: Vorstellung vorbildhafter Unternehmen**

Auch ohne den Anlass eines Klimaschutzwettbewerbes (siehe oben) sollte eine öffentlichkeitswirksame Vorstellung vorbildhafter Unternehmen organisiert werden. Ziel ist eine Bekanntmachung von innovativen Ideen und Umsetzungen von Klimaschutzmaßnahmen, um weitere Unternehmen zur Nachahmung zu motivieren. Der Fokus sollte dabei auf leicht übertragbaren Maßnahmen liegen, um anderen Unternehmen möglichst einfach und niederschwellig Handlungsempfehlungen zu präsentieren. Inhalte der Vorstellung vorbildhafter Unternehmen können sein:

- umgesetzte Maßnahmen
- innovative Ideen
- Vorstellung von für Energieeffizienz oder Klimaschutz verantwortlichen Mitarbeiter\*innen
- spezifische Unternehmensphilosophie zum Klimaschutz
- Darstellung der Vorteile von unternehmerischem Klimaschutzengagement
- Möglichkeiten der Zusammenarbeit mit dem Masterplanmanagement bzw. Unterstützung der Kieler Klimaschutzziele

Eine solche Vorstellung vorbildhafter Unternehmen kann als gesonderte Broschüre (Arbeitstitel "Kieler Unternehmen aktiv im Klimaschutz") oder im Rahmen einer Reihe von Artikeln in anderen Publikationen geschehen (z. B. der „WNO Wirtschaft zwischen Nord- und Ostsee“ der IHK zu Kiel oder den Kieler Tages- und Wochenzeitungen).



## 9. Klimaschutz im Bereich Industrie

In diesem Abschnitt wird der Sektor Industrie im Detail betrachtet. Der Sektor umfasst den Strom- und Wärmeverbrauch der Kieler Industrieunternehmen, d. h. Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes mit mindestens 20 Beschäftigten. Ausgehend von der Analyse der Ausgangssituation in diesem Sektor werden die für das Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ definierten Klimaschutzmaßnahmen vorgestellt (Definition siehe Abschnitt 5.4), die mit den Akteuren und Teilnehmer\*innen des Workshops „Industrieunternehmen“ sowie mit Experten in Einzelgesprächen abgestimmt wurden. Abschließend werden neben Good Practice-Beispielen die Maßnahmen zur Förderung und Begleitung der Umsetzung vorgestellt (Umsetzungsmaßnahmen, zur Abgrenzung von Klimaschutzmaßnahmen siehe Abschnitt 5.5) sowie die identifizierten Formate und Aktionen der umsetzungsorientierten Öffentlichkeitsarbeit.

### 9.1. Ausgangssituation

Zur Analyse der Ausgangssituation werden zunächst die verfügbaren Datenquellen vorgestellt, die zur Bewertung des Status Quo und zur Erstellung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz genutzt wurden. Anschließend erfolgt eine qualitative und quantitative Bestandsaufnahme bestehender Konzepte und Zielsetzungen mit Relevanz für den Sektor und die Vorstellung von Indikatoren zur Bewertung des Status-Quo.

#### 9.1.1. Verfügbare Datenquellen

Der Endenergieverbrauch der Kieler Industrieunternehmen kann differenziert nach Energieträgern der Statistik des Statistikamts Nord entnommen werden (Statistikamt Nord, 2016).

Für die Entwicklung von Maßnahmen ist neben der Aufteilung des Endenergieverbrauchs auch die Aufteilung auf die Nutzenergieformen von Bedeutung. Da hierzu keine unternehmensspezifischen Daten gewonnen werden konnten, erfolgte die Aufteilung des Endenergieverbrauchs auf die Nutzenergieformen Beleuchtung, Informations- und Kommunikationstechnik, elektrische Antriebe, Kälte- und Klimatechnik, Prozesswärme, Druckluft sowie Niedertemperaturwärme auf Basis der branchenspezifischen Betrachtung ausgewählter großer Unternehmen. Für die in Tabelle 9-1 aufgeführten Unternehmen wurden Informationen zur Anzahl der Mitarbeiter\*innen im Jahr 2014 zusammengetragen. Auf Basis dieser Information und der betreffenden Branche konnte auf Basis von Hohmeyer, et al., 2011, über branchenspezifische Kennwerte die Aufteilung des Strom-, Wärme- Brennstoffverbrauchs auf die Nutzenergieformen ermittelt werden.

Tabelle 9-1: Im Detail betrachtete Industrieunternehmen am Standort der Landeshauptstadt Kiel

Unternehmen	Branche
KVP Pharma + Veterinär Produkte GmbH	Pharma
Raytheon Anschütz GmbH	Elektrotechnik
Caterpillar Castings Kiel GmbH	Maschinenbau
Caterpillar Motoren GmbH & Co. KG	Maschinenbau
ThyssenKrupp Marine Systems GmbH	Schiffsbau
Voith Turbo Lokomotivtechnik GmbH & Co. KG	Maschinenbau
FERRING Arzneimittel GmbH	Pharma
Vossloh Locomotives	Maschinenbau
Rheinmetall Landsysteme GmbH	Maschinenbau
J.P. Sauer & Sohn Maschinenbau GmbH	Maschinenbau

Für den verbleibenden Endenergieverbrauch, der auf nicht im Detail betrachtete Unternehmen entfällt, wurden Standardwerte für Industrieunternehmen in Deutschland angesetzt (Schloman et al., 2015).

Auf die oben aufgeführten betrachteten Unternehmen entfallen unter Berücksichtigung der Mitarbeiter\*innenzahlen ca. 44 % des Stromverbrauchs sowie ca. 50 % des Wärme- und Brennstoffverbrauchs im Sektor Industrie der Landeshauptstadt Kiel.

### 9.1.2. Bestehende Konzepte und Zielsetzungen

Aus bestehenden Konzepten im Bereich Energieeffizienz und Klimaschutz der Landeshauptstadt Kiel geht als Maßnahme die Entwicklung eines nachhaltigen Gewerbequartiers in Kooperation mit dem Gewerbeverein HIP Kiel-Wellsee e.V. hervor (siehe Tabelle 9-2 inkl. Bewertung des Umsetzungsstands).

Tabelle 9-2: Bestehende Konzepte und Zielsetzungen für den Klimaschutz im Sektor Industrie auf Ebene der Gesamtstadt

Konzept / Projekt	Maßnahme	Zielgruppe	Bewertung
Maßnahmenkatalog european energy award, 2014	Entwicklung eines nachhaltigen Gewerbequartiers in Kooperation mit dem Gewerbeverein HIP Kiel-Wellsee e.V.	Unternehmen	Die Erstellung eines Klimaschutzteilkonzepts für das Gewerbegebiet wurde im Jahr 2016 abgeschlossen. Für die Begleitung der Umsetzungsphase wurde ein Klimaschutzmanagement beantragt. Es handelt sich um ein bundesweit sichtbares Vorzeigeprojekt. Darüber hinaus hat sich der HIP Kiel-Wellsee e.V. das Ziel gesetzt, ein nachhaltiges Gewerbegebiet zu werden.

### 9.1.3. Sektorspezifische Situation

Der Sektor Industrie hatte im Jahr 2014 einen Anteil von 7 % am witterungsbereinigten Endenergieverbrauch in der Landeshauptstadt Kiel. Dies entspricht 343 GWh. Der Endenergieverbrauch im Sektor Industrie hat sich bis zum Jahr 2014 gegenüber dem Jahr 1990 bereits um 21 % reduziert (siehe Abbildung 9-1). Wichtiger Treiber des Endenergieverbrauchs ist die Entwicklung der lokalen Bruttowertschöpfung. Ein Rückgang des Endenergieverbrauchs in den Jahren nach der Weltwirtschaftskrise im Jahr 2008 ist erkennbar. Darüber hinaus haben aber auch viele Industrieunternehmen laufend in Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs und einer ressourcenschonenderen Produktionsweise investiert.

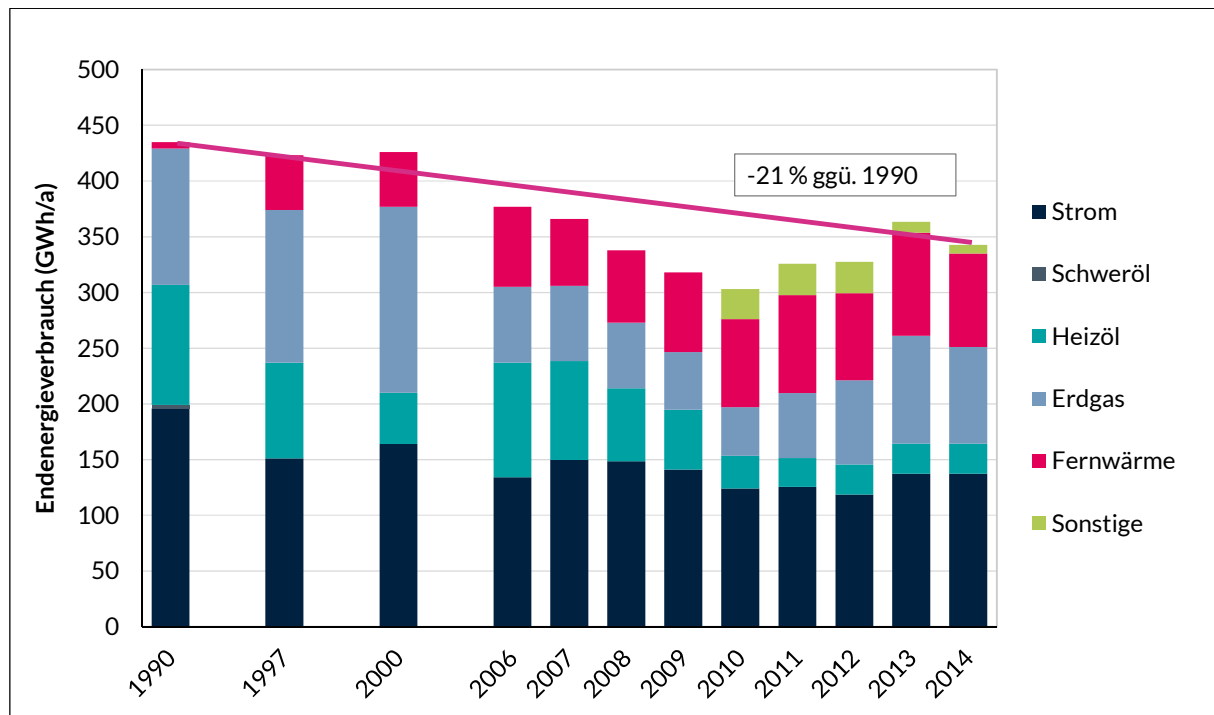


Abbildung 9-1: Entwicklung des Endenergieverbrauchs der Kieler Industrieunternehmen nach Energieträgern im Zeitraum zwischen 1990 und 2014 (Quelle: bestehende Bilanzen der Landeshauptstadt Kiel und Statistikamt Nord, 2016)

In den Jahren ab 2010 wird in der Statistik (Statistikamt Nord, 2016) ein Energieträger „Sonstige“ aufgeführt. Es ist nicht bekannt, um welchen Energieträger es sich dabei handelt, da die herangezogene Statistik (Statistikamt Nord, 2016) aufgrund der Geheimhaltung der Daten von Einzelunternehmen keinen Aufschluss bietet. Für den Sektor Industrie in der Landeshauptstadt Kiel wurde angenommen, dass es sich dabei um feste Biomasse handelt, da die weiteren üblichen Energieträger bereits in der Statistik aufgeführt sind und Steinkohle explizit mit einem Wert von Null angegeben ist.

Der Endenergieverbrauch im Sektor Industrie teilt sich zu 60 % auf den Verbrauch von Wärme und Brennstoffen und zu 40 % auf den Verbrauch von Strom (siehe Abbildung 9-2) auf.

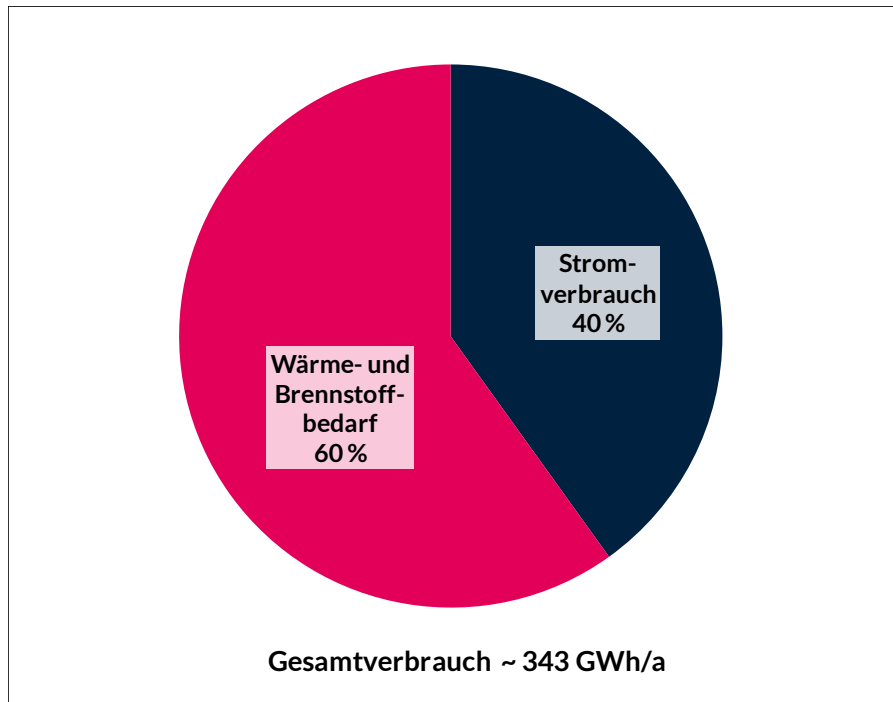


Abbildung 9-2: Aufteilung des Endenergieverbrauchs im Industriesektor im Jahr 2014 (witterungsbereinigt)

Die Aufteilung des Stromverbrauchs auf die Nutzenergieformen ist in Abbildung 9-3 dargestellt. Es wird zwischen den im Detail betrachteten großen Industrieunternehmen und den nicht im Detail betrachteten Unternehmen unterschieden. Basis für die Aufteilung sind im Fall der betrachteten großen Unternehmen die branchenspezifischen Informationen aus Hohmeyer et al., 2011, und für die nicht betrachteten Unternehmen die Angaben von Schlomann, et al., 2015, zur Nutzenergiestruktur von Herstellungsbetrieben.

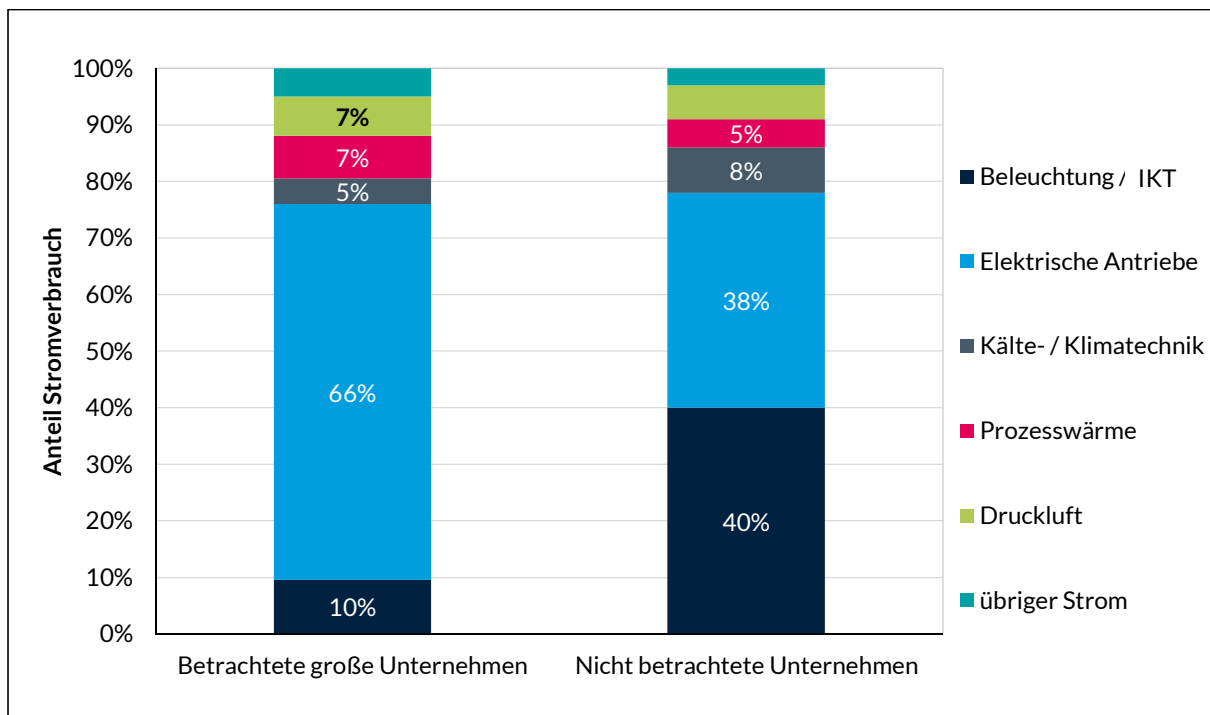


Abbildung 9-3: Aufteilung des Stromverbrauchs nach Nutzenergieform im Sektor Industrie im Jahr 2014

Aufgrund des hohen Anteils von Unternehmen im Bereich Maschinen- und Schiffsbau weisen die betrachteten Unternehmen einen hohen Anteil (66 %) der Nutzenergieform der elektrischen Antriebe auf. In diesen Unternehmen sind von Werkzeug-, Hub- oder Transportmaschinen sehr häufig anzutreffen. Die nicht im Detail betrachteten Unternehmen weisen mit ca. 40 % den größten Anteil des Stromverbrauchs im Bereich der Beleuchtung auf. Elektrische Antriebe haben in dieser Gruppe von Unternehmen einen Anteil von 38 %.

Abbildung 9-4 zeigt die Aufteilung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs auf die Querschnittstechnologien im Sektor Industrie im Jahr 2014. Dabei wird wieder zwischen den im Detail betrachteten großen Unternehmen und den nicht im Detail betrachteten Unternehmen unterschieden. Es werden die Nutzenergieformen mechanische Energie (z. B. dieselbetriebene Krananlagen), Niedertemperaturwärme in einem Bereich von unter 120 °C und Hochtemperaturwärme in einem Bereich von über 120 °C unterschieden. Basis für die Aufteilung bei den betrachteten großen Unternehmen sind die branchenspezifischen Informationen aus Hohmeyer et al., 2011. Für die Aufteilung bei den nicht betrachteten Unternehmen wurden die Informationen aus Schlomann et al., 2015 zugrunde gelegt.

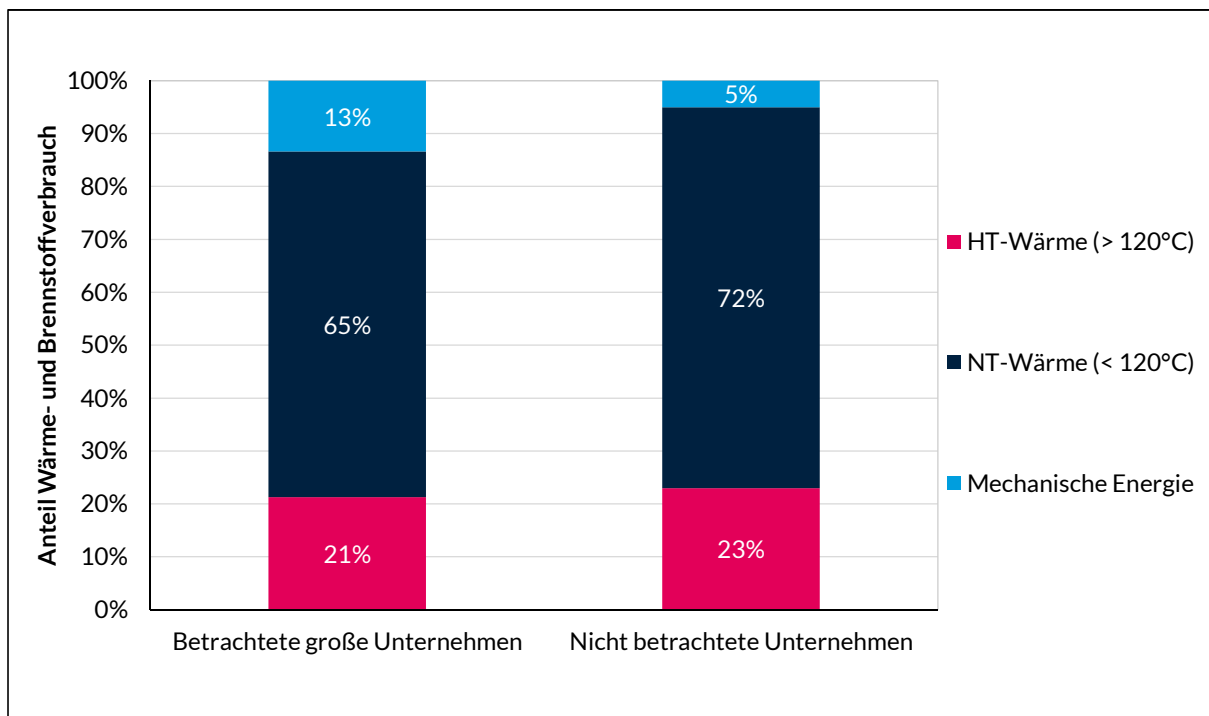


Abbildung 9-4: Aufteilung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs nach Nutzenergieform im Sektor Industrie im Jahr 2014

Grundsätzlich fällt die Verteilung in den beiden betrachteten Gruppen sehr ähnlich aus. Die im Detail betrachteten großen Unternehmen weisen einen Anteil von ca. zwei Drittel des Wärme- und Brennstoffverbrauchs im Bereich der Niedertemperaturwärme auf. Auf Hochtemperaturwärme entfallen 21 % sowie 13 % auf mechanische Energie. Im Fall der nicht im Detail betrachteten Unternehmen ist der Anteil der Niedertemperaturwärme höher (72 %). In dieser Gruppe entfallen 23 % auf die Hochtemperaturwärme und lediglich 5 % auf mechanische Antriebe.

### 9.1.4. Indikatoren

In Tabelle 9-3 sind die im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ definierten Indikatoren dargestellt, die zur quantitativen Bewertung des Status-Quo herangezogen werden können.

Tabelle 9-3: Indikatoren zur Bewertung des Status-Quo im Sektor Industrie

Indikator	Einheit	2000	2014	Datenquelle(n)
Spez. Stromverbrauch bezogen auf die Bruttowertschöpfung	kWh/€	0,1470	0,0606	Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz, Statistik Landeshauptstadt Kiel
Spez. Wärme- und Brennstoffverbrauch bezogen auf die Bruttowertschöpfung	kWh/€	0,2348	0,1041	Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz, Statistik Landeshauptstadt Kiel

## 9.2. Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs

Der folgende Abschnitt gibt eine Übersicht der in der Landeshauptstadt Kiel umsetzbaren Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs im Sektor Industrie. Dabei werden nur diejenigen Maßnahmen betrachtet, die eine direkte Reduzierung des Strom- und Wärmeverbrauchs auf dem Stadtgebiet zur Folge haben (klimaschutzwirksame Maßnahmen).

Die im Folgenden dargestellten Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs im Sektor Industrie und deren Potentiale wurden im Rahmen des Workshops „Industrieunternehmen“ sowie weiterer Arbeitstreffen mit Expert\*innen lokaler Unternehmen diskutiert und abgestimmt. Im Rahmen des Workshops und der Gespräche erfolgte zudem eine Diskussion darüber, wie das energiesparende Nutzerverhalten der Mitarbeiter\*innen gesteigert werden kann. Dabei wurden jeweils die theoretisch möglichen sowie die in der Landeshauptstadt realisierbaren Potentiale bestimmt.

Die Maßnahmen und Potentiale wurden nach den betreffenden Workshops z.T. noch einmal im Rahmen von weiteren Arbeitstreffen mit Expert\*innen verändert. Daher ist es möglich, dass die angenommenen Potentiale von den in den jeweiligen Workshopdokumentationen abweichen.

Die im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ identifizierten Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs im Sektor Industrie sind in der Übersicht in der Abbildung 9-5 dargestellt.

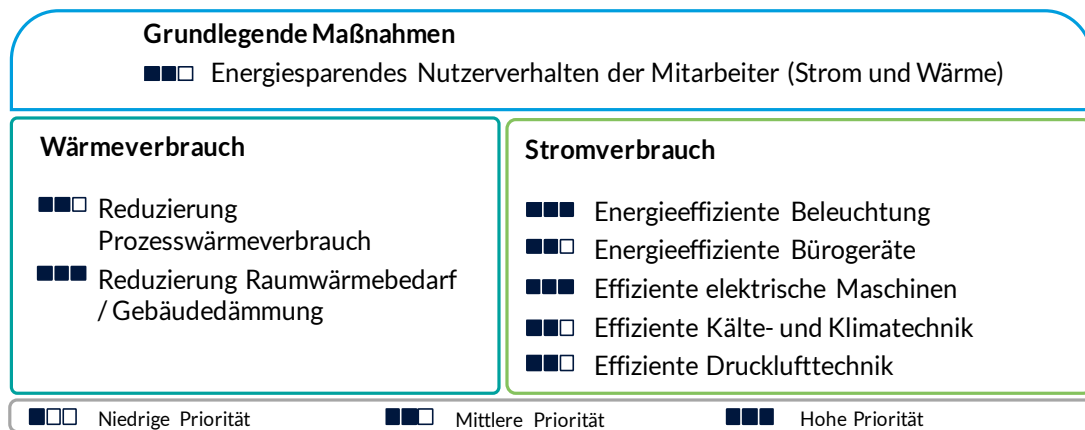


Abbildung 9-5: Identifizierte Klimaschutzmaßnahmen im Sektor Industrie

### 9.2.1. Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs

Da es sehr viele Einzelmaßnahmen gibt, um den Endenergieverbrauch in den verschiedenen nach Nutzenergieform unterteilten Bereichen des industriellen Stromverbrauchs zu senken, wurden die Einzelmaßnahmen für die Nutzenergieformen zu Maßnahmenpaketen zusammengefasst. Die Tabelle 9-4 zeigt die definierten Maßnahmenpakete für Industrieunternehmen in der Übersicht sowie deren ermittelten Potentiale zur Reduzierung des Stromverbrauchs im Szenario „Workshopergebnisse“. Die hier dargestellten Potentiale wurden im Rahmen des Workshops „Industrieunternehmen“ sowie in weiteren Einzelgesprächen mit Expert\*innen lokaler Unternehmen abgestimmt.

Tabelle 9-4: Identifizierte Maßnahmen zur Reduktion des Stromverbrauchs der Unternehmen im Sektor Industrie und deren Einsparpotentiale im Szenario „Workshopergebnisse (ohne Berücksichtigung des Wachstums in der Bruttowertschöpfung)

Reduzierung des Stromverbrauchs gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	Maßnahmenblatt	2020	2035	2050
Energieeffiziente Beleuchtung	I-001	-6 %	-39 %	-58 %
Energieeffiziente Bürogeräte	I-002	-3 %	-20 %	-25 %
Energieeffiziente elektrische Antriebe	I-003	-8 %	-28 %	-30 %
Energieeffiziente Kälte- und Klimatechnik	I-004	-3 %	-13 %	-15 %
Reduzierung des Prozesswärmeverbrauchs	I-005	-2 %	-7 %	-8 %
Energieeffiziente Druckluft	I-006	-2 %	-16 %	-25 %

In den folgenden Unterabschnitten werden die einzelnen Maßnahmenpakete aufgeführt und vorgestellt.

#### 9.2.1.1. Energieeffiziente Beleuchtung (I-001)

Hinsichtlich des Maßnahmenpakets Energieeffiziente Beleuchtung wird auf die detaillierte Vorstellung im Sektor GHD (Abschnitt 8.3.4.1) verwiesen. Im Fall der Industrieunternehmen in der Landeshauptstadt Kiel ergeben sich für die Maßnahmen des Maßnahmenpakets jedoch besondere technische Herausforderungen, die durch zum Teil hohe Temperaturen, hohe Deckenhö-

hen oder eine Innenraumluftbelastung mit Staub und Partikeln entstehen. Die eingesetzten Beleuchtungstechnologien müssen also deutlich höheren Anforderungen genügen als im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen.

#### 9.2.1.2. *Energieeffiziente Bürogeräte (I-002)*

Das Maßnahmenpaket Energieeffiziente Bürogeräte ist identisch mit dem gleichnamigen Maßnahmenpaket im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (siehe Abschnitt 8.3.4.1).

#### 9.2.1.3. *Effiziente elektrische Antriebe (I-003)*

Das Maßnahmenpaket Effiziente elektrische Antriebe umfasst den Ersatz alter Elektromotoren durch effiziente, drehzahlgeregelte Motoren der höchsten Effizienzklasse. Weiterhin können in einigen Fällen auch Einsparungen durch eine Betriebsoptimierung, eine Verbesserung der Regelung sowie durch Rekuperation (z. B. bei Transporteinrichtungen oder Krananlagen) erreicht werden. Im Fall von elektrisch betriebenen Werkzeugmaschinen spielt auch das Nutzerverhalten eine große Rolle. Hier sind Schulungen und Aufklärung zu den erreichbaren Energie- und Kosteneinsparungen sowie wenn möglich auch das Verbrauchsfeedback geeignete Maßnahmen zur Veränderung des Nutzerverhaltens.

Beim Austausch von alten durch moderne Motoren muss berücksichtigt werden, dass die meisten Motoren Bestandteile von größeren und z. T. komplex aufgebauten Anlagen sind (z. B. Fertigungsstraßen), die ohne größeren Aufwand nicht ersetzt werden können. Hinzu kommt eine hohe Lebensdauer von elektrischen Antrieben, die bei geringen Belastungen bis zu 70 Jahre betragen kann. Weiterhin sind viele Motoren redundant verbaut, um bei einem Ausfall den Produktionsausfall möglichst gering zu halten. Aus diesen vielfältigen Gründen wird davon ausgegangen, dass sich neue Motoren in den Industrieunternehmen nur langsam im Bestand durchsetzen. Auf der anderen Seite kann der Austausch durch moderne, drehzahlgeregelte Motoren zu nennenswerten Kosteneinsparungen führen, so dass sich ein Austausch von großen, gut zugängliche Motoren auch vor Ablauf ihrer Lebensdauer finanziell lohnen kann.

#### 9.2.1.4. *Energieeffiziente Kälte- und Klimatechnik (I-004)*

Mögliche Maßnahmen zur Verbrauchsreduzierung im Bereich Kälte- und Klimatechnik sind die sensorielle Steuerung der Kühlleistung sowie die Errichtung von Kälteschleusen bzw. die Dämmung von gekühlten Bereichen. Die Energieeffizienz kann in diesem Bereich vor allem durch den Einsatz drehzahl geregelter Hocheffizianztriebe in den Kältekompressoren und Lüftern gesteigert werden. Einzelmaßnahmen, wie etwa die Umstellung auf freie Kühlung, können zu großen Einsparungen führen, sind aber in hohem Maße von den baulichen Gegebenheiten abhängig.

#### 9.2.1.5. *Reduzierung des Prozesswärmeverbrauchs (I-005)*

Eine Reduzierung des Stromverbrauchs im Bereich der Prozesswärme kann in erster Linie durch eine Optimierung der Prozesse selbst (z. B. in einer Gießerei, s. Good Practice-Beispiel, Abschnitt 9.3) erfolgen, indem z. B. andere Materialien eingesetzt werden oder der zeitliche Ablauf der Prozesse optimiert wird. Weitere mögliche Maßnahmen sind die Verbesserung der Wärmedämmung zur Vermeidung von Abwärmeverlusten oder wenn möglich die Absenkung des eingesetzten Temperaturniveaus. In manchen Fällen kann sogar ganz auf eine Hochtemperaturanwendung verzichtet werden, da es Alternativen gibt, die auch im Bereich der Niedertemperaturwärme die Prozessabläufe darstellen können (z. B. Trocknungsprozesse).



Aufgrund des hohen Stromverbrauchs – und in einigen Fällen bestehenden Möglichkeiten zur zeitlichen Verschiebung des Prozesswärmeverbrauchs – weist der Bereich Prozesswärme gute Möglichkeiten für ein betriebliches Lastmanagement zur Vermeidung von Spitzenlasten auf. Insbesondere dann, wenn es Möglichkeiten gibt, erhitztes Material oder die Prozesswärme selbst zwischen zu speichern, können potentiell gute Ergebnisse für das Demand Side Management (DSM) erreicht werden. Dabei handelt es sich zwar nicht um eine Maßnahme zur Reduzierung des Stromverbrauchs, jedoch um eine energiewirtschaftlich sinnvolle Maßnahme, da hierdurch die CO<sub>2</sub>-Intensität der Stromerzeugung reduziert werden kann (s. Good Practice-Beispiel, Abschnitt 9.3).

#### 9.2.1.6. *Energieeffiziente Druckluft (I-006)*

Für die Verbrauchsreduzierung in diesem Bereich ist die Prüfung auf Leckagen sehr wichtig. Diese wird von den meisten Unternehmen bereits laufend durchgeführt. Darüber hinaus führen weitere einfache Maßnahmen wie etwa die Optimierung der Steuerung oder Anpassung des Nutzerverhaltens zu guten Einsparungen. Die Effizienz der Druckluftherzeugung kann durch moderne drehzahlgezielte Kompressorantriebe gesteigert werden. Weitere mögliche Maßnahmen sind die Dezentralisierung der Druckluftsysteme. Wird die Druckluft an einem zentralen Punkt erzeugt und über weite Strecken in einem über die Jahre gewachsenen Betrieb transportiert, kann die Auflösung des zentralen Systems und der Wechsel auf ein dezentral gespeistes System eine gute Alternative darstellen.

Druckluftkompressoren eignen sich zudem aufgrund ihrer guten Zugänglichkeit sehr gut für die innerbetriebliche Wärmerückgewinnung.

#### 9.2.1.7. *Ergebnis Reduzierung des Stromverbrauchs*

Mit den vorangegangenen Maßnahmen kann im Bereich der Kieler Industrieunternehmen im Szenario „Workshopergebnisse“ der Stromverbrauch bis zum Jahr 2050 um ca. 26 % reduziert werden. Dies entspricht einer Einsparung von 35,7 GWh/a gegenüber dem Jahr 2014, was einem Anteil von 3,6 % am gesamten Stromverbrauch der Landeshauptstadt Kiel entspricht. Es werden dabei Wachstumseffekte von durchschnittlich 0,5 % p.a. im Szenario berücksichtigt. Ohne Berücksichtigung des Wachstums in der Bruttowertschöpfung würde diese Reduzierung größer ausfallen. Die mögliche Entwicklung zur Reduzierung des Stromverbrauchs im Sektor ist in Abbildung 9-6 dargestellt.

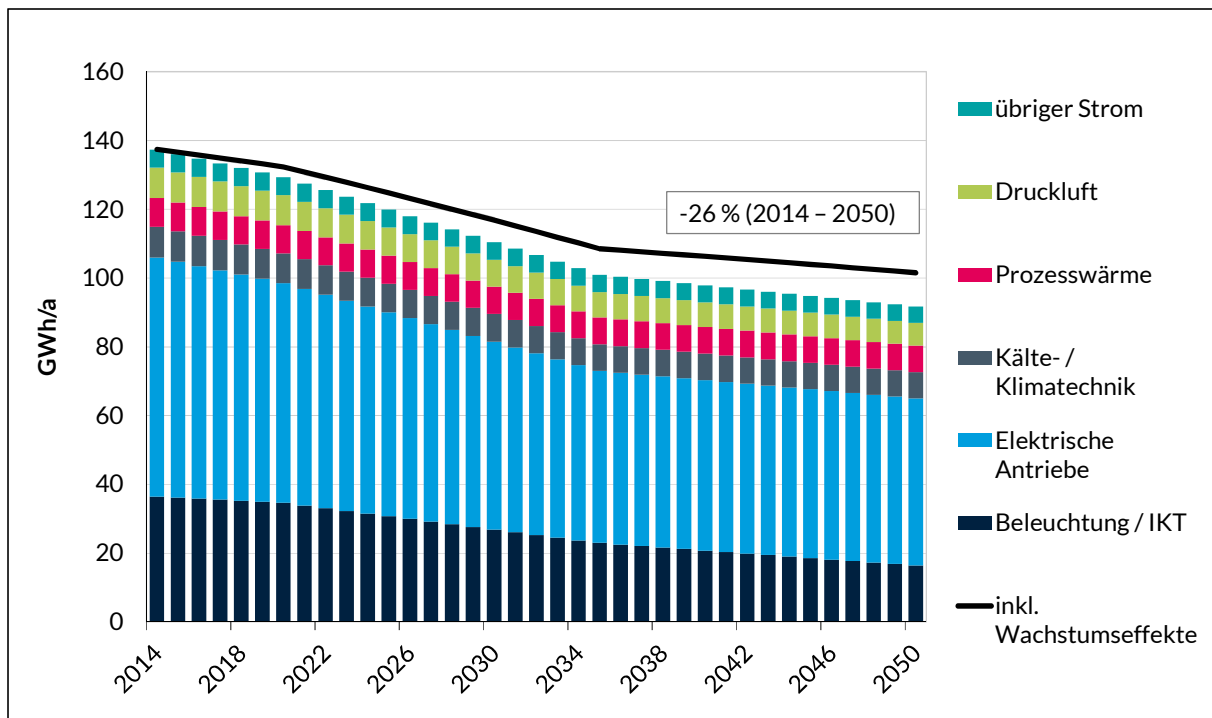


Abbildung 9-6: Entwicklung des Stromverbrauchs im Sektor Industrie bis zum Jahr 2050 im Szenario "Workshopergebnisse"

### 9.2.2. Maßnahmen zur Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs

Die Maßnahmen zur Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs wurden zu Maßnahmenpaketen zusammengefasst, die in der nachfolgenden Tabelle 9-5 aufgeführt sind. Zusätzlich sind in der Tabelle auch die im Szenario „Workshopergebnisse“ angenommenen Potentiale zur Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs (ohne Berücksichtigung des Wachstums in der Bruttowertschöpfung) aufgeführt.

Tabelle 9-5: Identifizierte Maßnahmen zur Reduktion des Wärme- und Brennstoffverbrauchs der Unternehmen im Sektor Industrie und deren Einsparpotentiale im Szenario „Workshopergebnisse (ohne Berücksichtigung des Wachstums in der Bruttowertschöpfung)

Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	Maßnahmenblatt	2020	2035	2050
Reduzierung Prozesswärmeverbrauch (Hochtemperaturwärme > 120 °C)	I-005	-2 %	-15 %	-20 %
Reduzierung des Raumwärmeverbrauchs (Niedertemperaturwärme < 120 °C)	I-007	-3 %	-17 %	-25 %
Reduzierung des Endenergieverbrauchs mechanische Energie		-1 %	-5 %	-10 %

Die Maßnahmenpakete werden in den folgenden Unterabschnitten vorgestellt.

#### 9.2.2.1. Reduzierung des Prozesswärmeverbrauchs (I-005)

Der Brennstoffverbrauch zur Erzeugung von Prozessdampf und Prozesswärme auf einem Niveau über 120 °C kann durch Verbrauchsreduzierung gesenkt werden. Zum einen können die

Dampf- und Heißwasserleitungen sowie die Dampfkessel umfassend gedämmt werden, zum anderen können die Prozesse, für die der Dampf oder die Wärme benötigt wird, insgesamt effizienter gestaltet werden, um die Abwärmeverluste zu reduzieren. Die Effizienz der Dampf- bzw. Wärmeerzeugung kann durch moderne Kessel mit Brennwerttechnik, Economizern und Brückenkompression gesteigert werden.

Wie auch im Abschnitt 9.2.1.5 bezüglich der Reduzierung des Stromverbrauchs erwähnt, gibt es Fälle, in denen Hochtemperaturwärme nicht mehr benötigt wird und durch Wärme im Niedertemperaturbereich substituiert werden kann. Diese Niedertemperaturwärme kann innerhalb des Netzgebiets der Stadtwerke Kiel AG beispielsweise auch durch Fernwärme zur Verfügung gestellt werden. Ggf. muss die zur Verfügung gestellte Wärme zwar noch mit elektrischen Heizanlagen auf das gewünschte Temperaturniveau gebracht werden, der Vorteil dieser Technik liegt jedoch darin, dass die Dampferzeugung dezentral erfolgt und so ggf. der Abwärmeverlust in Dampfleitungen reduziert werden kann.

Dort wo keine Fernwärme zur Verfügung steht, können Maßnahmen wie etwa die Errichtung von Blockheizkraftwerken zur kombinierten Strom- und Prozesswärmeerzeugung sinnvoll sein. Darüber hinaus sollte zukünftig geprüft werden, ob regenerative Energieträger wie etwa Solarthermie oder feste Biomasse für die Erzeugung von Prozesswärme genutzt werden können.

#### 9.2.2.2. *Reduzierung des Raumwärmeverbrauchs (Niedertemperaturwärme, I-007)*

Aufgrund des sehr hohen Anteils am Niedertemperaturverbrauch wird im Folgenden ausschließlich auf die Raumheizung eingegangen. Nutzenergieformen wie etwa die Warmwassererzeugung haben einen vernachlässigbar geringen Anteil am Verbrauch von Niedertemperaturwärme in Industrieunternehmen. Die Möglichkeiten zur Bedarfsreduzierung im Bereich Raumheizung umfassen Maßnahmen der Gebäudesanierung, Wärmerückgewinnung / Abwärmenutzung, sowie sonstige Wärmeschutzmaßnahmen wie z. B. Schnellauftore oder Wärmeschleusen an den Werkseingängen. Die Effizienz der Wärmebereitstellung kann durch Optimierung der Heizungsanlagen oder die verstärkte Nutzung von großflächigen Niedertemperaturheizungen gesteigert werden.

Zunächst muss festgehalten werden, dass sich in Unternehmen mit Hochtemperatur-Wärmenutzung unter Umständen kostenintensive Maßnahmen zur Gebäudesanierung nicht ausreichend schnell amortisieren, da die Abwärme für die Beheizung der Gebäude kostenlos zur Verfügung gestellt werden kann und daher keine Energiekosteneinsparungen erreicht werden können. Es kann davon ausgegangen werden, dass energetische Gebäudesanierungen nach EnEV vorgenommen werden, wenn die entsprechenden Bauteile ohnehin saniert werden müssen z. B. Dächer.

Die möglichen Einsparungen bzw. die Vorteilhaftigkeit von Maßnahmen der Bedarfsreduzierung bzw. Effizienzsteigerung richten sich in Abhängigkeit der im Gebäude durchgeführten Tätigkeiten und Produktionsprozesse vor allem danach, welches Temperaturniveau in den Gebäuden vorherrschen muss, welche Anforderungen an die Belüftung vorliegen und wie häufig Werkstore geöffnet werden.

### 9.2.2.3. Reduzierung des Brennstoffverbrauchs im Bereich mechanische Energie

Zur Reduzierung des Brennstoffverbrauchs im Bereich von mechanischen Antrieben sollten die Potentiale zur Umrüstung auf elektrische Antriebe geprüft werden (siehe Detailanalyse Hafenbetrieb, Abschnitt 8.3.5). Darüber hinaus sind Effizienzverbesserungen durch Umrüstung auf moderne Anlagen mit neuen Motoren oder eine Veränderung des Nutzerverhaltens möglich.

Die für den Wirtschaftsverkehr benötigten Kraftstoffe werden dem Sektor Mobilität zugeschrieben und entsprechend in Abschnitt 10.2.3 betrachtet.

### 9.2.2.4. Ergebnis Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs

Es ist möglich, dass durch die oben genannten Maßnahmen der Wärme- und Brennstoffverbrauch im Sektor Industrie bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 2014 unter Berücksichtigung des Wachstums in der Bruttowertschöpfung um 15 % reduziert wird. Dies entspricht einer Reduzierung von 31 GWh p.a., die im Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 1990 erreicht wird (etwa 0,5 % des Endenergieverbrauchs in der Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2014).

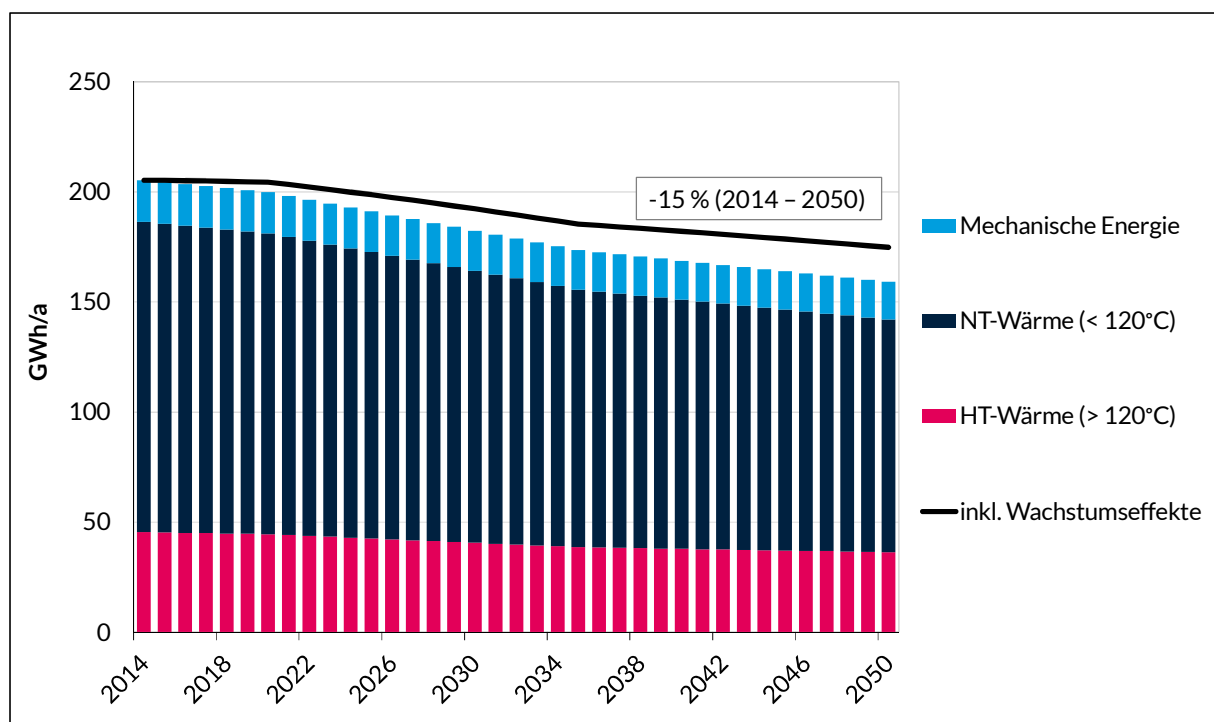


Abbildung 9-7: Entwicklung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs im Sektor Industrie bis zum Jahr 2050 im Szenario "Workshopergebnisse"

### 9.2.3. Nutzerverhalten (I-008, I-009)

Während im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen vergleichsweise hohe Potentiale zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs durch Verhaltensänderung und Suffizienz vorliegen (ca. 5 %), kann diese Annahme für den Industriesektor in der Landeshauptstadt Kiel nicht getroffen werden. Für die Bereiche Beleuchtung, Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) sowie Raumheizung werden die gleichen Maßnahmen und Potentiale der Verhaltensänderung angenommen wie im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen. Jedoch haben diese drei Bereiche im Sektor Industrie einen deutlich geringeren Anteil am gesamten Endenergieverbrauch. Ver-

brauchsgruppen wie elektrische Antriebe, Druckluft oder Dampferzeugung machen einen deutlich höheren Anteil aus. Die geringen Potentiale für die Reduzierung des Endenergieverbrauchs durch eine Anpassung des Nutzerverhaltens von bis zu 1 % wurden dennoch in den Szenarien berücksichtigt.

#### 9.2.4. Überbetriebliche Abwärmenutzung

Das Klimaschutzkonzept für den HIP Kiel-Wellsee e.V. enthält Aussagen bezüglich möglicher Potentiale für die überbetriebliche Abwärmenutzung. In den nächsten drei Jahren soll dort während der Umsetzungsphase des Klimaschutzteilkonzepts mit der Realisierung der ermittelten Potentiale begonnen werden. Im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ wurden keine zusätzlichen Detailanalysen zur überbetrieblichen Abwärmenutzung durchgeführt.

Die Teilnehmer\*innen des Workshops „Industrieunternehmen“ haben jedoch darauf hingewiesen, dass Abwärme zwar vorhanden sei, aber die Transportwege zu potentiellen Abnehmern oft zu weit und Leitungen dadurch unwirtschaftlich seien. Auch sei es oft kompliziert, Wärme aus gekapselten Maschinen auszukoppeln, die ansonsten ein ausbalanciertes und kontinuierliches Kühlsystem besitzen, um die Wärme dann an externe Abnehmer ggf. mit einem schwankenden Wärmeverbrauch abzugeben.

Dennoch sollten im Rahmen einer weitergehenden Untersuchung die Potentiale der überbetrieblichen Wärmenutzung auch außerhalb des Gewerbegebiets Kiel-Wellsee ermittelt werden.

#### 9.2.5. Identifizierte Hemmnisse und Lösungsmöglichkeiten

Ein Hemmnis wurde darin gesehen, dass es in Kiel zu wenige Industrie- und Gewerbegebiete gäbe. Dies hat zur Folge, dass folglich sehr häufig mit alten (Gebäude-) Strukturen vorliebgenommen werden müsse und kein Platz für die Errichtung neuer energieeffizienter Neubauten vorhanden sei. Die Sanierungskosten seien häufig höher als die Kosten für einen Neubau.

Auch die zunehmende Komplexität der Produktionsprozesse wurde als ein Risiko genannt, wenn man durch Umstellungen im laufenden Betrieb Energieeffizienzmaßnahmen durchführen will. Im Vordergrund steht die Gewährleistung des störungsfreien Produktionsablaufes. Effizienzmaßnahmen müssen sich daher in ohnehin stattfindende Instandhaltungs- und Wartungszyklen integrieren.

Hinzu kommt die Unsicherheit der Unternehmen, ob die Nutzung von Produktionsstätten, die mit bestimmten Maßnahmen effizienter gemacht werden sollen, langfristig Bestand haben wird bzw. aufgrund von schwankender Auftragslage ausgelastet sein wird (eine Änderung der Nutzung macht beispielsweise den Einbau einer neuen Lüftungsanlage obsolet). Darüber hinaus ist zu beachten, dass kurzfristig erforderliche marktgetriebene Erweiterungen der Produktionsanlagen in den bestehenden Strukturen an den Standorten nicht immer so energieeffizient umgesetzt werden können wie im Fall eines Neubaus „auf der grünen Wiese“.

Als weitere Hemmnisse werden Budget- und Zeitmangel sowie der mitunter hohe Bürokratieaufwand (z. B. für behördliche Genehmigungen) genannt. Darüber hinaus können gerade große Unternehmen nur selten die verfügbaren Förderprogramme z. B. für Investitionen in neue Technologien bzw. in Effizienzsteigerungen und erneuerbare Energien nutzen. Grund dafür sind die Beihilferegulungen der Europäischen Union.

Auch die vergleichsweise niedrigen Energieträgerpreise, die Industrieunternehmen z. B. aufgrund der Befreiungen von der EEG-Umlage nutzen können, werden als Investitionshemmnis gesehen.

Als mögliche Beiträge der Landeshauptstadt Kiel zur Minderung der Hemmnisse wurden Maßnahmen zur Begleitung der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen sowie Formate der umsetzungsbezogenen Öffentlichkeitsarbeit entwickelt, welche in den Abschnitten 9.3 und 9.5 vorgestellt werden.

### 9.2.6. Potentiale zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs

Mit den betrachteten Maßnahmen können im Bereich Industrie im Szenario „Workshopergebnisse“ bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 1990 insgesamt 37 % Endenergie eingespart werden (siehe Abbildung 9-8). Gegenüber dem Jahr 2014 können Einsparungen in Höhe von 19 % erreicht werden. Aufgrund des Strukturwandels in der Landeshauptstadt Kiel und Aufgrund der Tatsache, dass sich die Industrieunternehmen bereits sehr umfassend mit den Themen Energieeffizienz und der Optimierung ihrer Produktionsprozesse befassen und seit dem Jahr 1990 bis zum Jahr 2014 bereits 21 % des Endenergieverbrauchs eingespart wurden, sind die Potentiale in diesem Sektor mit 19 % relativ betrachtet vergleichsweise gering. Die im Zeitraum zwischen den Jahren 2014 und 2050 einzusparende Endenergiemenge beträgt ca. 67 GWh. Damit weist der Bereich Industrie vor dem kommunalen Einflussbereich (ca. 63 GWh Einsparung) absolut betrachtet das zweitniedrigste Potential zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs auf. Die Endenergieeinsparung von 67 GWh entspricht ca. 1 % des witterungsbereinigten Endenergieverbrauchs in der Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2014.

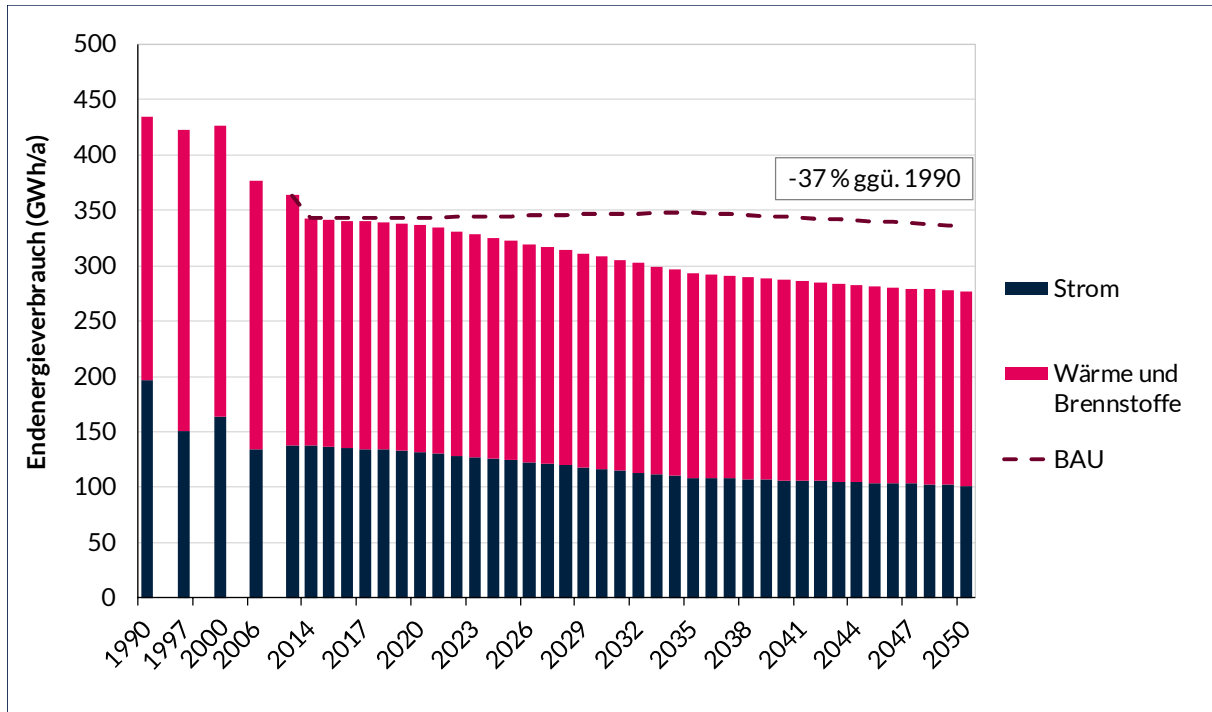


Abbildung 9-8: Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Bereich Industrie im Zeitraum bis zum Jahr 2050 im Szenario „Workshopergebnisse“ (witterungsbereinigt)

Innerhalb des Sektors Industrie stellen die Maßnahmen zur Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs den größten Hebel zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs dar. Der

größte Anteil des Wärme- und Brennstoffverbrauchs entfällt wiederum auf den Bereich Niedertemperaturwärme < 120 °C. Um diesen Anteil zu reduzieren, sind vor allem Maßnahmen zur innerbetrieblichen Wärmerückgewinnung, der Dämmung der Gebäudehülle sowie weitere Wärmeschutzmaßnahmen wie etwa Schnellauftore zu beachten. Im Bereich Strom, der im Jahr 2014 einen Anteil von ca. 40 % am gesamten Endenergieverbrauch aufwies, spielen die Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz elektrischer Antriebe sowie der Beleuchtung eine zentrale Rolle.

Die den Bereich Industrie betreffenden Ergebnisse des Szenarios „Workshopergebnisse“ sind im Überblick im Abschnitt 12.1.4 aufgeführt.

### 9.3. Good Practice

Im Rahmen der Konzepterstellung konnten mehrere Unternehmen in Kiel identifiziert werden, die sich die Themen Energieeinsparung und -effizienz bzw. Klimaschutz als Aufgabe gesetzt haben. Die hier dargestellten Beispiele stellen nur eine Auswahl dar und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

#### **Modernisierung der Hallenbeleuchtung bei Thyssen Krupp Marine Systems**

ThyssenKrupp Marine Systems ist einer der weltweit führenden Hersteller von Unterseebooten und Marineschiffen. Das Werftgelände der ehemaligen Howaldtswerke Deutsche Werft GmbH prägt das Stadtbild der Landeshauptstadt Kiel und ist Arbeitsplatz für knapp 3.200 Beschäftigte. Seit dem Jahr 2014 wurde in dem Unternehmen ein Energieeffizienzprogramm mit einem nach dem internationalen Standard ISO 50.001 zertifiziertem Energiemanagement implementiert.

Ein wesentlicher Treiber des Energieverbrauchs stellt auch in der Schiffsfertigung die Beleuchtung dar, da die großen Fertigungshallen in der Regel rund um die Uhr beleuchtet werden müssen. Ursprünglich kamen dabei bei den bis zu 30 Jahre alten Beleuchtungsanlagen eine hohe Anzahl an Hochdruck-Quecksilberdampflampen mit einer Leistung von 400 bis 1.000 W und einer veralteten Vorschalttechnik zum Einsatz. Bedingt durch die ehemals übliche Verdrahtungstechnik waren diese Leuchten auch nicht, wie heute üblich, in Einzelbereiche aufteilbar. Seit dem Jahr 2014 wurden die Leuchtmittel sukzessiv durch effizientere Lichttechnik, vorzugsweise LED, ersetzt und die Beleuchtungssteuerung optimiert. Durch die Umstellung konnte eine Reduzierung des täglichen Energieverbrauchs der Beleuchtungsanlage um mehr als 60 % erreicht werden, dies entspricht einer jährlichen Einsparung von 480.000 kWh (Jürgensen, 2017).

#### **Energiesparmaßnahmen bei Caterpillar Motoren**

Der Baumaschinen-Hersteller Caterpillar ist in Kiel Friedrichsort mit den beiden Firmen Caterpillar Castings (Gießerei) und Caterpillar Motoren vertreten. In den letzten Jahren wurden hier verschiedene Maßnahmen zur Energieeinsparung umgesetzt, zu denen unter anderem die folgenden gehören.

#### Umstellung der Wärmeversorgung von Dampf auf eine Warmwasserversorgung

Der Industriepark Kiel Friedrichsort wurde bisher über viele Jahre durch eine zentrale Dampfkesselanlage mit Wärme versorgt. An vielen Stellen wurden Gebäude, insbesondere Fertigungs- und Logistikhallen direkt mit Dampf beheizt. Im Wandel der Zeit wurden Gebäude modernisiert

oder sind aus Kapazitäts- und Zustandsgründen weggefallen. Durch eine Halbierung der abgenommenen Wärmemengen ergab sich eine starke Unterauslastung des Versorgungswerkes und damit ein sehr ineffektiver und kostspieliger Betrieb.

Zurzeit wird das gesamte Wärmeversorgungsnetz auf dem Caterpillar Gelände erneuert und gegen ein effektives Warmwasser Nahwärmenetz ausgetauscht. Hierzu gehört auch eine neue Kesselanlage, die, im Vergleich zu vorher, an den tatsächlichen Bedarf angepasst wird und damit deutlich kleiner ausfallen kann. Auf der Verbraucherseite kommt es an sämtlichen Übergabepunkten zu Umbauten der Übergabestationen. Die Gebäude, die bisher noch direkt mit Dampf beheizt wurden, erhalten eine komplette neue Heizungstechnik. Die Umstellung der Technologie geht mit dem Abschluss eines langjährigen Versorgungsvertrages einher und finanziert sich in dessen Laufzeit durch die zu erwartenden Einsparungen.

#### Sanierung einer Fertigungshalle

Das zur Fertigung von Großteilen genutzte „Gebäude 4“ wurde im Jahr 1907 ursprünglich als Torpedowerkstatt für die kaiserliche Marine erbaut und befand sich vor der Sanierung in einem schlechten, renovierungsbedürftigen Zustand. Insbesondere das Dach war sehr marode und an mehreren Stellen undicht. Die wirtschaftliche Gegenüberstellung eines Abrisses der Halle mit Baugrundsanierung und Neubau in gleicher Größe gegenüber einer umfassenden Sanierung der Halle, führte zu der Entscheidung die Halle zu sanieren. Im Zuge der Sanierung wurde eine umfassende Modernisierung des Gebäudes vorgenommen. Dieses umfasste die Dachsanierung, den Einbau einer neuen Heizungsanlage und Beleuchtung, sowie eine Hallenbodensanierung mit Tiefgründung und Erneuerung der elektrischen Versorgung und IT Technik. Die Halle ist jetzt in der Lage, modernste Maschinen mit Schwermaschinenzerspanung aufzunehmen und zu versorgen. (Klemm, 2017)

## 9.4. Umsetzungsmaßnahmen

Als Ergänzung zu den in Abschnitt 9.2 vorgestellten klimaschutzwirksamen Maßnahmen (siehe oben) gibt es eine Reihe von sog. Umsetzungsmaßnahmen. Dies sind begleitende Maßnahmen zur Motivation und Unterstützung, um die Kieler Akteure zur Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen zu motivieren bzw. engagierte Akteure zu unterstützen. Die Initiierung dieser Umsetzungsmaßnahmen obliegt in erster Linie daher dem Masterplanmanagement in Zusammenarbeit mit den Einzelakteuren bzw. verschiedenen Akteursgruppen. Die Maßnahmen beziehen sich auf ausgewählte Themenfelder, die unterschiedliche Schwerpunkte adressieren und im Rahmen des Workshops „Industrieunternehmen“ gemeinsam mit den Teilnehmer\*innen entwickelt wurden. In Zusammenarbeit mit dem Kieler Masterplanmanagement wurde aus der Vielzahl der genannten Einzelmaßnahmen eine Auswahl getroffen und Umsetzungsmaßnahmen entwickelt, die diese Einzelmaßnahmen bündeln bzw. einer breiten Masse zugänglich machen. Im Wesentlichen zielen sie auf einen verstärkten Ausbau von Netzwerken zum Erfahrungsaustausch, die Etablierung niedrigschwelliger, themenspezifischer Beratungs- und Informationsangebote sowie Angebote zum gemeinsamen klimaschonenden Handeln ab. Aufgrund der thematischen Ähnlichkeit decken sich die Maßnahmen fast vollständig mit denen für den Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (siehe Abschnitt 8.6).



Für das weitere Vorgehen wird empfohlen, dass aufbauend auf den Ergebnissen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ eine vertiefende branchen- und unternehmensspezifische Betrachtung vorgenommen wird, welche Aspekte für die Unternehmen eine hohe Motivation darstellen können, sich weiter mit dem Thema Klimaschutz zu befassen und auf welche Art und Weise die Unternehmen hierfür am besten angesprochen werden können.

Die ausgewählten Umsetzungsmaßnahmen sind in folgender Übersicht dargestellt. Die Maßnahmen I-101 bis I-110 sollen nach Möglichkeit in den kommenden Jahren vom Masterplanmanagement umgesetzt werden, weshalb sie im Anhang mit Maßnahmenblättern beschrieben sind. Eine vollständige Liste aller auf den Workshops genannten Maßnahmenvorschläge ist im Anhang 4 zu finden.

Tabelle 9-6: Umsetzungsmaßnahmen Industrie

Sektor Industrie	
I-101	Beratungs- und Förderlotse für Industrieunternehmen
I-102	Kooperation mit der Industrie- und Handelskammer (IHK) zu Kiel
I-103	Energieeffizienz-Netzwerke
I-104	Kommunikation der Vorteile von Klimaschutz im Wettbewerb
I-105	Gemeinsamer Stromeinkauf
I-106	Projekt Energie-Scouts
I-107	Klimaschutz-Siegel für Unternehmen
I-108	Gründung einer Akteursplattform der Industrieunternehmen
I-109	Direktansprache ausgewählter Unternehmen zu spezifischen Themen
I-110	Kooperation mit den Kieler Hochschulen und Forschungseinrichtungen

## 9.5. Umsetzungsorientierte Öffentlichkeitsarbeit

Die Vorschläge für Formate und Kampagnen der Öffentlichkeitsarbeit für den Sektor Industrie, die sich für eine Umsetzung in der Landeshauptstadt Kiel eignen, sind die gleichen wie im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (siehe Abschnitt 8.8). Aufgrund der Ähnlichkeit der Sektoren unterscheiden sich die Vorschläge kaum und werden daher an dieser Stelle nicht wiederholt.

Hervorzuheben ist, dass die Kieler Industrieunternehmen im Schnitt deutlich größer sind als die Masse der kleinen und mittleren Unternehmen des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen. Daher können mit weniger Aufwand zum einen mehr Mitarbeiter\*innen und somit Einwohner\*innen der Landeshauptstadt Kiel oder des Kieler Umlands erreicht werden und zum anderen die ggf. resultierenden Klimaschutzmaßnahmen wie etwa eine Anpassung des Nutzerverhaltens auch im Sektor Haushalte und Einwohner\*innen Anwendung finden können.

Auch eine thematische Fokussierung der Formate ist im Industriesektor durch die geringere Heterogenität der Unternehmen besser möglich.



## 10. Klimaschutz im Bereich Mobilität

Der Sektor Mobilität umfasst hauptsächlich den Straßenverkehr (privater Personenverkehr und Wirtschaftsverkehr) in der Landeshauptstadt Kiel sowie den Schienengüterverkehr und den Binnen- und Seeschiffverkehrsverkehr. Die einzige Ausnahme ist der kommunale Fuhrpark, der zum Sektor kommunaler Einflussbereich (siehe Kapitel 7) gezählt wird. Ausgehend von der Analyse der Ausgangssituation in diesem Sektor werden die für das Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ definierten Klimaschutzmaßnahmen vorgestellt (Definition siehe Abschnitt 5.4), die mit den Akteuren und Teilnehmer\*innen der Workshops abgestimmt wurden. Abschließend werden neben Good Practice-Beispielen die Maßnahmen zur Förderung und Begleitung der Umsetzung vorgestellt (Umsetzungsmaßnahmen, zur Abgrenzung von Klimaschutzmaßnahmen siehe Abschnitt 5.5) sowie die identifizierten Formate und Aktionen der umsetzungsorientierten Öffentlichkeitsarbeit.

### 10.1. Ausgangssituation

Zur Analyse der Ausgangssituation werden zunächst die verfügbaren Datenquellen vorgestellt, die zur Bewertung des Status Quo und zur Erstellung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz genutzt wurden. Anschließend erfolgt eine qualitative und quantitative Bestandsaufnahme bestehender Konzepte und Zielsetzungen mit Relevanz für den Sektor und die Vorstellung von Indikatoren zur Bewertung des Status-Quo.

Die Landeshauptstadt Kiel erstreckt sich über eine Fläche von knapp 120 km<sup>2</sup> und hat in Nord-Süd-Richtung eine Ausdehnung von 20 km, in Ost-West-Ausrichtung eine Ausdehnung von 12 km. Es wird durch die Kieler Förde, die bis in die Stadt hineinreicht, in einen Ostteil (vier Ortsteile) und einen Westteil (zehn Ortsteile) zerschnitten. Im Süden der Stadt befinden sich weitere vier Ortsteile. Die Kieler Topografie ist hügelig, steile Anstiege finden sich jedoch kaum. Die Stadt verfügt über insgesamt 842 km Straßen (richtungsgetrennt). Aufgrund der starken Zerstörung der Stadt im zweiten Weltkrieg ist auch innerstädtisch ausreichend Verkehrsraum vorhanden. In Kiel gibt es neben normalen Radwegen 12 Velorouten (120 km), 21 Fahrradstraßen (13 km) und über 300 km Tempo-30-Zonen. Die Kieler Verkehrsgesellschaft (KVG) bedient den Stadtbusverkehr mit 36 Buslinien. Neben dem Stadtbusverkehr verkehren in Kiel Fähren der Schlepp- und Fährgesellschaft Kiel GmbH (SFK) sowie verschiedene überregionale Buslinienverkehre von mehreren Unternehmen. Das Schienennetz verbindet Kiel mit Hamburg (via Neumünster), Flensburg (via Eckernförde), Lübeck (via Plön) und Husum (via Rendsburg). Eine Bahnverbindung nach Schönberg wird aktuell reaktiviert. Auf dem Stadtgebiet befinden sich dann 8 Bahnhaltdepunkte. Für den Schienengüterverkehr stehen der Rangierbahnhof Kiel-Meimersdorf und diverse Güterverkehrsgleise unter anderem nach Kiel-Wik, sowie zum Schwedenkai und zu den Ostuferhäfen zur Verfügung. In Kiel endet der Nord-Ostsee-Kanal, die meistbefahrene künstliche Wasserstraße für Seeschiffe weltweit. Der Kieler Seehafen ermöglicht mit seinen Fährverbindungen den Transport von Personen und Gütern in den gesamten skandinavischen und baltischen Raum und verzeichnet als Kreuzfahrthafen zunehmende Anläufe.

## 10.1.1. Verfügbare Datenquellen

### 10.1.1.1. Verkehrsmengenberechnungen nach dem Territorialprinzip für den Kfz-Verkehr aus dem Verkehrsmodell der KielRegion

Das Verkehrsmodell der KielRegion ist ein multimodales Modell, welches die Verkehrsströme des privaten Personenverkehrs, des Wirtschaftsverkehrs und des Durchgangsverkehrs in der KielRegion, also in den Kreisen Plön, Rendsburg-Eckernförde und in der Landeshauptstadt Kiel, abbildet. Der private Personenverkehr der Bevölkerung der KielRegion sowie der Einpendler aus dem restlichen Schleswig-Holstein und Hamburg in die KielRegion wird hierbei mit dem Nachfragemodell „VISEM“ abgebildet, das ein Modul des Verkehrsmodells „VISUM“ ist. Hierbei werden die Schritte „Verkehrserzeugung“, „Verkehrsverteilung / Zielwahl“ und „Verkehrsmittelwahl“ durchgeführt und Matrizen für folgende Verkehrsmittelalternativen generiert:

- zu Fuß
- Fahrrad
- ÖPNV
- Pkw-Mitfahrer
- Pkw-Fahrer

Der regionale Wirtschaftsverkehr wird auf der Basis der Beschäftigten nach Wirtschaftsabschnitt sowie weiterer logistischer Einrichtungen mit dem Modell WIVER berechnet und generiert Matrizen für die Segmente:

- Wirtschaftsverkehr mit Pkw
- Wirtschaftsverkehr mit Lieferfahrzeugen < =3,5 Tonnen
- Güterverkehr mit Lkw zw. 3,5 und 12 Tonnen
- Güterverkehr mit Lkw über 12 Tonnen

Des Weiteren wird der großräumige Verkehr mit Pkw und Lkw in eigenen Matrizen auf Basis des Landesmodells Schleswig-Holstein abgebildet.

Die Nachfragesegmente

- Privater Pkw-Verkehr
- Wirtschaftsverkehr mit Lieferfahrzeugen < 3,5 Tonnen
- Pkw-Fernverkehr

werden zum Verkehrsmittel „Pkw“ zusammengefasst.

Die Nachfragesegmente:

- Güterverkehr mit Lkw zw. 3,5 und 12 Tonnen
- Güterverkehr mit Lkw über 12 Tonnen
- Lkw-Fernverkehr
- Fahrleistung der Linienbusse

werden zum Verkehrsmittel „Schwerverkehr“ zusammengefasst. Diese werden auf das Straßennetz der Region im Programm VISUM umgelegt.

Um die Verkehrsleistungen nach dem Territorialprinzip bilanzieren zu können, wurden in VISUM alle Strecken gefiltert, die innerhalb des Stadtgebiets der Landeshauptstadt Kiel liegen und



die Verkehrsleistung differenziert nach den o.g. Nachfragesegmenten im Pkw- und Schwerverkehr ausgewertet. Basierend auf den Quell- und Zielbezirken wurde differenziert in:

- Binnenverkehr (Quelle und Ziel des Weges liegen innerhalb der Landeshauptstadt Kiel)
- Quellverkehr (Quelle liegt innerhalb, Ziel außerhalb der Landeshauptstadt Kiel)
- Zielverkehr (Quelle liegt außerhalb, Ziel liegt innerhalb der Landeshauptstadt Kiel)
- Durchgangsverkehr (Quelle und Ziel liegen außerhalb der Landeshauptstadt Kiel, aber das Stadtgebiet wird durchfahren).

Im Sinne des Territorialprinzips werden dabei ausschließlich die Fahrleistungen berücksichtigt, die innerhalb der Stadtgrenzen der Stadt Kiel gefahren werden. Das bedeutet, ein Weg von einer Kieler Zelle zu einer anderen Kieler Zelle (Binnenverkehr), der jedoch auf einem Teilstück eine Strecke außerhalb des Stadtgebiets befährt, wird nur anteilig nach der Wegelänge auf dem Stadtgebiet berücksichtigt.

Zu beachten sind die Abgrenzungen der Definition. So fallen unter den in VISUM differenzierten Quellverkehr sowohl die Wege der Kieler Bevölkerung, die z. B. zu Arbeits-, Einkaufs- oder Freizeitwecken aus Kiel herausfahren als auch die Rückwege der Einpendler der Wegezwecke Arbeit, Einkauf und Freizeit. Umgekehrt umfasst der Zielverkehr Wege der Einpendler nach Kiel hinein ebenso wie Wege der Auspendler, die nach Kiel zurückkehren. Zudem ist zu beachten, dass das ausgewiesene Segment „Pkw“ auch Wirtschaftsverkehr mit Pkw und Lieferfahrzeugen < 3,5 Tonnen beinhaltet.

Das Modell wurde auf mehreren Ebenen geeicht und validiert. Hierbei wurden insbesondere Daten der Haushaltsbefragung SrV 2013 ausgewertet und Einwohnerzahlen, Arbeitsstättenzählungen sowie Zählungen im Kfz-Verkehr der Stadt Kiel und des LBV differenziert nach Pkw- und Schwerverkehr herangezogen. Nachfolgende Abbildungen stellen den Binnen-, Quell- / Zielverkehr und den Durchgangsverkehr auf dem Kieler Territorium dar.

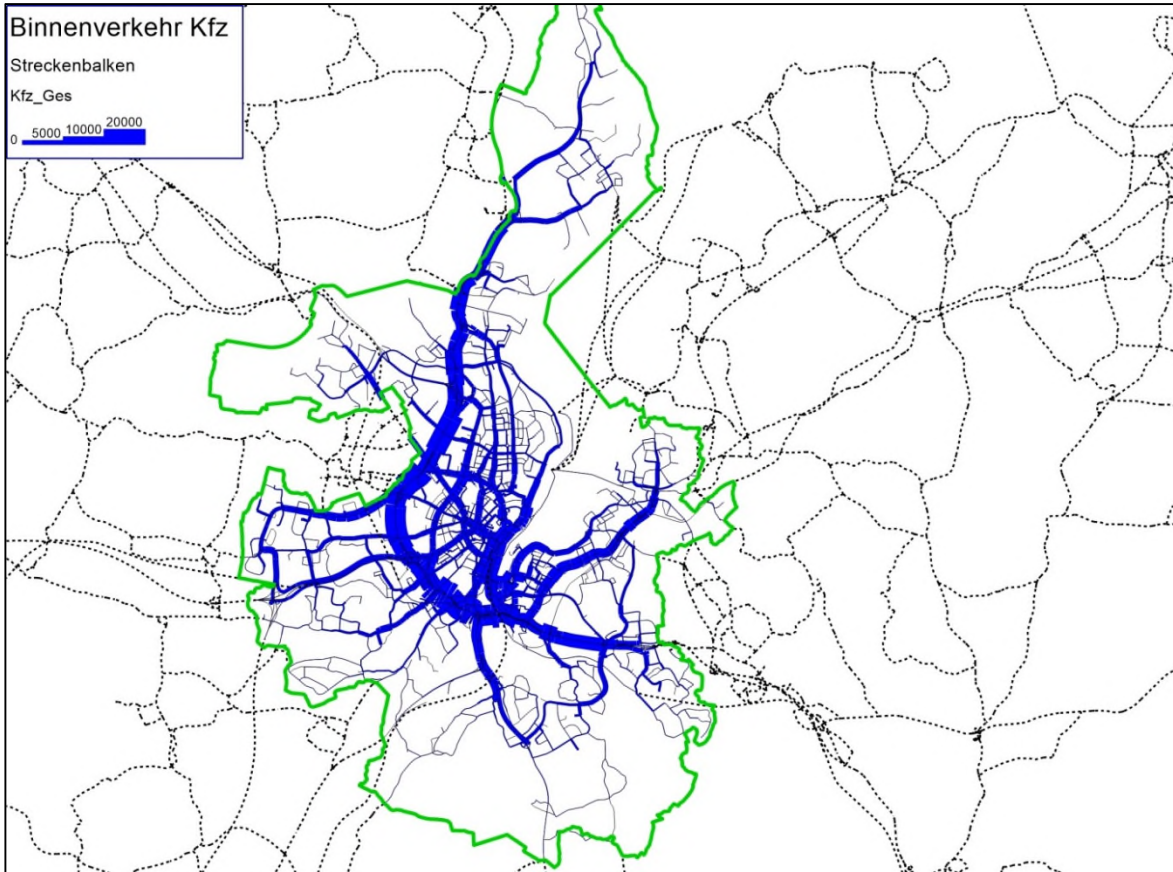


Abbildung 10-1: Binnenverkehr in der LH Kiel (GGR, 2017)

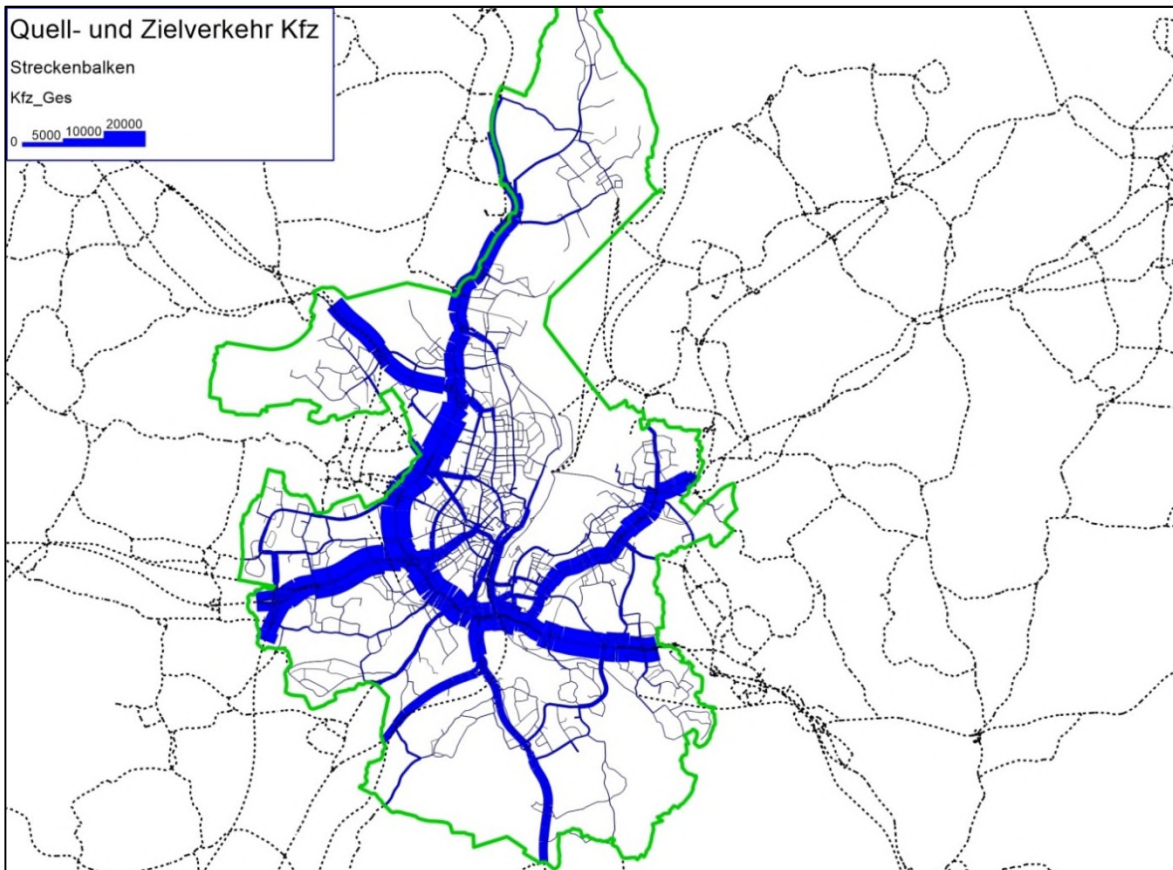


Abbildung 10-2: Quell- und Zielverkehr in der LH Kiel (GGR, 2017)

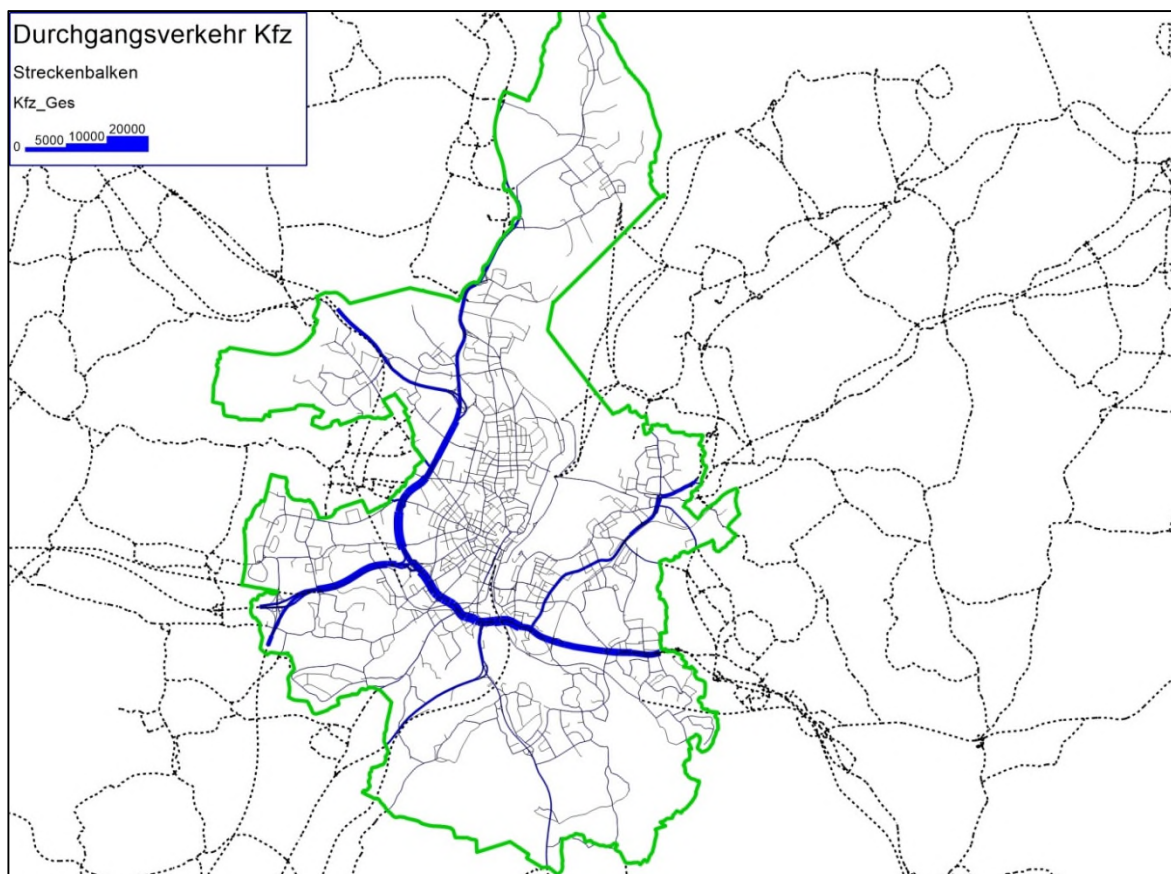


Abbildung 10-3: Durchgangsverkehr in der LH Kiel (GGR, 2017)

#### 10.1.1.2. Abschätzung der Entwicklung der Verkehrsleistung seit 1990

Zur Abschätzung der Verkehrsleistung seit 1990 wurde folgende Methodik gewählt: Es wurden Zählzeiten aus dem Jahr 1990 (bzw. aus dem Zeitraum 1985 bis 1993) in das Verkehrsmodell eingepflegt. Hier lagen Zählzeiten der Straßenverkehrszählung 1990 auf Autobahnen und Bundesstraßen sowie Daten der Stadt Kiel ausgewählter Querschnitte vor. Diese Zählstellen sind in folgender Abbildung dargestellt.

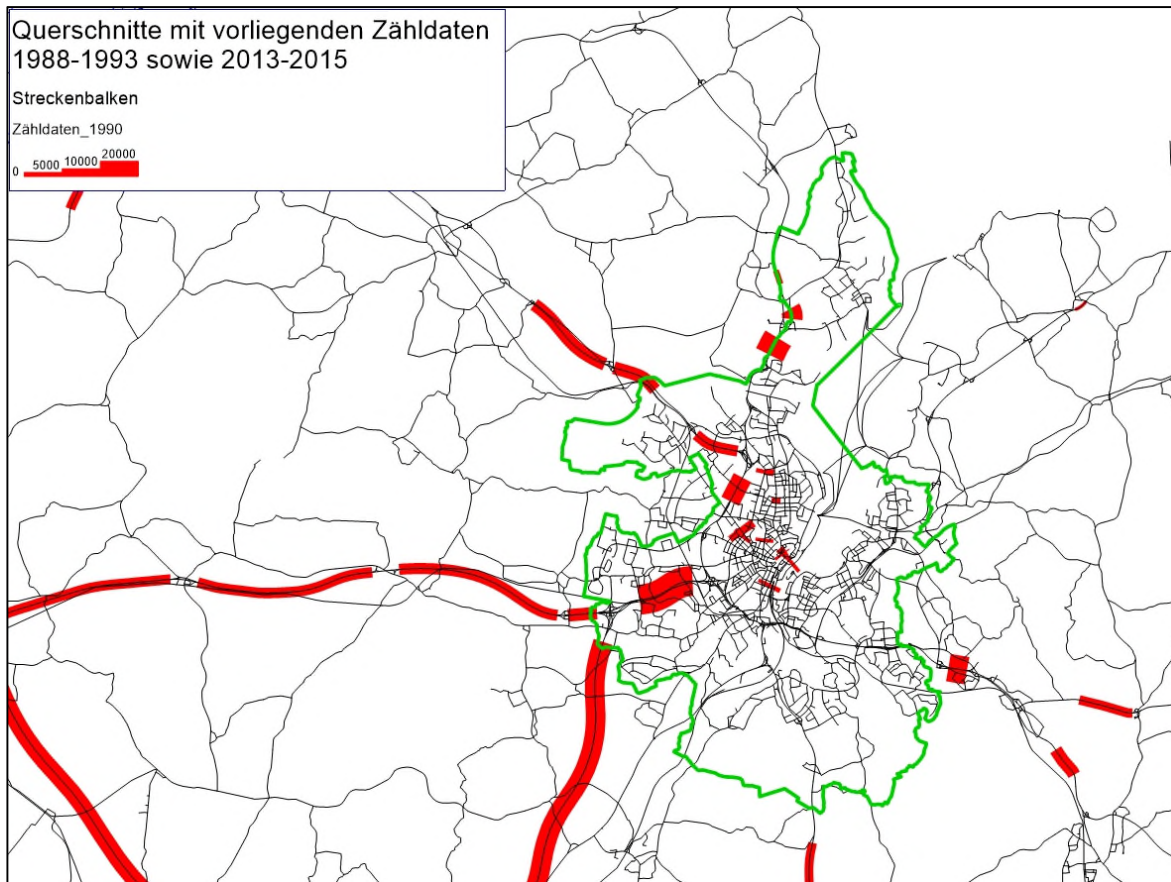


Abbildung 10-4: Zählstellen 1988 - 1993 (GGR, 2017)

Zwischen 1990 und heute hat sich das Straßennetz in Kiel insbesondere durch die Fertigstellung des Olof-Palme-Damms im Zuge der Bundesstraße 76 wesentlich geändert. Daher kann aus einer deutlichen Abnahme der Verkehrsmengen z. B. auf der Eckernförder Straße oder dem Westring nicht einfach auf einen Rückgang der Verkehrsmengen geschlossen werden. Um diese Effekte zu berücksichtigen, wurde zunächst der Netzzustand 1990 in VISUM abgebildet. Anschließend wurden die Nachfragematrizen mit Hilfe des Algorithmus VStromFuzzy iterativ an die Zählstellen des Jahres 1990 angepasst, wobei die grundsätzlichen Verkehrsbeziehungen des Analysefalls 2016 als Basis genutzt wurden. Die Rückrechnung erfolgte mit mehreren Toleranzbereichen für Zählwert-Abweichungen und anschließender Kontrolle der Validität der entstandenen Verkehrsströme. Das plausibelste und ausgewiesene Szenario ist mit einer maximal zulässigen Abweichung der Modelldaten zu den Zählstellen von +/- 5 % berechnet worden.

Auf Basis dieser rückgerechneten Nachfragematrizen konnte analog zum oben beschriebenen Vorgehen die Verkehrsleistung differenziert nach Pkw und Schwerverkehr berechnet werden. Eine weitere Differenzierung nach Fahrzeugklassen oder Nachfragesegmenten, wie dies für den Analysefall möglich ist, ist aufgrund der fehlenden Klassifizierung der Zählstellen jedoch nicht möglich. Um eine Abschätzung der Treibhausgas-Emissionen 1990 zu ermöglichen, wird die Verkehrsleistung der Kfz < 3,5 Tonnen nach demselben Verhältnis in private Pkw-Fahrten, Pkw-Wirtschaftsverkehr und Lieferfahrzeuge aufgeteilt wie 2016. Ebenso wird die Verkehrsleistung des Schwerverkehrs in die Kategorien LKW < und > 12 Tonnen aufgeteilt.

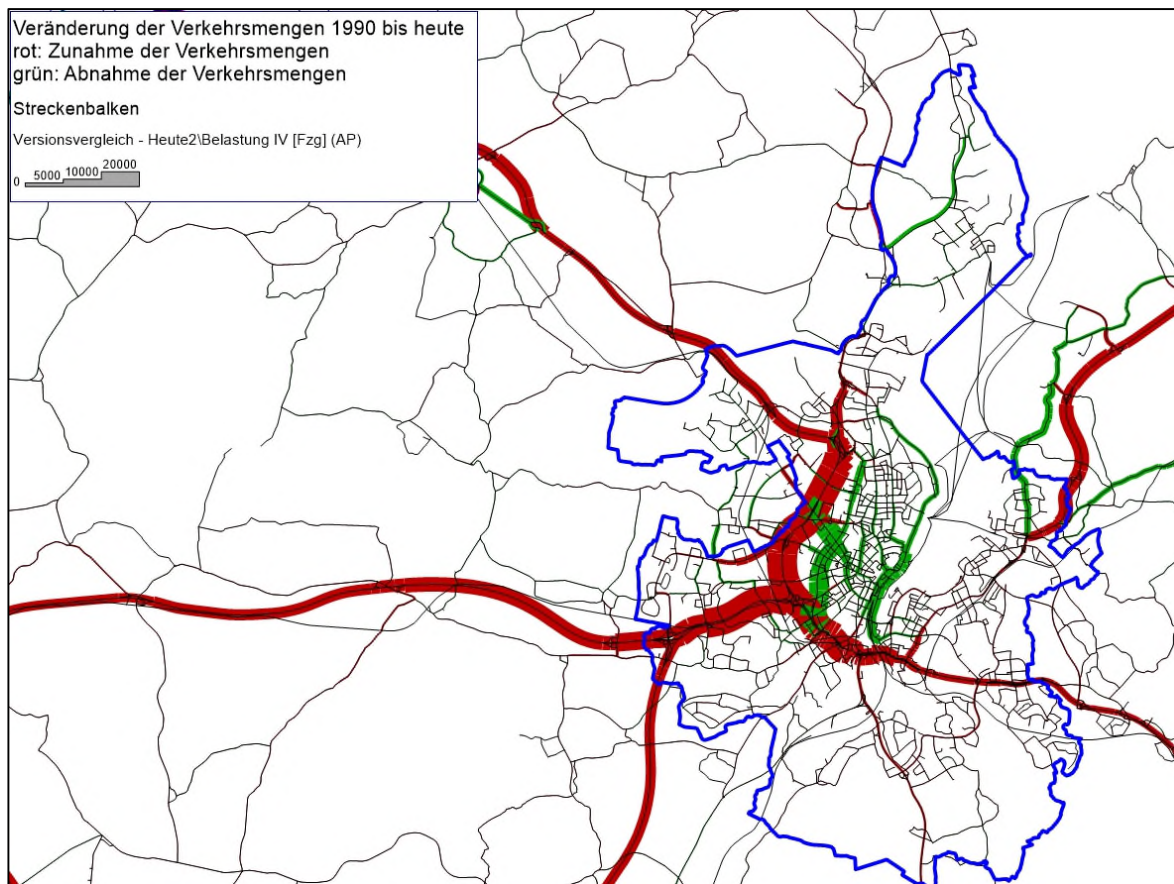


Abbildung 10-5: Vergleich der Verkehrsmengen 1990 bis heute (GGR, 2017)

Die Auswertung zeigt, dass insbesondere der aus Richtung Rendsburg und Eckernförde nach Kiel einströmende Verkehr zwischen 1990 und heute deutlich zugenommen hat. Die BAB 210 Kiel-Rendsburg wurde Ende der 1980er-Jahre fertiggestellt. Die verbesserte Erreichbarkeit in der Region hat die Verflechtungen zwischen Kiel und Rendsburg seitdem deutlich ansteigen lassen. Auch aus Richtung Eckernförde wurde mit der Fertigstellung der Ortsumgehungen Gettorf und Eckernförde die Erreichbarkeit verbessert und die Verkehrsverflechtung intensiviert. Durch die Fertigstellung des Olof-Palme-Damms und durch den Ausbau der B 404 / BAB 21 haben sich zudem auch überregionale Verkehre aus Richtung Eckernförde / Gettorf in Richtung Hamburg / Berlin teilweise auf den Weg über Kiel statt über Wittensee zur A7 AS Rendsburg / Büdelsdorf verlagert, da die zeitaufwendige Stadtdurchfahrt von Kiel bzw. Hamburg vermieden wird.

Innerhalb von Kiel zeigt sich, dass die Eröffnung des Olof-Palme-Damms zu einem deutlichen Verkehrsrückgang insb. auf der Eckernförder Straße und dem Westring geführt hat. Zugleich haben aber die Verkehre auf der B 76 in Kiel massiv zugenommen. In der Summe ist die Kfz-Verkehrsleistung von Fahrzeugen < 3,5 Tonnen innerhalb des Stadtgebiets Kiel seit 1990 um 11 % gestiegen. Die Verkehrsleistung des Schwerververkehrs hat seit 1990 um rund 35 % zugenommen.

#### 10.1.1.3. Bilanzierung der übrigen Verkehre

Die übrigen Verkehre auf dem Kieler Territorium umfassen Binnen- und Seeschifffahrt und Schienenverkehre (Güter-, Personenfern- und -nahverkehr). Flugverkehre wurden nicht bilanziert. Die Verkehrsleistung für die Binnenschifffahrt für die Jahre 1990 und 2014 wurden aus



dem Bilanzierungstool „Klimaschutzplaner“ übernommen. Die Verkehrsleistung für den Schienenverkehr wurde auf der Grundlage des „Klimaschutzplaners“ für Kiel kalibriert, da im Jahr 1990 die Fernverkehrsstrecke zwischen Kiel und Hamburg noch nicht elektrifiziert war.

Die Seeschifffahrt spielt in Kiel durch die Fährverbindungen ins Baltikum und nach Skandinavien, die zunehmenden Anläufe von Kreuzfahrtschiffen und den Nord-Ostsee-Kanal eine besondere Rolle. Der Status-Quo des Endenergieverbrauchs im Schiffsverkehr auf dem Nord-Ostsee-Kanal erfolgte über öffentlich zugängliche Daten (kiel-canal.org, 2017) zum Schiffsverkehr (Bruttoraumzahl - BRZ) auf dem Kanal unter Berücksichtigung des Kieler Stadtgebiets. Die Faktoren für die Hochrechnung wurden auf Basis einer Luftschadstoffuntersuchung zum Planfeststellungsverfahren für die Anpassung der Oststrecke des Nord-Ostsee-Kanals (LAIrM Consult, 2010) ermittelt. Die Rückrechnung zum Jahr 1990 erfolgte über historische Verkehrsdaten zum Schiffsverkehr auf dem Nord-Ostsee-Kanal.

Die Berechnung des aktuellen Endenergieverbrauchs für die regelmäßig verkehrenden Fähren nach Norwegen, Schweden und Litauen erfolgte auf Basis spezifischer Daten der Fährschiffe der verschiedenen Reedereien, Fahrplaninformationen. Dabei wurden sowohl der An- und Ablegevorgang sowie die Revierfahrt berücksichtigt. Eine Rückrechnung erfolgte über öffentlich zugängliche Daten zu den früher auf den entsprechenden Verbindungen eingesetzten Schiffen.

Die Berechnung des Endenergieverbrauchs im Status-Quo für die Kreuzfahrtschiffe erfolgte auf Basis der Informationen zu den Kreuzfahrtschiffen, die Kiel im Jahr 2014 besucht haben (Port of Kiel, 2014) sowie öffentlich zugänglichen Daten zu den jeweiligen Kreuzfahrtschiffen (Passagierkapazität, Bruttoraumzahl). Grundlagen für die Hochrechnung wurden aus einer Studie des Germanischen Lloyds für die Freie und Hansestadt Hamburg (Germanischer Lloyd, 2008) sowie aus einem Expertengespräch (Wenzel, 2017) ermittelt. Die Rückrechnung erfolgte über historische Passagierzahlen der Kreuzfahrtschiffe in Kiel (Landeshauptstadt Kiel, 2015, S. 95).

#### 10.1.1.4. Berechnung der Stützjahre zwischen 1990 und 2014

Für die Jahre 1997, 2000, 2006 und 2013 wurden für alle Verkehrsarten Werte interpoliert. Hierzu wurden zum einen die Werte von 1990 und 2014 einbezogen, aber auch die Bevölkerungsentwicklung, sowie die Zulassungszahlen der jeweiligen Jahre.

#### 10.1.2. Bestehende Konzepte und Zielsetzungen

Die Analyse bereits vorhandener Konzepte bildet die Grundlage für die Erarbeitung eines Maßnahmenkatalogs für den „Masterplan 100 % Klimaschutz“. Als Einstieg wurden die Konzepte analysiert und die darin genannten klimaschutzrelevanten Maßnahmen herausgearbeitet. Außerdem wurde die Klimawirksamkeit der Maßnahmen abgeschätzt und Indikatoren zur Messung der zukünftigen Entwicklung erarbeitet.

Insgesamt wurden 28 Konzepte untersucht. In den verschiedenen Konzepten wurden insgesamt über 50 Maßnahmen identifiziert, die in der Landeshauptstadt Kiel im Mobilitätsbereich in der Vergangenheit umgesetzt wurden, derzeit umgesetzt werden oder zukünftig umgesetzt werden sollen. Die Basis für die Maßnahmenanalyse bildet der Verkehrsentwicklungsplan (VEP) 2008 sowie das zugehörige Planungsprogramm. Auch im Integrierten Stadtentwicklungskonzept (INSEKK) 2010 und im Kieler Energie- und Klimaschutzkonzept (KEKK) 2008 finden sich viele klimaschutzrelevante Mobilitätsmaßnahmen. Priorität in der Umsetzung haben aktuell laut Aussage der zuständigen städtischen Mitarbeiter die Verbesserung des Rad- und Fußverkehrs, sowie die Modernisierung der Straßenbeleuchtung und der Lichtsignalanlagen.



#### 10.1.2.1. Maßnahmenübersicht

Eine Liste der in die Analyse eingeflossenen Konzepte findet sich im Anhang 5. Eine Übersicht aller Maßnahmen findet sich in Tabelle 10-1. Die Maßnahmen sind dabei von oben nach unten absteigend ihrer Priorität für den Klimaschutz aus Gutachtersicht nach angeordnet; die jeweils wichtigsten Maßnahmen sind fett gedruckt. Aufgrund der besseren Lesbarkeit wurden die beiden identifizierten Maßnahmen im kommunalen Einflussbereich in der Tabelle nicht mit aufgeführt. Hierbei handelt es sich um die Umstellung der städtischen Fahrzeugflotte auf nicht-fossile Antriebe und die Teilnahme am european energy award (eea). Tabellen mit Maßnahmen in den einzelnen Bereichen sind aufgrund des Umfangs in Anhang aufgeführt. Sie beinhalten Beschreibungen der Maßnahmen, Quellen und Bewertungen der Klimaschutzrelevanz.

Tabelle 10-1: Übersicht Status-Quo-Maßnahmen Mobilität (ohne kommunalen Einflussbereich)

INSEKK 2010		Masterplan Mobilität KielRegion 2017		Mobilitätskonzept für einen nachhaltigen öffentlichen Nah- und Regionalverkehr in Kiel		KEKK 2008
VEP 2008 inkl. Planungsprogramm						
Fuß	Rad	ÖV	Mobilitäts-ma- nagement	MIV		Wirtschafts- und Güter-ver- kehr
				fließend	ruhend	
Fußwegeach- senkonzept	Erweiterung des Veloroutennet- zes	Stadt- (Regional) bahn	Org. Vernetzung von Mobilitätsange- boten, Mobili- täts-stationen	Verkehrsbe- schränkung	Umsteigen auf umweltfreundli- che Verkehrs- mittel	Erhalt von Bahn- Trassen zur Er- schließung von Gewerbe-gebie- ten
Kinderwege- konzept	Netzergänzun- gen	Umstellung Busse auf Elektroantriebe	Informationsan- gebote	Verkehrsvermei- dung	Carsharing	Verkehrsbe- schränkung
Qualitätsver- besserung des Wegenetzes und der nutz-baren Ober-flächen	Fahrrad-freund- liche Ampel- schaltungen	Verbesserung im SPNV	Alternative Mo- bilitäts-angebote schaffen/ för- dern	Temporeduzie- rung	differenzierte Parkraumbe- wirtschaftung	Verkehrslen- kung
Steigerung der Aufenthalts- qualität	Optimierung des Fahrrad-parkens	Umsteiger		Heraushalten von Durch- gangsverkehr aus Wohngebie- ten	Neuordnung des ruhenden Ver- kehrs	Ausbau von Bundesstraßen und Autobah- nen
Barrierefreiheit	Ver- knüpfungen mit dem öffent- lichen Verkehr	Fördeschiffahrt		Verkehrssystem- management	Verbesserte Or- ganisation von öffentlichen Flä- chen für Park- plätze	Anfahren und Handeln
Qualitätsver- besserung des Wegenetzes und der nutzbaren Oberflächen	Marketing und Öffentlichkeits- arbeit	Liniennetzan- passungen im Busnetz		Verkehrslen- kungskonzept Innenstadt	Schaffen / Nach- rüsten privater Stellplätze	
Steigerung der Aufenthalts- qualität	Fahrradtouris- mus	Bedienungs- qualität im ÖPNV		Bessere Verkehrsabwick- lung in überlas- teten Netzab- schnitten		
	Integrierte Sied- lungs- und Ver- kehrsentwick- lung	Infrastruktur				
	Verbesserung der Verkehrssi- cherheit	(...)				

Es wird deutlich, dass die Landeshauptstadt Kiel auf konzeptioneller Ebene insbesondere in der Förderung des Mobilitätsverbundes bereits sehr aktiv ist. Eine Vielzahl der Maßnahmen befindet sich in der Umsetzung oder wurde bereits verwirklicht. Als vorbildhaft können hier der „Umsteiger“ am Hauptbahnhof, die Velorouten und Fahrradstraßen sowie die weite Verbreitung von



Fußwegekonzepten gelten. Aktuell werden vermehrt Anstrengungen unternommen, die unterschiedlichen Verkehrsmittel des Mobilitätsverbundes besser untereinander zu verknüpfen (z. B. durch die geplante Einrichtung von Mobilitätsstationen).

Die analysierten Maßnahmen für den motorisierten Individualverkehr (MIV) folgen sehr stark einer auto-orientierten Verkehrsplanung. Größtenteils zielen sie auf guten Verkehrsfluss und wenig auf Klimaschutz oder eine Erhöhung der Lebensqualität im urbanen Raum. Während für die überregionale Planung im Rahmen des Bundesverkehrswegeplans in Kiel und Umgebung in aktuell vornehmlich den Aus- und Neubau von Straßen vorgesehen ist, sollten für die weitere Planung über den aktuellen Planungszeitraum hinaus Infrastrukturmaßnahmen zur Stärkung des Mobilitätsverbundes, insbesondere Schieneninfrastruktur angemeldet werden.

Auch für den Wirtschafts- und Güterverkehr werden bisher nur wenige Maßnahmen aufgeführt. Aus Gesprächen mit Stakeholdern geht hervor, dass – abgesehen von Lkw-Lenkung und Lkw-Beschränkung aufgrund von Verpflichtungen aus dem Luftreinhalteplan – nur wenige Maßnahmen angedacht sind und umgesetzt werden. Allerdings gibt es sehr interessierte Unternehmen, die der Erprobung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen grundsätzlich offen gegenüberstehen.

### 10.1.3. Sektorspezifische Situation

Der Sektor Mobilität hatte im Jahr 2014 einen Anteil von 25 % am witterungsbereinigten Endenergieverbrauch in der Landeshauptstadt Kiel. Dies entspricht 1.288 GWh. Der Endenergieverbrauch hat sich im Sektor bis zum Jahr 2014 gegenüber dem Jahr 1990 um 4 % erhöht.

Die bundesweit zunehmende Motorisierung in den letzten Jahrzehnten hat auch vor Kiel nicht Halt gemacht. Die autogerechte Planung der 1950er bis 70er Jahre macht sich bis heute bemerkbar, so dass der private Pkw-Besitz auf über 410 Fzg je 1000 Einwohner\*innen im Jahr 2006 anstieg. Seit 2010 ist der private Pkw-Besitz mit rund 370 je 1000 Einwohner\*innen relativ konstant.

Erfreulich ist die deutliche Zunahme des Radverkehrsanteils seit den 1980er Jahren. Er stieg von 8 % im Jahr 1988 auf 17 % im Jahr 2013 (SrV 2013). Im Fahrradklimatest des ADFC befindet sich Kiel regelmäßig unter den besten 10 Großstädten in Deutschland. 2005 erreichte die Landeshauptstadt den 2. Platz, 2014 und 2016 den 6. Platz (ADFC, 2016). Die Entwicklung im Radverkehr lässt sich auf die konsequente Radverkehrsförderung einschließlich der Einstellung eines Radverkehrsbeauftragten bereits in den späten 1980er Jahren sowie massiver Investitionen in die Infrastruktur erklären.

Herausforderungen für die Mobilität in Kiel ergeben sich durch die geografische Zerschneidung durch die Kieler Förde, die zu längeren Wegen führt. Außerdem verzeichnet Kiel als Oberzentrum hohe Pendlerströme aus dem Umland, die häufig mit dem Pkw abgewickelt werden. Chancen ergeben sich aus dem relativ jungen Durchschnittsalter aufgrund der hohen Anzahl an Studierenden. Diese sind neuen Mobilitätsformen aufgeschlossen, probieren aus und entwickeln auch selbst (z. B. Kieler Tretwerk). Außerdem ist die dichte Besiedelung in der Innenstadt und den umliegenden Stadtteilen als vorteilhaft zu sehen. Für den Status-Quo des Kieler Verkehrssystems wurden folgende Ausgangswerte ermittelt (siehe Tabelle 10-2):

Tabelle 10-2: Status-Quo der Einflussfaktoren für den Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen im Kieler Verkehrssystem

Stellschraube	Verkehrsart	Wert Status-Quo	Quelle
Wegelänge pro Person in allen Verkehrsmitteln innerhalb der Kieler Stadtgrenzen (Pkm/Tag)	Binnen- und Quellverkehr	14,8 Pkm/Tag	Eigene Berechnung aus Visum und SrV, 2013 Anpassung aufgrund einer Umrechnung in Modal Split nach km
Anteil der Verkehrsmittel an der insgesamt zurückgelegten Strecke (%) (Modal-Split nach km)	Binnen- und Quellverkehr	MIV: 64 % Öff. Verkehr: 16 % Fahrrad: 12 % zu Fuß: 7 %	SrV, 2013 für Kiel (für Wege bis 100 km) Eigene Berechnung aus Visum und SrV, 2013 unter Berücksichtigung des Territorialprinzips
	Zielverkehr	MIV: 73 % Öff. Verkehr: 21 % Fahrrad: 3 % zu Fuß: 2 %	Umweltbundesamt, 2013, Durchschnittswert für die BRD
	Durchgangsverkehr	MIV: 76 % Öff. Verkehr: 23 % Fahrrad: 1 % zu Fuß: 0 %	Angelehnt an Umweltbundesamt, 2013, Durchschnittswert für die BRD – angepasst, da Fuß-Anteil > 0 für Durchgangsverkehr nicht plausibel!
Pkw-Besetzungsgrad [1]	Binnen- und Quellverkehr	1,3	SrV, 2003 für Kiel
	Zielverkehr und Durchgangsverkehr	1,5	TU Dresden, 2008 für die BRD
Anteile der Antriebsarten am Pkw-Bestand (%)	Binnen- und Quellverkehr	Benzin: 66,3 % Diesel: 32,3 % LPG: 0,8 % Erdgas: 0,1 % Hybrid: 0,4 % Strom: 0,1 %	KBA, 2016 für Kiel
	Zielverkehr und Durchgangsverkehr	Benzin: 66,2 % Diesel: 32,2 % LPG: 1,0 % Erdgas: 0,2 % Hybrid: 0,3 % Strom: 0,1 %	KBA, 2016 für die BRD



#### 10.1.4. Indikatoren

Zur Messung des Umsetzungsfortschritts von Klimaschutzanstrengungen im Mobilitätsbereich erfolgt ein Vorschlag für ein Set an Indikatoren. Hierbei werden zunächst für jeden Mobilitätsbereich zwei bis vier Indikatoren empfohlen. Die Kostenkennwerte stammen aus Sommer, 2015, S. 127. Die Indikatoren sollen eine Grundlage bilden und im politischen Diskurs kurzfristig abgestimmt werden. Eine wichtige Aufgabe besteht dabei darin, die Zielwerte für die einzelnen Indikatoren festzulegen (vgl. Abschnitt 14.2.5).

Tabelle 10-3: Vorschläge von Indikatoren zur Messung des Umsetzungsfortschritts von Klimaschutzmaßnahmen im Mobilitätsbereich

Bereich	Indikator	Einheit	aktuellster Wert	Datenquelle
Fußverkehr	Anteil am Modal Split (alle Wege)	%	30	SrV
	Ausgaben für Fußverkehr pro Kopf	€/a	25,5	Sommer, 2015
	Anteil der Bevölkerung, der innerhalb von maximal 1000 m fußläufiger Entfernung zu einem Lebensmittelgeschäft wohnt	%	n.V.	n.V.
Radverkehr	Anteil am Modal Split (alle Wege)	%	17	SrV
	Ausgaben für Radverkehr pro Kopf	€/a	6,7	Sommer, 2015
	Anteil an ausreichend dimensionierten und gestalteten Radverkehrsanlagen oder Geschwindigkeitsbeschränkungen auf 30 km/h bezogen auf Hauptverkehrsstraßen	%	n.V.	n.V.
ÖV	Anteil am Modal Split (alle Wege)	%	10	SrV
	Anteil regenerativer Antriebe im Stadtbusverkehr	%	0	KVG
	tgl. Ein- und Ausstiege am Hbf	-	n.V.	nah.sh
	Anteil der Einwohner*innen im Einzugsbereich von 300 m von Bushaltestellen bezogen auf alle Einwohner	%	n.V.	n.V.
Mobilitäts-Management	Anzahl Jobticket-Rahmenverträge	-	n.V.	nah.sh
	Anzahl MobilStationen	-	0	Tiefbauamt
	Anteil unbewirtschafteter, straßenbegleitender Parkplätze an Gesamtzahl innerstädtischer Parkplätze	%	n.V.	n.V.
MIV	Besetzungsgrad	-	1,3	SrV
	privater Fahrzeugbesitz	/1000 EW	371	KBA
	Anteil regenerativ angetriebener Fahrzeuge	%	0,1	Zulassungsstelle
Wirtschafts- und Güterverkehr	Anteil Güterverteilung per E-LNF oder (E-) Lastenräder	%	n.V.	KEP-Dienste
	KV-Einheiten Schiene-Schiff im Seehafen	-	28.000	SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG
Kommunaler Einflussbereich	Anteil regenerativ angetriebener Dienstfahrzeuge	%	n.V.	Fuhrpark-Management
	Anteil Mitarbeiter*innen im Mobilitätsverbund	%	n.V.	Befragung
	Anzahl Diensträder	-	n.V.	BMM-Beauftragte*r

## 10.2. Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs

Der folgende Abschnitt gibt eine Übersicht der in der Landeshauptstadt Kiel umsetzbaren Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs im Sektor Mobilität (klimaschutzwirksame Maßnahmen). Die im Folgenden dargestellten Maßnahmen wurden im Rahmen der Erstellung des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ ermittelt. Die Auflistung basiert auf den Workshopergebnissen, Gesprächen mit Expert\*innen sowie Angaben aus der Literatur. Anschließend wurden jeweils die theoretisch möglichen sowie die in der Landeshauptstadt realisierbaren Potentiale bestimmt.

Parallel zur Erstellung des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ für die Landeshauptstadt Kiel werden im Mobilitätsbereich zwei weitere Konzepte erstellt: der Masterplan Mobilität für die Kiel-Region und das Mobilitätskonzept für einen nachhaltigen öffentlichen Nah- und Regionalverkehr in Kiel. Die dort aufgeführten Maßnahmen überschneiden und ergänzen sich teilweise, da alle drei Konzepte die Zielsetzung einer klimafreundlichen Verkehrsabwicklung haben. Die Entwicklung der Maßnahmen wurde während der Erstellung kontinuierlich abgestimmt. Eine Übersicht über die wichtigsten Maßnahmen des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ für die Landeshauptstadt Kiel im Bereich Mobilität findet sich in Abbildung 10-6.

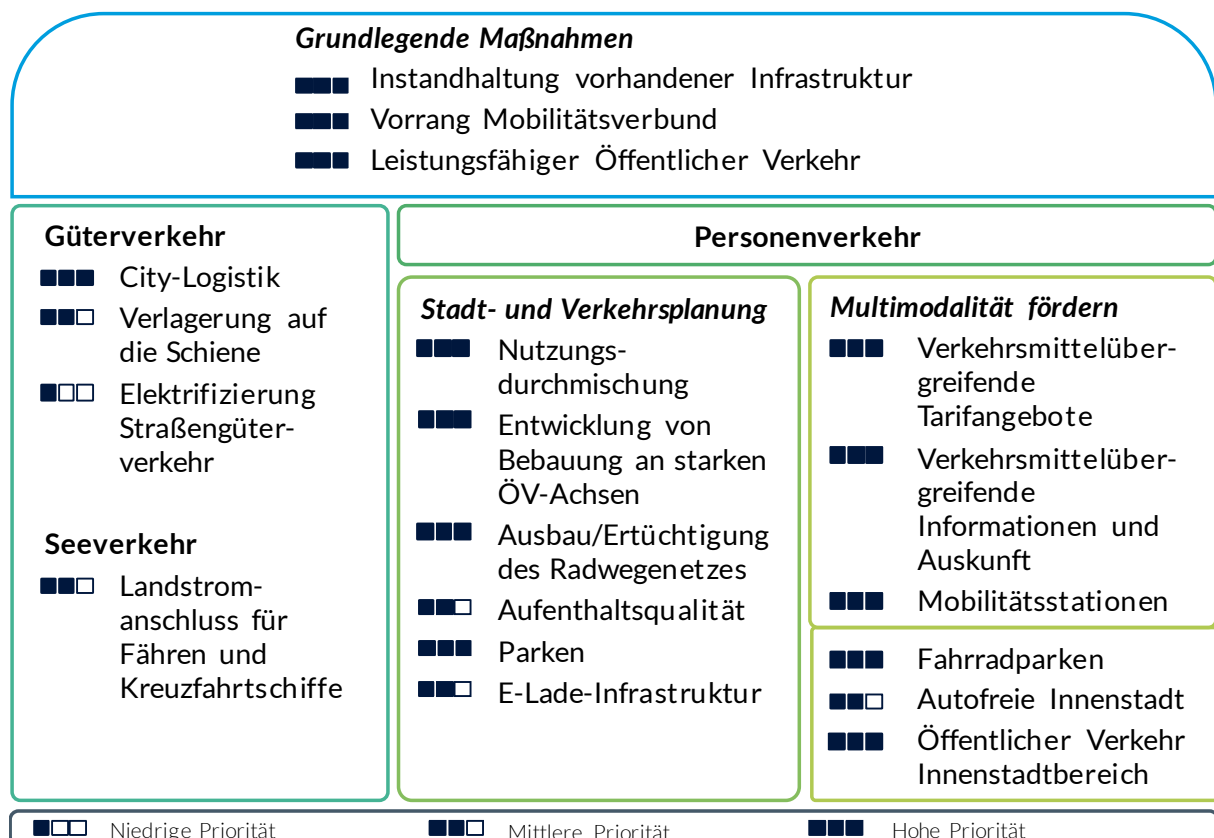


Abbildung 10-6: Maßnahmenübersicht im Bereich Mobilität

Die Maßnahmen im Sektor Mobilität wurden mit Ausnahme der Maßnahmen im Bereich Güterverkehr und Seeverkehr ausführlich im Rahmen von vier Workshops und zahlreichen weiteren Arbeitstreffen mit lokalen Expert\*innen und Einwohner\*innen diskutiert und abgestimmt: Workshop „Nachhaltige Mobilitätsstrategie I“, Workshop „Nachhaltige Mobilitätsstrategie II“, Workshop „klimafreundliche Mobilität“ für Einwohner\*innen der Landeshauptstadt Kiel und der KielRegion sowie Workshop „Wachsende Stadt“.



Die Möglichkeiten und Potentiale eines Landstromanschlusses für Fähren und Kreuzfahrtschiffe wurden im Rahmen eines Arbeitsgesprächs mit lokalen Expert\*innen abgestimmt. Weitere Potentiale zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs im Schiffsverkehr wurden auf Basis von Literaturwerten ermittelt.

Im Bereich Güterverkehr erfolgte eine Abstimmung der aus der Literatur und anderen Kommunen ermittelten Maßnahmen und Potentiale mit dem Tiefbauamt der Landeshauptstadt Kiel.

Die hier aufgeführten und im Folgenden näher erläuterten Maßnahmen fügen sich im Personenverkehr zu den vier Maßnahmenpaketen „Wegelänge“, „Verlagerung auf den Mobilitätsverbund“, „Pkw-Besetzungsgrad“ und „Veränderung der Antriebsart“ zusammen, die in Abschnitt 10.1.3 eingeführt wurden und in Abschnitt 12.1.5 zum Klimaschutzszenario bis zum Jahr 2050 zusammengeführt werden.

Die Maßnahmen und Potentiale wurden nach den betreffenden Workshops z.T. noch einmal im Rahmen von weiteren Arbeitstreffen mit Expert\*innen verändert. Daher ist es möglich, dass die angenommenen Potentiale von den in den jeweiligen Workshopdokumentationen abweichen.

### 10.2.1. Grundlegende Rahmenbedingungen

Im Folgenden werden Maßnahmen empfohlen, die für die Erreichung der Klimaschutzziele grundlegend sind. Ein Energie- oder CO<sub>2</sub>-Einsparpotential kann für einzelne Maßnahmen nicht spezifisch quantifiziert werden.

#### 10.2.1.1. *Instandhaltung vorhandener Infrastruktur (M-001)*

Die Landeshauptstadt Kiel verfügt weitgehend über ein ausreichendes Verkehrswegenetz, auch wenn Schwachstellen zu finden sind. Auch ein umfangreiches Netz aus Rad- und Fußwegen gehört zum vorgehaltenen Angebot. Die vorhandene Infrastruktur weist jedoch vielerorts Schäden auf, die aufgrund der Haushaltslage nicht oder nicht zeitnah behoben werden können.

Die Instandhaltung vorhandener und sinnvoller Infrastruktur sollte in der Regel Vorrang vor der Planung und Durchführung von neuen Infrastrukturmaßnahmen haben. Eine gute Verkehrsinfrastruktur mit guten Oberflächen ohne Unebenheiten erleichtert und ermöglicht das Zufußgehen und Radfahren, erhöht im ÖV den Komfort und fördert somit die Nutzung des Mobilitätsverbundes. Auch für den Wirtschafts- und Güterverkehr ist sie z. B. bei der Nutzung von Lastenrädern förderlich.

Unebenheiten, Schäden, Schlaglöcher oder überhängender angrenzender Bewuchs können die Nutzung nicht nur einschränken, sondern auch zur Gefahr werden. Der regelmäßige Grünschnitt kann hier Abhilfe schaffen, wichtig ist aber auch die Instandsetzung der Decken. Straßen-, Rad- und Gehwegschäden können online auf kiel.de gemeldet werden und werden dann je nach Schwere des Schadens sofort behoben oder ins Straßenunterhaltungsprogramm aufgenommen. Die Abarbeitung vieler Schäden erfolgt jedoch aktuell nicht zeitnah, so dass das ein Viertel des Kieler Hauptwegenetzes und ein noch höherer Anteil des restlichen Netzes als sanierungsbedürftig gilt (SHZ, 2015). Die Sanierung von Rad- und Fußwege bedarf hierbei besonderen Augenmerks, da diese Verkehrsarten für Komfort und Sicherheit noch anfälliger sind als der motorisierte Individualverkehr.

#### 10.2.1.2. *Vorrang Mobilitätsverbund (M-010)*

Um die Klimaschutzziele zu erreichen, ist dem Mobilitätsverbund in der Verkehrsplanung und ihrer Umsetzung Vorrang einzuräumen. Dies gilt für den Personen- wie auch den Güterverkehr

(z. B. bei Ausbau oder Erhalt von Güterverkehrsgleisen). Diese grundlegende Maßnahme beinhaltet insbesondere folgende Aspekte:

- systematische Förderung des Fußverkehrs, einschließlich der Pflege, Erhaltung und Ausweitung des Fußwegenetzes
- attraktives Radverkehrsangebot, einschließlich einer kontinuierlichen, systematischen Radverkehrsförderung (siehe 10.2.2.1)
- Ausweitung des Carsharing-Angebotes
- leistungsfähiger öffentlicher Verkehr (siehe 10.2.1.3)
- Förderung des Schienengüterverkehrs und des kombinierten Verkehrs

Es ist besonders wichtig, dass die Politik bezüglich dieser Maßnahme eine klare Position bezieht und dass die Verwaltung in all ihren Planungen und ihren Ausführungen den Vorrang für den Mobilitätsverbund zugrunde legt. Hierzu kann auch eine integrierte Planung und bessere Vernetzung innerhalb der Ämter beitragen (siehe Abschnitt 10.4.1.6).

### 10.2.1.3. Leistungsfähiger Öffentlicher Verkehr (M-003)

Durch die zukünftig für die Erreichung der Klimaschutzziele notwendige Veränderung der Verkehrsmittelwahl, wie sie in den Workshops angenommen wurde, sind deutliche Zuwächse in der Nutzung des öffentlichen Verkehrs (ÖV) auf dem Stadtgebiet der Landeshauptstadt Kiel notwendig. Durch diesen Zuwachs muss sowohl der öffentliche Busverkehr als auch der öffentliche Schienenverkehr in seiner Leistungsfähigkeit deutlich gesteigert werden.

Die folgende Darstellung zeigt die im Klimaschuttszenario angenommene Entwicklung der Verkehrsleistung im öffentlichen Personenverkehr (Binnen- und Quellverkehr).

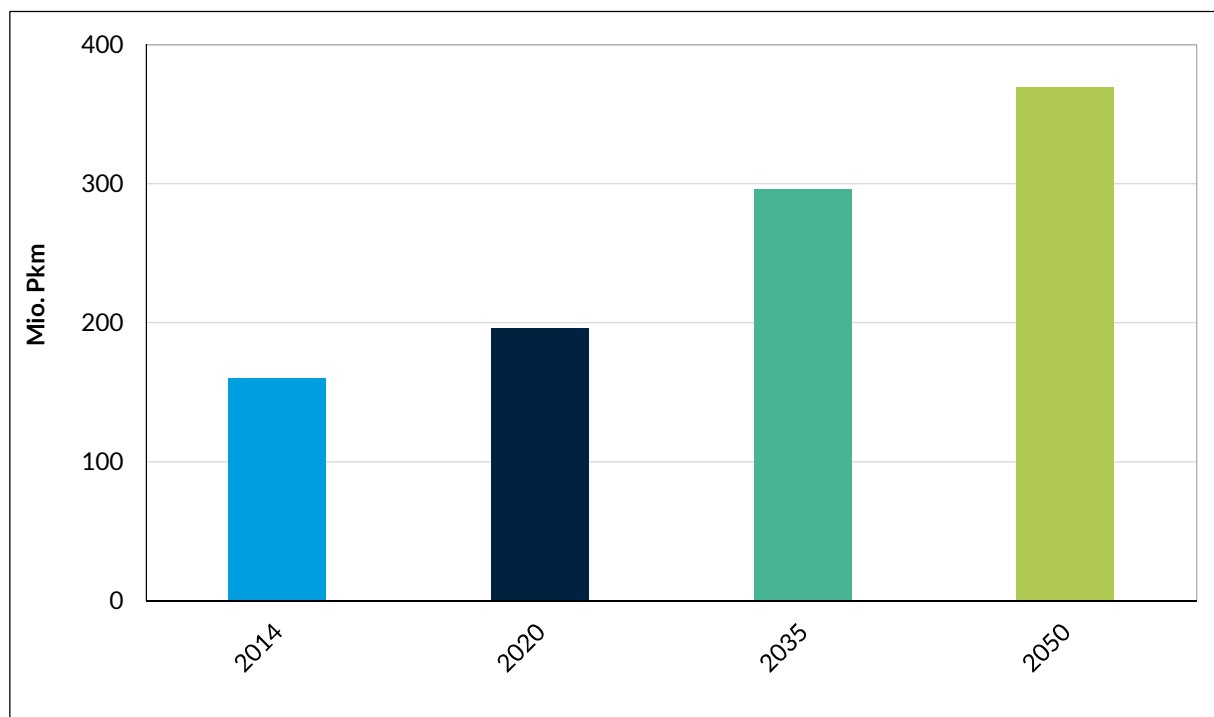


Abbildung 10-7: Entwicklung der Verkehrsleistung im öffentlichen Verkehr auf dem Stadtgebiet (nur Binnen- und Quellverkehr)

Um den Anforderungen im Klimaschuttszenario gerecht zu werden, wird für das Jahr 2050 ein Zuwachs der Verkehrsleistung von 275 Mio. Personenkilometern gegenüber dem Status-Quo

benötigt. Dies entspricht einer Zunahme von 128 % und ist nur zu erreichen, wenn das System des öffentlichen Nahverkehrs in Kiel deutlich leistungsfähiger wird.

Um die zusätzliche Verkehrsleistung für den Binnen- und Quellverkehr abwickeln zu können, ist also mehr als eine Verdopplung der Kapazitäten im öffentlichen Verkehr bis zum Jahr 2050 notwendig. Hinzu kommt die Zunahme an Verkehrsleistung im öffentlichen Verkehr, die durch die Änderung der Verkehrsmittelwahl im Ziel- und Durchgangsverkehr zu erwarten ist (diese kann mit den vorliegenden Informationen nicht quantifiziert werden). Für die ermittelten Potentiale für die Ausweitung des öffentlichen Verkehrs werden im parallel in Bearbeitung befindlichen Projekt „Mobilitätskonzept für einen nachhaltigen öffentlichen Nah- und Regionalverkehr in Kiel“ Konzepte zur Steigerung der Leistungsfähigkeit erarbeitet. Dabei werden mehrere Systemlösungen wie z. B. ein Bussystem auf einer eigenen Trasse (sog. Bus Rapid Transport) oder die Ausweitung des regionalen, elektrifizierten Schienenpersonennahverkehrs betrachtet. Eine Entscheidung für eine Systemlösung ist zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht gefallen.

Für den in Kiel abgewickelten Busverkehr wird erwartet, dass bis spätestens zum Jahr 2050, im Idealfall auch schon früher, eine Umstellung auf Elektroantriebe erfolgt ist, da bereits heute die ersten Busse auf Hybridantriebe umgestellt werden und ein ausgearbeitetes Konzept des Kieler Busunternehmens zur Umstellung auf Elektroantriebe bis zum Jahr 2040 vorliegt.

## 10.2.2. Personenverkehr

Auf den drei Mobilitäts-Workshops mit Kieler Akteuren aus Verwaltung, Fachöffentlichkeit und Bürgerschaft wurden insbesondere Maßnahmen für den Personenverkehr erarbeitet. Im Folgenden werden Maßnahmen beschrieben und erläutert, die bei der Evaluation des in den Workshops vorgeschlagenen Maßnahmen-Sets ausgewählt und weiterentwickelt wurden.

### 10.2.2.1. Stadt- und Verkehrsplanung

Die Stadtplanung und die Verkehrsplanung sind mächtige Instrumente für das Funktionieren des urbanen Raumes und die Qualität des Zusammenlebens von Menschen. Die Stadt- und Verkehrsplanung der letzten Jahrzehnte war sehr technisch orientiert und befasste sich vornehmlich damit, funktionsfähige Räume zu produzieren (Zielgröße z. B. störungsfreier Verkehrsfluss). Dabei wurde Zeit beispielsweise als rein physikalische Größe zur Messung einer Bewegung gesehen. Dahingegen findet in den letzten Jahren ein Umdenken statt hin zu einer menschlicheren Planung, in der der Raum als Lebensraum angesehen wird und die Wahrnehmung von Zeit auch psychologische Komponenten beinhaltet (Knoflacher, 2007 S. 305 ff.). Um eine bessere Vernetzung innerhalb der Ämter zu erreichen, wird empfohlen, regelmäßig ein Vernetzungstreffen der relevanten Mitarbeiter\*innen verschiedener Arbeitsbereiche der Stadtverwaltung durchzuführen, um wichtige Projekte und Entscheidungen besser abzustimmen, die Fragen der nachhaltigen und klimafreundlichen Mobilität betreffen (siehe Abschnitt 10.4.1.6).

### Nutzungsdurchmischung (M-011)

Die Voraussetzung für die Reduzierung von Wegelängen ist eine Nutzungsdurchmischung innerhalb der Stadtteile. Deshalb muss das Angebot für Besorgungen insbesondere des täglichen Bedarfs lokal gesichert werden, aber auch die wohnortnahe Kita- und Grundschulversorgung wie auch arbeitsplatznaher Wohnraum. Hierbei soll insbesondere bei Bildungs- und Einkaufsstandorten die fußläufige Erreichbarkeit und die Radverkehrsinfrastruktur berücksichtigt werden. Um die gewachsenen zentralen Strukturen zu erhalten, wird empfohlen, zukünftig keine zusätzlichen konkurrierenden Einkaufszentren „auf der grünen Wiese“ anzusiedeln. Außerdem

sollte bei Beschlüssen von Bauprojekten eine Mindestbebauungsdichte in den B-Plänen festgelegt werden. Für die innerstädtische Nachverdichtung kommen eventuell auch Verkehrsflächen (z. B. mehrspurige Straßen) in Betracht, wenn diese nicht ausgelastet sind, nicht für den Mobilitätsverbund gebraucht werden bzw. anderen Nachhaltigkeitszielen dienen. Hierzu kann das Kieler Verkehrsmodell und Verkehrszählungen in regelmäßigen Abständen Aufschluss geben.

### **Entwicklung von Bebauung an starken ÖV-Achsen (M-011)**

Insbesondere bei der Entwicklung neuer Bebauungsgebiete, die in naher Zukunft aufgrund des erwarteten Wachstums trotz einer angestrebten Nachverdichtung ausgewiesen werden, muss auf eine Nutzungsdurchmischung und eine Anbindung an starke ÖV-Achsen geachtet werden. So kann eine Erhöhung der Wegelänge vermieden und eine Nutzung umweltfreundlicher Verkehrsmittel begünstigt werden. Sind diese noch nicht vorhanden, sollten starke ÖV-Achsen vor oder mindestens parallel zur Umsetzung des neuen Bauvorhabens entwickelt werden. Insbesondere wird der Anschluss der neu erschlossenen Wohngebiete im südlichen Bereich der Landeshauptstadt Kiel eine große Herausforderung darstellen. Über die Weiter- und Neuentwicklung der starken ÖV-Achsen wird der in Arbeit befindliche Masterplan Mobilität für die KielRegion und das Mobilitätskonzept für einen nachhaltigen öffentlichen Nah- und Regionalverkehr Aufschluss geben.

### **Radwegenetz (M-002)**

Kiel hat in den letzten Jahrzehnten viel für den Radverkehr getan und sich damit in Norddeutschland als Vorreiter in Sachen Radverkehrsförderung positioniert. Kiel versteht sich als Fahrradstadt. Um dieser Rolle weiter gerecht zu werden, ist auch in Kiel noch viel Potential, weitere Infrastrukturmaßnahmen durchzuführen. Hierzu bietet der aktuelle Bundeswettbewerb „Klimaschutz durch Radverkehr“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) die entsprechende Förderkulisse für investive Radverkehrsmaßnahmen, die zur Minderung des Ausstoßes von Treibhausgasen beitragen (klimaschutz.de, 2017). Der Wettbewerb sieht eine Förderquote von 90 % für finanzschwache Kommunen und Zuwendungen von bis zu 5 Mio. € vor. Kooperationen der Kommune mit relevanten Akteuren sind ausdrücklich erwünscht. Im Frühjahr 2018 (Frist: 15. Mai 2018) ist hierfür ein Antragszeitraum vorgesehen, den die Landeshauptstadt Kiel nutzen kann, um bis dahin entwickelte Leuchtturmmaßnahmen zur Radverkehrsförderung zu beantragen (siehe Umsetzungsmaßnahmen M-105).

### **Aufenthaltsqualität (M-012)**

„Wenn die Straßen einer Großstadt uninteressant sind, ist die ganze Stadt uninteressant; wenn sie langweilig sind, ist die ganze Stadt langweilig“ (Jacobs, 1963 S. 27). Eine hohe urbane Aufenthaltsqualität bringt Leben in die Straßen, so dass die Stadt eine hohe Anziehungskraft auf ihre Bewohner und Touristen ausübt.

Im Verlauf der Konzepterstellung zum „Masterplan 100 % Klimaschutz“ für die Landeshauptstadt Kiel wurde immer wieder die Aufenthaltsqualität erwähnt, die von den Einwohner\*innen und anderen Akteuren der Landeshauptstadt Kiel für einen urbanen Lebensraum als vergleichsweise niedrig beschrieben wird. Die niedrige Aufenthaltsqualität wird zumeist mit der Zerstörung der Stadt im zweiten Weltkrieg begründet, die wenig alte Bausubstanz zurückließ. Bei dem Wiederaufbau war wenig Zeit und Geld für ästhetischen Städtebau. Dies ist jedoch kein Grund, die Aufenthaltsqualität nicht in Zukunft zu erhöhen. So werden aktuell mit dem städtebaulichen Projekt „Kleiner-Kiel-Kanal“ große Anstrengungen in dieser Hinsicht unternommen. Neben solch großen Maßnahmen können aber auch die Reduktion von straßenbegleitenden Parkplät-

zen und die Gestaltung des gewonnenen Raumes mit Sitzmöbeln, Spielmöglichkeiten und Bepflanzungen sowie Geschwindigkeitsreduzierungen oder Sperrungen für den motorisierten Individualverkehr zu einer höheren Aufenthaltsqualität führen. Eine Erhöhung der Aufenthaltsqualität führt zu einer lebenswerteren Stadt und erhöht die Verkehrssicherheit, ermöglicht und erleichtert das Zufußgehen und Radfahren, und auch die Wartezeit an Haltestellen des ÖV werden weniger langwierig empfunden.

### **Ruhender Verkehr (M-013)**

Der Flächenverbrauch des Parkens stellt eine der größten Ineffizienzen des privaten Pkw-Besitzes dar, da private Pkw im Schnitt 95 % der Zeit oder 23 Stunden am Tag parken (Berechnung aus MiD 2008). Insbesondere in Stadtteilen mit verdichteter Bebauung werden Pkw häufig im öffentlichen Straßenraum abgestellt, wenn keine privaten Stellplätze zur Verfügung stehen oder Kosten für diese vermieden werden sollen.

Eine explizite Auseinandersetzung mit dem Thema ruhender Verkehr und Nutzung des urbanen Raums birgt großes Potential, nicht nur neuen Raum für den Mobilitätsverbund zu schaffen, sondern Kiel auch zu einer lebenswerteren Stadt zu machen. Ausreichend Parkflächen sind schon heute in den Parkhäusern vorhanden, die zumindest teilweise in städtischem Eigentum sind. Geeignete Maßnahmen sind zum einen eine differenzierte Parkraumbewirtschaftung (Bepreisen von Parkraum, Anordnungen bezüglich der Parkdauer) oder auch die Umnutzung von Parkflächen (Aufenthaltsflächen, Grünflächen, Fahrradabstellanlagen, etc.). Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass es in der deutschen Gesetzgebung kein Anrecht auf einen Parkstand im öffentlichen Raum gibt. Die Kommune ist nicht verpflichtet, für wohnortnahe Parkmöglichkeiten zu sorgen, sondern kann im politischen Diskurs entscheiden, auf welche Weise sie diesen insbesondere in der Innenstadt wertvollen städtischen Lebensraum ihren Einwohner\*innen zur Verfügung stellen möchte. Eine anhaltende Beschäftigung mit der Parkraumverknappung ist daher geboten.

Aus umweltpolitischer und stadtplanerischer Sicht sollte daraufhin gearbeitet werden, dass es mindestens in der Innenstadt, aber evtl. auch darüber hinaus, keine kostenfreien Stellplätze mehr gibt. Im Gegenzug sollte das Angebot des Mobilitätsverbundes dann jedoch deutlich gestärkt werden. Des Weiteren sollten insbesondere in der Innenstadt die vorhandenen straßenbegleitenden Stellplätze nach und nach entfernt werden, so dass der ruhende Verkehr in Parkhäuser verlagert wird. Für Fahrgemeinschaften könnten in personalbedienten Parkhäusern Sondertarife eingeführt werden, so dass der Pkw-Besetzungsgrad erhöht wird. Außerdem sollte ermittelt werden, wie hoch die echten Kosten des ruhenden Verkehrs sind. Die Zahlen können strategisch in der politischen und öffentlichen Debatte verwendet werden. Es wird empfohlen, dass das Thema in einem Parkraumkonzept vertieft betrachtet und damit eine umfassende Handlungsstrategie in dem oben beschriebenen Sinne festlegt.

### **Ladeinfrastruktur für Elektromobile (M-004)**

*Diese Maßnahme ist ebenfalls im Masterplan Mobilität für die KielRegion aufgeführt und sollte in enger Kooperation und Abstimmung entwickelt und durchgeführt werden (C.3.1).*

Als zentrale Option für einen energieeffizienten und CO<sub>2</sub>-neutralen Antrieb für Pkw wird die Elektromobilität auf Basis von regenerativ erzeugtem Strom angenommen. Während der Konzepterstellung wurde immer wieder diskutiert, dass auch Wasserstoff, hergestellt aus regenerativ erzeugtem Strom, eine CO<sub>2</sub>-neutrale Option zum Antrieb von Kfz darstellt. Es handelt sich

dabei ebenfalls um eine Zukunftstechnologie, die schon heute hohe Reichweiten für Pkw ermöglicht. Für das Klimaschutzszenario kommt diese Technologie jedoch nicht zum Einsatz, da die Elektromobilität aufgrund der höheren Umwandlungsverluste der Energieträger einen deutlich geringeren Endenergieverbrauch gegenüber dem Wasserstoffantrieb aufweist. Auch Biometan oder synthetisches Gas (Power-to-Gas) wird nicht für die individuelle Mobilität verwendet, da die begrenzt verfügbaren Ressourcen in Bereichen verwendet werden müssen, in denen ein Ersatz von (Erd-) Gas nur sehr schwer möglich ist (z.B. Prozesswärmeerzeugung der Industrie, Flugverkehr).

Ende des Jahres 2016 waren in Kiel rund 100 reine Elektroautos zugelassen. Das entspricht etwa 0,1 % der Flotte. In der Diskussion mit Einzelakteuren, aber auch auf den durchgeführten Mobilitäts-Workshops, wurde deutlich, dass der Ausbau gut zugänglicher Ladeinfrastruktur grundlegend für eine Verbreitung von Elektroautos ist. Grundsätzlich kann bei den Ladevorgängen zwischen den Kategorien „Ladungen“ und „Nachladungen“ unterschieden werden. Während die Ladungen im Fall von Privatpersonen oder Firmen häufig im privaten Bereich (z. B. im Carport) stattfinden, zeichnen sich die „Nachladungen“ dadurch aus, dass sie ausschließlich „unterwegs“ im öffentlichen oder halböffentlichen Bereich durchgeführt werden. Bei Personen, die keine private Lademöglichkeit für das „Laden“ besitzen (z. B. wenn es sich um Mieter\*innen von Mehrfamilienhäusern ohne eigenen Stellplatz handelt), müssen auch die Ladungen im öffentlichen oder halböffentlichen Bereich stattfinden (z. B. beim Arbeitgeber). Bezogen auf die Anzahl der Ladefälle haben die „Ladungen“ in etwa eine Häufigkeit von 80 % und nehmen in der Regel mehr als zwei Stunden in Anspruch. Die Nachladungen machen etwa 20 % aus und sollen weniger als zwei Stunden dauern. Aus diesem Grund sind die Anforderungen an die Leistungsabgabe der Lademöglichkeiten deutlich höher (Ladeleistung  $\geq 22$  kW).

Aktuell fehlen Angebote, die das Laden beispielsweise in Wohnquartieren ohne private Stellplätze ermöglichen. Möglichkeiten hierzu bieten ggf. in Straßenlaternen integrierte Lademöglichkeiten oder die Entwicklung von Ladesäulen, die inselartig den Anschluss einer Vielzahl von umstehenden E-Autos ermöglichen und durch intelligente Schaltung die E-Pkw nacheinander bedarfsgerecht lädt. Damit könnten die Ladevorgänge auch über Nacht erfolgen, so dass die Ladesäule auch ohne Umparken von anderen Anwohner\*innen genutzt werden könnte. In vielen Wohnquartieren stehen jedoch keine Flächen für eine solche Lösung zur Verfügung. Neben der Ausweitung der Ladeinfrastruktur in Wohnquartieren sind auch Lademöglichkeiten am Arbeitsplatz und an zentralen Einkaufszentren und -standorten wichtig, wo während der Arbeitszeit oder während des Einkaufs nachgeladen werden kann.

Neben der einheitlichen Ladetechnik sind auch einheitliche Abrechnungssysteme ein notwendiges Kriterium für die Zugänglichkeit zur Elektromobilität. Um die Nutzungsbarrieren abzubauen, sollte ein System etabliert werden, das nicht nur regional, sondern auch europaweit die Nutzung der Ladeinfrastruktur ermöglicht. Die Abrechnung muss einfach und unkompliziert gestaltet werden. Die Abrechnung kann in eine „Mobilkarte“ integriert werden, die auch die Nutzung anderer Mobilitätsangebote umfasst (siehe Abschnitt 10.2.2.2). Eine weitere Möglichkeit stellt die Abrechnung über die Kredit- oder EC-Karte dar, die eine Nutzung auch ohne Registrierung ermöglichen würde. Parallel zu dem Ausbau der Ladeinfrastruktur soll auch die Informationsbereitstellung der Standorte von öffentlich zugänglichen Ladepunkten ausgeweitet werden (z. B. in allen Navigationsgeräten, auf Webseiten mit Mobilitätsangeboten etc.), um die Nutzung der Elektromobilität zu vereinfachen.

Eine weitere Privilegierung von Elektromobilitäts-Nutzern, wie es Kommunen durch das Elektromobilitätsgesetz eingeräumt wird, ist nicht zu empfehlen. Insbesondere die mögliche Öffnung von Busspuren für Elektroautos führt zu einer Schwächung des ÖV-Systems, das sowieso schon über wenig eigene Trassen verfügt. Außerdem bleibt zu konstatieren, dass ein Elektroauto einen ebenso hohen Flächenanspruch wie ein konventioneller Pkw aufweist.

#### 10.2.2.2. *Multimodalität und Intermodalität ermöglichen*

Im Verkehrswesen wird die Nutzung verschiedener Verkehrsmittel zum Transport von Gütern oder zur Beförderung von Personen innerhalb eines bestimmten Zeitraums als Multimodalität bezeichnet. Die Transportvorgänge können sich dabei durchaus auf zwei oder mehr verschiedene Wege beziehen. Die Intermodalität ist eine Unterform der Multimodalität, die den Wechsel zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln während eines Weges bezeichnet. Dabei gilt der Fußweg von der Wohnung zum parkenden Pkw oder zur nahegelegenen ÖV-Haltestelle nicht als Verkehrsmittelwechsel, wohl aber Umstieg vom Pkw in die Bahn am Park & Ride-Parkplatz oder der Radweg zur entfernteren Bushaltestelle. Intermodales Verkehrsverhalten bezieht sich also nicht ausschließlich auf den Mobilitätsverbund, gleichwohl werden Fußwege als Zubringerwege oft vernachlässigt.

Ein gutes Angebot im Mobilitätsverbund sowie der einfache und bequeme Umstieg zwischen den Verkehrsmitteln sind beim Verzicht auf ein eigenes Auto unerlässlich. Der Wechsel zwischen den Verkehrsmitteln und die Informationen dazu müssen dabei verständlich und niederschwellig sein. Nur so wird die alltägliche Mobilität ohne eigenes Auto für eine Bevölkerungsmehrheit umsetzbar. Ziel ist es, Maßnahmen zu identifizieren, eine verbesserte Verzahnung zwischen den Verkehrsmitteln des Mobilitätsverbunds (Bus, Bahn, Fahrrad, Fuß und Carsharing) zu realisieren, um auf diese Weise mehr Kieler\*innen ein flexibles und bequemes Mobilitätsverhalten ohne eigenes Auto zu ermöglichen. Ein dichter Takt und ein gutes Liniennetz im öffentlichen Verkehr, aber auch nicht stationsgebundene Carsharing- und Bikesharing-Angebote (das sogenannte Freefloating, z. B. CAR.LOS! in Kiel), tragen zu einer kurzfristigen Verfügbarkeit der Verkehrsmittel in der Nähe der Wohnung oder der Arbeitsstelle bei.

#### **Verkehrsmittelübergreifende Tarifangebote (M-014)**

*Diese Maßnahme ist ebenfalls im Masterplan Mobilität für die KielRegion aufgeführt und sollte in enger Kooperation und Abstimmung entwickelt und durchgeführt werden (D.1.4 und D.1.5).*

Um den Umstieg zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln des Mobilitätsverbundes in der Landeshauptstadt Kiel und der KielRegion zu erleichtern, kann eine gemeinsame, verkehrsmittelübergreifende Zugangskarte für Bus und Bahn, Carsharing bis zum Bikesharing – im weiteren als Mobilcard bezeichnet – ein wichtiges Hilfsmittel darstellen. Die Mobilcard ermöglicht eine nutzerfreundliche Abrechnung der Mobilitätskosten und vermeidet eine Vielzahl Karten im Geldbeutel. Vorteilhaft wäre ein Roaming für andere Städte, in die man mit dem öffentlichen Verkehr gelangt und vor Ort die vorhandenen Angebote einfach nutzen kann, ohne sich neu anmelden und womöglich Wartezeiten in Kauf nehmen zu müssen. Außerdem ist denkbar, dass bei der Abrechnung das gewählte Verkehrsmittel eine Gewichtung zum Beispiel je nach CO<sub>2</sub>-Intensität erhält, so dass beispielsweise mit dem gleichen Guthaben 100 km Bus gefahren werden kann, aber nur 70 km Carsharing-Auto oder 40 km Taxi.

Denkbar ist, dass die Nutzung von Mitfahrgelegenheiten hierbei als Teil des Mobilitätsverbundes gesehen werden kann und deshalb eingebunden wird. Eventuell kann ein finanzieller Anreiz

zur Mitnahme von Menschen geschaffen werden, der in Form von Mobilitätsguthaben auf der Mobilcard gespeichert wird.

### **Verkehrsmittelübergreifende Informationen und Auskunft (M-015)**

*Diese Maßnahme ist ebenfalls im Masterplan Mobilität für die KielRegion aufgeführt und sollte in enger Kooperation und Abstimmung entwickelt und durchgeführt werden (D.1.4).*

Auskunfts- und Buchungssysteme, die mit den Möglichkeiten der vernetzten Welt zukünftig für alle Kieler\*innen und Einwohner\*innen der KielRegion einen einfachen Zugang zu den Mobilitätsangeboten des Mobilitätsverbunds schaffen, stellen eine zentrale organisatorische Maßnahme dar. Informationen müssen unabhängig vom Medium (Print, Web oder persönlich) gebündelt und gut auffindbar zusammengestellt sein. Aktuell sind selbst versierte multimodale Verkehrsteilnehmer nicht über alle Möglichkeiten und Angebote informiert.

Heutige Informationstechnologien ermöglichen die Schaffung einer verkehrsmittelübergreifenden Mobilitätsplattform, die maßgeschneiderte Informationen zu allen Verkehrsmitteln zur Verfügung stellt und so Wege im Voraus flexibel planen oder spontan durchführen lässt. Über diese Plattform und mittels übergreifender Buchungs- bzw. Bezahlssysteme kann es möglich werden, dass eine Wegeketten mit mehreren kostenpflichtigen Mobilitätsangeboten (Bahn, Bus, Leihfahrrad, Carsharing-Auto) nur über eine Plattform bezahlt werden muss. Als Anbieter für derartige Plattformen könnten Nah.sh oder die Verkehrsunternehmen in Kooperation auftreten. Der hohe finanzielle und organisatorische Aufwand für die Entwicklung und Einführung derartiger Systeme ist nicht zu unterschätzen. Der Zeitpunkt, wann derartige Systeme zur Verfügung stehen könnten, ist derzeit noch unbekannt. Dennoch sollten Anstrengungen unternommen werden, die Weiterentwicklung und Einführung für die KielRegion voranzubringen. Für die Zwischenzeit, in der diese Systeme noch nicht zur Verfügung stehen, sollten die bestehenden Angebote sowohl im Bereich der Infrastruktur (z. B. die ersten errichteten Mobilitätsstationen) und auf Seiten der organisatorischen Maßnahmen (z. B. Handytickets) in der öffentlichen Kommunikation in den Vordergrund gestellt und beworben werden.

Eine deutliche Erleichterung zur Nutzung des öffentlichen Verkehrs kann die Darstellung von Nahverkehrsverbindungen auch in gewohnten Internetkartendiensten (etwa GoogleMaps oder OpenStreetMap) sein. Aktuell sind für Schleswig-Holstein Verbindungen der Deutschen Bahn sowie der DB-Tochter Autokraft in GoogleMaps zu finden, nicht jedoch die Stadtverkehre. Da sich GoogleMaps bei einer Mehrzahl der Nutzer\*innen als Plattform zur Orientierung in unbekannter Umgebung durchgesetzt hat, bietet es sich an, sich hier mit den öffentlichen Verkehren zu integrieren. Dies eröffnet die Möglichkeit einer weitverbreiteten und einfach zugänglichen Bündelung der Informationen. Hierzu bieten die Karten-Dienstleister Schnittstellen, für die die Verkehrsunternehmen ihre Daten aufbereitet zur Verfügung stellen können. Um die Kosten gering zu halten, könnte in Kooperation mit den Hochschulen ein Hackathon zu diesem Thema durchgeführt werden. Hier können zum einen die Daten aufbereitet werden und zum anderen eine Schnittstelle programmiert werden, die die Daten zukünftig eigenständig aktualisiert. Auf eine saubere Schnittstellendokumentation ist zu achten.

### **Mobilitätsstationen (M-005)**

*Diese Maßnahme ist ebenfalls im Masterplan Mobilität für die KielRegion aufgeführt und sollte in enger Kooperation und Abstimmung entwickelt und durchgeführt werden (B2.2).*

Mobilitätsstationen sollen die verbindende Infrastruktur zwischen den verschiedenen Verkehrsmitteln bieten, die notwendigen Informationen für ein multimodales Verkehrsverhalten



zur Verfügung stellen und gleichzeitig zur verbesserten Sichtbarkeit der verfügbaren Angebote des Mobilitätsverbunds beitragen. Je nach Standort und den dort jeweils vorhandenen Mobilitätsangeboten (z. B. Hauptbahnhof, zentrale Bushaltestelle oder Wohnquartier) sollten die Mobilitätsstation verschiedene Infrastrukturen und Informationen aufweisen: Von großen, zentralen Stationen zur Verknüpfung aller oder zahlreicher Mobilitätsangebote bis hin zu kleinen Stationen, die z. B. nur eine Carsharing-Station mit entsprechender Infrastruktur zum Abstellen von Fahrrädern aufweisen.

Für Kiel wurde von Seiten der Verwaltung im Jahr 2016 ein Konzept für die Einrichtung von Mobilitätsstationen entwickelt. Nach Fertigstellung des Konzepts ist die Landeshauptstadt Kiel nun dabei, die ersten Mobilitätsstationen zu planen, so dass erste Stationen in nächster Zeit errichtet werden können. Die Investition in Mobilitätsstationen macht hohe finanzielle Mittel erforderlich, insbesondere wenn in diesem Zuge auch noch Maßnahmen zur Realisierung der Barrierefreiheit erforderlich sind. Eine Kombination von Maßnahmen ist hier sinnvoll. Wenn z. B. ein Haltepunkt für den öffentlichen Verkehr modernisiert wird, dann sollte in diesem Zuge auch die Einrichtung einer Mobilitätsstation erfolgen.

#### **Fahrradverleih / Lastenradverleih (M-002)**

*Diese Maßnahme ist ebenfalls im Masterplan Mobilität für die KielRegion aufgeführt und sollte in enger Kooperation und Abstimmung entwickelt und durchgeführt werden (C.1.4).*

Als sinnvolle Ergänzung zum leistungsfähigen öffentlichen Verkehr und zum Carsharing wird ein Leifahrrad-System empfohlen, insbesondere wenn es auch Lastenräder beinhaltet. In Kiel gibt es aktuell am Hauptbahnhof im Umsteiger einen guten Fahrradverleih mit unterschiedlichen Fahrrad-Typen, bei dem die Räder jedoch zum Ausgangsstandort zurückgebracht werden müssen. Des Weiteren bietet die Deutsche Bahn (DB) über ihr System „Call a bike“ in Kooperation mit der Universität Fahrräder am Hauptbahnhof und an vier Stationen auf dem Campus an. Die Rückgabe ist unabhängig vom Start der Fahrt an jeder Station möglich. Damit ist ein erster Schritt gemacht. Notwendig ist aber eine Abdeckung der gesamten Stadt und eine dichte Verteilung der Stationen, um eine einfache und flexible Nutzung zu ermöglichen.

Auch ein Lastenradverleih ist mit dem Kieler Tretwerk vorhanden und etabliert. Das Tretwerk bietet die unentgeltliche Nutzung von vier Lastenrädern an vier Stationen im Umsteiger, in Gaarden, auf dem Campus und am Blücherplatz. Das Fahrrad im Umsteiger verfügt über einen Elektroantrieb zur Unterstützung (Tretwerk, 2017). Grundsätzlich empfehlenswert ist eine Ausweitung der Leih-Möglichkeiten für Lastenräder insbesondere mit E-Antrieb. Diese Maßnahme wurde bereits beschlossen und wird demnächst umgesetzt. Im weiteren Planungs- und Umsetzungsprozess bleibt abzuwägen, ob die Lastenräder in das Fahrradverleihsystem eingegliedert werden sollen, oder wie beim Tretwerk von verschiedenen Akteuren zu deren Öffnungszeiten ausgegeben werden. Ersteres bietet die Möglichkeit, die Räder an verschiedenen Orten zurückgeben zu können. Nachteilig ist, dass eine Ladeinfrastruktur für die Akkus an den Stationen installiert werden muss und für die gleichmäßige Verteilung der Räder Personal bereitstehen muss.

#### **10.2.2.3. Weitere wichtige Maßnahmen**

##### **Fahrradparken (M-006)**

Neben dem in Abschnitt 10.2.2.1 beschriebenen Konflikt zwischen ruhendem Verkehr und sonstiger Verwendung des öffentlichen Raums betrifft die zweite Dimension des Themas „Parkraum“ das Parken von Fahrrädern aller Art. Insbesondere für Bewohner\*innen von Mietshäusern, aber

auch bei längeren Abstellzeiten der Fahrräder im öffentlichen Raum ist es ärgerlich, wenn Fahrräder beschädigt oder gestohlen werden. Mit der zunehmenden Nutzung von Pedelecs, E-Bikes und Lastenrädern nimmt dieses Problem aufgrund des höheren Werts dieser Fahrräder zu. In Mietshäusern ist oft kein Platz, Fahrräder oder gar Anhänger und Lastenräder sicher abzustellen. Teilweise sind Kellertreppen zu überwinden. Um Mieter\*innen von Wohnungen den Besitz von Lastenfahrrädern und allgemein den Einwohner\*innen den Umstieg auf hochwertige Fahrräder als echte Alternative zum Auto zu ermöglichen, müssen entsprechende Abstellanlagen evtl. auf heutigen Pkw-Parkflächen geschaffen werden. Als Akteure können hier Stadtverwaltung, Wohnungswirtschaft, Verbände und Kieler Einwohner\*innen adressiert werden. Das Thema „Fahrradparken“ ist auch ein Teilaspekt des Projekts „Wohnen leitet Mobilität“, das unter Leitung des Verkehrsclubs Deutschland (VCD) in Kiel und Umland sowie in vier weiteren Regionen in den kommenden zwei Jahren durchgeführt wird und sich insbesondere an die Wohnungswirtschaft sowie Mobilitätsdienstleister und Kommunen richtet. Anhaltspunkte zur Gestaltung von Fahrradabstellanlagen bietet der Leitfaden „Fahrradabstellplätze bei Wohngebäuden“ den die Planungsgemeinschaft Verkehr (PGV) im Auftrag der Landeshauptstadt Potsdam im Jahr 2014 erstellt hat (Bohle, et al., 2014). Dieser kann bei der Erarbeitung von Themenblättern zu Fahrradparken zur Anwendung in der Bauberatung hilfreich sein (vgl. Umsetzungsmaßnahmen M-106).

### **Kapazitätserhöhung für den öffentlichen Verkehr in der Innenstadt (M-003)**

Zusätzlich zu den in Abschnitt 10.2.1.3 erläuterten Maßnahmen zur grundsätzlichen Erhöhung der Leistungsfähigkeit des öffentlichen Verkehrs ist eine zeitnahe Zuweisung von Flächenkapazitäten für den ÖPNV dringend erforderlich. Diese haben in weiten Teilen der Kieler Innenstadt ihre Grenze erreicht. Insbesondere am Hauptbahnhof, wo bereits heute doppelte Busspuren eingerichtet sind und auch die sonstigen Modi auf engstem Verkehrsraum agieren, ist die Kapazitätsgrenze im ÖPNV bezüglich dichter Taktung, Fahrzeuggröße, zusätzliche Linien und einem gewünschten höheren Fahrgastaufkommen erreicht. Eine Kapazitätserweiterung für Flächen des ÖPNV ist deshalb insbesondere vor dem Hauptbahnhof höchste Priorität einzuräumen und zeitnah umzusetzen.

Erforderlich sind eigene Bus-Trassen, stringente LSA-Beeinflussung, größere Haltestellenbereiche für längere Fahrzeuge und dichtere Takte für ein höheres Fahrgastaufkommen. Auch ein ShuttleService, der Arbeits- oder Einkaufseinspendler in die Stadt bringt, wird angeregt. Vorstellbar ist die Vergütung des Bustickets beim Einkauf analog zum Parkticket im Parkhaus. Diese Maßnahmen dürfen nicht zu Lasten des Rad- und Fußverkehrs durchgeführt werden. Stattdessen sollte der Bereich zwischen Martensdamm, Ringstraße und Bootshafen für den MIV gesperrt und dadurch Platz für den ÖPNV geschaffen werden.

### **Autofreie Innenstadt (M-016)**

Die Maßnahme „Autofreie Innenstadt“, die von den Teilnehmenden der Workshops im Verlauf der Konzepterstellung regelmäßig thematisiert und als sehr hoch priorisiert wurde, birgt großes Diskussionspotential und weckt Emotionen. Deshalb muss diese Maßnahme behutsam und mit viel begleitender Aufklärung durchgeführt werden. Sie birgt das Potential, Aufenthaltsqualität der Kieler Innenstadt deutlich zu erhöhen und somit sowohl Einwohner\*innen als auch Touristen in die Innenstadt zu ziehen. Dabei soll insbesondere Fußgängern eine hohe Priorität eingeräumt werden. Bepflanzungen sowie Sitz- und Spielmöglichkeiten können straßenbegleitende Parkflächen ersetzen. Um für Akzeptanz zu sorgen, könnte vorher eine Vision (evtl. als Film) erstellt werden mit dem Motto „Wie schön könnte Kiel sein?“

Das Hauptargument ist jedoch, dass der Raum in der Innenstadt nur noch für den Mobilitätsverbund ausreicht. Der Raum für den öffentlichen Verkehr ist bereits heute an seiner Kapazitätsgrenze (s.o.). Ein Vorteil für die Durchsetzung dieser Maßnahme in der Landeshauptstadt Kiel ist die Parkhaus-Infrastruktur. Rund um die Innenstadt existieren ausreichend Parkhäuser, von denen außerdem zwei in städtischer Hand sind, so dass weiterhin Einnahmen durch den ruhenden Verkehr erzielt werden können. Die vorhandenen Parkhäuser sollten zunächst weiter für den Kfz-Verkehr zugänglich bleiben, bei Abriss-Neubau-Planungen aufgrund von Gebäudealter jedoch überprüft werden. Straßenbegleitendes Parken in der Innenstadt soll sukzessive in die Parkhäuser verlagert werden, so dass urbaner Raum zur Umnutzung frei wird. Flankierende Maßnahmen zur autofreien Innenstadt können Änderungen im ÖV-Tarifsystem wie Kombitickets für Park and Ride-Anlagen oder Bus und Rad sowie auch günstigere Ticketpreise sein. Auch der Ausbau von Radabstellanlagen sowie ein Lenkungssystem für den Wirtschaftsverkehr sollten forciert werden.

#### 10.2.2.4. *Reduktionspotentiale im Personenverkehr*

Die im Personenverkehr empfohlenen Maßnahmen führen in Summe zu einer Reduktion von 746 GWh Energie bis zum Jahr 2050 im Vergleich zum Jahr 1990. Dies entspricht einem Rückgang von 85 %. Insgesamt werden im Jahr 2050 im Personenverkehr noch 134 GWh Energie benötigt. Davon entfallen 122 GWh auf regenerativ erzeugten Strom für den MIV und ÖV und 12 GWh auf Wasserstoff für den ÖV. Kohlenstoffhaltige Kraftstoffe sind für den MIV absehbar obsolet. Für den Personenverkehr ist die CO<sub>2</sub>-Neutralität erreichbar, wenn der Strom aus regenerativen Quellen stammt.

#### 10.2.3. *Wirtschafts- und Güterverkehr*

Der Wirtschafts- und Güterverkehr wird in der allgemeinen Diskussion um die Verkehrswende und die Dekarbonisierung des Verkehrs oft vergessen. Gleichzeitig sind hier enorme Herausforderungen zu meistern. Ideen zur Lösung gibt es viele, diese befinden sich bisher jedoch höchstens in der Erprobungsphase.

Auf dem Kieler Territorium ist der Wirtschaftsverkehr mit Pkw für 16 %, der Wirtschafts- und Güterverkehr mit Lieferfahrzeugen und Fahrzeugen über 3,5 t zGG für 17 % der Gesamtfahrleistung auf dem Territorium der Landeshauptstadt Kiel verantwortlich. Diese Verkehre machen zusammen also ein Drittel der Fahrleistung aus. Für den Wirtschaftsverkehr mit Pkw sei auf die entsprechenden Maßnahmen im Personenverkehr verwiesen. Der restliche Verkehr teilt sich auf in den Verkehr mit Lieferfahrzeugen unter 3,5 t zGG, den Verkehr mit kleinen Lkw zwischen 3,5 und 12 t zGG und den Schwerlastverkehr mit Fahrzeugen über 12 t zGG. Außerdem kann für die zielgruppenspezifische Maßnahmenentwicklung in die Kategorien Binnenverkehr, Quell- und Zielverkehr und Durchgangsverkehr differenziert werden. Abbildung 10-8 zeigt die Anteile des Güterverkehrs auf dem Kieler Territorium im Binnenverkehr (blau), Quell- und Zielverkehr (grün) und Durchgangsverkehr (rot), ermittelt mithilfe von Verkehrszählungen und des Verkehrsmodells für die Landeshauptstadt Kiel.

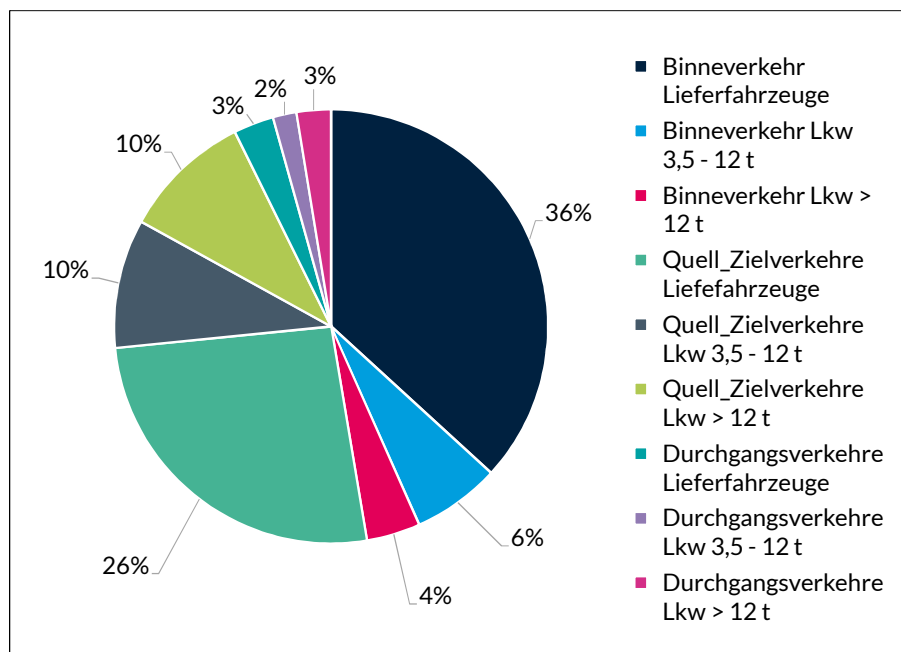


Abbildung 10-8: Anteile verschiedener Güterverkehrsmodi an der Fahrleistung im Kieler Stadtgebiet (Daten: Verkehrsmodell Kiel)

Es wird deutlich, dass über 60 % der Fahrleistung im Kieler Stadtgebiet mit Transportern unter 3,5 t zGG erbracht wird. Insbesondere im Binnenverkehr spielt diese Fahrzeugkategorie eine übergeordnete Rolle. Es ist davon auszugehen, dass diese Fahrten hauptsächlich von in Kiel ansässigen Unternehmen und Paketzustelldiensten getätigt werden, so dass hier ein großes Umsetzungspotential für Maßnahmen vermutet werden kann.

### 10.2.3.1. Lösungsansätze für den innerstädtischen Wirtschafts- und Güterverkehr

Die Erkenntnis aus dem Verkehrsmodell zu der Rolle der leichten Nutzfahrzeuge und Transporter im städtischen Verkehr in Kiel legt nahe, zunächst auf diesen Themenkomplex zu fokussieren. Hierbei können zwei Zielgruppen identifiziert werden. Zum einen sind Handwerker und andere Dienstleister oft mit Transportern unterwegs, zum anderen wird diese Fahrzeugklasse insbesondere von Lieferanten im deutlich wachsenden Segment der Kurier-, Express- und Paketdienste (KEP-Dienste) genutzt. Dieser Bereich wird aufgrund des zunehmenden Internethandels auch in Zukunft noch wachsen.

#### KEP-Dienste (M-017)

*Diese Maßnahme ist ebenfalls im Masterplan Mobilität für die KielRegion aufgeführt und sollte in enger Kooperation und Abstimmung entwickelt und durchgeführt werden (C.2.4).*

Gerade für die KEP-Dienste setzt sich aktuell unter den Betreibern die Erkenntnis durch, dass die Umstellung auf Lastenräder vor allem mit elektrischer Unterstützung für den Transport auf der sog. „letzten Meile“ bis zum Empfänger nicht nur ein gleichwertiger Ersatz zu Lieferwagen, sondern oft sogar besser nutzbar sind. So testet DHL Express aktuell neue Lastenfahräder in Frankfurt / Main und Utrecht (Niederlande) und kommt zu dem Schluss, dass diese im Vergleich zu herkömmlichen Zustellfahrzeugen bis zu doppelt so viele Zustellstopps erbringen, u.a. weil die Parkplatzsuche entfällt. Außerdem umgehen sie Staus, die Betriebskosten über die gesamte Nutzungsdauer sind deutlich niedriger und die Fahrzeuge emissionsfrei, wenn mit Grün-Strom geladen wird, sogar CO<sub>2</sub>-neutral (DHL, 2017). Auch UPS testet seit mehreren Jahren erfolgreich die Zustellung von Paketen im städtischen Raum mit Lastenrädern und zu Fuß. Die Verteilung

erfolgt im Umkreis von 1,5 km um sogenannte Micro-Hubs. Diese Container werden am Zustell-Lager bestückt und mit einem Lkw morgens in der Innenstadt auf einer reservierten Stellfläche abgestellt. Nach der Feinverteilung werden die Container abends wieder mit dem Lkw abgeholt (BWVI Hamburg, 2015). Außerdem kommen bei einigen KEP-Dienstleistern neben Micro-Hubs und Lastenrädern für die Innenstädte auch bereits Elektro-Lieferfahrzeuge bis 3,5 t zGG zum Einsatz.

Neben den Vorteilen für die Unternehmen und bezüglich des Klimaschutzes ergeben sich insbesondere Vorteile für die Kieler Einwohner\*innen. Insbesondere vormittags findet eine zeitliche Überlagerung von Auslieferungsfahrten durch KEP-Dienste mit dem Berufs- und Einkaufsverkehr sowie Verkehren anderer Dienstleister statt (Kaupp, 1997 S. 15). Hierdurch erhöht sich der Parkdruck und es wird vermehrt in zweiter Reihe oder auf Geh- und Radwegen geparkt. Durch eine konsequente Umstellung der letzten Meile auf oben genannte Auslieferungs-Modelle werden Luftschadstoffe durch Dieselfahrzeuge minimiert und es entsteht Raum für Freiraumgestaltung zur Steigerung der Aufenthaltsqualität durch die Möglichkeit, straßenbegleitenden Parkraum zu vermindern.

Deutlich wird also, dass die Möglichkeiten für die Umstellung auf einen CO<sub>2</sub>-freien Lieferverkehr in Teilen des Kieler Stadtgebiets bereits heute gegeben sind. Für die Umsetzungsphase des Masterplans wird empfohlen, hier zunächst die Kooperations-Möglichkeiten mit KEP-Dienstleistern auszuloten, sowie nach Flächen zu suchen, die für Micro-Hubs geeignet sind und an die Dienstleister vermietet werden können. Dabei können insbesondere auch Flächen an den Velorouten interessant sein, da von hier aus sowohl die Feinverteilung auf guter Infrastruktur erfolgen kann als auch durch Kombination der Micro-Hubs mit Paketstationen eine gute Erreichbarkeit für die End-Kunden mit dem Fahrrad gewährleistet ist. Außerdem ist zu prüfen, in wie fern das Verbot des Einsatzes von Verbrennungsfahrzeugen durch KEP-Dienste auf dem Kieler Stadtgebiet mit einer Übergangsfrist von mehreren Jahren (z. B. einem Nutzungszyklus von Transportern) rechtssicher anordenbar und politisch gewünscht ist.

### **Handwerker, Einzelhändler und andere Dienstleister (M-017)**

Auch im Wirtschaftsverkehr mit Transportern bis 3,5 t zGG ist ein Einsatz von Lastenrädern verschiedenster Bauweise möglich. Diese werden bereits - in Einzelfällen und meist bei kleineren Unternehmen - sowohl in Kiel, als auch in anderen Städten z. B. bei Essenslieferdiensten oder Pflegediensten erfolgreich eingesetzt. Der Anteil am gesamten Wirtschaftsverkehr ist jedoch verschwindend gering, vorhandene Potentiale sind bei weitem nicht ausgeschöpft (Riehle, 2012 S. 160). Es ergeben sich jedoch auch hier insbesondere in einer Stadt wie Kiel, die mit einer sehr guten Fahrradinfrastruktur aufwarten kann, große Vorteile für den Wirtschaftsverkehr, wie zum Beispiel Zeitersparnis durch Umfahren von Staus und das Wegfallen von Parkplatzsuche beim Kunden oder Ordnungswidrigkeiten durch regelwidriges Parken. Auch der Gesundheitsaspekt durch radfahrende Mitarbeiter kann sich positiv für ein Unternehmen auswirken.

Empfehlenswert ist zum einen das Engagement als Kommune in dem aktuell anlaufenden dreijährigen Forschungs-Projekt des DLR zum Einsatz von Lastenrädern in Unternehmen. Zum anderen sollte der direkte Kontakt zu KMU und Unternehmensverbänden wie IHK und Handwerkskammer gesucht werden, um das Thema publik zu machen und evtl. Teilnehmer für das DLR-Projekt oder ein eigenes Test-Projekt zu gewinnen.

#### 10.2.3.2. *Verlagerung von der Straße auf die Schiene (M-007)*

*Diese Maßnahme ist ebenfalls im Masterplan Mobilität für die KielRegion aufgeführt und sollte in enger Kooperation und Abstimmung entwickelt und durchgeführt werden (C.2.7).*

Die Verlagerung von Gütertransporten von der Straße auf die Schiene ist eine geeignete Maßnahme zur Reduktion von Emissionen und Energie. Insbesondere der Ziel- und Quellverkehr und der Durchgangsverkehr mit schweren Lkw stellen mit insgesamt 13 % des Gütertransports auf dem Kieler Stadtgebiet ein Potential für diese Maßnahme dar. Da hier jedoch über das Kieler Territorium hinaus zum Teil deutlich weitere Strecken zurückgelegt werden, sind Aktivitäten in diesem Bereich weit über die Stadtgrenzen hinaus wirksam.

Seit 2005 konnte die Anzahl der umgeschlagenen Einheiten von Schiene auf Schiff von ca. 5.700 Einheiten auf ca. 30.000 Einheiten gesteigert werden (Kieler Nachrichten, 2017). Eine weitere Steigerung kann erwartet werden, wenn der Ausbau des Rangierbahnhofs Meimersdorf erfolgt. Dieser ist im „Sofortprogramm Seehafen-Hinterlandverkehr II“ von Dezember 2016 vorgesehen. Am Schwedenkai ist ein 3. Rangiergleis in Planung, um auch hier eine Steigerung im kombinierten Verkehr (KV) zu ermöglichen.

Für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen wird empfohlen, zunächst eine Planungsgrundlage für die weitere Planung über vorstehende Maßnahmen hinaus zu schaffen, indem Spediteure und Großbetriebe zu ihrer Einschätzung bezüglich der Verlagerungspotentiale von Einheiten auf den kombinierten Verkehr befragt werden. Wichtige Größen hierbei sind Anzahl der möglichen Einheiten, geografische Relationen, Zeiten. Im Gewerbegebiet Wellsee mit seinem sehr aktiven Netzwerk HIP Kiel-Wellsee e.V. kann darüber hinaus eruiert werden, ob eine Reaktivierung des Gleises Wellsee inklusive eines Umschlagplatzes für den Gütertransport sinnvoll ist. Dieser Standort hat den Vorteil, dass er für Unternehmen aus dem Umland gut erreichbar ist und die Schienentrasse außerdem weitgehend kreuzungsfrei aus Kiel herausführt und nicht zu Konflikten mit SPNV beiträgt. Im Befragungsprozess sollte nach potentiellen Flächen für ein solches Vorhaben gesucht werden.

#### 10.2.3.3. *Lösungsansätze für den Straßengüterverkehr: Elektrifizierung (M-008)*

Neben der Verlagerung auf die Schiene, kann eine Elektrifizierung des straßengebundenen Schwerlastverkehrs mit Hilfe von „*leitungsgeführten Lkw, sogenannte Trolley-Trucks*“ auf wichtigen Fernstraßen erfolgen. Die Technik beruht auf der von Oberleitungsbussen und ist somit seit Jahrzehnten bekannt. Für den flexiblen Einsatz sind die Trolley-Trucks als Hybridfahrzeuge konzipiert (Faulstich, et al., 2012 S. 238).

Auf Teststrecken konnte die grundsätzliche Implementation und Funktion des Systems inklusive automatisches An- und Abkoppeln von der Oberleitung für Überholmanöver oder Ab- und Auffahrten erfolgreich erprobt werden. Als nächster Schritt werden zwei Autobahnabschnitte in Deutschland mit Oberleitungen ausgestattet, um hier den realen Einsatz zu testen. Da sich eine dieser Teststrecken in Schleswig-Holstein befindet, ist davon auszugehen, dass bei erfolgreichen Tests hier weitergebaut wird. Eine Anbindung des Kieler Seehafens analog zu den Trassen zwischen dem Hafen Gävle und Storvik in Schweden sowie in Kalifornien, USA, ist dann wahrscheinlich. Dabei ist davon auszugehen, dass Oberleitungen nur auf mehrstreifig ausgebauten, überregionalen Straßen installiert werden. Die letzten Teilstrecken bis zum Schiff werden dann mit Batterien überbrückt, so dass innerhalb urbaner Bebauung nicht von einer Oberleitungs-Infrastruktur für Lkw auszugehen ist. Für Kiel wird empfohlen, den weiteren Planungsprozess aktiv

zu verfolgen und zu eruieren, welche Strecke für eine Elektrifizierung vorzusehen ist. Kenngrößen für eine Entscheidung sind die Anzahl der Lkw sowie die Anbindung durch die Straßeninfrastruktur.

#### 10.2.3.4. *Reduktionspotentiale im Güterverkehr*

Die im Güterverkehr empfohlenen Maßnahmen führen in Summe zu einer Reduktion von 168 GWh Energie bis zum Jahr 2050 im Vergleich zum Jahr 1990. Dies entspricht einem Rückgang von 64 %. Insgesamt werden im Jahr 2050 im Güterverkehr noch 96 GWh Energie benötigt. Davon entfallen 47 GWh auf regenerativ erzeugten Strom, 46 GWh auf biogene oder synthetische Kraftstoffe und 3 GWh auf Wasserstoff. Für den Güterverkehr ist die CO<sub>2</sub>-Neutralität erreichbar, sofern biogene oder synthetische Kraftstoffe ethisch und energetisch vertretbar hergestellt werden können.

### 10.2.4. Seeverkehr

#### 10.2.4.1. *Identifizierte Hemmnisse und Lösungsansätze*

Es muss davon ausgegangen werden, dass im Seeverkehr aufgrund zunehmender gesetzlicher Restriktionen von den Reedereien übergangsweise Antriebe mit alternativen Treibstoffen wie z. B. Flüssiggas eingesetzt werden. Diese weisen einen deutlich geringeren Ausstoß von Luftschadstoffen auf. Kieler Korrespondenzhäfen in Skandinavien haben sehr hohe Umwelanforderungen, deren Einhaltung restriktiv überprüft wird. Das führt dazu, dass dort bereits heute eine Infrastruktur zur Betankung mit LNG und in Zukunft womöglich auch mit regenerativ erzeugtem „GreenLNG“ ausgebaut wird. Für die Zukunft ist zu erwarten, dass diese synthetischen Treibstoffe in energiereichen Ländern wie Norwegen deutlich günstiger hergestellt werden können als in Deutschland und deshalb eine Betankung in den Korrespondenzhäfen stattfindet, weshalb für den Seehafen Kiel kein Ausbau von Infrastruktur betrachtet wurde.

Eine echte Dekarbonisierung des Seeverkehrs kann langfristig nur durch Effizienzsteigerungen und den Einsatz synthetischer Kraftstoffe erreicht werden. Auf den Seeverkehr und seine Emissionen kann von kommunaler Ebene nur eingeschränkt Einfluss genommen werden. Insbesondere im Bereich des Nord-Ostsee-Kanals (NOK) ist der Einflussbereich marginal.

#### 10.2.4.2. *Detailanalyse Landstromversorgung (M-009)*

Anders sieht es im Hafenbetrieb aus. Hier ist eine Landstromversorgung zu empfehlen. Die Fähren, die zwischen Kiel und Skandinavien verkehren, verfügen bereits über Landstromanschlüsse und nutzen sie auch in Oslo resp. Göteborg. In Deutschland ist der Betrieb der Aggregate während der Liegezeit mit Diesel aktuell günstiger. Eine Ausnahme des Landstroms für Seeschiffe von der EEG-Umlage, wie aus Wirtschaftlichkeitsgründen von den Seehäfen gefordert, muss bundespolitisch neu diskutiert werden.

Die Nutzung eines Landstromanschlusses könnte jedoch zunächst für Fähren durch Auflagen der Landeshauptstadt Kiel durchgesetzt werden. In einem zweiten Schritt könnten dann Kreuzfahrtschiffe mit einbezogen werden, die aktuell jedoch noch kaum über eine Vorrüstung zur Nutzung von Landstrom verfügen. Es wird dringend empfohlen, eine politische Weichenstellung zu prüfen. Eine europaweite Lösung sollte hier die mittelfristig anzustrebende Lösung sein, um Verkehrsverlagerungen zu vermeiden. Für den Norwegenkai sind Fördermittel für den Bau der erforderlichen Infrastruktur zur Landstromversorgung beantragt und stehen in Aussicht. Seitens des Hafenbetreibers SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG ist die Maßnahme baufähig durchkonzi-

piert. Die Schiffe des dortigen Hauptnutzers sind bereits entsprechend umgerüstet. Im Gegensatz zu den skandinavischen Korrespondenzhäfen, wo Landstrom zu – im Vergleich mit der Bordstromerzeugung – wettbewerbsfähigen Preisen angeboten wird, stehen einer Landstromnutzung in Kiel die hier deutlich höheren Stromkosten, u.a. aufgrund der EEG-Umlage, entgegen.

#### 10.2.4.3. Reduktionspotentiale im Seeverkehr

Zwischen 1990 und heute gab es im Seeverkehr auf dem Kieler Territorium bereits eine Zunahme des Energieverbrauchs um rund 150 % (vgl. 10.1.1.3). Aufgrund der erwarteten weiteren Zunahme des Seeverkehrs ist hier keine Reduktion des Energieverbrauchs zu verzeichnen. Der Energieverbrauch bleibt im Vergleich zu heute im besten Fall konstant. Insgesamt werden im Jahr 2050 in der Schifffahrt noch 215 GWh Energie benötigt. Davon entfallen 48 GWh auf regenerativ erzeugten Strom und 167 GWh auf synthetische oder biogene Kraftstoffe. Die CO<sub>2</sub>-Neutralität ist davon abhängig, ob biogene oder synthetische Kraftstoffe ethisch und energetisch vertretbar hergestellt werden können.

#### 10.2.5. Potentiale zur Reduzierung des Energieverbrauchs

Mit den hier skizzierten Maßnahmen für den Personen-, Güter- und Seeverkehr können im Bereich Mobilität im Szenario „Workshopergebnisse“ bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 1990 insgesamt 63 % Endenergie eingespart werden (siehe Abbildung 10-9). Gegenüber dem Jahr 2014 können Einsparungen in Höhe von 64 % erreicht werden. Die im Zeitraum zwischen den Jahren 2014 und 2050 einzusparende Endenergiemenge beträgt ca. 826 GWh. Damit weist der Bereich Mobilität vor dem Bereich Haushalte (ca. 748 GWh Einsparung) absolut betrachtet das zweitgrößte Potential zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs auf. Die Endenergieeinsparung von 826 GWh entspricht ca. 16 % des witterungsbereinigten Endenergieverbrauchs in der Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2014. Insgesamt werden im Jahr 2050 im Verkehr auf dem Kieler Territorium noch 447 GWh Energie benötigt.

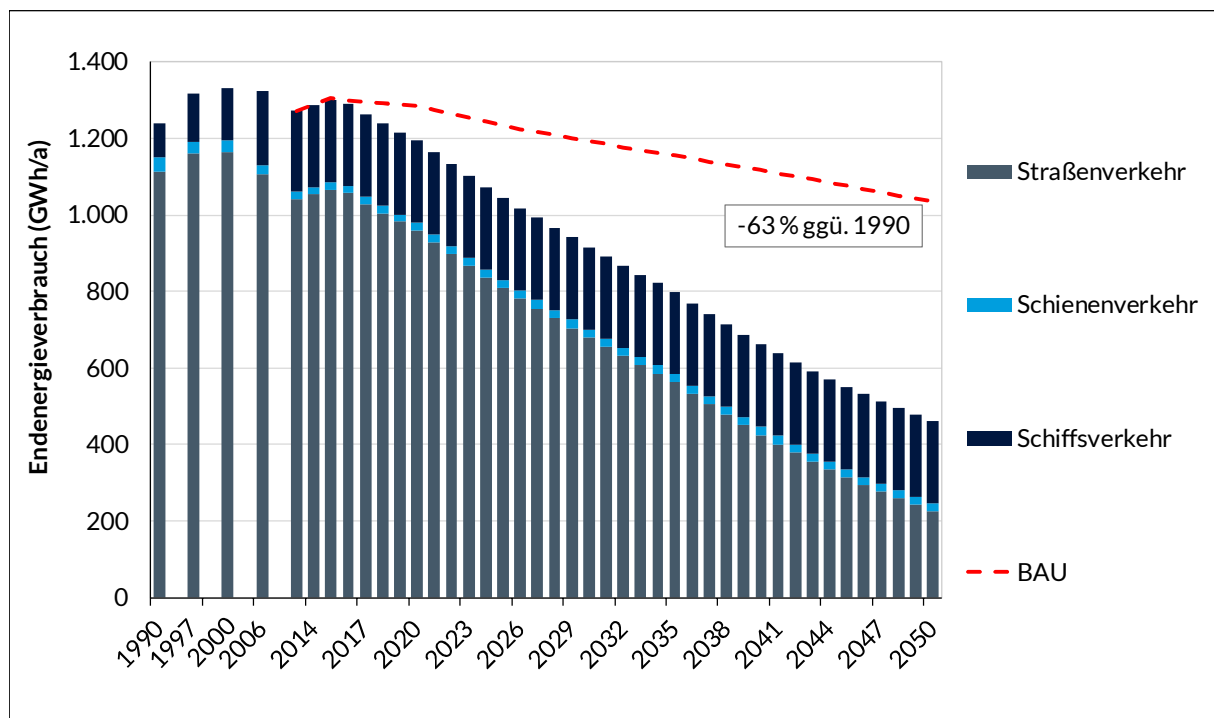


Abbildung 10-9: Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Bereich Mobilität im Zeitraum bis zum Jahr 2050 im Szenario „Workshopergebnisse“



Die den Bereich Mobilität betreffenden Ergebnisse des Szenarios „Workshopergebnisse“ sind im Überblick im Abschnitt 12.1.5 aufgeführt.

### 10.3. Good Practice

Im Rahmen der Konzepterstellung konnten mehrere vorbildhafte Maßnahmen in Kiel identifiziert werden, die sich die Themen Energieeinsparung und -effizienz bzw. Klimaschutz als Aufgabe gesetzt haben. Die hier dargestellten Beispiele stellen nur eine Auswahl dar und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

#### **Fahrradschnellwege, Velorouten**

Zur Förderung des Fahrradverkehrs wurde das Radwegenetz in Kiel in den letzten zwei Jahrzehnten umfassend ausgebaut. Neben der Ausweisung einzelner Straßen als Fahrradstraßen (z. B. HansasträÙe, Gerhardstraße), auf denen Fahrräder Vorrang vor Kraftfahrzeugen haben, wurde auch ein Netz von ausgewiesenen Hauptverbindungen geschaffen, die sogenannten Velorouten. Diese sollen für Fahrradfahrer besonders sicher, komfortabel und gut befahrbar sein. Mittlerweile sind 12 Velorouten vorhanden, die mit einer Gesamtlänge von ca. 120 km über das gesamte Stadtgebiet verlaufen. Als besondere Maßnahme tritt die Veloroute 10 heraus, deren Bau im Jahr 2012 beschlossen wurde (Ratsinfo Kiel, 2012). Hierbei handelt es sich um eine exklusiv für Fahrradfahrer\*innen nutzbare Wegstrecke entlang einer Nord-Süd-Achse auf dem Kieler Westufer, welche größtenteils parallel zu den Kfz-Hauptverkehrsachsen Westring und Olof-Palme-Damm / B76 verläuft. Dadurch verbindet die Strecke u.a. den Stadtteil Hassee und den Citti-Park (inklusive Bahn-Haltestelle), Friedrich-Junge-Schule, Gutenbergschule, das Kieler Innovations- und Technologiezentrum (KITZ), die Christian-Albrechts-Universität und den Wissenschaftspark. Mit Ausnahme von Brückenabschnitten soll die Route eine durchgängige Breite von 4 Metern aufweisen, sodass auch ein gefahrloses Überholen bei unterschiedlichen Fahrgeschwindigkeiten möglich ist (Landeshauptstadt Kiel, 2017a). Als Grundlage für die Streckenführung dient dabei größtenteils der alte Bahndamm der stillgelegten Güterverkehrsstrecke. Dies erspart zum einen eine weite Flächenerschließung, zum anderen konnten vorhandene Strukturen wie zum Beispiel Brückenabschnitte über die verkehrsreichen Straßen Eckernförder Straße und Gutenbergstraße genutzt werden. Der Abschnitt zwischen Hasseldieksdammer und Kronshagener Weg wurde im Herbst 2013 fertiggestellt und kann bereits befahren werden. Für den Abschnitt Kronshagener Weg – CAU / Wissenschaftspark ist die Fertigstellung im Frühjahr 2018 geplant. Insbesondere für die Studierenden der CAU dürfte die Veloroute eine attraktive Verbindung darstellen.

Das Veloroutennetz ist im Februar des Jahres 2017 mit dem Beschluss 0058/2017 zur Festlegung von sogenannten Premiumrouten erneut weiterentwickelt worden. Die Premiumrouten sollen als übergeordnete Netzkategorie als leistungsfähige Radinfrastruktur mit besonderen Qualitätsanforderungen ausgebaut werden.

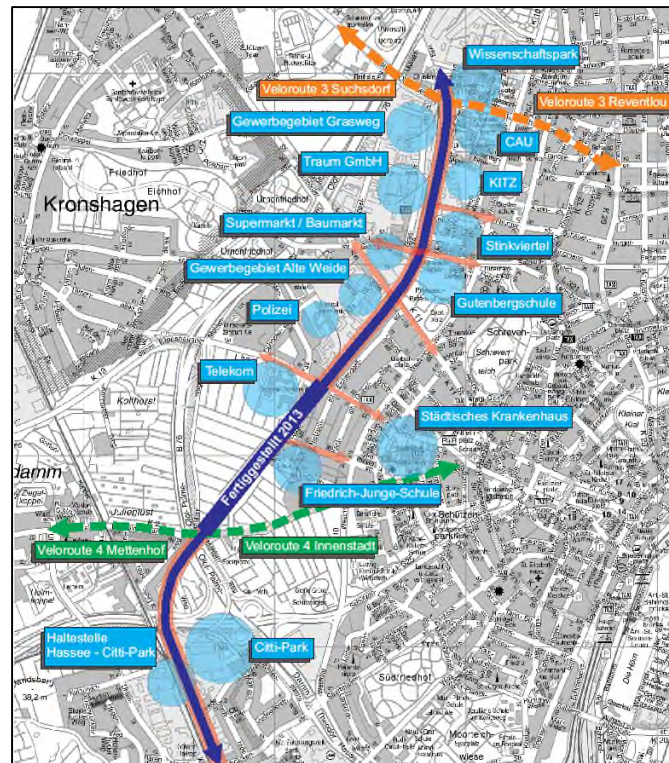


Abbildung 10-10: Verlauf der Veloroute 10 (Landeshauptstadt Kiel, 2017a)

### Kieler Umsteiger

Als integrierte Mobilitätsstation wurde im Jahr 2010 der „Umsteiger“ am Kieler Hauptbahnhof eröffnet. In zentraler Lage werden hier Alternativen zum motorisierten Individualverkehr miteinander verknüpft. Neben dem Zugang zum Hauptbahnhof und der Lage am zentralen Busumsteigeplatz ist dabei vor allem die zugehörige Radstation zu nennen. Diese besteht aus einem Fahrradparkhaus mit über 600 wettergeschützten und bewachten Fahrradstellplätzen. Zudem gibt es einen Fahrradservice mit Werkstatt und Verleih (Landeshauptstadt Kiel, 2017b). Des Weiteren ist im Gebäude des „Umsteigers“ eine Servicezentrale der Kieler Verkehrsgesellschaft (KVG) enthalten, in welcher Fahrkarten und Auskünfte zum Kieler ÖPNV angeboten werden. Den Nutzer\*innen soll somit insgesamt ein möglichst lückenloser Übergang zwischen unterschiedlichen Verkehrsmitteln ermöglicht werden. Langfristiges Ziel ist es, als Teil des Kieler Verkehrsentwicklungsplanes aus dem Jahr 2008, nach diesem Vorbild mehrere Mobilitätsstationen im Kieler Stadtgebiet zu errichten, an denen die lokalen Verkehrsangebote räumlich gebündelt werden (LH Kiel, 2016).

## 10.4. Umsetzungsmaßnahmen

Die Umsetzungsmaßnahmen sind begleitende Maßnahmen zur Motivation und Unterstützung, um die Kieler Akteure zur Maßnahmenumsetzung der Klimaschutzmaßnahmen zu bewegen. Die Initiierung dieser Umsetzungsmaßnahmen obliegt in erster Linie dem Masterplanmanagement in Zusammenarbeit mit den Einzelakteuren, wie z. B. den mobilitätsbezogenen Verwaltungseinheiten, den ÖV-Dienstleistern, den Car- und Bikesharing-Unternehmen oder auch den Arbeitgebern und Bildungseinrichtungen. Die Maßnahmen beziehen sich auf ausgewählte Themenfelder aus dem Personen-, Güter- und Schiffsverkehr, die unterschiedliche Schwerpunkte adressieren und in Zusammenarbeit mit dem Kieler Masterplanmanagement ausgewählt wurden. Die

ausgewählten Umsetzungsmaßnahmen sind in folgender Übersicht dargestellt. Die Maßnahmen M-101 bis M-109 sollen in den kommenden Jahren vom Masterplanmanagement prioritär umgesetzt werden, weshalb sie im Anhang mit Maßnahmenblättern beschrieben sind. Die Maßnahmen ab Nummer M-110 sind als weitere Ideen aufgeführt. Eine vollständige Liste aller auf den Workshops genannten Maßnahmenvorschläge ist im Anhang zu finden.

Tabelle 10-4: Umsetzungsmaßnahmen Mobilität

Sektor Mobilität	
<b>M-101</b>	Vernetzungstreffen mobilitätsbezogener Verwaltungseinheiten
<b>M-102</b>	Gemeinsames Leihradsystem mit CAU und weiteren Partnern
<b>M-103</b>	Betriebliches Mobilitätsmanagement in Kieler Unternehmen inkl. Jobrad
<b>M-104</b>	City-Logistik-Konzept und gewerbliche Nutzung von (E-) Lastenrädern
<b>M-105</b>	Entwicklung von Leuchtturmaßnahmen zur Radverkehrsförderung
<b>M-106</b>	Erarbeitung von Themenblättern zu Fahrradparken und Elektromobilität für die Anwendung in der Bauberatung
<b>M-107</b>	Befragung zu Verlagerungsmöglichkeiten von Einheiten auf den kombinierten Verkehr
<b>M-108</b>	Umsetzung Landstrom-Anschluss von Fähren und Kreuzfahrtschiffen
<b>M-109</b>	Elternhaltestellen einrichten
<b>M-110</b>	Shuttle / Park & Ride für Veranstaltungen
<b>M-111</b>	Kostenlose Carsharing-Mitgliedschaftsphase bei Abmeldung des eigenen Pkw
<b>M-112</b>	Einrichtung Radfahrübungsplatz
<b>M-113</b>	Schulwegekampagnen
<b>M-114</b>	Bereitstellung öffentlicher / kommunaler E-Lastenräder
<b>M-115</b>	Hackaton zur Darstellung von Nahverkehrsverbindungen in Google Maps und OpenStreetMap

## 10.4.1. Detailanalyse Stellplatzverfahren

### 10.4.1.1. Hintergrund

Die Wahl des Verkehrsmittels steht und fällt mit der Auswahl an Angeboten und Möglichkeiten, die sich am Startpunkt eines Weges vorfinden. Dies hat entsprechende Auswirkungen auf das Mobilitätsverhalten und die damit verbundene Stadtentwicklung. Seit den 70er Jahren wird dies unter anderem durch die Verpflichtung zur Herstellung von Stellplätzen bei Neu- oder Umbauvorhaben gelenkt. Die Vorhabenträger stehen in der Verantwortung, den von verschiedenen Nutzungen ausgehenden Zu- und Abgangsverkehr, über Stellplätze (privat) abzuwickeln (sog. Herstellung notwendiger Stellplätze und Fahrradabstellplätze nach § 50 LBO SH). Diese Entwicklung war eine Folge des stadtplanerischen Leitbilds der „autogerechten Stadt“, welches vermehrt dazu führte, dass der ruhende Verkehr sich weiter in öffentlichen Räumen ausbreitete als geplant. Mit der Pflicht eines Stellplatznachweises wurde diesem Umstand begegnet, allerdings wurde dem Pkw-Verkehr eine größere Bedeutung als den alternativen Verkehrsmitteln beigegeben. In den meisten Bundesländern fand im Laufe der Zeit eine Anpassung statt, sodass der ÖPNV und Fahrradverkehr auf Länderebene heutzutage verschieden berücksichtigt werden.

Hinzu kommt, dass die Herstellung von notwendigen Stellplätzen und Fahrradabstellplätzen im innerstädtischen Raum oft nur unter schwierigen Voraussetzungen zu realisieren ist. Bei Bauvorhaben, die im Rahmen der Nachverdichtung umgesetzt werden, stehen meist nur wenige bis gar keine Flächen für die Herstellung zur Verfügung. Bauende haben dementsprechend oft ein Interesse weniger Stellplätze zu realisieren, um z. B. die Errichtung einer teuren Tiefgarage zu vermeiden. Diese Tendenzen wurden schon von mehreren Großstädten aufgegriffen und in Form von innovativen Lösungen zum Verfahren des Stellplatznachweises umgesetzt (siehe Abschnitt 10.4.1.7).

Im Sinne einer nachhaltigen Mobilitätsstrategie, die darauf ausgerichtet ist, den Anteil der Verkehrsmittel des Umweltverbundes (Fuß, Fahrrad, öffentliche Verkehrsmittel und Carsharing) in der Landeshauptstadt Kiel zu erhöhen, handelt es sich bei der Reduzierung des Angebots von Pkw-Stellplätzen im Rahmen von Neubauvorhaben um eine wichtige flankierende Maßnahme. Wenn neben der Reduzierung der Anzahl der hergestellten Stellplätze gleichzeitig die Angebote für eine nachhaltige Mobilität im betreffenden Quartier in ihrer Attraktivität und Zugänglichkeit gesteigert werden, stellt diese Entwicklung für die Bewohner\*innen der Gebäude bzw. des Quartiers einen entsprechenden Anreiz dar, ihre Verkehrsmittelwahl anzupassen. Diese Entwicklung führt so in der Konsequenz zu einer Reduzierung des Endenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen im Personenverkehr in der Landeshauptstadt Kiel.

#### 10.4.1.2. *Regelungen betreffend des Stellplatznachweises in der Landeshauptstadt Kiel*

Die Landeshauptstadt Kiel beschäftigt sich bereits seit dem Jahr 2014 erfolgreich mit der Integration von Mobilitätsmanagementmaßnahmen im Rahmen des zu führenden Stellplatznachweises. Seit 2015 sind eigene „Kieler Richtzahlen“ zur Ermittlung des spezifischen Bedarfs an Kfz- und Fahrradabstellplätzen in der Anwendung. Die Richtzahlen berücksichtigen insbesondere einen geringen Stellplatzbedarf von beispielsweise sozialem Wohnungsbau gegenüber frei finanziertem Wohnungsbau. Bei guter ÖPNV-Erschließung des Grundstückes reduziert sich die Anzahl der notwendigerweise zu errichtenden Stellplätze generell. Weiter sind zwei Instrumentarien etabliert worden, mit denen eine freiwillige weitere Reduzierung im Stellplatznachweis möglich wird.

Zum einen wird anerkannt, dass mit der Integration einer Carsharing-Station auf dem Baugrundstück der Parkdruck im Umfeld des entsprechenden Objektes gesenkt werden kann. Wer ein öffentliches Carsharing auf diese Art und Weise dauerhaft sichert, kann je Carsharing Fahrzeug vier Stellplätze weniger errichten als im herkömmlichen Verfahren. Zum anderen kann durch die Errichtung von zusätzlichen Fahrradabstellplätzen, in Kombination mit der Einrichtung von Ladegeräten für Pedelecs, eine weitere Reduzierung vorgenommen werden. Die Etablierung der innovativen Mobilitätsmanagementmaßnahmen konnte erfolgreich vollzogen werden und wird immer häufiger angefragt. Durch die Angebote wird der motorisierte Individualverkehr, der von den betreffenden Neubauten ausgeht, dauerhaft gesenkt und der Radverkehr aktiv gefördert. Mit den erfolgreich etablierten Ansätzen hat die Landeshauptstadt Kiel sich hier bereits als eine der in Deutschland in diesem Rahmen innovativ handelnden Kommunen profilieren können.

Die folgende Zusammenfassung trägt eine allgemeine Wirkungsanalyse sowie die Lösungsstrategien anderer Kommunen in diesem Handlungsfeld zusammen. Die weitere Verknüpfung des Stellplatznachweises mit den Zielsetzungen des Klimaschutzes in anwendungsorientierter Form fortzuentwickeln, sollte jedoch die oberste Priorität für die Landeshauptstadt Kiel bilden. Hierfür

sollten die Chancen des Dialogverfahrens im Rahmen des Projektes „Wohnen leitet Mobilität“ (Ü-106) ergriffen werden. Die bestehenden Instrumentarien bieten hierfür ein gutes Grundgerüst.

#### 10.4.1.3. Ermächtigungsgrundlage

Die seit dem 14.06.2016 in Kraft getretene Novellierung der Landesbauordnung Schleswig-Holstein ermächtigt die Gemeinden (§ 84 Absatz 1 Nr. 8 LBO SH) bei Bauvorhaben oder Umnutzungen, bei denen ein Zu- und Abgangsverkehr mit Kraftfahrzeugen und Fahrrädern zu erwarten ist, die Zahl, Größe und Beschaffenheit der Stellplätze und Fahrradabstellanlagen samt deren Ablöseverfahren, zu bestimmen. Dabei sind die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs, die Bedürfnisse des ruhenden Verkehrs, sowie die Erschließung durch Einrichtungen des öffentlichen Personenverkehrs zu berücksichtigen. Dies bietet den Gemeinden die Möglichkeit, im Verfahren des Stellplatznachweises ein effektives Mobilitätsmanagement auf Wohn-, bzw. Quartiers-ebene, zu integrieren. Die kommunale Umsetzung der Öffnung kann unterschiedlich ausgestaltet werden. Zum einen können die kommunalen Verwaltungsträger das Verfahren über eine interne Weisung abwickeln. Zum anderen gibt es die Möglichkeit einer Satzung (Ortsgesetz), die für Dritte zu jeder Zeit einsehbar ist und von der Politik verabschiedet werden muss. Die beiden rechtlichen Instrumente besitzen jeweils Vor- und Nachteile, die mit Bedacht zu evaluieren sind. Es empfiehlt sich eine Rechtsberatung, die alle juristischen Folgen abwägt, einzuholen.

#### 10.4.1.4. Steuerungswirkung

Die Stellplatzpflicht ist ein insgesamt verkehrspolitisch sinnvolles Instrument, das zukünftig so ausgestaltet werden kann, dass es nicht nur der Realherstellung von notwendigen Stellplätzen dient, sondern darüber hinaus in seinen Wirkweisen auch bestehende tangierende Konzepte und Zielsetzungen, wie z. B. die des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ und des Projekts „Masterplans Mobilität für die KielRegion“ unterstützen könnte.

Zusätzlich ist es möglich, ein Anreizsystem für Mobilitätsmanagementmaßnahmen wie Carsharing und ÖPNV-Fahrkarten zu schaffen, über welches die Bauenden den Stellplatznachweis oder Teile davon alternativ erfüllen können. Ansätze solcher Mobilitätsmanagementmaßnahmen kann Kiel bereits heute vorweisen, u.a. das Carsharing, durch das die Anzahl an nachzuweisenden Stellplätzen in geeigneten Fällen reduziert werden kann. Ein modernes und an heutige Bedingungen angepasstes Verfahren des Stellplatznachweises kann diesen Ansätzen eine Plattform geben und sie noch weiter konkretisieren, bzw. verstetigen. Das Erreichen der gesetzten Klimaschutzziele, wie z. B. die Minderung des motorisierten Individualverkehrs oder die Förderung des Radverkehrs, würde man durch die Umsetzung eines innovativen Verfahrens signifikant fördern.

Auf die sogenannte Lenkungswirkung der Stellplatzpflicht (Freihaltung des öffentlichen Verkehrsraumes vom ruhenden Verkehr) und auf die Möglichkeit, die Einnahmen aus Ablösungsbeiträgen zweckgebunden z. B. für öffentliche Parkeinrichtungen oder sonstige Maßnahmen zur Entlastung der Straßen vom ruhenden Verkehr einzusetzen, muss in diesem Fall nicht verzichtet werden.

#### **Aussetzung der Stellplatzpflicht für alternative Mobilitätskonzepte**

Mit einem neuen Verfahren kann die Stellplatzpflicht – wie bisher – grundsätzlich wahlweise durch Herstellung oder Ablösung erfüllt werden. Der innovative Ansatz von modernen Stellplatz-Satzungen steckt in der Art und Weise des (Ablöse-)Verfahrens. Durch die neue Gesetzge-



bung ist es möglich, die Stellplatzpflicht temporär auszusetzen, bzw. die Einhaltung der Stellplatzpflicht alternativ durchzuführen. Eine Aussetzung der Stellplatzpflicht geschieht im Einverständnis mit der Kommune allerdings nur dann, wenn der Vorhabenträger ein auf das Vorhaben zugeschnittenes, innovatives Mobilitätskonzept vorweisen kann. Diese Systematik wendet beispielsweise die Stadt Bremen seit einigen Jahren an. Ziel dieses Verfahrens ist es, ein Anreizsystem für innovative Mobilitätskonzepte bei Neu- und Umbauvorhaben zu schaffen. Anstatt die notwendigen Stellplätze herzustellen oder abzulösen, finanziert der Bauherr Maßnahmen, die geeignet sind, den Bedarf an Stellplätzen zu mindern und unmittelbar dem Bauvorhaben dienlich sind, wie z. B. die Ausgabe von ÖPNV-Zeitkarten an Beschäftigte oder Mieter\*innen, die Einbindung von Carsharing-Stationen oder qualitativ hochwertige Fahrradabstellanlagen (z. B. Überdachung). Nach dem Bremer Beispiel gibt es eine feste Grenze der potentiell herzustellenden Stellplätze, die definitiv hergestellt oder abgelöst werden müssen. Diese Mindestquote zur Herstellung oder Ablösung von Stellplätzen gewährleistet, dass, obwohl ein Großteil der Bewohner, bzw. Beschäftigten Carsharing / ÖPNV-Ticketing / Fahrräder nutzt, es weiterhin einen Quell- und Zielverkehr mit Pkw geben kann. Die Mindestquote liegt meist zwischen 20 - 40 %. Die restlichen potentiell herzustellenden / abzulösenden Stellplätze können im Gegenzug durch Mobilitätsmanagementmaßnahmen ersetzt werden. Hierfür ist es notwendig, dass die Vorhabenträger rechtzeitig auf diese Möglichkeiten hingewiesen werden. Eine direkte Ansprache über Informationsflyer und Beratungen ist sinnvoll.

Der Erfolg eines solchen Verfahrens ist von den Anreizen für die Bauenden und der Langzeitwirkung der einzelnen Maßnahmen abhängig. Ein innovatives Mobilitätsmanagement, welches mit der potentiellen Stellplatzablösesumme gegengerechnet wird (Äquivalenzbetrag), kann viele Vorteile für Mieter\*innen / Beschäftigte und Bauenden haben. Beispielsweise bekommen die Mieter\*innen einen Gegenwert, wenn die Vermieter\*innen ihnen kostenlose ÖPNV-Tickets zur Verfügung stellen. Dies lässt sich wiederum auch für die Vermieter\*innen positiv als Wohnmehrwert ihres Objektes vermarkten. Die Anfragen nach Carsharing-Stationen in der Nähe eines jeden Quartiers werden in der Zukunft ansteigen. Der Bauende kann dieser Nachfrage frühzeitig entgegenkommen, indem er eine Carsharing-Station in der Nähe einrichten lässt. Ein Gegenwert für eine Nicht-Herstellung der Stellplätze ist somit gegeben. In Fällen wo Bauende nicht in der Lage sind, Stellplätze herzustellen, kann ihnen ein solches Verfahren des Stellplatznachweises die Möglichkeit geben, anstelle von einer direkten Ablöse, die zwar zweckgebunden ist, aber die von ihr finanzierten Maßnahmen oft keinen Einfluss auf den Ziel- und Quellverkehr des Vorhabens haben, direkt in Mobilitätsmanagementmaßnahmen zu investieren.

Im folgenden Beispiel wird ein größeres Neubauvorhaben realisiert. Geplant ist, eine Mindestquote von 50 % der geforderten Stellplätze herzustellen. Für die übrigen 50 % wird ein Mobilitätskonzept vorgelegt.

*Neubauvorhaben (fiktive Zahlen):*

<i>Geforderte Stellplätze nach Stellplatzrichtwerttabelle:</i>	<b>100</b>
<i>Ablösehöhe 100 Stellplätze in Siedlungsring 1:</i>	<b>100 * 1.500 € = 150.000 €</b>
<i>50 % werden hergestellt – 50 % sollen durch ein Mobilitätskonzept ausgeglichen werden</i>	
<i>50 % der gesamten Ablösehöhe:</i>	<b>150.000 € * 50 % = 75.000 €</b>

In diesem Fall kann ein Mobilitätskonzept in Höhe von 75.000 € über einen festgelegten Zeitraum (ca. 3 - 10 Jahre) vorgelegt werden. Das Konzept ist der unteren Bauaufsichtsbehörde vorzulegen und Teil der Baugenehmigung.

### Weitere Beispiele für innovative Stellplatzpflicht-Verfahren

Die Stadt Offenbach am Main hat mit ihrer Novellierung der Stellplatzsatzung im Jahr 2013 das Thema Elektromobilität integriert. Dort hat man die aktuellen Entwicklungen aufgegriffen und an die Stellplatzpflicht gekoppelt. Bauende sind ab einem regulären Stellplatzbedarf von über 20 Stellplätzen dazu verpflichtet mindestens 25 % der Stellplätze mit einer Stromzuleitung für die Ladung von Elektro-Fahrzeugen zu versehen.

Ein weiterer innovativer Ansatz ist die Förderung der Fahrradinfrastruktur in Kombination mit dem Verfahren des Stellplatznachweises. Die Stadt Würzburg fördert bspw. alternative Mobilität, indem die Merkmale der Beschaffenheit von Fahrradabstellplätzen neu festgeschrieben worden sind. Der hohe Qualitätsanspruch an Fahrradabstellplätze untermauert die Ambitionen der Stadt, den MIV zu reduzieren und fahrradfreundlicher zu werden. Bauende müssen für ein technisches Ordnungssystem (diebstahlsicheres Abschließen am Fahrradrahmen), und ab zehn Fahrradstellplätzen, für einen Wetterschutz sorgen.

Diese innovativen Maßnahmen zeigen nur einen Teil der Möglichkeiten auf. Die nachfolgende Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, zeigt jedoch die unterschiedlichen Ansätze und damit einhergehende Maßnahmen verschiedener Verfahren des Stellplatznachweises auf:

- Bestimmung der Beschaffenheit von Fahrradstellplätzen (Ordnungssystem, Wetterschutz, Erreichbarkeit, Lage etc.)
- Förderung der Elektromobilität (Herstellung von Stromzuleitungen)
- Alternatives Ablöseverfahren (Ablösebetrag als äquivalente Finanzierung eines Mobilitätskonzept)
  - ÖPNV-Ticketing (Vermieter\*in finanziert ÖPNV-Karten für Mieter\*innen oder Beschäftigte)
  - Carsharing (Herstellung einer Carsharing-Station, Finanzierung von Carsharing-Abonnements, vergünstigte Konditionen für Mieter\*innen)
  - E-Bike-Station (Herstellung einer Station, vergünstigte Konditionen für Mieter\*innen)
  - Mobilitätsstation (siehe Abschnitt 10.2.2.2)
  - Öffentliches Fahrradverleihsystem (Herstellung einer öffentlich nutzbaren Station, vergünstigte Nutzung für Mieter\*Innen und / oder Beschäftigte)
  - Lastenfahrräder / Lastenpedelecs (Kostenlose Überlassung an Mieter\*Innen)
  - Quartiersmobilitätsstation (Betrieb einer zentral verwalteten Mobilitätszentrale die mehrere oben aufgeführte Angebote für ein Quartier bündelt)
- Förderung der Nachverdichtung (Geringerer Stellplatznachweis bei innenstadtnahen Baulücken)
- Förderung des Denkmalschutzes (Umnutzung bei Kulturdenkmälern)

Eine Gesamtorientierung kann der Auflistung am Ende des Kapitels entnommen werden.

## Weitere zentrale Steuerungsinstrumente

Darüber hinaus bietet ein innovatives Verfahren des Stellplatznachweises eine Nachjustierung der Ablösehöhen von Stellplätzen (räumliche Einteilung und Bemessungsgrad) und des Stellplatznormbedarfs (Stellplatzschlüssel). Der Stellplatznormbedarf wurde in Schleswig-Holstein seit Übernahme der Stellplatzverpflichtung aus der Musterbauordnung des Bundes nur geringfügig verändert. Eine Anpassung an aktuelle Gegebenheiten und Herausforderungen erscheint sinnvoll. Veränderungen der Höhe des Normbedarfs und des Ablösebetrages können somit die Ablösung in den Bereichen der Stadt, in denen eine Realherstellung verkehrspolitisch und städtebaulich wenig Sinn macht (z. B. Innenstadt) fördern, und sie wirken auf die Realherstellung der notwendigen Stellplätze in den Gebieten hin, in denen ein besonderes Interesse daran besteht, den öffentlichen Verkehrsraum vom ruhenden Verkehr zu entlasten (z. B. innenstadtnahe Wohnquartiere).

Ältere Verfahren des Stellplatznachweises berücksichtigen die ÖPNV-Erschließungsqualität der eigenen Kommune oft nur mangelhaft. Die Erschließungsqualität des ÖPNV ist u.a. bei einer potentiellen Zonierung von Bedeutung. Ein dichtes Netz an Bushaltestellen und eine optimale Bedienung (10 - 15 Min. Taktung) kann die Verkehrswahl der betroffenen Mieter\*innen bedeutend beeinflussen. Entsprechend geringer fällt der Stellplatznormbedarf in diesen Gebieten aus (Innenstadt). In den meisten Großstädten werden daher Zonen mit unterschiedlichen Normbedarfswerten eingerichtet. Die Zonierung orientiert sich fast ausschließlich auf die ÖPNV-Erschließungsqualität.

Zusätzlich zur Integration des innovativen Mobilitätsmanagements kann eine Satzung / Weisung für bestimmte „privilegierte“ Bauvorhaben und die Förderung der Innenentwicklung dienlich sein. Eine geringere Stellplatzpflicht(-ablöse) bei Bauvorhaben in Kulturdenkmälern (hier Umnutzungen) und in Baulücken kann zu positiven Entwicklungen bei der Nachverdichtung der Innenstadt und Neunutzungen in Kulturdenkmälern führen. Generell kann eine Überarbeitung bzw. Anpassung, mit Rücksicht auf die aktuellen Mobilitätsentwicklungen, in jedem einzelnen Verfahrensfeld ausgeführt werden (Pflicht zur Herstellung, Art der Herstellung, Ablöse, Beschaffenheit, Gestaltung und Zonierung).

### 10.4.1.5. Anwendbarkeit

Eine potentielle Satzung / Weisung gewährleistet eine Übersichtlichkeit zusammen mit klaren Anwendungsregeln und dient damit dem einfacheren Vollzug des Gesetzes. Zusätzlich unterstreicht sie die Lenkungswirkung der Stellplatzpflicht und kann für die Bauenden transparenter wirken als viele Einzelfallentscheidungen. Wie im Beispiel Bremen wird es weiterhin möglich sein, Festsetzungen über die Bebauungspläne zu treffen, sodass z. B. bei vorhabenbezogenen Plänen, die Stellplatzpflicht über den B-Plan abgehandelt werden kann.

Bei der Ausarbeitung eines neuen Verfahrens des Stellplatznachweises ist weiterhin darauf zu achten, dass § 49 LBO SH unberührt bleibt. Die dort festgeschriebenen Verpflichtungen (Nachweis von Fahrradstellplätzen in Nebenräumen der Gebäudeklassen 3 - 5) können als Hinweise in die Satzung / Weisung mit übernommen werden.

### 10.4.1.6. Umsetzung von Mobilitätskonzepten

Um einen verständlichen und sicheren Ablauf des Verfahrens zu gewährleisten, empfiehlt es sich, vertragliche Rahmenbedingungen mit den entsprechenden Mobilitätsdienstleistern vor Ort zu schaffen. Im Falle der Landeshauptstadt Kiel gibt es ein ausgedehntes Carsharing-System



des Anbieters „StattAuto“, dass leicht mit Berichtspflichten in das Controlling für ein alternatives Verfahren des Stellplatznachweises eingebunden werden kann. Parallel kann der ÖPNV-Anbieter (hier KVG) direkt mit in das Verfahren eingebunden werden. Die Erfahrung anderer Städte zeigt, dass ein alternatives Ablösen der Stellplatzpflicht mit einem Kontrollaufwand verbunden ist. Der Bauende muss nachweisen, dass er die im Konzept beschriebenen Maßnahmen auch umsetzt. Dies hat zur Folge, dass ein Nachweis geführt werden muss. Um einen erheblichen Arbeitsaufwand zu minimieren, sollten die Mobilitätsdienstleister in das Nachweis-Verfahren direkt eingebunden werden. Beispielsweise könnte das örtliche Busunternehmen der zuständigen Abteilung einen kompakten Abrechnungsnachweis vorlegen, aus dem der jährliche Bezug der ÖPNV-Fahrkarten hervorgeht. So ließe sich eine jährliche Übersicht über die Kosten und Restsummen führen, bis das Ablöseäquivalent erreicht wäre. Die Bauenden würden in diesem Fall in einen direkten Vertrag, bzw. eine Abmachung, mit dem Mobilitätsdienstleister treten. Diese wäre dann Bestandteil des Bau-Antrages. Beim Erreichen der Äquivalenzsumme, gilt die Stellplatzpflicht als erfüllt.

#### 10.4.1.7. Auflistung von innovativen Stellplatzpflicht-Verfahren

- Stadt München:
  - Ausführliche Erläuterung der gehobenen Standards bei der Beschaffenheit von Fahrradabstellanlagen (Fahradabstellplatzsatzung) (München, 2014)
- Stadt Bremen:
  - Möglichkeit ein Mobilitätskonzept vorzulegen, dass über einen Äquivalenzbetrag zur potentiellen Ablöse berechnet wird
  - Gehobene Standards bei der Beschaffenheit von Fahrradabstellanlagen (Bremen, 2012)
- Stadt Offenbach:
  - Ab einem regulären Stellplatzbedarf von über 20 Stellplätzen müssen mindestens 25 % der Stellplätze mit einer Stromzuleitung für die Ladung von Elektrofahrzeugen versehen werden. (Offenbach, 2013)
- Stadt Tübingen:
  - Bei Gebäuden mit mehr als 2 Wohnungen ist die Möglichkeit vorgesehen, im Baugenehmigungs- / Kenntnissgabeverfahren ein qualifiziertes Mobilitätskonzept vorzulegen (u.a. Car-Sharing, ÖPNV-Ticketing, Ladeinfrastruktur). (Tübingen, 2016)
- Stadt Flensburg:
  - Erleichterungen bei Umnutzungsvorhaben in denkmalgeschützten Gebäuden
  - Gehobene Standards bei der Beschaffenheit von Fahrradabstellanlagen
  - Möglichkeit ein Mobilitätskonzept vorzulegen, das über einen Äquivalenzbetrag zur potentiellen Ablöse berechnet wird
  - Minderung des Ablösebetrages bei Vorhaben in Baulücken (Flensburg, 2017)
- Stadt Hattersheim:
  - Förderung der Elektromobilität (gleiche Regelungen wie bei der Stadt Offenbach)

- Beispielhafte Bilder erläutern die Möglichkeiten bei der Herstellung von Fahrradabstellanlagen (Handlungsempfehlungen am Ende der Satzung) (Hattersheim, 2015)

## 10.5. Umsetzungsorientierte Öffentlichkeitsarbeit

### 10.5.1. KM-20: Autofreier Stadtteil-Aktionstag

#### Handlungsfeld und Zielsetzung

Unter dem möglichen Motto: „Wir rocken die Straße!“ Klimaschutzstadt Kiel. 100 %“ kann ein stadtteilbezogener autofreier Aktionstag durchgeführt werden. Im Gegensatz zu bereits geplanten und groß angelegten Mobilitätstagen wie dem Aktionstag „Clever Mobil“ geht es bei diesem kleiner konzipierten Format in erster Linie darum, Einwohner\*innen ein Gefühl von einem autofreien Lebensumfeld zu geben, in dem auch die Straße in ihrem Stadtteil als Lebens- / Wohnraum unmittelbar erfahrbar gemacht wird. Zielsetzung ist die Sperrung einer Straße bzw. eines Teilbereichs für alternative Mobilitätsaktivitäten (Bus / Rad / Fußgänger etc.) mit einem kleinen begleitenden Informations- und Unterhaltungsprogramm. Damit besteht auch eine gute Möglichkeit zu einem wechselseitigen Dialog mit den Adressatengruppen. Durch einen informativen und unterhaltsamen persönlichen Austausch kann Einfluss auf Denk- und Verhaltensweisen genommen werden. Aufgrund des vielfältigen Informations- und Angebotsspektrums mithilfe von Kooperationspartnern und Multiplikatoren werden viele Personen aktiviert und möglicherweise auch für die zukünftige aktive Klimaschutzarbeit beworben. Darüber hinaus zeichnet sich diese Form der Öffentlichkeitsarbeit durch eine hohe Wirksamkeit und Ausstrahlkraft aus, so dass die Veranstaltung auch ein wichtiges politisches Signal darstellt. Gerade für den Bereich der Mobilität ist das Format des Aktionstages nicht nur erprobt, sondern hat sich auf bundes- und europaweiter Ebene etabliert. Jährlich findet ein bundesweiter „Mobil ohne Auto-Tag“ (2018: 17. Juni) statt. Es handelt sich dabei um die größte bundesweite verkehrspolitische Aktion, die jährlich am 3. Sonntag im Juni stattfindet. Darüber hinaus gibt es den jährlich durchgeführten europäischen „Autofreien Tag“ (2018: 22. September) an dem viele europäische Kommunen teilnehmen. Hierauf sollte im Idealfalle die Zeitplanung ausgerichtet werden, um Synergien in der medialen Bewerbung des Aktionstages zu nutzen. Allerdings sind dabei auch andere – möglicherweise konkurrierende – Veranstaltungen (wie z. B. Kieler Woche oder der sogenannte „Umsteigertag“ bzw. „Clever Mobil-Tag“) zu berücksichtigen, so dass – unabhängig von den übergeordneten Mobilitätstagen – eine eigenständige Terminierung durchgeführt wird.

#### Maßnahmen und Vorgehensweise

Gleich zu Beginn der Planung des Aktionstages ist ein Rahmenplan zu erstellen, aus dem die Aktivitäten sowie die Örtlichkeiten und der Zeitpunkt hervorgehen. Die Planung sollte in enger Abstimmung mit Personen / Initiativen aus dem entsprechenden Stadtteil und dem Stadtgebiet im Rahmen einer Arbeitsgruppe durchgeführt werden. Mit dieser Konzeption ist eine Genehmigung für die Sperrung eines Straßenabschnittes in einem Stadtteil inklusive begleitenden Aktionsprogramm rechtzeitig beim Ordnungsamt zu beantragen bzw. abzustimmen. Erfahrungsgemäß ist hierfür ein sechs- bis achtwöchiger Zeitraum einzuplanen, was bei der circa fünfmonatigen Gesamtplanungsphase zu berücksichtigen ist. Die Aktivitäten bzw. Akteure des Mobilitätstages können sehr vielfältig ausgewählt und kombiniert werden. Unkonventionelle Maßnahmen wie z. B. „Picknick auf der Straße“, „(Fahrrad-)Flohmarkt auf der Straße“, „Spieletag auf der Straße“ oder sportliche Aktivitäten (z. B. Boule, Badminton etc.) – im Idealfall von den Stadtteilbewohnern weitestgehend selbstorganisiert – sollten dabei im Vordergrund stehen. Aber auch



Informationen zum städtischen Klimaschutz sind zu präsentieren. Darüber hinaus sollte es auch ein begleitendes Unterhaltungsprogramm geben. Dies könnte ein engagierter Kleinkünstler (z. B. Fahrrad-Clown, Feuerschlucker) oder eine lokale Rock- / Pop-Gruppe sein. Ein Streetfood-Anbieter könnte ein gastronomisches Angebot gewährleisten. Die Bewerbung des Aktionstages ist besonders intensiv im entsprechenden Stadtteil durch einen engmaschigen Vertrieb von Flyern und Postern durchzuführen und sollte auch über die stadtteilbezogenen Printmedien erfolgen. Darüber hinaus ist aber auch die Kieler Bevölkerung insgesamt über entsprechende Presse / Medienarbeit zu bewerben.

Alternativ könnten auch aufgrund von Straßenbauarbeiten notwendige Sperrungen um einen Tag verlängert werden, bevor die Straßen wieder für den Autoverkehr freigegeben werden, um auf ihnen autofreie Aktionen stattfinden zu lassen. Dies gilt insbesondere für große Straßen mit stadtweiter oder regionaler Bedeutung.

Tabelle 10-5: Autofreier Stadtteil-Aktionstag

Kommunikationsart	Außenkommunikation
Handlungsfeld	Motorisierter Individualverkehr (MIV)
Adressaten	Automobile Kieler Bevölkerung im entsprechenden Stadtteil
Akteure	Masterplanmanagement Mobilitätsmanagement Stadtteilbewohner / Initiativen
Kooperationspartner	(Fahrrad-)Flohmarkt-Akteure, Streetfoodanbieter*innen Kleinkünstler*innen Sportvereine Musikgruppen
Multiplikatoren	Initiativen / Akteure aus dem entsprechendem Stadtteil
Maßnahmen	Gründung einer Arbeitsgemeinschaft zur Organisation des Informations- und Unterhaltungsprogramms Genehmigungsabstimmungen mit Ordnungsamt für Straßenabschnittssperrung Abstimmungen mit verschiedenen Aktionstag-Akteuren Bewerbung des Aktionstages
Kommunikationsmedien	Presse / online-Medien Flyer und Poster Internetseite Stadtteilzeitung
Erfolgsindikatoren	Hohe Beteiligung der Stadtteilbevölkerung an der Aktion Hohe mediale Präsenz vor und nach der Veranstaltung
Kostenschätzung	Ca. 2.500 € brutto für Werbematerial, Honorare und Gebühren (ggf. kann eine Refinanzierung über Standgebühren für kommerzielle Anbieter erfolgen)
Zeitpunkt / -raum	Frei wählbar unter Berücksichtigung parallel laufender Veranstaltungen Im Idealfalle ggf. am 17.06.2018: (bundesweiter Aktionstag „Mobil ohne Auto“) oder 22.09.2018 (europaweiter autofreier Tag)
Anmerkungen	Aufgrund der erforderlichen Genehmigungsabstimmungen ist ein planerischer zeitlicher Vorlauf von mindestens sechs Monaten erforderlich.

### 10.5.2. KM-21: Kampagne „Clever mobil in Kiel! Klimaschutzstadt Kiel. 100 %“

#### Handlungsfeld und Zielsetzung

Entsprechend dem schon bestehendem Motto: „Clever mobil in Kiel! Klimaschutzstadt Kiel. 100 %“ soll eine Kampagne zur Bewerbung einer klimafreundlichen Mobilität umgesetzt werden. Zielsetzung ist die Vorstellung von Einzelpersonen, die sich entscheiden, ohne Auto zu leben bzw. ihr Auto bewusst abschaffen und deren Wertschätzung. Darüber hinaus soll durch Bekanntmachung dieses beispielhaften Verhaltens deutlich gemacht werden, dass eine Mobilität

ohne Auto nicht nur praktikabel ist, sondern auch viele Vorteile beinhaltet. Dieses – im Sinne eines Best-Practice-Beispiels zu verstehenden – Verhaltens sollte als positives Modellvorbild für andere dienen und dabei psychologische bzw. praktisch empfundene Hemmschwellen abbauen. Wichtig ist hierbei, die individuellen Vorteile jedes Einzelnen – neben dem Klimaschutzgedanken – in Bezug auf die Aspekte wie Kosten- und Zeitersparnis sowie Gesundheitsförderung heraus zu stellen. So könnten beispielsweise Einzelpersonen mit sinngemäßen Slogans wie: „Ich bin fit, weil ich Fahrrad fahre!“ oder „Ich spare Zeit und Geld: Ich fahr Rad!“ präsentiert werden. Damit würde auch die zum Thema Klimaschutz nichtaffine Bevölkerung angesprochen werden. Erfolgsverstärkend ist dabei der Einsatz von Anreizen. So könnten offiziell registrierte Personen, die ihr Auto bei der Zulassungsstelle abgemeldet haben, Vergünstigungen für andere Mobilitätsformen erhalten.

### **Maßnahmen und Vorgehensweise**

Zu Beginn der Kampagne müssen zunächst Personen identifiziert werden, die bereits ihr Auto abgeschafft haben oder die dies entsprechend planen. Neben der Belohnung durch gesponserte Sachpreise gilt es nun, dieses vorbildliche Verhalten öffentlich zu machen. Im Rahmen einer Plakatkampagne über city-light-Poster (z. B. an Bushaltestellen) können die verschiedenen positiven Aspekte über eine längere Zeitspanne im öffentlichen Raum bekannt gemacht werden. Die professionell zu erstellenden Plakate stellen dann verschiedene Personen mit unterschiedlichen Vorteilen zum autofreien Leben vor. Als Belohnung für das vorbildliche Verhalten der teilnehmenden Protagonist\*innen sollten gesponserte Preise wie kostenfreie oder ermäßigte Carsharing-Beiträge, ÖPNV-Tickets, Fahrradservice oder Sachpreise ausgegeben werden.

Tabelle 10-6: Kampagne Clever mobil in Kiel! Klimaschutzstadt Kiel. 100 %“

Kommunikationsart	Außenkommunikation
Handlungsfeld	Motorisierter Individualverkehr (MIV)
Adressaten	Automobile Kieler Bevölkerung
Akteure	Masterplanmanagement
Kooperationspartner	Zulassungsstelle der Stadt Kiel Sponsoren Werbeagentur
Multiplikatoren	Bus- / Zugunternehmen Carsharing-Anbieter
Maßnahmen	Identifikation von Personen, die Ihr Auto abgeschafft haben oder dies planen Rechtzeitiges Anmieten von City-Lights-Standorten Erstellung einer Plakatserie für City-Lights (z. B. an Bushaltestellen) Sponsoring durchführen
Kommunikationsmedien	Presse / online-Medien Internetseite City-Light-Poster
Erfolgsindikatoren	Zunehmende Anzahl von Protagonist*innen, die ohne Auto leben Viele Kooperationspartner und Sponsoren Aufgreifen der Kampagne durch die Medien
Kostenschätzung	Ca. 10.000 € brutto für die Erstellung von Plakaten und die Miete der City-Lights-Standorte
Zeitpunkt / -raum	Sommerhalbjahr (Mai bis Oktober)
Anmerkungen	Langfristiger Planungsvorlauf, da Flächen für City-Lights-Standorte im Vorjahr zur Kampagne angemietet werden müssen

### 10.5.3. KM-22: Informationskampagne „Regentage in Kiel“

#### Handlungsfeld und Zielsetzung

Unter dem möglichen Motto: „Schietwedder – is nich! Klimaschutzstadt Kiel. 100 %“ soll eine Kampagne zur Bewerbung einer klimafreundlichen Mobilität umgesetzt werden. Das allgemein – subjektiv wahrgenommene – durchgängig schlechte Wetter wird häufig als Begründung für die Autonutzung verwendet. In Kiel betragen die durchschnittlichen monatlichen Regentage elf Tage, so dass rund zwei Drittel des Monats niederschlagsfrei ist. Bedenkt man darüber hinaus, dass – zumindest im Sommerhalbjahr (Mai bis Oktober) die durchschnittliche Sonnenscheindauer rund sechs Stunden pro Tag beträgt, so sind die Wettervoraussetzungen zur Benutzung des Fahrrads in Kiel relativ gut. Diese faktenbasierten Tatsachen gilt es, in der Öffentlichkeit so zu kommunizieren, dass ein Umdenken bezüglich der in der Regel überwiegend negativen Wetterbewertung herbeigeführt wird. Dies kann in Form einer „Stadtweite“ erfolgen, bei der zwei prominente Personen (z. B. überzeugte/r Rad- / Busfahrer\*in gegen überzeugte/n Autofahrer\*in) über einen vierwöchigen Zeitraum die Wettersituation im Kontext ihrer Mobilität dokumentieren. Der Wettinhalt sollte die Vorgabe einer Mindestanzahl von Regentagen – bei denen

man nicht Radfahren kann – sein, die nicht überschritten werden (z. B. mehr als acht Tage im Monat – davon ausgehend, dass man nur an drei der offiziellen Regentage überhaupt nicht Radfahren kann). Als prominente/n Wettpat\*in könnte z. B. der überregional bekannte Fernsehmoderator und Meteorologe Meeno Schrader sein, der schon in der Vergangenheit in die Öffentlichkeitsarbeit des Kieler Klimaschutzes einbezogen worden ist. Die im Ergebnis zu steuernde Wette sowie die Einlösung des Wetteinsatzes (z. B. vier Wochen Radfahren für den Autofahrer) sollte in einem öffentlichen Raum (z. B. im Rahmen einer größeren Veranstaltung) unter Beteiligung von Pressepräsenz stattfinden. Übergeordnete Zielsetzung ist dabei nicht nur die explizit verstärkte Nutzung des Fahrrades, sondern auch die Bewerbung des Öffentlichen Nahverkehrs. Letzteres ist als Alternativoption im Hinblick auf die unbestritten vorhandenen Schlechtwettertage, an denen die Nutzung des Fahrrades nur bedingt möglich ist, von wichtiger Bedeutung. Zeitlich könnte die Aktion – als ein besonderes Highlight – mit der alljährlich stattfindenden Kampagne „Stadtradeln“ verknüpft werden. Es wird empfohlen, die Wette im Monat September durchzuführen, da hier das Wetter gegenüber den Sommermonaten subjektiv als schlechter empfunden wird und der öffentliche Erkenntnisgewinn dadurch noch größer ist, da der September nicht durch eine erhöhte durchschnittliche Anzahl von Regentagen gekennzeichnet ist. Als Fortführung kann eine Kampagne im Herbst / Winter in Betracht gezogen werden.

### **Maßnahmen und Vorgehensweise**

Im Zuge eines redaktionell aufbereiteten Beitrags sollten die Informationen zum Thema: „Regentage in Kiel“ über die Presse veröffentlicht werden. Dabei sollte der Artikel faktenorientiert Abbildungen / Diagramme beinhalten und die vielen Vorteile des Radfahrens bezüglich der Aspekte Zeit, Kosten, Gesundheit und Klima im Kontext des Umweltverbundes darstellen. Parallel zu dieser eher sachorientierten Herangehensweise sollte die Stadtwette unterhaltsam mit Text- und Bildkompositionen präsentiert werden. Um die Informationen / Botschaften auch dauerhaft zu kommunizieren, kann eine Kampagne über die sozialen Medien (twitter-Kanal und whatsapp-feed der Stadt Kiel sowie Facebook, Instagram etc.) durchgeführt werden. Hierbei werden über – zum Teil witzige – Motive, Informationen und Botschaften übermittelt. Voraussetzung hierfür sind allerdings aktiv zu pflegende Socialmedia-Seiten mit dauerhaft proaktiver Entwicklung und Erweiterung eines umfangreichen Kontakt-Netzwerkes. Da die sozialen Medien als „informelles“ Medieninstrument einen besonderen Kommunikationskanal darstellen, ist hier die Tonalität mit größeren Anteilen von unterhaltsamen Elementen / Motiven (z. B. Comics, Filme etc.) auszurichten. Alle Beiträge sind so zu gestalten, dass die Option „Weiterlesen ...“ mit Verlinkung auf die Internetseite vorhanden ist. Damit werden nicht nur die Klickzahlen und Seitenaufrufe der Internetseite erhöht, sondern die Nutzer\*innen erhalten somit auch noch weitere Informationsangebote zum Thema Klimaschutz in der Landeshauptstadt Kiel.

Tabelle 10-7: Informationskampagne: „Regentage in Kiel“

Kommunikationsart	Außenkommunikation
Handlungsfeld	Motorisierter Individualverkehr (MIV)
Adressaten	Automobile Kieler Bevölkerung Fahrradfahrer (zur Bestärkung des bereits vorbildlichen Verhaltens)
Akteure	Masterplanmanagement Kommunikationsagentur des Masterplanmanagements
Kooperationspartner	Klimaschutz-Akteure mit gut ausgebauten Kommunikationsnetzwerk
Multiplikatoren	ÖPNV-Unternehmen
Maßnahmen	Organisation der Stadtwette Redaktioneller Beitrag für Presse Social-Media-Aktivitäten als Motiv-/ Infokampagne
Kommunikationsmedien	Presse / online-Medien Internetseite
Erfolgsindikatoren	Großes öffentliches Interesse an der Stadtwette Hohe Beitragsreichweiten und mehr Kontakte bei den sozialen Medien Erhöhung der Klickzahlen und Seitenaufrufe der Internetseite im Kampagnenzeitraum
Kostenschätzung	Ca. 3.000 € brutto für Erstellung eines redaktionellen Beitrags mit Text- / Bildkompositionen sowie für soziale Medien (Bereitstellung von Motiven / Bildern / Comics etc. sowie entsprechender Kurzinfos)
Zeitpunkt / -raum	In der Fahrradspätsaison (September) oder ggf. in zeitlicher Verknüpfung mit der alljährlichen Kampagne „Stadtradeln“
Anmerkungen	-

#### 10.5.4. Weitere Umsetzungsmaßnahmen

Neben den o.g. im Detail erarbeiteten Kampagnen und Formaten sind im Folgenden weitere Vorschläge kurz beschrieben, die sich für eine Umsetzung in der Landeshauptstadt Kiel eignen.

##### **KM-23: Aufklärungskampagne zum Thema Wohnortentscheidung**

Zum einen sollten die Einwohner\*innen des Großraums Kiel darüber aufgeklärt werden, dass eine bewusste Entscheidung für den Wohnort viel Potential für nachhaltige Mobilität bietet. Hierbei kann neben dem Faktor Klimaschutz insbesondere auch mit den Faktoren Zeitgewinn und Geldeinsparung sowie mit Kultur- und Freizeitangeboten geworben werden.

Zum anderen können Familien mit Kindern als Zielgruppe aufgezeigt werden, welche Vorteile sich speziell für sie durch die Nahmobilität in der Stadt ergeben. Hier werden insbesondere der Zeitgewinn durch wegfallende Hol- und Bringfahrten, aber auch die große Selbständigkeit und



das Selbstvertrauen der Kinder durch eigenständige Mobilität als Argumente für eine Kampagne genannt.

#### **KM-24: Information für Einzelhandel zum Thema Radverkehr**

Informationen zum Thema Radverkehr sollten insbesondere an den Einzelhandel des täglichen Bedarfs herangetragen werden. 30 % der Kieler Wege sind Einkaufswege mit einer mittleren Distanz von 3,6 km (SrV 2013). Diese Wege stellen ideale Fahrradwege dar, sofern der Transport der Einkäufe gesichert ist. Außerdem kaufen Radfahrer\*innen zwar bei jedem einzelnen Einkauf weniger, insgesamt aber öfter ein. Sie generieren also mehr Umsatz und sind somit ein interessanter Kundestamm. Zu diesen Aspekten hat der BUND Kiel zusammen mit dem BUND Deutschland bereits 2008 eine Kampagne entwickelt und durchgeführt, die sowohl Einzelhändler als auch Einkaufende anspricht. Die Materialien liegen vor, eine Kampagne ist mit relativ geringem Aufwand durchzuführen.

#### **Weitere Vorschläge**

- Öffentlichkeitskampagne für Falträder
- Kampagne zur Freizeitmobilität („Mit dem Auto zum Fitness-Studio?“)
- Informationen und Kampagnen zum Mitfahren
- Informationen / Zahlen für Politik und Verwaltung (Anteil Haushalte ohne Auto, wahre Kosten eines öffentlichen Parkplatzes, etc.)

## 11. Klimaschutz im Bereich Energieversorgung

In diesem Abschnitt wird der Bereich Energieversorgung im Detail betrachtet. Der Sektor umfasst die Erzeugung und Bereitstellung der Energieträger Strom, Fern- und Nahwärme sowie fossiler und regenerativer Brennstoffe wie etwa Erdgas und Heizöl. Die Bereitstellung von Kraftstoffen für den Sektor Mobilität wird nur am Rande betrachtet, da in diesem Bereich die lokalen Handlungsmöglichkeiten beschränkt sind. Die Energieversorgung stellt ein zentrales Handlungsfeld im Rahmen des Klimaschutzes dar, ohne das die Erreichung des Ziels der CO<sub>2</sub>-Neutralität der Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2050 nicht gelingen wird. Daraus resultiert eine hohe Verantwortung für die handelnden Akteure.

Ausgehend von der Analyse der Ausgangssituation in diesem Sektor werden die für das Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ definierten Klimaschutzmaßnahmen vorgestellt (Definition siehe Abschnitt 5.4), die mit den Akteuren und Teilnehmer\*innen der Workshops („CO<sub>2</sub>-neutrale Energieversorgung 2050“ und „Zukunft der Fernwärme“) abgestimmt wurden. Darüber hinaus wurden weitere Arbeitstreffen mit zentralen Akteuren zur Klärung der Ausgangslage und zur Abstimmung von Annahmen für die Prognosen durchgeführt (z. B. mit der Stadtwerke Kiel AG oder der Müllverbrennung Kiel GmbH & Co. KG). Abschließend werden neben Good Practice-Beispielen die Maßnahmen zur Förderung und Begleitung der Umsetzung vorgestellt (Umsetzungsmaßnahmen, zur Abgrenzung von Klimaschutzmaßnahmen siehe Abschnitt 5.5) sowie die identifizierten Formate und Aktionen der umsetzungsorientierten Öffentlichkeitsarbeit.

### 11.1. Ausgangssituation

Zur Analyse der Ausgangssituation werden zunächst die verfügbaren Datenquellen vorgestellt, die zur Bewertung des Status Quo und zur Erstellung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz genutzt wurden. Anschließend erfolgt eine qualitative und quantitative Bestandsaufnahme bestehender Konzepte und Zielsetzungen mit Relevanz für den Sektor und die Vorstellung von Indikatoren zur Bewertung des Status-Quo.

#### 11.1.1. Verfügbare Datenquellen

Zur Erstellung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz sowie als Grundlage für die Bewertung des Status-Quo wurden zahlreiche Daten für die Jahre 2013 und 2014 erhoben und ausgewertet:

- Absatzmengen der Endenergieträger Strom, Erdgas, Fern- und Nahwärme auf dem Stadtgebiet: Stadtwerke Kiel AG (Reiss, 2016) und Daten zur Berechnung der Konzessionsabgabe (Landeshauptstadt Kiel, 2017)
- Eingesetzte Mengen von Primär- oder Sekundärenergie in den fossil betriebenen Erzeugungsanlagen auf dem Stadtgebiet sowie abgegebene Mengen Strom-, Fern- und Nahwärme (Reiss, 2016 und Bäumann, 2017)
- Erzeugte Strommengen durch Photovoltaik und Wasserkraft auf dem Stadtgebiet (Energymap.info, 2016)

#### 11.1.2. Bestehende Konzepte und Zielsetzungen

Aus bestehenden Konzepten der Landeshauptstadt Kiel wurden die zentralen Maßnahmenempfehlungen und Zielsetzungen, die für die weitere Entwicklung der Energieversorgung auf dem

Stadtgebiet relevant sind, betrachtet und hinsichtlich ihres Umsetzungsstands bewertet. Die Ergebnisse der Status-Quo-Analyse sind in Tabelle 11-1 dargestellt.

Tabelle 11-1: Bestehende Konzepte und Zielsetzungen für den Klimaschutz im Bereich Energieversorgung (Auswahl)

Konzept / Projekt	Maßnahme	Zielgruppe	Bewertung
Kieler Energie- und Klimaschutzkonzept, 2008 (KEKK)	Mind. zwei neue Standorte für Windkraftanlagen auf dem Stadtgebiet	Stadtwerke Kiel AG	Diese Maßnahme wird nicht umgesetzt. Es sind in der Regionalplanung der Landesregierung keine Vorranggebiete für Windenergie auf dem Stadtgebiet vorgesehen (siehe Abschnitt 11.2.1.1)
Kieler Energie- und Klimaschutzkonzept, 2008 (KEKK)	Komplette Einstellung der Heizedampfversorgung und Umrüstung auf Heißwasser	Stadtwerke Kiel AG	Diese Maßnahme wird im Jahr 2018 abgeschlossen.
Kieler Energie- und Klimaschutzkonzept, 2008 (KEKK)	Abbau der Doppelversorgung Gas / Fernwärme (Gasrückbaugelände) – Instrument: Fernwärmesatzung mit Anschluss- und Benutzungszwang"	Stadtwerke Kiel AG, Stadtverwaltung	Ein Anschluss- und Benutzungszwang wird aktuell nicht diskutiert. Der Ausbau von weiteren Doppelstrukturen (Fernwärme- und Gasnetz) wurde vermieden. Neubaugebiete Suchsdorf und Meimersdorf wurden mit Fern- und Nahwärmeversorgung erschlossen.
Kieler Energie- und Klimaschutzkonzept, 2008 (KEKK)	Verdopplung des Anteils regenerativ erzeugten Stroms (von 2,2 % auf 4,4 %) im Netzgebiet der SWKiel Netz GmbH	Stadtwerke Kiel AG, Anlagenbetreiber	Für das Netzgebiet der SWKiel Netz GmbH (welches auch Gebiete außerhalb des Stadtgebiets umfasst) wurde das Ziel im Jahr 2014 fast erreicht (4,35 % EE-Anteil). Auf dem Stadtgebiet betrug der EE-Anteil im Jahr 2014 insgesamt 0,95 %.
Klimaverträgliches Energieerzeugungs- und Versorgungskonzept, 2011	Nutzung regional verfügbarer Biomasse in einem Biomasseheizkraftwerk am Standort der Müllverbrennung Kiel GmbH & Co. KG	Anlagenbetreiber	Derzeit bestehen aufgrund der aktuellen Fördersituation keine konkreten Pläne zur Umsetzung dieser Maßnahme. Die Ergebnisse einer Detailanalyse werden im Abschnitt 11.2.2.8 dargestellt

<p>Klimaverträgliches Energieerzeugungs- und Versorgungskonzept, 2011</p>	<p>Ausbau der Kieler Fernwärme</p>	<p>Stadtwerke Kiel AG</p>	<p>Der Anteil der Fern- und Nahwärme an der gesamten Wärmeversorgung konnte gegenüber dem Jahr 1990 bis zum Jahr 2014 von 31 % auf 40 % gesteigert werden. Um die Ziele des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ zu erreichen, sollte der Ausbau der Fernwärme bzw. von Nahwärmenetzen auch weiterhin verfolgt werden. Die Priorität liegt dabei auf der Nachverdichtung.</p>
<p>Klimaverträgliches Energieerzeugungs- und Versorgungskonzept, 2011</p>	<p>Fernwärmeversorgung über ein GuD-Heizkraftwerk mit Kondensationsbetrieb</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elektrische Spitzenleistung von ca. 400 MW</li> <li>- thermische Leistung von ca. 260 MW</li> </ul>	<p>Stadtwerke Kiel AG</p>	<p>Das Kieler Küstenkraftwerk ist derzeit im Bau (Inbetriebnahme Ende des Jahres 2018). Statt einer Gas- und Dampf-(GuD-) Anlage wird ein modulares Gasmotorenkraftwerk errichtet (Kieler Küstenkraftwerk - siehe Abschnitt 11.3) mit einer elektrischen Spitzenleistung von ca. 190 MW und einer thermischen Spitzenleistung von ca. 190 MW. Die Inbetriebnahme wird die Kieler Treibhausgasemissionen deutlich senken.</p>
<p>Klimaverträgliches Energieerzeugungs- und Versorgungskonzept, 2011</p>	<p>Optimierung der Fernwärme prüfen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einsatz von Fernwärmepufferspeichern</li> <li>- Absenkung der Netzzrücklauftemperatur"</li> </ul>	<p>Stadtwerke Kiel AG</p>	<p>Ein Fernwärmepufferspeicher mit einer Kapazität von ca. 1.500 MWh wurde in Betrieb genommen. Maßnahmen zur Absenkung der Rücklauftemperaturen wurden in Angriff genommen. Es bestehen weitere Potentiale zur Absenkung der Rücklauftemperaturen im Netz, die es zu realisieren gilt.</p>

### 11.1.3. Sektorspezifische Situation

In den folgenden Abschnitten wird die Struktur der Energieversorgung der Landeshauptstadt Kiel im Status-Quo des Jahres 2014 dargestellt. Nach der Vorstellung der Aufteilung der Märkte für Strom, Wärme und Brennstoffe sowie für Kraftstoffe wird zunächst der zeitliche Verlauf der Strom- und Fern- bzw. Nahwärmenachfrage betrachtet. Anschließend wird die Verbrauchs- und Versorgungsstruktur im Bereich Strom, Wärme und Kraftstoffe analysiert.

#### 11.1.3.1. Aufteilung nach Endenergieträgern

Es folgt eine Betrachtung der Aufteilung der Märkte für Strom, Wärme und Brennstoffe sowie für Kraftstoffe auf die jeweiligen Endenergieträger.

## Strom

Der lokale Absatzmarkt für Strom weist nur den Endenergieträger Strom auf. Eine weitere Differenzierung z. B. nach Produktkategorien oder Kunden erfolgt nicht. Der Anteil von Ökostrom am gesamten Stromabsatz auf dem Stadtgebiet ist unbekannt, könnte aber ggf. zukünftig als Indikator für ein klimafreundliches Verbraucherverhalten beim Strombezug ermittelt und als Indikator verfolgt werden. Zumindest die Stadtwerke Kiel AG als wichtiger lokaler Stromversorger kann ggf. zukünftig Daten zum eigenen Ökostromabsatz auf dem Stadtgebiet zur Verfügung stellen.

## Wärme- und Brennstoffe

Die leitungsgebundene Wärmeversorgung (Fern- und Nahwärme) weist mit 41 % den größten Anteil am Wärme- und Brennstoffverbrauch im Stadtgebiet auf. Auf die weiteren Endenergieträger im Wärmesektor entfallen insgesamt 59 %, die im Bereich der Einzelheizungen wie folgt aufgeteilt sind: Erdgas 38 %, Heizöl 16 % sowie Strom (hauptsächlich für die dezentrale Warmwasserbereitung) 4 %. Sonstige Energieträger im Wärmemarkt wie etwa Holz oder Solarthermie haben in Summe einen Anteil von ca. 1 % (siehe Abbildung 11-1).

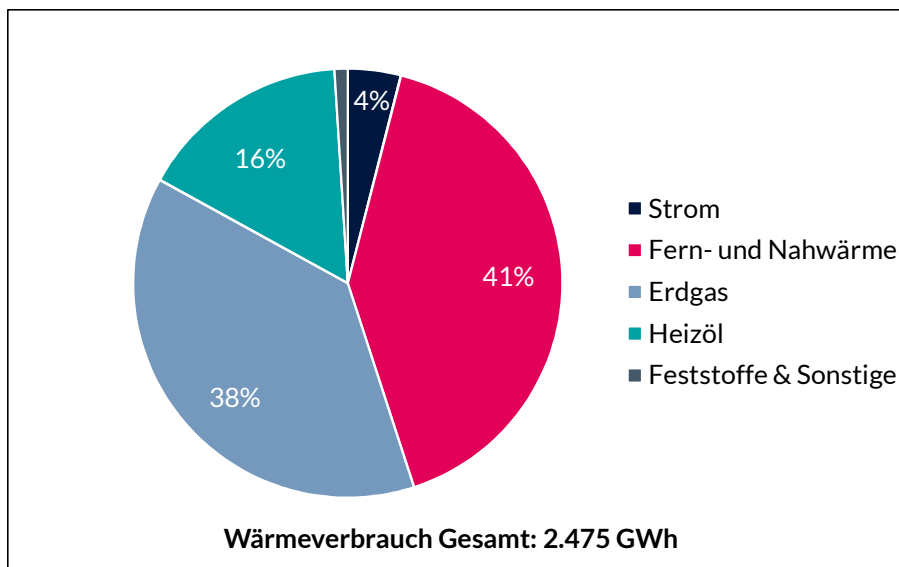


Abbildung 11-1: Aufteilung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs auf die Endenergieträger im Jahr 2014 (witterungsbereinigt)

## Kraftstoffe

Die auf dem Stadtgebiet eingesetzten Kraftstoffe umfassen Dieselmotorkraftstoff (68 % Anteil am Kraftstoffverbrauch), Benzin (30 % Anteil) sowie Flüssiggas (LPG, 1 % Anteil) und Erdgas (CNG, Anteil unter 0,5 %).

### 11.1.3.2. Zeitlicher Verlauf der Energienachfrage auf dem Stadtgebiet

Der zeitliche Verlauf der Energienachfrage (Lastgang) stellt für Energieversorgungsunternehmen einen wichtigen Faktor für die Planung und Auslegung des Energiesystems dar. Stark schwankende Verbrauchswerte mit einer hohen Spitzenlast und einer geringen Grundlast sind in der Regel mit einem deutlich höheren Aufwand und Ressourceneinsatz im Bereich der Energieversorgung verbunden, als eine kontinuierliche Abnahme mit geringen Schwankungen. Hohe Lastspitzen müssen durch die Erzeugungs-, Transport- und Verteilnetzkapazitäten abzudecken sein, um die Versorgungssicherheit zu jeder Stunde im Jahr gewährleisten zu können.

## Strom

Abbildung 11-2 zeigt den für das Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ angenommenen Lastgang des Stromverbrauchs auf dem Kieler Stadtgebiet für das Jahr 2014.

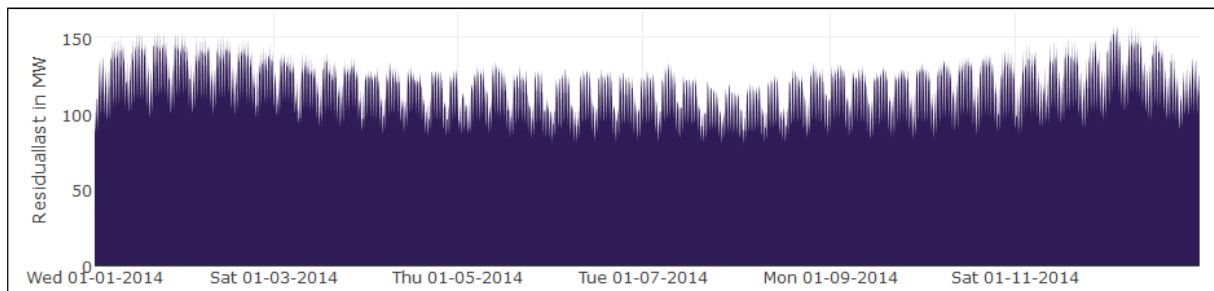


Abbildung 11-2: Angenommener Lastgang im Strom-Verteilnetz auf dem Stadtgebiet der Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2014

Der Lastgang wurde über ein normiertes Standard-Lastprofil für das Land Schleswig-Holstein auf Basis des gesamten jährlichen Stromverbrauchs inkl. Netzverlusten in Kiel im Jahr 2014 ermittelt. Ein Standard-Lastprofil der Stadtwerke Kiel AG stand nicht zur Verfügung. Die Spitzenlast von etwa 155 MW liegt jedoch in der Größenordnung der Spitzenlast, die auf Basis der Angaben der Stadtwerke Kiel AG zum Netzgebiet der SWKiel Netz GmbH auf das Stadtgebiet heruntergerechnet werden konnte (ca. 170 MW).

Abbildung 11-3 zeigt den angenommenen Strom-Lastgang für das Gebiet der Landeshauptstadt Kiel für eine beispielhaft ausgewählte Juni-Woche (Montag bis Sonntag) im Jahr 2014. Erkennbar sind der im Tagesverlauf schwankende Lastverlauf sowie die Lastspitzen, die am Wochenende unter den Werten der Wochentage liegen. Die Lastschwankungen beruhen auf einer unterschiedlich hohen Intensität der Stromnutzung im Tages- und Wochenverlauf, z. B. durch den Tagesrhythmus der Einwohner\*innen oder Produktionsverläufe in Unternehmen.

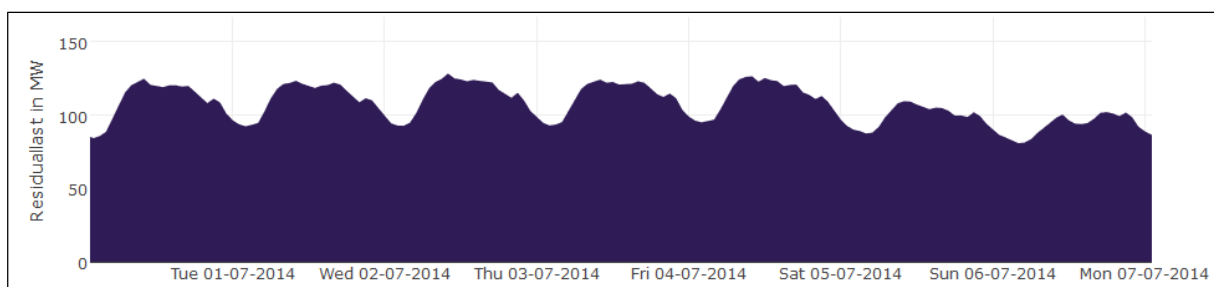


Abbildung 11-3: Angenommener Lastgang im Strom-Verteilnetz auf dem Stadtgebiet der Landeshauptstadt Kiel in einer beispielhaft ausgewählten Woche im Sommer des Jahres 2014

## Fern- und Nahwärme

Der angenommene zeitliche Verlauf des Fern- und Nahwärmeverbrauchs unter Berücksichtigung der Netzverluste für das Jahr 2014 ist in Abbildung 11-4 dargestellt. Der Lastverlauf basiert ebenfalls auf der Hochrechnung über ein normiertes Standard-Lastprofil für Schleswig-Holstein aus der Jahressumme des Fern- und Nahwärmeabsatzes im Jahr 2014 zuzüglich der Netzverluste.

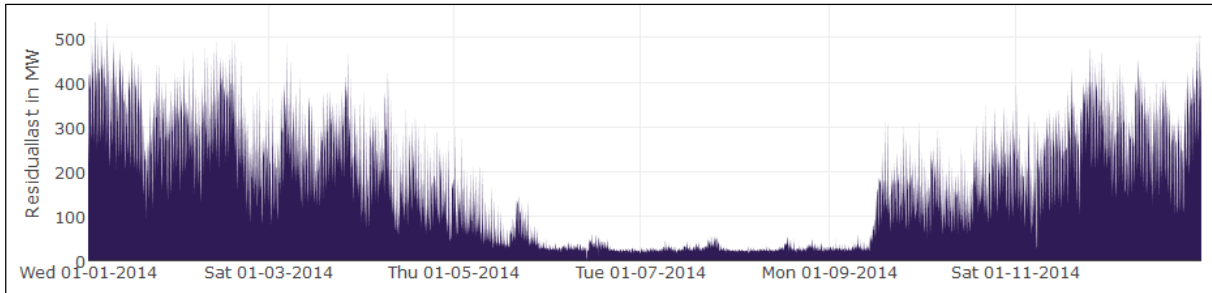


Abbildung 11-4: Angenommener zeitlicher Verlauf der Wärmenachfrage im Kieler Fernwärmenetz und den Kieler Nahwärmenetzen im Jahr 2014

Erkennbar ist der stark saisonal schwankende Verlauf des Wärmeverbrauchs. Über das Jahr wird in den Wintermonaten eine Spitzenlast von ca. 550 MW erreicht, während die Wärmelast in den Sommermonaten nur etwa 30 MW beträgt. Die Werte können von der tatsächlichen Wärmeabgabe in das Kieler Fernwärmenetz sowie in die Nahwärmenetze abweichen, werden jedoch – auch in Abstimmung mit der Stadtwerken Kiel AG – für die Zwecke der Modellierung des lokalen Energiesystems in einer übergreifenden Perspektive als hinreichend genau eingeschätzt.

Abbildung 11-5 zeigt den angenommenen Lastverlauf in einer beispielhaft ausgewählten Januar-Woche (Samstag bis Freitag) des Jahres 2014. Die Spitzenlast von 550 MW wird in dieser Woche fast erreicht – in den Morgenstunden eines Wochentages. Die Schwankungen des Wärmeverbrauchs im Tages- und Wochenverlauf beruhen sowohl auf dem Tagesrhythmus der Kieler Einwohner\*innen (z. B. werden die Wohnräume in den Nachtstunden geringer beheizt) als auch auf der wechselnden Witterung und den Geschäftsaktivitäten der Kieler Unternehmen.

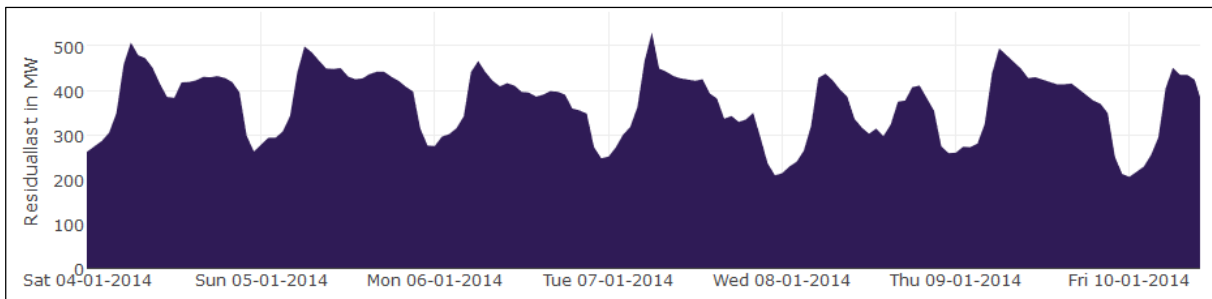


Abbildung 11-5: Angenommener zeitlicher Verlauf der Wärmenachfrage im Kieler Fernwärmenetz und den Kieler Nahwärmenetzen in einer beispielhaft ausgewählten Woche im Winter des Jahres 2014

Abbildung 11-6 zeigt den angenommenen Lastverlauf in einer beispielhaft ausgewählten Woche in den Sommermonaten des Jahres 2014. Die abgegebene Wärmemenge liegt mit leichten Schwankungen in etwa im Bereich der minimalen Spitzenlast von 30 MW.

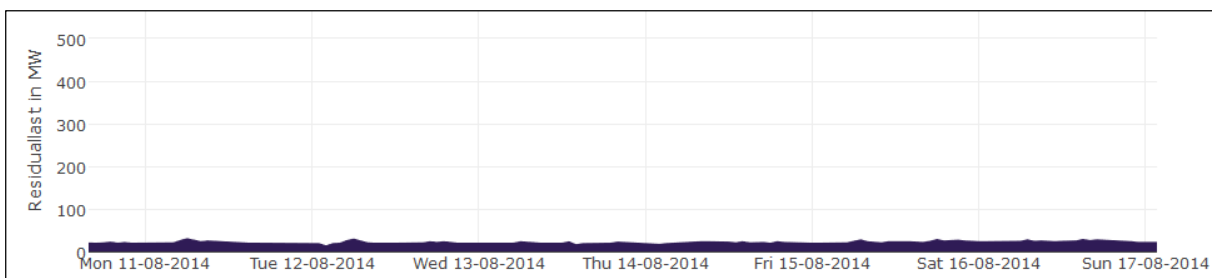


Abbildung 11-6: Angenommener zeitlicher Verlauf der Wärmenachfrage im Kieler Fernwärmenetz und den Kieler Nahwärmenetzen in einer beispielhaft ausgewählten Woche im Sommer des Jahres 2014

Über den zeitlichen Verlauf der eingesetzten Brennstoffe in der Wärmeversorgung z. B. Erdgas oder Heizöl sind keine Informationen verfügbar. Es wird jedoch angenommen, dass dieser für die Sektoren Haushalte und Einwohner\*innen sowie Gewerbe, Handel, Dienstleistungen in etwa dem oben dargestellten Lastverlauf für die Fern- und Nahwärme in Kiel entspricht – mit unterschiedlichen Spitzen- und Minimalwerten.

### 11.1.3.3. Energieerzeugung auf dem Stadtgebiet

Im Abschnitt der Energieerzeugung auf dem Stadtgebiet wird sowohl die Stromerzeugung betrachtet als auch die Erzeugung der leitungsgebundenen Wärme (Fern- und Nahwärme).

#### Erzeugungsanlagen im Bereich Strom

Die Stromerzeugung auf dem Kieler Stadtgebiet ist geprägt von zentralen Erzeugungsanlagen, die alle in Kraft-Wärme-Kopplung Strom erzeugen und dabei auch Wärme in das Kieler Fernwärmenetz einspeisen. Erneuerbare Energieträger leisten einen Beitrag von ca. 1 % zur lokalen Stromerzeugung. Dabei wurde über das Jahr 2014 hinweg auf dem Kieler Stadtgebiet 187 % des lokalen Stromverbrauchs (zzgl. Netzverluste) produziert, d. h. bilanziell gesehen wird derzeit ein großer Anteil des lokal erzeugten Stroms in andere Regionen abgegeben.

Eine Übersicht der Strom-Erzeugungsanlagen auf dem Stadtgebiet ist in Tabelle 3-1 gegeben.

Tabelle 11-2: Strom-Erzeugungsanlagen auf dem Stadtgebiet der Landeshauptstadt Kiel nach Gruppen zusammengefasst (Stand 2014)

Gruppe / Abkürzung	Einzelanlage(n)	Eingesetzte Energieträger	Anteil an der Stromerzeugung im Stadtgebiet
GKK	Gemeinschaftskraftwerk Kiel (KWK-Anlage)	Steinkohle, Erdgas, Schweröl	91,9 %
MVK	Müllverbrennung Kiel GmbH & Co. KG (KWK-Anlage)	Abfall, Erdgas, Heizöl	2,6 %
HKW / BHKW	HKW Humboldtstraße, BHKW auf dem Stadtgebiet (Nahwärme / Objektversorgung) (KWK-Anlagen)	Erdgas	4,8 %
EE	Photovoltaik, Wasserkraft	-	0,8 %

Mit einem Anteil von ca. 92 % an der lokalen Stromerzeugung leistet das Gemeinschaftskraftwerk Kiel (GKK) den größten Beitrag zur Stromerzeugung. Es handelt sich dabei um ein Heizkraftwerk, welches zum größten Teil Steinkohle als Energieträger einsetzt. Die Produktion erfolgt stromgeführt. Das Gemeinschaftskraftwerk Kiel soll im Jahr 2018 außer Betrieb gehen und durch das Kieler Küstenkraftwerk ersetzt werden (siehe Abschnitt 11.3).

Die Müllverbrennung Kiel GmbH & Co. KG (MVK), in der hauptsächlich gewerbliche Abfälle und Hausmüll verwertet werden, trägt mit einem Anteil von ca. 3 % der Gesamtmenge zur Stromerzeugung auf dem Stadtgebiet bei – ebenfalls in effizienter Kraft-Wärme-Kopplung. Die Produktion erfolgt in Grundlast.



Weitere Heizkraftwerke (HKW) und Blockheizkraftwerke (BHKW) auf dem Stadtgebiet werden auf Basis von Erdgas wärmegeführt eingesetzt und speisen ihre Abwärme in das Fernwärme- und die Nahwärmenetze ein. Auch die Stromerzeugung von Blockheizkraftwerken, die für die Objektversorgung eingesetzt werden, ist der betreffenden Gruppe der HKW / BHKW zugeordnet. Der Anteil dieser Gruppe an der lokalen Stromerzeugung liegt bei ca. 5 % der Gesamtmenge. Im Falle eines Kraftwerksausfalls können diese dezentralen Kraftwerke die Wärmeversorgung der an die Fernwärme angebundenen Abnahmestellen übernehmen.

Der regenerativen Stromerzeugung auf Basis von erneuerbaren Energien (EE) auf dem Stadtgebiet sind Photovoltaikanlagen und das Wasserkraftwerk zugeordnet. In Summe erzeugen diese dezentralen Anlagen knapp 1 % der Kieler Stromproduktion. Das BHKW in Schilksee, welches auf dem Kieler Stadtgebiet auf Basis von Biomethan Strom und Wärme produziert, wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit der Gruppe HKW / BHKW zugeordnet, wobei die deutlich geringere Treibhausgasintensität der Erzeugung durch diese Anlage berücksichtigt wurde.

Die jeweiligen Beiträge der Erzeugungsanlagen zur Stromerzeugung und deren spezifische Treibhausgasintensität ist der folgenden Abbildung 3-9 zu entnehmen.

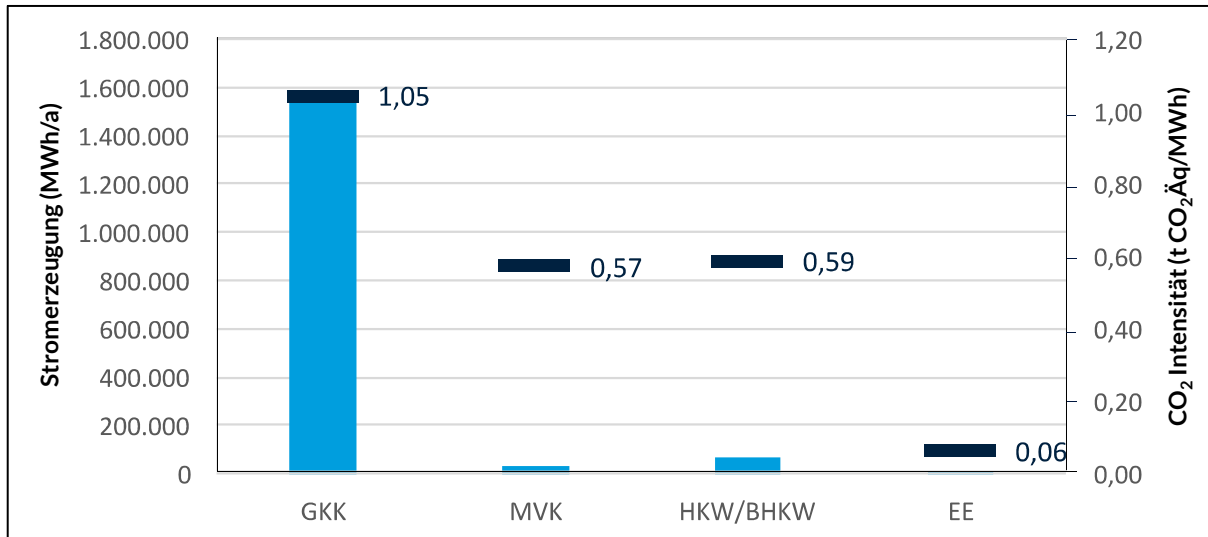


Abbildung 11-7: Struktur der Stromversorgung auf dem Gebiet der Landeshauptstadt Kiel und spezifische Treibhausgasintensität der Erzeugungsanlagen im Jahr 2014

### Erzeugungsanlagen im Bereich leitungsgebundene Wärmeversorgung

Es besteht eine sehr enge Verbindung zwischen der lokalen Strom- sowie der leitungsgebundenen Wärmeerzeugung (Fern- und Nahwärme) auf dem Stadtgebiet. Mit Ausnahme der regenerativen Erzeugungsanlagen handelt es sich bei den Strom-Erzeugungsanlagen um Anlagen, die in Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) betrieben werden. Zusätzlich zu diesen KWK-Anlagen werden zur Abdeckung der Spitzenlast oder als Reserve Heizwerke auf dem Stadtgebiet vorgehalten, die jedoch nur wenige Stunden im Jahr in Betrieb sind. In Summe wird durch die Erzeugung der in Tabelle 3-2 aufgeführten Anlagen der leitungsgebundene Wärmeverbrauch (zzgl. Netzverluste) auf dem Stadtgebiet gedeckt.

Tabelle 11-3: Erzeugungsanlagen für die leitungsgebundene Wärmeversorgung (Fern- und Nahwärme) auf dem Stadtgebiet der Landeshauptstadt Kiel nach Gruppen zusammengefasst (Stand 2014)

Gruppe / Abkürzung	Einzelanlage(n)	Eingesetzte Energieträger	Anteil an der Wärmeerzeugung auf dem Stadtgebiet
GKK	Gemeinschaftskraftwerk Kiel (KWK-Anlage)	Steinkohle, Erdgas, Schweröl	69,0 %
MVK	Müllverbrennung Kiel GmbH & Co. KG (KWK-Anlage)	Abfall, Erdgas, Heizöl	16,0 %
HKW / BHKW	HKW Humboldtstraße, BHKW auf dem Stadtgebiet (Fern- und Nahwärme) (KWK-Anlagen)	Erdgas	13,2 %
HW	Heizwerke auf dem Stadtgebiet	Erdgas	1,8 %

Das Gemeinschaftskraftwerk Kiel wird stromgeführt betrieben. Es speist Abwärme aus der Stromerzeugung in das Kieler Fernwärmenetz ein, sofern ausreichender Wärmeverbrauch besteht. Dabei erzeugt das Gemeinschaftskraftwerk einen Anteil von 69 % an der Wärmeerzeugung für die Fern- und Nahwärme. Die Müllverbrennung Kiel GmbH & Co. KG speist eine Wärmemenge in das Kieler Fernwärmenetz ein, die nahezu der Grundlast entspricht, und trägt in Summe ca. 16 % zur Gesamtwärmeerzeugung bei. Heizkraftwerke und Blockheizkraftwerke machen einen Anteil von ca. 13 % an der gesamten Wärmeerzeugung aus. Die BHKW, die zur Objektversorgung eingesetzt werden, wurden im Gegensatz zur Stromerzeugung nicht für die leitungsgebundene Wärmeerzeugung berücksichtigt. Die lokalen Heizkraftwerke komplettieren die Erzeugung mit einem Beitrag von ca. 2 % an der Gesamtmenge.

Die jeweiligen Beiträge der Erzeugungsanlagen zur leitungsgebundenen Wärmeerzeugung und deren spezifische Treibhausgasintensität ist der folgenden Abbildung 3-10 zu entnehmen.

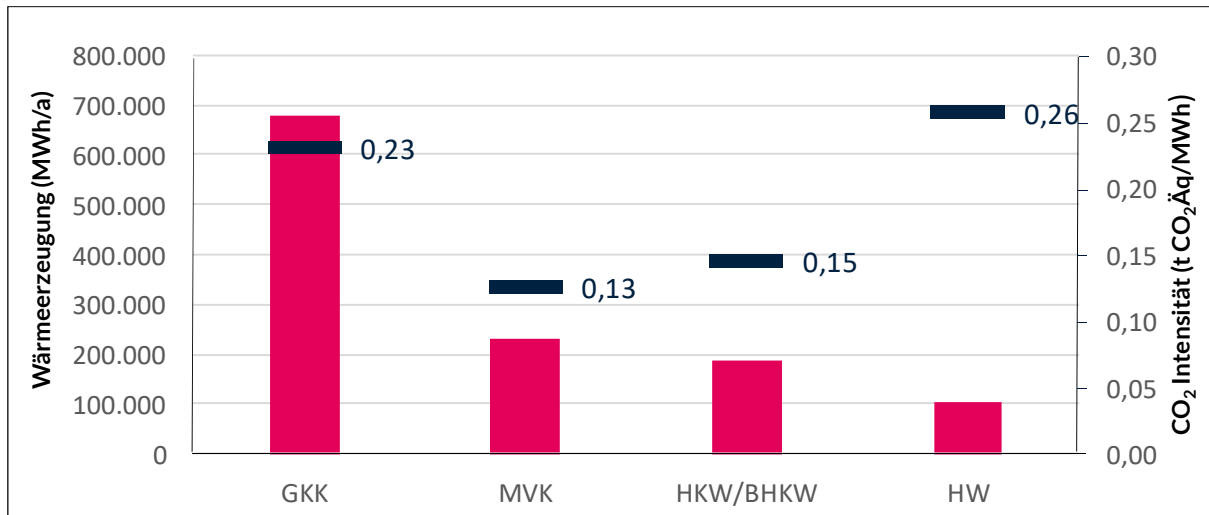


Abbildung 11-8: Struktur der leitungsgebundenen Wärmeerzeugung (Fern- und Nahwärme) auf dem Gebiet der Landeshauptstadt Kiel und spezifische Treibhausgasintensität der Erzeugungsanlagen im Jahr 2014

#### 11.1.3.4. Energiebezug von extern

Die gesamte Strom-, Wärme- und Kraftstoffversorgung der Landeshauptstadt Kiel kann nicht komplett auf lokal erzeugten Endenergieträgern basieren, so dass ein Energiebezug aus anderen Regionen notwendig wird.

##### Strom

Trotz eines über das Jahr gesehen deutlichen Überschusses der lokalen Stromerzeugung gegenüber dem lokalen Stromverbrauch, kann der Stromverbrauch nicht zu jeder Stunde im Jahr komplett durch die lokale Stromerzeugung gedeckt werden. Auf Basis der durchgeführten Modellierung des lokalen Energiesystems wurde ermittelt, dass im Jahr 2014 bilanziell gesehen ca. 29 GWh Strom aus anderen Regionen importiert wurde, da in einigen Stunden im Jahr der lokale Stromverbrauch nicht durch die lokale Erzeugung gedeckt werden konnte.

Der Strombezug von extern im Jahr 2014 hatte einen monetären Wert von ca. 1 Mio. €. Diesem stehen Stromexporte mit einem monetären Wert von ca. 28 Mio. € gegenüber.

##### Brennstoffe (ohne Mobilität)

Die Endenergieträger Erdgas und Heizöl, die einen großen Anteil an der Deckung des nicht-leitungsgebundenen Wärmeverbrauchs (Einzelheizungen) haben, werden nicht auf dem Stadtgebiet produziert. Der monetäre Wert des Imports dieser Endenergieträger lag im Jahr 2014 bei etwa 46 Mio. € für Erdgas (913 GWh) und 22 Mio. € für Heizöl (434 GWh).

##### Kraftstoffe (Mobilität)

Im Jahr 2014 wurden für die Mobilität auf dem Kieler Stadtgebiet Kraftstoffe mit einem monetären Wert von ca. 160 Mio. € verbraucht. Die Verbrauchsmenge für Kraftstoffe betrug ca. 1.010 GWh was in etwa 100 Mio. Litern entspricht.

#### 11.1.3.5. CO<sub>2</sub>-Intensität der Energieversorgung

In diesem Abschnitt wird die Treibhausgasintensität der Energieversorgung für die Landeshauptstadt Kiel im Detail betrachtet. Die Treibhausgasintensität steht für die spezifischen Treibhausgasemissionen, die durch den Verbrauch einer 1 kWh Endenergie der verschiedenen Endenergieträger verursacht werden.

## Status-Quo

Ein Vergleich der Treibhausgasintensität der verschiedenen Endenergieträger, die auf dem Kieler Stadtgebiet zum Einsatz kommen, ist in der Abbildung 3-11 dargestellt.

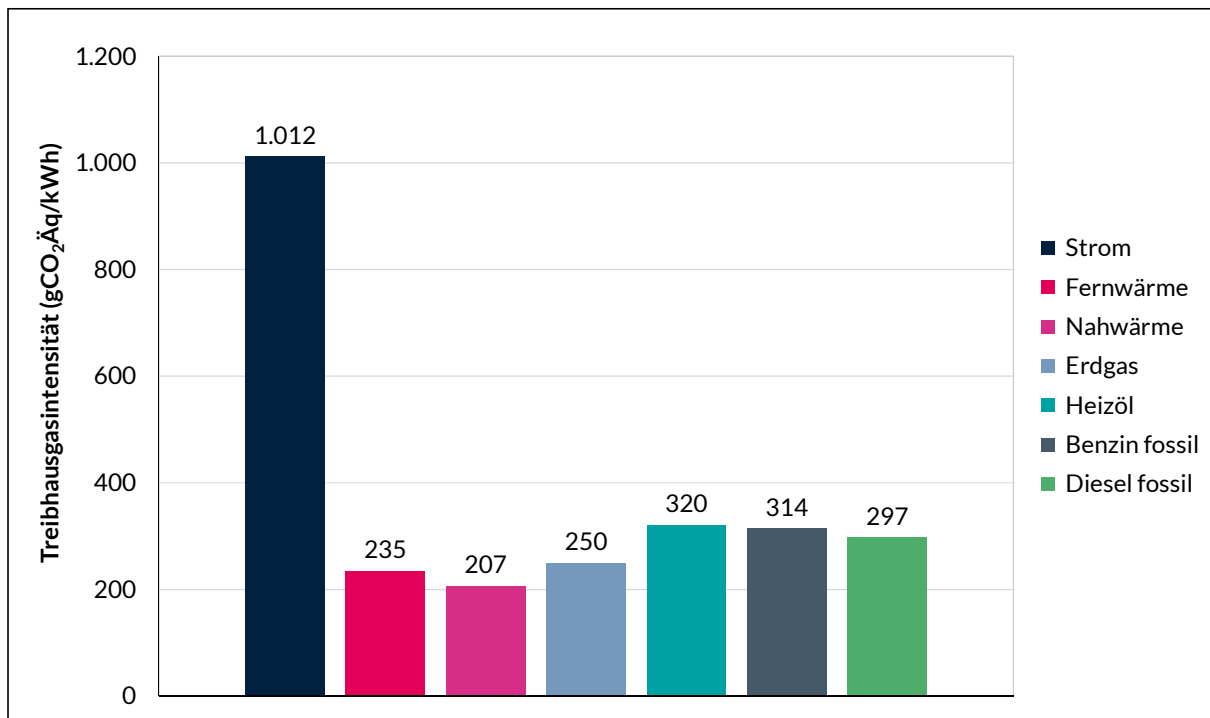


Abbildung 11-9: Treibhausgasintensitäten der eingesetzten Endenergieträger (direkte und indirekte Emissionen) im Jahr 2014 im Vergleich (Strom Territorialmix)

Aufgrund des hohen Anteils des hauptsächlich mit Steinkohle betriebenen Gemeinschaftskraftwerks Kiel an der lokalen Stromerzeugung, lag die Treibhausgasintensität für den Strom im Jahr 2014 mit 1.012 g CO<sub>2</sub>Äq/kWh sehr hoch im Vergleich zum Bundesdurchschnitt (620 g CO<sub>2</sub>Äq/kWh).

Im Wärmesektor weist Heizöl die höchste Treibhausgasintensität auf (320 g CO<sub>2</sub>Äq/kWh), gefolgt von Erdgas (250 g CO<sub>2</sub>Äq/kWh) sowie der Kieler Fernwärme (235 g CO<sub>2</sub>Äq/kWh). Die Kieler Nahwärmenetze, die ausschließlich mit Erdgas bzw. Biomethan betrieben werden, verursachen mit 207 g CO<sub>2</sub>Äq./kWh die geringsten Treibhausgasemissionen abgesehen von den erneuerbaren Energien.

## Entwicklung seit dem Jahr 1990

Seit dem Jahr 1990 hat die Treibhausgasintensität der Stromerzeugung auf dem Stadtgebiet (Territorialmix) geringfügig abgenommen: von 1.157 g CO<sub>2</sub>Äq/kWh im Jahr 1990 auf 1.012 g CO<sub>2</sub>Äq/kWh im Jahr 2014 (siehe Abbildung 3-12). Der Grund hierfür liegt in einer kontinuierlichen Umstellung von Heizkraftwerken auf Erdgas als singulären Energieträger und einem Rückgang der Stromproduktion durch das Gemeinschaftskraftwerk Kiel.

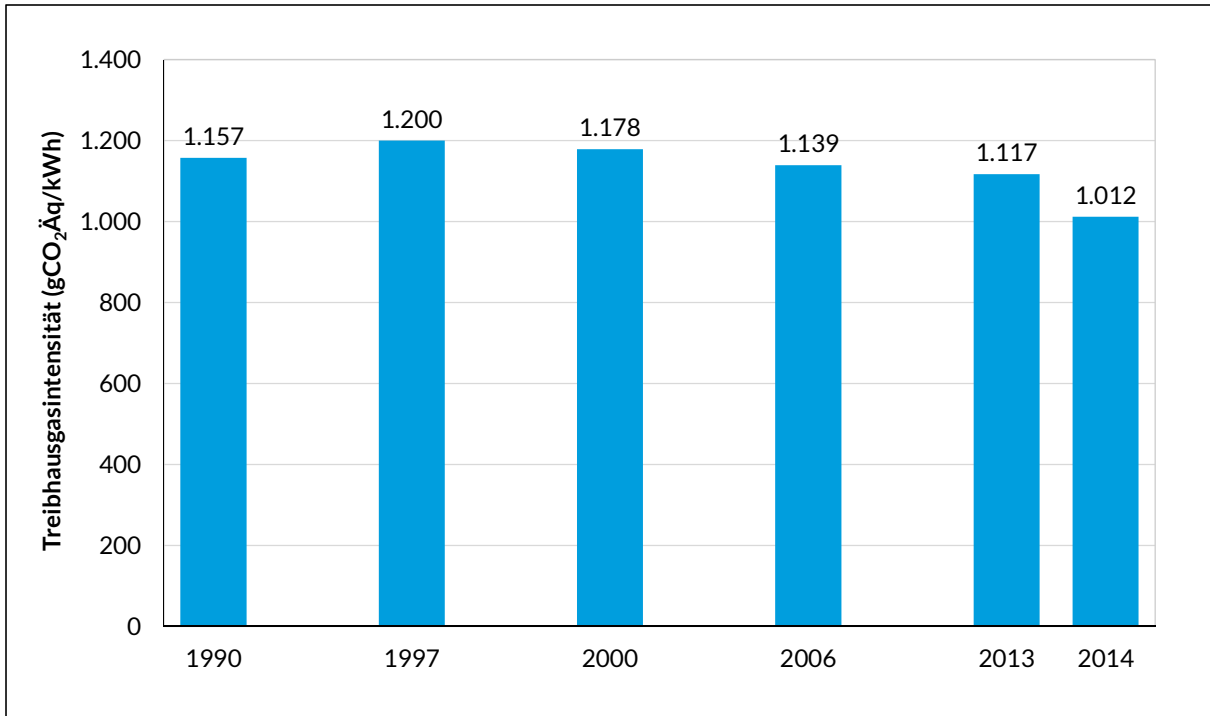


Abbildung 11-10: Entwicklung der Treibhausgasintensität der lokalen Stromerzeugung (Territorialmix) seit dem Jahr 1990

Nachdem in den Jahren 1997, 2000, 2006 und 2013 zwischenzeitlich höhere Werte für die Treibhausgasintensität der Kieler Fernwärme zu verzeichnen waren, wurde mit 235 g CO<sub>2</sub>Äq/kWh im Jahr 2014 wieder der Wert des Jahres 1990 erreicht (siehe Abbildung 3-13).

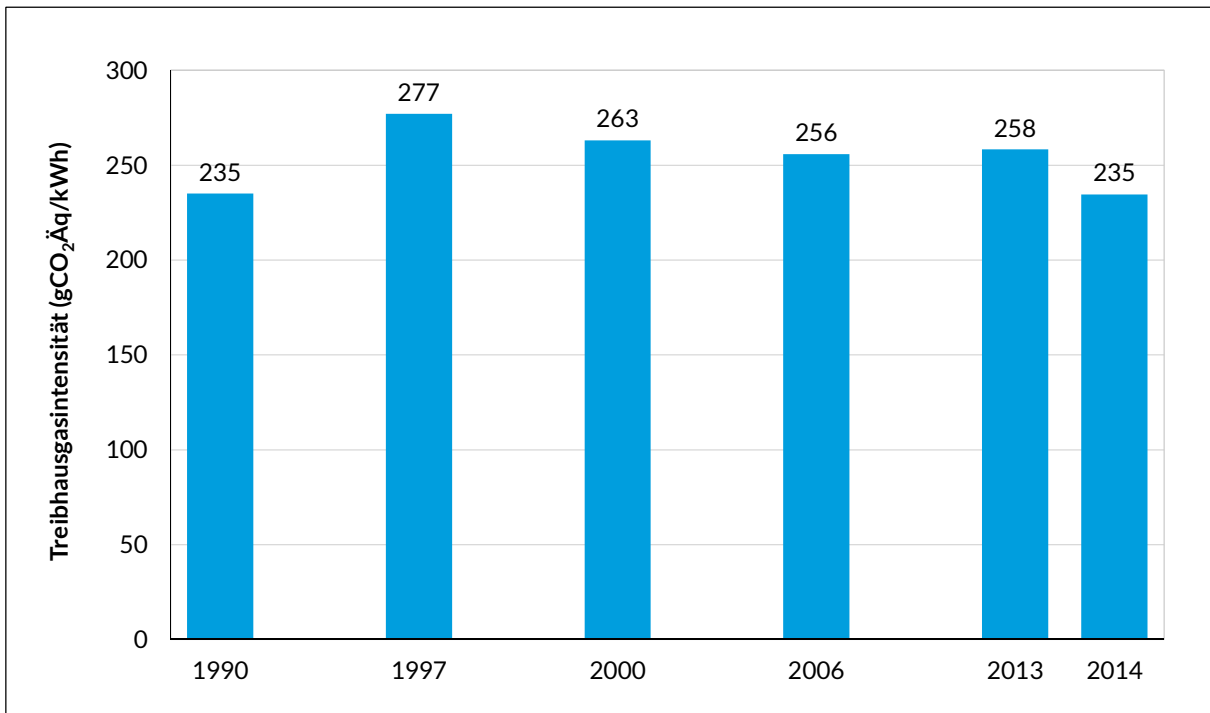


Abbildung 11-11: Entwicklung der Treibhausgasintensität der Fernwärmeerzeugung seit dem Jahr 1990

Als Gründe für die wieder abnehmende Entwicklung seit dem Jahr 1997 wird ebenfalls die vollständige Umstellung der Heizkraftwerke / Heizwerke auf Erdgas und die Reduzierung der Wärmeauskopplung aus dem Gemeinschaftskraftwerk gesehen.

#### 11.1.4. Indikatoren

In der Tabelle 11-4 sind die im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ identifizierten Indikatoren zur Bewertung des Status-Quo im Sektor Energieversorgung aufgeführt.

*Tabelle 11-4: Indikatoren zur Bewertung des Status-Quo im Bereich der Unternehmen im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen*

Indikator	Einheit	1990	2014	Datenquelle(n)
CO <sub>2</sub> -Intensität der Stromerzeugung auf dem Stadtgebiet	g CO <sub>2</sub> Äq/ kWh	1.157	1.012	Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz
CO <sub>2</sub> -Intensität der Fern- und Nahwärmeversorgung auf dem Stadtgebiet	g CO <sub>2</sub> Äq/ kWh	235	235	Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz
Anteil Photovoltaik an der Stromerzeugung auf dem Stadtgebiet	%	0,0	0,4	Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz, energymap.info
Anteil der Fern- und Nahwärmeversorgung am gesamten Wärme- und Brennstoffverbrauch	%	31	40	Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz, Stadtwerke Kiel AG
Anteil Versorgung durch Wärmepumpen für Einzelgebäude am gesamten Wärme- und Brennstoffverbrauch	%	0,0	0,1	Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz, Annahme auf Basis der Förderdaten des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
Anteil Versorgung durch weitere regenerative Energieträger für Einzelgebäude am gesamten Wärme- und Brennstoffverbrauch (Solarthermie und feste Biomasse) (Zusatzheizungen wie etwa Kaminöfen werden nicht betrachtet)	%	Unbekannt	1,1	Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz, Annahme auf Basis der Förderdaten des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle

## 11.2. CO<sub>2</sub>-neutrale Energieversorgung

Im Abschnitt zur CO<sub>2</sub>-neutralen Energieversorgung werden die bestehenden Potentiale für die Versorgung der Landeshauptstadt Kiel mit Strom, Wärme und Brennstoffen aus lokalen und regionalen Quellen beschrieben. Zusätzlich erfolgt die Vorstellung des im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ ausgearbeiteten Pfads zu einer 100 % regenerativen CO<sub>2</sub>-neutralen Strom- und Wärmeversorgung im Jahr 2050 und der hierfür umzusetzenden Maßnahmen. Um die Klimaschutzstrategie zu vervollständigen, erfolgt zum Abschluss noch die Betrachtung einer CO<sub>2</sub>-neutralen Versorgung des Verkehrssektors mit Strom und Kraftstoffen für das Jahr 2050.

### 11.2.1. CO<sub>2</sub>-neutrale Stromerzeugung und -versorgung

Um die Ziele des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ in Bezug auf die Reduktion der Treibhausgasemissionen erreichen zu können, sind die auf dem Stadtgebiet bestehenden Potentiale zur Nutzung regenerativer Energieträger nicht ausreichend, um den voraussichtlichen Endenergieverbrauch zu decken. Da die Nutzung regenerativer Energiequellen z. T. mit einem hohen Flächenbedarf einhergeht und teilweise nur außerhalb von Städten genutzt werden können und dürfen (siehe Regionalplanung Windenergie), wird im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ das Kieler Umland mitbetrachtet.

Zum Kieler Umland zählen dabei die Kreise Rendsburg-Eckernförde und Plön sowie die Stadt Neumünster. In der im Rahmen des Projekts durchgeführten Modellierung des lokalen und regionalen Energiesystems wurde vereinfachend angenommen, dass im Fall einer Überproduktion von Strom aus regenerativen Energien in den ländlichen Räumen in der Region Kiel Strom in die Städte Kiel und Neumünster transportiert wird, falls dort weniger Strom produziert wird als verbraucht wird. Eine Überproduktion liegt immer dann vor, wenn die EE-Stromerzeugung in den Kreisen Rendsburg-Eckernförde und Plön temporär über deren Stromverbrauch liegt. Dabei wurden 50 % des Verbrauchs der Stadt Neumünster mitberücksichtigt, um bilanziell gesehen eine faire Verteilung der regionalen Erzeugung zwischen den betrachteten Verbrauchern in der Region Kiel zu ermöglichen.

Die dargestellte modellhafte Betrachtungsweise wurde gewählt, um die Bedeutung der regionalen Erzeugung aus regenerativen Energiequellen für den Klimaschutz in der Region Kiel herauszustellen. Dabei wurde die Konsistenz mit der Bilanzierungsmethodik BSKO angestrebt (territoriales Endenergieprinzip), um eine Methodik zu entwickeln, die auf vergleichbare Stadt-Umland-Konstellationen anwendbar ist.

In der Realität erfolgt der physikalische Stromfluss in den Übertragungsnetzen ohnehin unabhängig von Stadt- und Kreisgrenzen von Gebieten mit einer hohen Stromerzeugung und geringem Verbrauch hin zu Gebieten mit einer geringen Stromerzeugung und einem hohen Verbrauch. Der Stromfluss ist von den freien Übertragungsnetzkapazitäten abhängig. Die Anlagenbetreiber orientieren sich in ihrer Einsatzplanung nicht wie im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ angenommen an einer regional ausgewogenen Balance zwischen Erzeugung und Verbrauch, sondern insbesondere an den Preissignalen des Strommarkts (z. B. dem Spotmarkt der Strombörsen EEX / EPEX).

Die für das Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ ermittelten lokalen und regionalen theoretischen Potentiale auf Basis von zur Verfügung stehenden Flächen nach Energieträger sind in der Übersicht in Tabelle 11-5 dargestellt und werden in den folgenden Abschnitten (inkl. der Quellenangaben) erläutert:

Tabelle 11-5: Die ermittelten Potentiale für die regenerative Stromerzeugung auf dem Stadtgebiet der Landeshauptstadt Kiel sowie im Kieler Umland

	Landeshauptstadt Kiel	Kreis Rendsburg-Eckernförde	Kreis Plön
Wind	0 MW	4.046 MW	571 MW
Photovoltaik Dachfläche	250 MW	800 MW	380 MW
Photovoltaik Freifläche	0 MW	2.530 MW	922 MW
Biomasse	25 GWh <sub>HU</sub> /a	2.050 GWh <sub>HU</sub> /a	745 GWh <sub>HU</sub> /a

Die Potentiale für die Energieträger Wind und Photovoltaik beziehen sich auf die maximal erreichbare elektrische Leistung. Die Potentiale für die Nutzung von Biomasse werden in Bezug auf den unteren Heizwert der Energieträger angegeben, da der Energiegehalt der Biomasse der begrenzende Faktor für das Potential ist. Die maximal erreichbare elektrische oder thermische Leistung der Biomassenutzung ist von der Ausgestaltung und Betriebsweise der Erzeugungsanlagen abhängig. So besteht z. B. ein Unterschied in der Leistung zwischen einem wärmegeführten Holzhackschnitzel-BHKW und einem Biogas-BHKW welches in Spitzenlast eingesetzt wird, obwohl sie die gleiche Menge Biomasse in Bezug auf den Energiegehalt einsetzen.

#### 11.2.1.1. Potentiale für die lokale regenerative Stromerzeugung auf dem Kieler Stadtgebiet (E-005)

Zunächst werden die Potentiale für die regenerative Stromerzeugung auf dem Stadtgebiet betrachtet. Dabei stehen die Energieträger Windkraft, Photovoltaik sowie Biomasse im Fokus.

##### Windkraft

Der Bau von Windenergieanlagen (mit Ausnahme von Kleinwindanlagen) ist in Schleswig-Holstein auf die sog. „Windvorranggebiete“ beschränkt. Zum Zeitpunkt der Konzepterstellung (Stand Februar 2017) befindet sich das Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (MELUR) des Landes Schleswig-Holstein in einem Abstimmungsprozess zur Festlegung bzw. Neuaufstellung von Regionalplänen zum Thema Windenergienutzung. Damit soll sichergestellt werden, dass ausreichend geeignete Flächen für die Windenergienutzung im Land zur Verfügung stehen, um die Energiewende und den Klimaschutz in Schleswig-Holstein voranzubringen. Gleichzeitig sollen große Teile des Landes von der Windenergienutzung freigehalten werden.

Am 6. Dezember 2016 hat die Landesplanungsbehörde die ersten Entwürfe der neuen Pläne veröffentlicht und zur Kommentierung freigegeben. In den Regionalplanentwürfen sind landesweit insgesamt 354 Vorranggebiete für die Windenergienutzung dargestellt, die knapp 2 % der Landesfläche umfassen. Für die Auswahl der Flächen wurden sowohl harte und weiche Ausschluss- als auch verschiedene Abwägungskriterien zugrunde gelegt (Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein, 2016). Abbildung 11-12 zeigt den Ausschnitt einer Karte der Vorranggebiete für die Landeshauptstadt Kiel. Wie zu erkennen ist, sind auf dem Stadtgebiet keine Flächen ausgewiesen. Es werden daher keine Potentiale in der Nutzung von Windenergieanlagen (außer Kleinwindanlagen) auf dem Stadtgebiet angenommen.





Abbildung 11-12: Wind-Vorranggebiete in der Landeshauptstadt Kiel (Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein, 2016)

Es besteht jedoch ein Potential für Kleinwindanlagen, deren Installation und Betrieb auch außerhalb der Vorranggebiete erfolgen kann. Unter Kleinwindanlagen versteht man kleine Windenergieanlagen von maximal einigen Kilowatt Leistung, die aufgrund ihrer geringen Größe auch auf Gebäuden in dicht besiedelten Gebieten installiert werden können. Allerdings ist der Markt für Kleinwindanlagen derzeit aufgrund der Vielzahl an Bauformen und wenig standardisierter Genehmigungspraxen noch sehr unübersichtlich. Die Stromgestehungskosten liegen bei kleinen Anlagen (2,4 kW) zwischen ca. 22 und 32 ct/kWh und damit deutlich über denen großer Windkraftanlagen (je nach Standort 4 ct/kWh bis 10 ct/kWh) (Liersch, 2010, S. 11). Aufgrund der relativ niedrigen Vergütungssätze über das EEG (aktuell 8,29 ct/kWh) sind Kleinwindanlagen derzeit als unwirtschaftlich einzustufen. Das kann sich allerdings in Zukunft ändern, falls zum einen der Gesetzgeber die Fördersätze auf das Segment der Kleinwindanlagen anpassen sollte bzw. die Investitions- und Installationskosten durch technische Weiterentwicklungen sinken.

Es wird ohne detaillierte Betrachtung abgeschätzt, dass auf dem Stadtgebiet der Landeshauptstadt Kiel bis zu ca. 5.000 Kleinwindanlagen in der Größenordnung der 5-kW Klasse errichtet werden können. Dies entspräche einer maximal erreichbaren Erzeugungleistung von 25 MW.

### Photovoltaik auf Dachflächen

Mit dem Solardachkataster liegt eine gute Datengrundlage für Photovoltaikanlagen (PV) in der Landeshauptstadt Kiel vor. Das Potential für Strom aus solarer Strahlung konnte auf dieser Basis sehr gut bestimmt werden. Im Jahr 2011 wurden für die Erstellung des Kieler Solardachkatasters (Landeshauptstadt Kiel, 2011) 3D-Luftbilder der gesamten Stadtfläche erstellt. Im Zuge der

nachfolgenden Datenauswertung erfolgte eine Einteilung der jeweiligen Dachflächen in verschiedene Kategorien hinsichtlich ihrer Eignung der solaren Nutzung. Die hieraus resultierenden Daten wurden durch die Landeshauptstadt Kiel zur Verfügung gestellt und konnten für die Analyse des Potentials für Photovoltaik auf Dachflächen ausgewertet werden. Es wurde ein maximales Potential von 250 MW für das Stadtgebiet der Landeshauptstadt Kiel ermittelt.

Etwa 7 % (ca. 715.000 m<sup>2</sup>) der Dachflächen in der Landeshauptstadt Kiel gelten als „sehr gut geeignet“, was aufgrund der Ausrichtung der Dachflächen einer jährlichen Erzeugung von mehr als 1.020 kWh/m<sup>2</sup> entspricht. Der Großteil der Dachflächen ist mit einem Anteil von 43 % „gut geeignet“ (ca. 4.395.000 m<sup>2</sup>). Hier ist eine Erzeugung zwischen 870 kWh/m<sup>2</sup> und 1.020 kWh/m<sup>2</sup> möglich. Die darunter liegenden „ungeeigneten“ Flächen haben einen Anteil von 36 % an den Dachflächen (ca. 3.679.000 m<sup>2</sup>). Hierzu zählen auch Gründächer. Zusätzlich wird eine Mindestgröße von 15 m<sup>2</sup> für eine wirtschaftliche Nutzung vorausgesetzt. Für eine detaillierte Analyse einzelner Gebäude müssen bautechnische Aspekte berücksichtigt werden, die im Kataster nicht erfasst wurden. Hierfür ist eine Vor-Ort-Abschätzung notwendig. Im Fall von Investitionsentscheidungen und der genauen Auslegung von Photovoltaikanlagen ist diese Vor-Ort-Betrachtung obligatorisch.

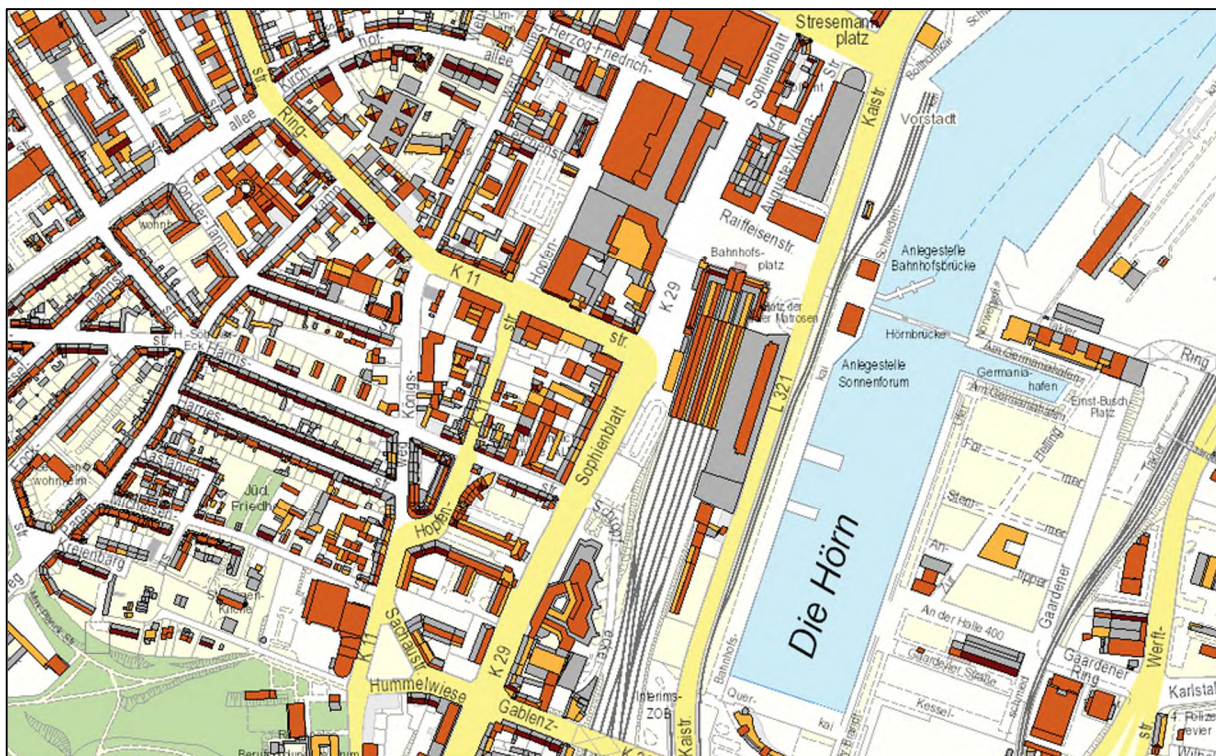


Abbildung 11-13: Solardachkataster der Landeshauptstadt (Ausschnitt) (Landeshauptstadt Kiel, 2011)

Die Förderung von PV-Anlagen durch das EEG sinkt mit der Zeit stetig, wodurch der Eigenverbrauch an Bedeutung zunimmt. Derzeit liegen die Stromgestehungskosten für PV-Kleinanlagen mit ca. 10 - 14 ct/kWh (Fraunhofer ISE, 2013, S. 2) deutlich unter den allgemeinen Stromkosten für Privatverbraucher von gegenwärtig ca. 27 - 30 ct/kWh. Für eine sinnvolle Eigennutzung des Stromes ist entweder eine möglichst hohe Grundlast in Zeiten mit hoher Einstrahlung oder ein Stromspeicher notwendig (siehe Abschnitt 11.2.1.5). Um eine hohe Grundlast zu erreichen, kön-

nen sich mehrere Verbraucher mit entsprechendem Lastprofil zusammenschließen. Einige Anbieter bieten hierzu auch Modelle an, mit denen ein/e Betreiber\*in einer PV-Anlage direkt zum/r Stromanbieter\*in für seine Nachbarschaft werden kann (Mieterstrom-Modell).

### Photovoltaik auf Freiflächen

Auf der Fläche der Landeshauptstadt Kiel wird kein Potential zur Bodenmontage von Solaranlagen angenommen, da die Flächenkonkurrenz zu anderen Nutzungen (v. a. Wohn- und Erholungsflächen) in einer wachsenden Großstadt zu hoch ist. Dennoch könnte im Rahmen der weiteren Siedlungs- und Flächennutzungsplanung der Landeshauptstadt Kiel untersucht werden, ob und in welchem Umfang ggf. doch Freiflächen für die Erzeugung von Strom aus Photovoltaik genutzt werden können.

### Biomasse

Für das Potential der Strom- und Wärmeerzeugung aus Biomasse kann zwischen den Ausgangsstoffen der festen und gasförmigen Biomasse für die Nutzung in Energieerzeugungsanlagen unterschieden werden.

#### Feste Biomasse

Unter fester Biomasse werden in erster Linie Holzhackschnitzel (in größeren Anlagen) und Scheitholz bzw. Holzpellets (in Kleinfeuerungsanlagen, Kaminen etc.) verstanden, die zur Energieerzeugung verbrannt werden. Die Marktdurchdringung dieser Energieträger ist in den vergangenen Jahren stetig gestiegen. Darüber hinaus existieren Innovationen in diesem Bereich wie z. B. die Herstellung von Pellets nach dem Biomass-to-Energy-Verfahren (BtE®-Verfahren) oder aus Stroh.

#### Gasförmige Biomasse

Unter gasförmiger Biomasse versteht man die Nutzung von Biogas in Feuerungsanlagen. Das Biogas kann entweder ortsnah in einer Biogasanlage erzeugt werden oder über Biogastarife bezogen werden. Im letzteren Fall muss das Biogas dann andernorts erzeugt und aufbereitet in das Erdgasnetz eingespeist werden (Biomethan). Auch eine synthetische Erzeugung von Biomethan aus Strom (Power-to-Gas) ist möglich. Biomethan kann infolge seiner erdgasähnlichen Eigenschaften ohne zusätzliche technische Vorkehrungen in herkömmlichen Gas-Heizkesseln eingesetzt werden.

#### Biomasse-Potentiale

Für die Ermittlung der Potentiale der Stromerzeugung aus fester und gasförmiger Biomasse wurde eine Studie herangezogen, welche die aus regionaler Biomasse erzielbaren Potentiale beziffert (Pöyry, 2014, S. 28 ff.). Im Gegensatz zu Wind und Photovoltaik ist das Potential der Biomasse nicht in der installierten Leistung (MW) begrenzt, sondern im Angebot der energetisch nutzbaren Ausgangsstoffe (im Hinblick auf deren Energiegehalt). Für die Potentialermittlung wurden die regional / lokal anfallenden Potentiale an Abfällen der Landwirtschaft (Gülle und Stroh), Alt- und Knickhölzer, Grünschnitte sowie Abfälle und Klärschlamm hochgerechnet. Für die Landeshauptstadt Kiel wurde ein maximal nutzbares Potential von 25 GWh<sub>HU</sub>/a ermittelt. Bei der verfügbaren Biomasse handelt es sich vor allem um Reststoffe wie z. B. Altholz, tierische Nebenprodukte oder Klärschlamm.

#### 11.2.1.2. *Potentiale für die regionale regenerative Stromerzeugung und Import*

Grundsätzlich gelten für die Potentialermittlung im Kieler Umland identische Datengrundlagen und Flächenannahmen wie im Fall der Landeshauptstadt Kiel. Im Folgenden werden die Ergebnisse für das Umland genannt und auf Abweichungen in der Datengrundlage hingewiesen.

##### **Windkraft**

Die Windkraftpotentiale auf Basis der als Windvorranggebiete ausgewiesenen Flächen für den Kreis Rendsburg-Eckernförde betragen 4.046 MW sowie für den Kreis Plön 571 MW. Im Kreis Rendsburg-Eckernförde liegen laut der Regionalplanung durch die Landesregierung die meisten Vorranggebiete für Windenergie im Vergleich aller Kreise in Schleswig-Holstein.

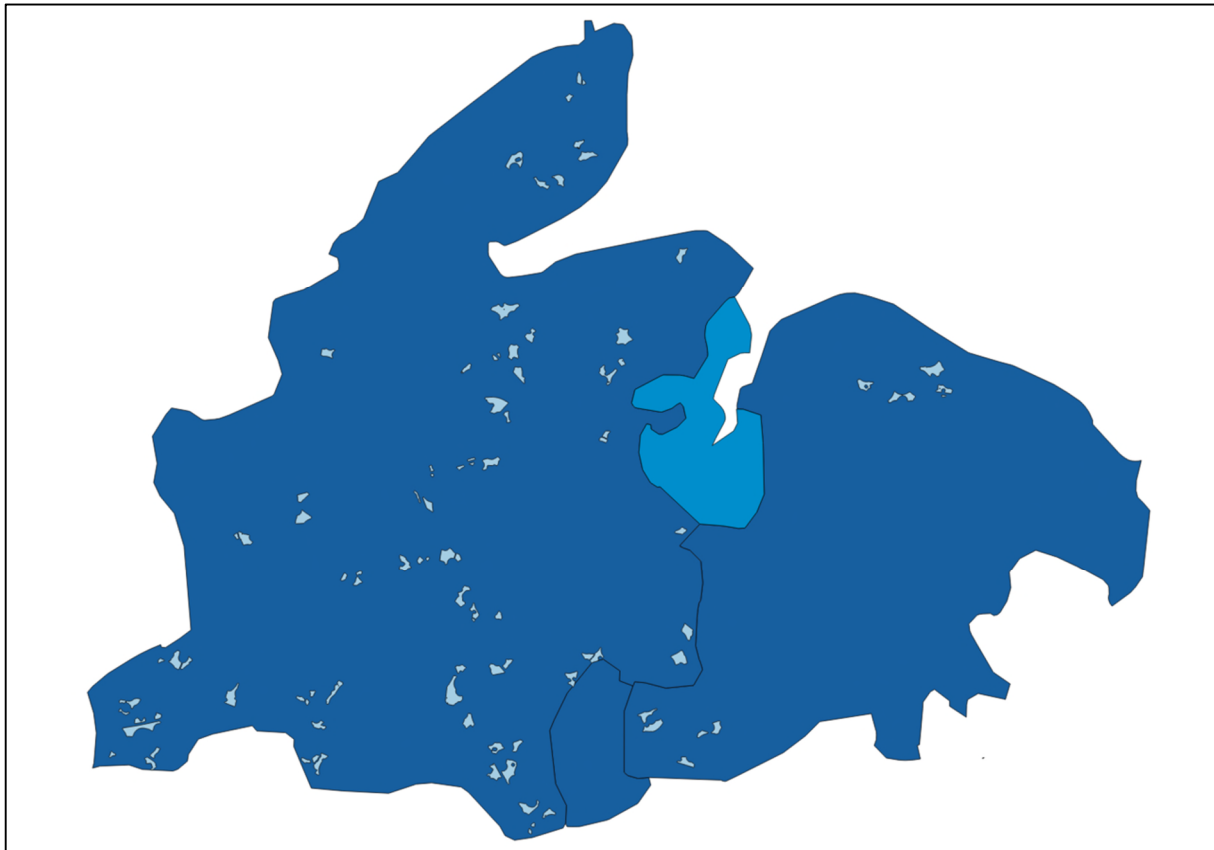


Abbildung 11-14: Windvorranggebiete in den Kreisen Rendsburg-Eckernförde sowie Plön (Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein, 2016)

##### **Photovoltaik auf Dachflächen**

Für die Potentialabschätzung für Photovoltaik (PV)-Anlagen auf Dächern im Kieler Umland wurden die verfügbaren Dachflächen abgeschätzt. Hierfür wurden Daten des Leibniz-Instituts für ökologische Raumentwicklung herangezogen (IÖR-Monitor, Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung, 2016). Im IÖR-Monitor werden verschiedene Werte veröffentlicht, um öffentliche Räume nach ihrer Nutzung eingrenzen und bewerten zu können. Auf dieser Datengrundlage wurde über die Anzahl der Gebäude, die Annahme durchschnittlicher Gebäude-Dachflächen sowie der Wohngebäudedichte ein theoretisches Potential für dachmontierte PV-Anlagen im Kreis Rendsburg-Eckernförde von 800 MW und im Kreis Plön von 380 MW ermittelt.

##### **Photovoltaik auf Freiflächen**

Das Potential der Bodenmontage von Photovoltaikanlagen basiert ebenfalls auf Berechnungen aus dem IÖR-Monitor. Zusätzlich wurden Daten des Zensus aus dem Jahr 2011 einbezogen, um

die unbebaute Fläche zu ermitteln. Das Potential ist mit 2.500 MW im Kreis Rendsburg-Eckernförde sowie von 922 MW im Kreis Plön sehr hoch, da bodenmontierte PV-Anlagen theoretisch auf allen unbebauten Flächen gebaut werden können. Freiflächen-PV Anlagen stehen jedoch in direkter Flächenkonkurrenz insbesondere zur landwirtschaftlichen Nutzung und Naturschutzflächen etc. sowie zur Windkraft. Daher wird im weiteren Vorgehen nur ein sehr kleiner Teil des Potentials ausgeschöpft. So kann eine Konversionsfläche oder Flächen entlang Autobahnen nur für eine der beiden Technologien genutzt werden.

### Biomasse

Die Potentiale für die Nutzung von Biomasse betragen für Rendsburg-Eckernförde insgesamt 2.050 GWh<sub>Hu</sub>/a bzw. 745 GWh<sub>Hu</sub>/a. Der größte Anteil an den Potentialen entfällt hier auf Energiepflanzen (Mais etc.) sowie Stroh, Gülle oder Grünland (eigene Hochrechnung auf Basis von Pöyry, 2014, S. 28 ff).

### Bezug von Überschussstrom aus dem Kieler Umland in der Landeshauptstadt Kiel

Die Potentiale für die regenerative Erzeugung von Strom im Kieler Umland (Kreis Rendsburg-Eckernförde und Kreis Plön) übersteigen in der Jahressumme die derzeitige und die zukünftig zu erwartende Strom-Nachfrage im gesamten Umland (beide Kreise inkl. Neumünster und Kiel) um ein Vielfaches. Es ist davon auszugehen, dass zukünftig während vieler Stunden im Jahr die Erzeugung aus regenerativen Energien in der Region über dem Verbrauch liegt. Die derzeitige und die zukünftig zu erwartende Situation werden beispielhaft für den Kreis Rendsburg-Eckernförde erläutert.

Abbildung 11-15 zeigt die geordnete Jahresdauerlinie der Residuallast auf dem Gebiet des Kreises Rendsburg-Eckernförde. Die Residuallast ist in diesem Fall die Differenz aus dem Stromverbrauch und der regionalen regenerativen Erzeugung und muss aus anderen (nicht-regionalen) Energiequellen gedeckt werden. Eine positive Residuallast bedeutet, dass der Stromverbrauch zu dieser Stunde über der auf dem Kreisgebiet stattfindenden (regenerativen) Stromerzeugung liegt. Im Jahr 2014 ist dies in etwa 7.500 Stunden der Fall gewesen. Die stündlichen Werte der Residuallast sind in Abbildung 11-15 in absteigender Größe sortiert. Die dargestellten Werte sind der Modellierung des regionalen Energiesystems entnommen und stellen eine Annäherung an die tatsächlichen Verhältnisse (die von der Modellierung abweichen können) dar.

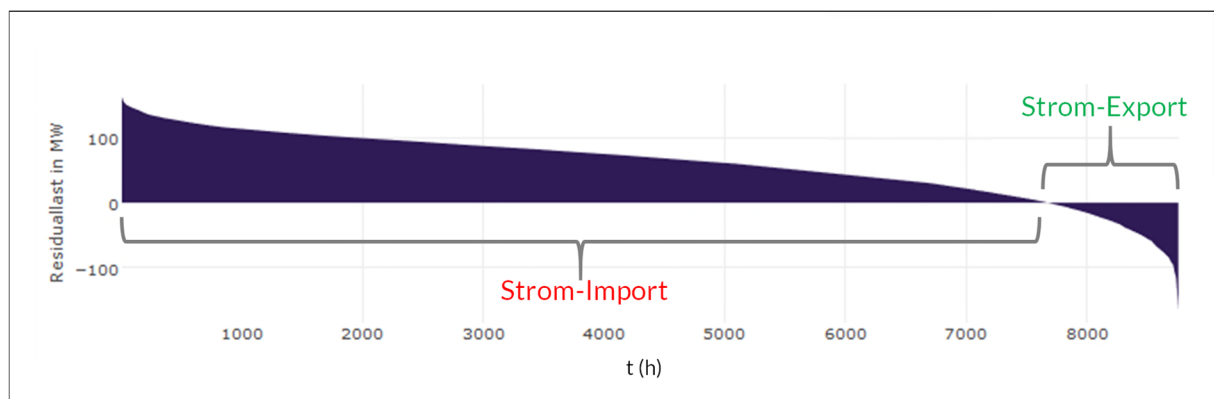


Abbildung 11-15: Geordnete Jahresdauerlinie der Residuallast im Kreis Rendsburg-Eckernförde im Jahr 2014 (modellhafte Betrachtung)

Es wird deutlich, dass zu etwa 7.500 Stunden im Jahr 2014 mehr Strom verbraucht wurde als regenerativ auf dem Gebiet des Kreises Rendsburg-Eckernförde erzeugt worden ist. In dieser

Zeit musste Strom von außerhalb des Kreisgebietes zugeführt werden oder durch fossile Erzeugungsanlagen auf dem Kreisgebiet erzeugt werden. Zu etwa 1.200 Stunden im Jahr 2014 lag die regenerative Stromerzeugung über dem Stromverbrauch, so dass in der modellhaften Betrachtung regenerativer Strom in andere Regionen abgegeben werden konnte.

Abbildung 11-16 zeigt den angenommenen Zustand im Jahr 2050. Grundlage für die Abschätzung sind Annahmen für den Ausbau der regenerativen Energieträger auf dem Gebiet des Kreises Rendsburg-Eckernförde. Nach diesen Annahmen werden im Jahr 2050 im Kreis Rendsburg-Eckernförde etwa ein Drittel der bestehenden maximalen Potentiale (siehe oben) für die Nutzung von Photovoltaik auf Dachflächen (253 MW) und ca. 50 % der Potentiale zum Ausbau der Windenergie (2.000 MW) genutzt.

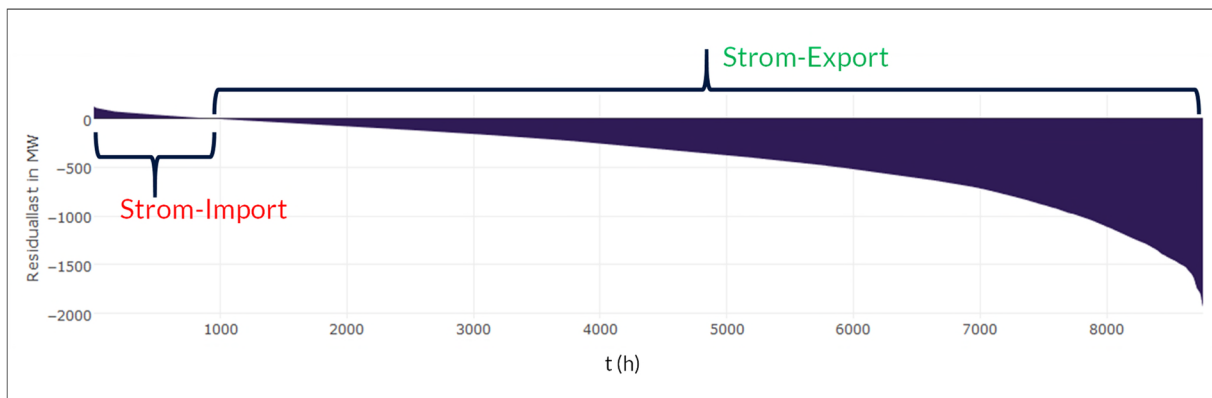


Abbildung 11-16: Geordnete Jahresdauerlinie der Residuallast im Kreis Rendsburg-Eckernförde im Jahr 2050 (modellhafte Betrachtung auf Basis eigener Annahmen)

Das Ergebnis der Modellierung zeigt, dass im Kreis-Rendsburg-Eckernförde im Jahr 2050 nur noch zu etwa 1.000 Stunden eine positive Residuallast vorliegt und Strom aus anderen Regionen zugeführt werden muss. Während ca. 7.700 Stunden im Jahr eine negative Residuallast vorliegt. In diesen Zeiten wird mehr Strom regenerativ erzeugt als im Kreis verbraucht wird, so dass überschüssiger Strom an andere Regionen (z. B. die Landeshauptstadt Kiel) abgegeben werden kann. Die negative Residuallast – also der Überschuss regenerativer Stromerzeugung – liegt im Maximum bei ca. 2.000 MW.

Entsprechend der analog getroffenen Annahmen für das Jahr 2050 liegt im Kreis Plön zu etwa 5.700 h im Jahr eine negative Residuallast vor, so dass während dieser Zeit Strom in andere Regionen abgegeben werden kann.

Es wird nun modellhaft angenommen, dass überschüssiger regenerativ erzeugter Strom aus den Kreisen Rendsburg-Eckernförde in der Landeshauptstadt Kiel sowie in der Stadt Neumünster genutzt werden kann, wenn zur gleichen Zeit ein Überschuss in den Kreisen und ein zusätzlicher Stromverbrauch in den Städten vorherrscht. Wenn in einer Situation des Überschusses im Kieler Umland gleichzeitig kein zusätzlicher Stromverbrauch in der Landeshauptstadt Kiel und in der Stadt Neumünster auftritt, so wird der Überschussstrom im Modell in das übrige Bundesgebiet abgegeben.

Im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ kann die Wechselwirkung zwischen der regenerativen Stromerzeugung im Kieler Umland mit dem Kieler Energiesystem nicht im Detail untersucht werden. Für die stärkere Verknüpfung der zu erwartenden hohen Stromproduk-

tion aus regenerativen Energieträgern im Umland mit der hohen Stromnachfrage in der Landeshauptstadt Kiel können weitere Möglichkeiten denkbar sein: z. B. die Schaffung regionaler Grünstromprodukte zur Direktvermarktung von Strom aus dem Umland, die Bündelung regenerativer Erzeugungsanlagen des Umlands und der Stadt im Sinne eines virtuellen Kombikraftwerks oder der Einsatz von regionalem Überschussstrom zur Wärmeherzeugung in Wärmepumpen (Power-to-Heat). Es wird empfohlen, die Möglichkeiten zur Schaffung eines regionalen Energieverbunds aus Stadt und Umland aufbauend auf den Ergebnissen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ weiter zu prüfen.

### 11.2.1.3. Strom-Gestehungskosten

Die Gestehungskosten für Strom aus regenerativen Energieträgern haben sich in den letzten Jahrzehnten deutlich reduziert. Auch für die Zukunft bestehen noch Potentiale zur Senkung der Gestehungskosten durch Skaleneffekte bei der Herstellung der Erzeugungsanlagen oder Lernkurveneffekte im Bereich der technologischen Weiterentwicklung oder der Realisierung von Projekten.

Abbildung 11-17 zeigt die Ergebnisse der Analyse von Kost, et al., 2013, die Prognosen zur Entwicklung der Strom-Gestehungskosten für unterschiedliche Technologien entwickelt haben.

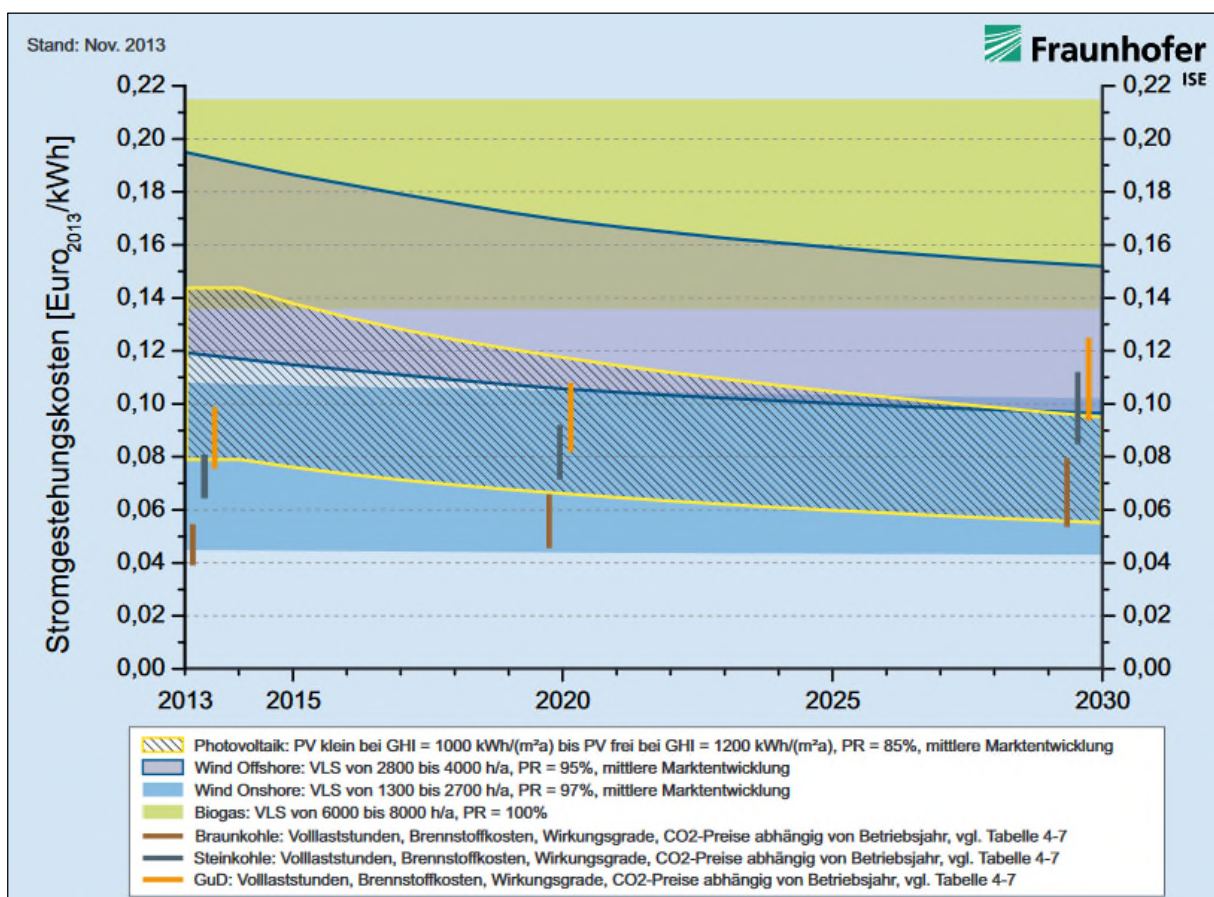


Abbildung 11-17: Entwicklung der Gestehungskosten der regenerativen Stromerzeugung bis zum Jahr 2030 (Kost et al., 2013, S. 3)

Es wird deutlich, dass die Gestehungskosten für die Onshore-Windkraft im besten Fall am niedrigsten liegen und im Fall von guten Standorten für die Windenergie auch gegenwärtig schon

Minimalwerte von 4,2 ct/kWh erreichen können. Große Photovoltaik-Anlagen (z. B. auf Freiflächen) konnten bei guten Einstrahlungsverhältnissen im Jahr 2013 Strom-Gestehungskosten in Höhe von ca. 8 ct/kWh erreichen, während kleine Dachanlagen bei moderaten Einstrahlungsverhältnissen noch bei knapp über 14 ct/kWh lagen. Die Potentiale zur Reduzierung der Strom-Gestehungskosten liegen bei der Photovoltaik am höchsten: Bis zum Jahr 2030 kann davon ausgegangen werden, dass große Anlagen bei guten Einstrahlungsverhältnissen nur noch Kosten in Höhe von 5,5 ct/kWh verursachen und kleine Dachanlagen bei moderaten Einstrahlungsverhältnissen Gestehungskosten erreichen können, die unter 10 ct/kWh liegen.

Die Strom-Gestehungskosten aus Biogas sind stark abhängig von der Auslastung des BHKW, in dem Strom aus Biogas erzeugt wird sowie von den Kosten für die Biogassubstrate. Bei hohen jährlichen Laufzeiten der Anlagen können Gestehungskosten von unter 14 ct/kWh erreicht werden. Bei einer geringen Auslastung (z. B. 6.000 Volllaststunden p.a.) liegen die Gestehungskosten bei 21,5 ct/kWh. Bis zum Jahr 2030 werden durch Kost et al., 2013 keine Potentiale zur weiteren Reduzierung der Gestehungskosten der Biogas-Verstromung gesehen.

#### 11.2.1.4. *Veränderung der Energieträger- und Erzeugungsstruktur für eine klimafreundliche Stromversorgung*

Das Ziel der CO<sub>2</sub>-Neutralität in der Landeshauptstadt Kiel kann in der Zukunft nur erreicht werden, wenn die Stromerzeugung und die Stromversorgung komplett auf regenerativen Energieträgern basiert und keine fossilen Energieträger mehr eingesetzt werden.

Auf Basis einer umfassenden Analyse der regional vorhandenen Potentiale zur Nutzung regenerativer Energieträger zur Strom- und Wärmeerzeugung sowie einer stundenscharfen Modellierung des Kieler Energiesystems wurden im Rahmen der Workshops „CO<sub>2</sub>-neutrale Energieversorgung 2050“ und „Zukunft der Fernwärme“ mögliche Ausbaupfade zu einer 100 % regenerativen Energieversorgung diskutiert. Dies erfolgte unter der Zielsetzung, dass der Strom- und Wärmeverbrauch der Landeshauptstadt Kiel zu jeder Stunde des Jahres 2050 unter Berücksichtigung der zeitlich schwankenden Energienachfrage mit CO<sub>2</sub>-neutralen Energieträgern gedeckt werden soll. Für die Stromversorgung wurde zudem betrachtet, ob die Versorgung zu jeder Stunde des Jahres bilanziell aus den in der Region (inkl. der Kreise Rendsburg-Eckernförde und Plön) verfügbaren erneuerbaren Ressourcen gedeckt werden kann.

Für die klimafreundliche Versorgung der Landeshauptstadt Kiel mit Strom und Fernwärme wird im Jahr 2018 mit der Inbetriebnahme des Kieler Küstenkraftwerks ein wichtiger Meilenstein erreicht. Aufgrund der Substitution von Steinkohle (die derzeit im Gemeinschaftskraftwerk Kiel eingesetzt wird) durch Erdgas im Kieler Küstenkraftwerk wird es möglich sein, die Treibhausgasintensität der lokalen Stromerzeugung um ca. 55 % zu reduzieren. Analog wird die Treibhausgasintensität der lokalen Fernwärmeerzeugung um ca. 40 % gesenkt werden können. Weitere Erzeugungsanlagen in Kraft-Wärme-Kopplung, die bereits mit geringer Treibhausgasintensität produzieren, sind die Heizkraftwerke der Stadtwerke Kiel AG sowie die lokale Müllverbrennungsanlage der Müllverbrennung Kiel GmbH & Co. KG. Aufgrund der Notwendigkeit der Refinanzierung der Investition in das Kieler Küstenkraftwerk wird ein Betrieb der Anlage über mindestens 25 Jahre mit Erdgas und mit über 4.000 Volllaststunden pro Jahr unterstellt. Die lokale Struktur der Stromerzeugung auf dem Gebiet der Landeshauptstadt Kiel wird sich daher im Zeitraum bis zum Jahr 2045 nur geringfügig verändern. Es wird lediglich eine Zunahme der Erzeugungskapazitäten durch Photovoltaik Dachanlagen unterstellt (Zielwerte: ca. 12 MW im Jahr 2020 und ca. 20 MW im Jahr 2035).



Spätestens im Zeitraum zwischen den Jahren 2045 und 2050 werden anschließend umfassende Veränderungen im Kieler Energiesystem notwendig, um das Ziel der CO<sub>2</sub>-Neutralität im Jahr 2050 erreichen zu können. Das bedeutet, dass bereits frühzeitig die richtigen Weichen gestellt und in Planungen das Langfristziel der CO<sub>2</sub>-Neutralität berücksichtigt werden müssen. Es sollten stetig die Entwicklungen der zur Verfügung stehenden Erzeugungstechnologien und der relevanten energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen verfolgt werden. Darüber hinaus empfiehlt sich eine kontinuierliche Weiterführung und Vertiefung der im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ erfolgten Analyse der lokalen und regionalen Potentiale regenerativer Energieversorgung (u.a. Biomethan und feste Biomasse). Weiterhin sollte frühzeitig der Dialog mit dem Kieler Umland gesucht werden, ob eine Art Energieverbund ins Leben gerufen werden kann, der eine Abstimmung über die zukünftige Nutzung der vorhandenen regionalen Potentiale regenerativer Energieträger umfassen könnte. Anschließend sollte mit Blick auf das Ziel einer CO<sub>2</sub>-neutralen Energieversorgung in der Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2050 frühzeitig eine Strategie entwickelt werden, welche Projekte und Maßnahmen zu welchem Zeitpunkt bis zum Jahr 2050 notwendig werden. Ein Vorschlag für eine mögliche Entwicklung des lokalen Energiesystems bis zum Jahr 2050 wird in den Abschnitten 13.2.4 und 13.2.5 skizziert.

#### 11.2.1.5. Exkurs: Stromspeicher

Mit zunehmendem Anteil regenerativer Stromerzeugung in Deutschland nimmt ein Anteil am Erzeugungsmix zu, der zeitlich nicht planbar und schwankend ist. Die Optionen, den Stromverbrauch in Abhängigkeit des (zunehmend regenerativen) Angebots zu verschieben (Demand Side Management), sind in ihren Einsatzmöglichkeiten (z. B. in industriellen Prozessen) und ihrem Umfang begrenzt. Es gibt in der Fachwelt eine Diskussion darüber, in welchem Umfang aus den im oben genannten Gründen der Einsatz von Stromspeichern notwendig und energiewirtschaftlich sinnvoll ist. Derzeit ist der Einsatz von Stromspeichern in einer energiewirtschaftlich relevanten Größe ab ca. 100 MWh Kapazität noch auf Pilot- und Demonstrationsvorhaben beschränkt.

Es wird zwischen zwei verschiedenen Einsatzbereichen von Stromspeichern unterschieden: Stromspeicher im Übertragungsnetz, die im Fall von begrenzten Transportkapazitäten im Übertragungsnetz zum Einsatz kommen könnten, z. B. wenn die Nord-Süd-Verbindungen in Deutschland den Windstrom aus Schleswig-Holstein nicht in vollem Umfang in Richtung der Verbraucher im Süden Deutschlands transportieren können; und Stromspeicher im Verteilnetz, die zum Einsatz kommen können, um Erzeugungsspitzen durch Windkraft- oder Photovoltaikanlagen im Verteilnetzgebiet zu reduzieren und damit ggf. die Kosten für den Netzausbau im Bereich der Mittel- und Niederspannungsnetze zu optimieren (siehe Agora Energiewende, 2014).

#### **Stromspeicher im Übertragungsnetz**

Trotz der derzeit in den Medien des Öfteren thematisierten Abregelung von Windkraftanlagen in Schleswig-Holstein aufgrund von mangelnden Kapazitäten in den Übertragungsnetzen, wird für den Zeitraum bis zum Jahr 2025 und möglicherweise sogar bis zum Jahr 2040 nicht davon ausgegangen, dass großtechnische Speicher im Bereich des Übertragungsnetzes in Schleswig-Holstein zu einem ökonomisch sinnvollen Einsatz kommen werden. Diese Annahme stützt sich auf die Studie Burges et al., 2014 sowie der Einschätzung aus Agora Energiewende, 2014 und wird in den folgenden Abschnitten erläutert.

Es kann davon ausgegangen werden, dass durch den zusätzlichen Ausbau der Übertragungsnetzkapazität zwischen Schleswig-Holstein und den angrenzenden Regionen (insbes. der sog.

Westküstenleitung) im Jahr 2025 ausreichende Kapazitäten zur Verfügung stehen, um nicht nur überschüssigen EE-Strom aus Schleswig-Holstein, sondern zusätzlich auch den von Dänemark weiter nach Süden durchgeleiteten Strom vollständig übertragen zu können. Burges et al., 2014 begründen dies auf Basis der Untersuchung der geplanten Projekte zum Ausbau der Übertragungsnetze sowie der Simulation der Stromerzeugung und des Stromverbrauchs in Schleswig-Holstein für das Jahr 2025 (Burges et al., 2014, S. 10ff.). In Abbildung 11-18 wird deutlich, dass die negative Residuallast (Strom-Überschuss) inkl. Auslandsimport (schwarze Linie, minimale Residuallast ca. -12 GW im Jahr 2025) zu keiner Stunde im Jahr die Übertragungskapazität von -14,1 GW im Jahr 2025 unterschreitet. Es werden im Jahr 2025 absehbar keine Netzengpässe beim Transport von Strom aus Schleswig-Holstein heraus bestehen und daher keine nennenswerten Stromspeicherkapazitäten notwendig werden.

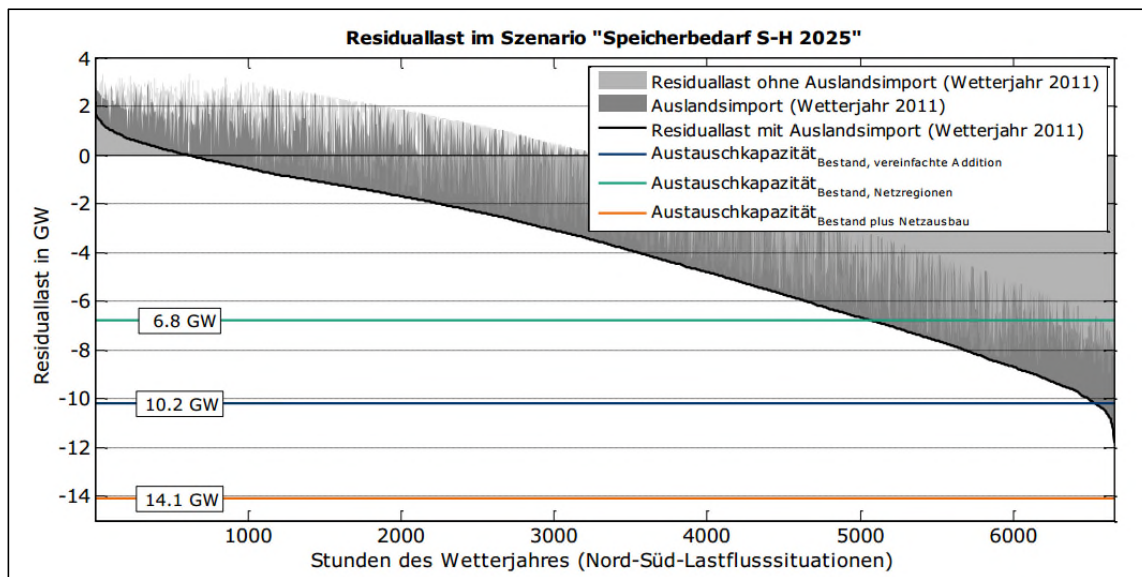


Abbildung 11-18: Bedarf für Stromspeicher im Übertragungsnetz für das Land Schleswig-Holstein im Jahr 2025 unter verschiedenen Rahmenbedingungen (Burges et al., 2014, S. 14)

Auch Agora Energiewende, 2014 gehen für einen Zeitraum bis zum Jahr 2035 nicht davon aus, dass großtechnische Speicher im Übertragungsnetzbereich einen energiewirtschaftlich sinnvollen Einsatz für den Erzeugungsausgleich leisten können (Agora Energiewende, 2014, S. 3).

Ab einem Anteil von ca. 90 % regenerativen Energieträgern im deutschen Strommarkt – dies könnte nach derzeitigen Zielsetzungen frühestens im Jahr 2040 der Fall sein – könnten demnach für die Bundesrepublik Deutschland etwa 10 GW Speicherkapazität „einen Beitrag zu der Reduktion der Kosten für die Stromversorgung [...] leisten“ (ebd.). Der zu erwartende Ausbau an Stromspeichern im Übertragungsnetzbereich und die Aufteilung auf die dann verfügbaren Technologien (z. B. Druckluftspeicher, Power-to-Gas oder Pumpspeicher) wird stark von den dann zu erwartenden Kosten für die Speicherung abhängen. Hohmeyer, 2013 sieht im Vergleich dieser Speichertechnologien die Speicherung in Norwegischen Pumpspeicherkraftwerken als günstigste Option mit etwa 500 – 1.800 €/kW Investitionskosten in Abhängigkeit der Kosten für den Netzausbau nach Norwegen und einer Gesamtübertragungseffizienz von 60 % bis 75 % (Hohmeyer, 2013 und Fuchs, 2012, S. 29). Demgegenüber stehen im Fall der Erzeugung von Wasserstoff und der Rückverstromung (Power-to-Gas) Investitionskosten in Höhe von 1.500 - 2.000 €/kW und eine Gesamteffizienz von 34 % und 40 % (Fuchs et al., 2012, S. 45).

Für die Landeshauptstadt Kiel wird für das Jahr 2050 aus energiewirtschaftlicher Sicht mit Bezug auf den Strommarkt kein Handlungsbedarf bei der Errichtung von großtechnischen Stromspeichern gesehen. Der Einsatz von regional verfügbarem Überschussstrom sollte eher mittels Technologien erfolgen, die eine hohe Effizienz bei der Umwandlung in eine andere Nutzenergieform aufweisen (z. B. Wärmepumpen – siehe dazu Abschnitt 11.2.2.6).

Dennoch kann langfristig betrachtet die Erzeugung von Wasserstoff aus Überschussstrom (Power-to-Gas) für einige Anwendungsbereiche sinnvoll werden. Für einige Bereiche stellen synthetisch aus Strom hergestellter Wasserstoff oder Kraftstoffe derzeit die einzige technische Option dar, die CO<sub>2</sub>-Neutralität zu erreichen. So ist der Einsatz von Wasserstoff oder synthetisch hergestellten Kraftstoffen eine Lösung für die internationale Schifffahrt, den Flugverkehr, Schwerlastfahrzeuge oder den Zugverkehr auf schwer zu elektrifizierenden Strecken.

Aufgrund der Tatsache, dass die Erzeugung von Wasserstoff und synthetischer Kraftstoffe einen geringen Nutzungsgrad aufweist und voraussichtlich selbst bei geringen Stromkosten nur zu vergleichsweise hohen Gestehungskosten möglich sein wird (vgl. Hohmeyer, 2013), wird im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ empfohlen, diese Energieträger nicht in Bereichen einzusetzen, in denen es günstigere und energiewirtschaftlich sinnvollere Alternativen gibt (z. B. Elektromobilität im Bereich motorisierter Individualverkehr, andere regenerative Energieträger oder Wärmepumpen im Wärmemarkt oder saisonale Speicherung in norwegischer Wasserkraft im Strommarkt). Hierdurch wird die Nutzung von Wasserstoff oder synthetischen Kraftstoffen in denjenigen Bereichen ermöglicht, für die keine anderen Optionen zur Erreichung der CO<sub>2</sub>-Neutralität verfügbar sein werden.

Der Einsatz von Strom für die Erzeugung von Wasserstoff und synthetisch hergestellter Kraftstoffe ist auch deswegen auf ein moderates Maß zu begrenzen, da ansonsten entweder die Klimaschutzziele im Sektor Stromerzeugung nicht erreicht werden können oder ein hoher zusätzlicher Bedarf an regenerativer Erzeugungskapazität entsteht, ohne dass dies zur Deckung der eigentlichen Stromnachfrage notwendig wäre.

### **Stromspeicher im Verteilnetz**

Auf Ebene der Verteilnetze sieht es hinsichtlich der Sinnhaftigkeit von Stromspeichern etwas anders aus. Durch den angenommenen fortschreitenden Ausbau von Photovoltaikanlagen und Windenergieanlagen können zukünftig Fälle eintreten, in denen Batteriespeicher eine „entlastende Wirkung“ für die Verteilnetze (Agora Energiewende, 2014, S. 4) haben können. Zudem können die Betreiber von Photovoltaikanlagen ihren Eigenverbrauch mittels Batteriespeicher optimieren (ebd.). Aus diesem Grund ist es sinnvoll, Möglichkeiten zur Verbreitung von Stromspeichern auf Ebene des Verteilnetzes zu fördern.

Jedoch wird für das Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ davon ausgegangen, dass die sinnvoll aufzubauende Kapazität an Speichern im Verteilnetz der Landeshauptstadt Kiel bei den angenommenen Zielwerten (s. Kapitel 13.2.1) für den Ausbau von Photovoltaik (50 MW im Jahr 2050) und Kleinwindanlagen (15 MW) nur etwa 10 - 20 MW betragen wird. Aufgrund dieser Größenordnung, die unter Berücksichtigung einer nicht gegebenen Gleichzeitigkeit der Ein- oder Ausspeicherung noch kleiner sein wird, werden die Auswirkungen von Stromspeichern im Verteilnetz im weiteren Vorgehen vernachlässigt. Die Untersuchung dieser Auswirkungen könnte bei Bedarf im Rahmen einer weiteren Detailbetrachtung erfolgen.

#### 11.2.1.6. Identifizierte Hemmnisse und Lösungsmöglichkeiten

Mögliche Hemmnisse für die Umstellung der Energieträgerstruktur für die lokale Stromerzeugung konnten in folgenden Bereichen identifiziert werden:

- **Energiewirtschaftliche Rahmenbedingungen:** Aufgrund niedriger Preise für fossile Energieträger oder geringe Kosten für CO<sub>2</sub>-Zertifikate kann sich die Wirtschaftlichkeit von Anlagen zur Nutzung regenerativer Energien ggf. erst verzögert einstellen. Zudem sind die externen Kosten (z. B. den durch die Schäden des anthropogenen Klimawandels entstehenden Sach- und Personenschaden) einer fossilen Stromerzeugung nur unzureichend in der Preisgestaltung auf dem Strommarkt berücksichtigt.
- Ein Hemmnis für den Ausbau der Stromerzeugung durch Photovoltaik wird darin gesehen, dass nicht alle Dachflächen trotz einer hohen Eignung aufgrund der Einstrahlungsverhältnisse die notwendigen Anforderungen an die Statik oder die Zugänglichkeit erfüllen. Zudem ist in einigen Fällen der Platzbedarf für die technische Gebäudeausstattung auf den Dachflächen zu berücksichtigen. In Eigentümergemeinschaften kann zudem das Hemmnis auftreten, dass die Entscheidungsfindung und die Finanzierung von Photovoltaikanlagen in der Gruppe wesentlich schwieriger ist als im Fall von Einzeleigentümer\*innen.
- Hemmnisse für den Ausbau der (geringen) Potentiale von Kleinwindkraftanlagen sind in erster Linie die genehmigungsrechtlichen Vorschriften sowie eine derzeit unwirtschaftliche Einspeisevergütung.
- Der Ausbau der regenerativen Stromerzeugung könnte in der Landeshauptstadt Kiel – wie auch die deutliche Ausweitung der Elektromobilität – durch Beschränkungen in den Kapazitäten des Strom-Verteilnetzes behindert werden. Es sollte daher für die betroffenen Quartiere geprüft werden, unter welchen Umständen die bestehenden Kapazitäten an ihre Grenzen stoßen und Lösungsmöglichkeiten wie etwa den Einsatz von Speichern auf Ebene der Verteilnetze oder den Ausbau der Netzkapazitäten zu prüfen und vorzubereiten (E-010).

Auf Basis der identifizierten Hemmnisse wurden Maßnahmen zur Begleitung der Umsetzung der Klimaschutzstrategie entwickelt, die Lösungen bieten sollen. Darüber hinaus wurden zur Unterstützung des weiteren Vorgehens Formate und Aktionen einer umsetzungsorientierten Öffentlichkeitsarbeit im Sektor Energieversorgung entwickelt (siehe Abschnitte 11.3 und 11.5).

#### 11.2.2. CO<sub>2</sub>-neutrale Wärmeversorgung

Um eine CO<sub>2</sub>-neutrale Wärmeversorgung im Jahr 2050 in der Landeshauptstadt Kiel auch unter wirtschaftlichen Aspekten erreichen zu können, gilt es, eine optimale Kombination aus einer Versorgung mit Fern- und Nahwärme (leitungsgebundene Wärmeversorgung) und einer Versorgung auf Basis von Einzelheizungen (nicht leitungsgebundene Wärmeversorgung) zu erzielen. Als Energieträger sollten dabei die lokal verfügbaren Potentiale der Solarthermie und der Biomasse, die regional verfügbaren Potentiale der Biomasse (sofern Überschusskapazitäten in den Kreisen Rendsburg-Eckernförde und Plön zur Verfügung stehen), regional verfügbarer Überschussstrom und als letzte Option überregional bezogene regenerative Energieträger wie etwa Biomethan eingesetzt werden. Eine ausschließlich auf lokalen und regionalen Potentialen basierende Wärmeversorgung wird voraussichtlich aufgrund des nach Energieeinsparungen verbleibenden Wärmeverbrauchs im Jahr 2050 nicht darstellbar sein. Es ist das Ziel des Projekts

„Masterplan 100 % Klimaschutz“, dass ein überregionaler Import (v. a. biogener) Energieträger auf ein verträgliches und nachhaltiges Maß reduziert wird.

#### 11.2.2.1. Lokale Potentiale für die CO<sub>2</sub>-neutrale Wärmeversorgung (E-001 bis E-004)

Für eine CO<sub>2</sub>-neutrale Wärmeversorgung eignen sich vor allem zwei lokal und regional verfügbare Energiequellen: Biomasse und Solarthermie. Beide Energieträger sind in der Landeshauptstadt Kiel verfügbar, jedoch liegen häufig konkurrierende Nutzungen der Flächen oder der Quellen vor.

##### **Solarthermie**

Auf der als geeignet eingeschätzten Dachfläche von knapp über 3 km<sup>2</sup> könnten insgesamt 750 MW<sub>th</sub> Solarthermie installiert werden, wenn das Potential zu 100 % ausgenutzt würde. Die Solarthermie steht jedoch in unmittelbarer Konkurrenz zu der Dachflächennutzung durch Photovoltaik. Bei einer Ausweitung der einen oder der anderen Technologie würde sich verfügbare Fläche für die jeweils andere Technologie verringern. Die angenommene Entwicklung der Nutzung von Solarthermie (siehe Abschnitt 13.2.3.1) und von Photovoltaik (siehe Abschnitt 13.2.4) auf den Kieler Dachflächen erfolgt im Rahmen der integrierten Betrachtung im Kapitel 12.

Solarthermieanlagen können sowohl für die Versorgung von Einzelgebäuden mit Wärme als auch für die Einspeisung der resultierenden Wärme in Nahwärmenetze oder in das Fernwärmenetz genutzt werden.

##### **Biomasse**

Lokal auf dem Stadtgebiet zur Verfügung stehende Biomasse sollte wenn möglich in Kraft-Wärme-Kopplung genutzt werden. Hierdurch wird diese Biomasse hauptsächlich für die Wärmeerzeugung für das Fern- und die Nahwärmenetze genutzt werden. Die Potentiale auf dem Stadtgebiet in Bezug auf den Energiegehalt der verfügbaren Biomasse betragen 25 GWh<sub>Hu</sub> pro Jahr. Die verfügbaren Potentiale entfallen vor allem auf Reststoffe (siehe Abschnitt 11.2.1.1). Wie bei der Solarthermie steht auch hier die Wärmergewinnung in unmittelbarer Konkurrenz zur Stromgewinnung. Die im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ entwickelten Empfehlungen für die Nutzung von Biomasse im Jahr 2050 werden im Kapitel 12 aufgeführt (Stromerzeugung siehe Abschnitt 13.2.4, Wärmeerzeugung siehe Abschnitt 13.2.3.1).

##### **Weitere Energieträger**

Weitere regenerative Energieträger, die auf dem Kieler Stadtgebiet genutzt werden könnten, sind die tiefe Geothermie, die oberflächennahe Geothermie sowie weitere Quellen für Umgebungswärme.

Die tiefe Geothermie wurde nach Rücksprache mit Expert\*innen (u.a. Thomsen, 2017) in der weiteren Betrachtung nicht berücksichtigt, da nicht sicher erwartet werden kann, dass auf dem Kieler Stadtgebiet ausreichend hohe Temperaturen bei vertretbarem Kostenaufwand (insbesondere für die Bohrungen) realisiert werden können. Der Untergrund unter der Landeshauptstadt Kiel weist Anomalien auf, die dazu führen, dass die im Umland und in der Region potentiell geeigneten geologischen Schichten tiefer liegen und so nur mit erheblichem Mehraufwand erschlossen werden könnten. Der Untergrund auf dem Stadtgebiet der Landeshauptstadt Kiel könnte jedoch für einen saisonalen Wärmespeicher genutzt werden (siehe Abschnitt 11.2.2.7).

Die Verwendung der oberflächennahen Geothermie eignet sich hingegen sehr gut für Wärmepumpen, für die die Wärme in einem niedrigen Temperaturbereich gut als Wärmequelle eingesetzt werden kann. Ein Projekt zur Nutzung oberflächennaher Geothermie in Kombination aus Erdsonden und Wärmepumpen auf dem Stadtgebiet der Fa. CITTI ist bekannt und wurde für die (anteilige) Wärmeversorgung eines Einkaufszentrums realisiert (Tews, 2016). Zu beachten ist, dass viele Böden in der Landeshauptstadt Kiel Altlasten aufweisen und daher nicht ohne weiteres für die Anwendung der oberflächennahen Geothermie geeignet sind. Oberflächennahe Geothermie kann für große Wärmepumpen sowie für kleine Wärmepumpen für Einzelgebäude jeweils im Leistungsbereich über 50 Kilowatt genutzt werden (z. B. durch Erdsonden, Erdkollektoren oder sog. „Energiepfähle“).

Große Wärmepumpen im Leistungsbereich von über 50 Kilowatt bis hin zu 5.000 Kilowatt thermisch können neben der oberflächennahen Geothermie auch noch mit anderen Quellen für Umgebungswärme versorgt werden. Dabei ist Umgebungswärme aus Gewässern (z. B. der Schwentine) nutzbar. Hierbei sei darauf hingewiesen, dass davon ausgegangen wird, dass die Kieler Förde für die Gewinnung von Umgebungswärme nicht oder nur unzureichend geeignet ist, da die Temperaturschichten des Gewässers durch den regelmäßigen Schiffsverkehr zu stark vermischt werden. Weitere Quellen für Umgebungswärme, die von großen Wärmepumpen genutzt werden können, stellen das Grundwasser oder Abwärme aus industriellen Quellen bzw. aus Kraftwerken dar.

Um fundierte Aussagen darüber treffen zu können, welche Quellen für Umgebungswärme oder Abwärme zum Betrieb großer Wärmepumpen in der Landeshauptstadt Kiel in welchem Umfang genutzt werden können, wird empfohlen, dass mögliche Quellen im Rahmen einer Detailuntersuchung analysiert werden. Dabei sollten folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- Temperaturniveau der Wärmequelle im Jahresverlauf
- Verfügbare Wärmemenge im Jahresverlauf
- Restriktionen bei der technischen Nutzbarkeit der Wärmequellen (z. B. durch Altlasten im Boden im Fall der oberflächennahen Geothermie)
- Weitere etwaige Restriktionen wie etwa rechtliche Aspekte

Kleine Wärmepumpen für Einzelgebäude im Leistungsbereich von unter 50 Kilowatt können zusätzlich zu den oben genannten Möglichkeiten auch noch die Umgebungsluft als Quelle für Umgebungswärme nutzen (Luft-Luft-Wärmepumpen). Dies stellt jedoch derzeit die ineffizienteste Technologie unter den Wärmepumpen dar und kann mit Geräuschemissionen einhergehen.

#### 11.2.2.2. Regionale Potentiale für die CO<sub>2</sub>-neutrale Wärmeversorgung

Die Potentiale für die Nutzung von Biomasse betragen für Rendsburg-Eckernförde insgesamt 2.050 GWh<sub>HU</sub>/a bzw. 745 GWh<sub>HU</sub>/a (siehe Abschnitt 11.2.1.2). Es sind die bestehenden Flächen-Nutzungskonkurrenzen zur Stromerzeugung im Kieler Umland zu beachten. Darüber hinaus sollte berücksichtigt werden, dass die im Kieler Umland verfügbare Biomasse ggf. dort auch zu Heizzwecken eingesetzt werden muss (z. B. Altholz) und daher nicht in vollem Umfang für die Landeshauptstadt Kiel zur Verfügung steht.

Als weiterer regional verfügbarer Energieträger wird der regenerative Überschussstrom angesehen, der anfällt, wenn die gesamte Region aus den Kreisen Rendsburg-Eckernförde und Plön,

der Landeshauptstadt Kiel sowie der Stadt Neumünster die regionale Stromerzeugung aus regenerativen Energien nicht vollständig verbraucht. Es wurde im Rahmen der Modellierung des regionalen Energiesystems untersucht, zu wie vielen Stunden im Jahr insgesamt welche Strommenge im Überschuss vorhanden ist, wenn die Überschussituation zeitlich mit einem hohen Wärmeverbrauch zusammenfällt. Das resultierende Potential für die Nutzung des regenerativ erzeugten regionalen Überschussstroms wird für die jeweils betrachteten Jahre durch das Modell ausgewiesen (siehe Abschnitt 13.2.3).

### 11.2.2.3. Überregionale Potentiale für die CO<sub>2</sub>-neutrale Wärmeversorgung

Aufgrund dessen, dass die lokal und regional verfügbaren Potentiale zur Nutzung regenerativer Energieträger im Wärmemarkt der Landeshauptstadt Kiel stark begrenzt sind, Nutzungskonkurrenzen unterliegen und vor dem Hintergrund der Zielsetzung einer langfristig kosteneffizienten und klimafreundlichen Wärmeversorgung, wird es notwendig sein, dass auch überregionale CO<sub>2</sub>-neutrale Energieträger genutzt werden. Dabei werden die Energieträger Biomethan, Holzpellets sowie Holz hackschnitzel betrachtet.

#### **Biomethan**

Biomethan ist der Sammelbegriff für CO<sub>2</sub>-neutrales Methan (in Bezug auf die direkten Emissionen), welches aus konventionell erzeugtem Biogas hergestellt oder zukünftig ggf. auch in relevanten Mengen aus der Wasserstoff-Synthese (Power-to-Gas) gewonnen werden kann. Bei letzterer Methode wird der aus der Elektrolyse entstehende Wasserstoff zusammen mit CO<sub>2</sub> zu Methan umgewandelt. Es ist zu beachten, dass der Gesamtwirkungsgrad der Umwandlung von Strom über das Zwischenprodukt Wasserstoff zu Biomethan im Vergleich zur einfachen Erzeugung von Wasserstoff weiter reduziert wird.

Biomethan wird in aufbereiteter Form in das Erdgasnetz eingespeist und kann an anderer Stelle bei einer Mengengleichheit von Ein- und Ausspeisung virtuell als Biomethan aus dem Erdgas entnommen werden.

Sensfuß, 2017 beziffert das langfristig erreichbare Potential für die nachhaltige Erzeugung von Biomethan in Deutschland mit 300 TWh<sub>Hu</sub> (ohne Power-to-Gas). Wird dieses für ganz Deutschland ermittelte Potential auf die Kieler Bevölkerung im Jahr 2050 heruntergerechnet, so ergibt sich für die Landeshauptstadt Kiel ein theoretisches maximales Potential von 1.060 GWh<sub>Hu</sub>.

Aus überschüssigem Strom hergestelltes Biomethan kann theoretisch unbegrenzt erzeugt werden, sofern überschüssiger Strom zur Verfügung steht. An dieser Stelle wird auf den Abschnitt 11.2.1.5 verwiesen, in dem der Einsatz von synthetisch hergestellten Energieträgern aus Überschussstrom diskutiert wird.

#### **Holzpellets**

Der Markt für Holzpellets entwickelt sich mehr und mehr zu einem internationalen Markt vergleichbar mit dem für Erdöl oder Kohle. Während die Binnenproduktion von Holzpellets in Europa seit dem Jahr 2010 nur noch leicht angewachsen ist, haben sich die Importe aus Nordamerika oder dem Baltikum stark erhöht (Port of Rotterdam, 2014). Der Verbrauch von Holzpellets zeichnet sich seit dem Jahr 2006 in Europa durch ein konstantes Wachstum aus, welches auf die zunehmende Zahl von Haushalten und Unternehmen zurückzuführen ist, die Holzpellets für die Produktion von Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme einsetzen. Auch große Kraftwerke in Westeuropa wie etwa die Drax Power Station im Vereinigten Königreich setzen zur Reduzierung ihrer Treibhausgasintensität zunehmend auf die Zufeuerung von Holzpellets (Port

of Rotterdam, 2014). Zu berücksichtigen ist auch, dass sehr wahrscheinlich auch in den Pellets exportierenden Ländern die Nachfrage nach Pellets steigen wird und ggf. zukünftig nicht mehr so viele Mengen für den Export zur Verfügung stehen werden.

Zukünftig ist es auch denkbar, dass Pellets auch aus alternativen Rohstoffen hergestellt werden können z. B. aus halmartigen Grünschnitt oder Stroh.

### **Holzhackschnitzel**

Der Markt für Holzhackschnitzel zeichnet sich noch nicht durch eine starke Internationalisierung aus. Jedoch haben gerade Standorte mit einem Seehafen – wie die Landeshauptstadt Kiel – den Vorteil, dass hier Holzhackschnitzel direkt aus den Erzeugerländern wie etwa den baltischen oder skandinavischen Ländern angelandet werden können. Auch im Fall der Holzhackschnitzel ist zu berücksichtigen, dass die in den Erzeugerländern nachgefragte Menge wahrscheinlich zunehmen wird und hierdurch ggf. die Exporte nur noch im begrenzten Umfang gesteigert werden können.

### **Nachhaltigkeit der Biomasseproduktion**

Die in den vorangegangenen Abschnitten vorgestellten überregional verfügbaren festen Bioenergieträger zeichnen sich alle dadurch aus, dass sie theoretisch in Bezug auf die direkten Emissionen CO<sub>2</sub>-neutral sind, d. h. es wird bei ihrer Verbrennung nur so viel CO<sub>2</sub> ausgestoßen wie auch anschließend wieder durch Photosynthese im Kohlenstoffkreislauf gebunden werden kann. Es sollte beim Import dieser Energieträger streng darauf geachtet werden, dass die Biomasse aus nachhaltiger Erzeugung stammt. Nur so ist gewährleistet, dass das bei Verbrennung freiwerdende CO<sub>2</sub> auch tatsächlich in einem Gleichgewicht zu dem beim Nachwachsen der Biomasse gebundenen CO<sub>2</sub> steht. Eine nicht nachhaltige Forstwirtschaft könnte beispielsweise dazu führen, dass ein übermäßig abgeforsteter Wald nicht mehr in gleichem Maße nachwachsen kann oder es zu lange dauert, bis das bei Verbrennung freiwerdende CO<sub>2</sub> wieder gebunden wird.

Auch die Wahl des Substrats für die Biogaserzeugung hat einen großen Einfluss auf die Umwelt- und Klimaschutz Auswirkungen. So kann beispielsweise die Optimierung der Fruchtfolge unter Nutzung von Mais, Futterroggen, Futterhirse oder Wildkräutern gegenüber dem Anbau von Mais in Monokultur zu einer Diversifizierung der Landwirtschaft und zur Reduzierung des Düngemittelsatzes führen (Vetter, Arnold, 2010, S. 66).

Darüber hinaus ist darauf zu achten, dass die bezogenen Energieträger auch während ihrer Umwandlungs- und Transportprozesse so wenige Treibhausgasemissionen verursachen wie möglich. Leckagen in Biogasanlagen oder bei der Aufbereitung von Biogas zu Biomethan können z. B. dazu führen, dass die Treibhausgasintensität von Biomethan deutlich ansteigt. Darüber hinaus ist der Transport per Schiff oder per Schiene dem Transport von Holzhackschnitzeln mit dem Lkw vorzuziehen.

Um den Transportaufwand für den Bezug von Biomasse so gering wie möglich zu halten, sollte grundsätzlich immer geprüft werden, welche Mengen aus einer nachhaltigen Biomasseproduktion oder aus Reststoffen aus dem Kieler Umland und aus Schleswig-Holstein bezogen werden können. Auch wenn die regionalen Potentiale für die Energieversorgung der Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2050 nicht ausreichen werden, so kann durch den regionalen Biomassebezug dennoch ein Beitrag zu einer CO<sub>2</sub>-neutralen Energieversorgung im Jahr 2050 geleistet werden. Es wird daher empfohlen, dass die regional verfügbaren Potentiale auf Basis der Ergebnisse des



Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ noch im Detail untersucht werden, um darauf aufbauend ggf. mit den Städten und Kommunen des Kieler Umlands eine Strategie entwickeln zu können, wie die bestehenden Potentiale sinnvoll und gerecht verteilt werden können.

#### 11.2.2.4. *Weiterer Untersuchungsbedarf*

Die CO<sub>2</sub>-neutrale Wärmeversorgung stellt die größte Herausforderung für die Landeshauptstadt Kiel bei der Realisierung einer CO<sub>2</sub>-neutralen Energieversorgung im Jahr 2050 dar. Um die Nachhaltigkeit der zukünftigen Energieversorgung sicherzustellen, sollte ein möglichst hoher Anteil der eingesetzten Endenergieträger aus der Region stammen. Gerade im Bereich der Biomasse, die aufgrund ihrer Lager- und / oder Speicherfähigkeit einen hohen energiewirtschaftlichen Wert für die Wärmeerzeugung hat, sind die regionalen Potentiale stark begrenzt und Nutzungskonkurrenzen z. B. mit den Kommunen des Kieler Umlands sind denkbar. Aus diesen Gründen sollten die folgenden Fragestellungen hinsichtlich einer CO<sub>2</sub>-neutralen Wärmeversorgung zeitnah untersucht werden, damit diese bei der Weiterentwicklung der Strategie berücksichtigt werden können:

- Welche Potentiale stehen regional zur Verfügung?
- Welche Anteile sind für die Landeshauptstadt Kiel nutzbar (Abstimmungsbedarf mit dem Kieler Umland)?
- Welche Potentiale stehen überregional zur Verfügung?
- Wie können die verfügbaren Potentiale im Sinne einer Masterplan-Energieversorgungsstrategie der Landeshauptstadt Kiel genutzt werden?
- Unter welchen energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen rechnet sich die Erschließung der Potentiale?
- Welchen Rahmenbedingungen / Voraussetzungen sind an Landes- und Bundesregierung zu formulieren, damit die Potentiale zukünftig wirtschaftlich nutzbar sind (Förderprogramme, Energiepreisentwicklung, politische Rahmenbedingungen)?

#### 11.2.2.5. *Wärme-Gestehungskosten*

Die Entwicklung der Kosten für die Gestehung von Wärme in Einzelheizungen unter der Nutzung regenerativer Energieträger wird im Folgenden betrachtet. Dabei wird die Betrachtung auf Einzelheizungen für Ein- und Zweifamilienhäuser und Mehrfamilienhäuser beschränkt. Kostenabschätzungen für die Gestehung und den Absatz für die Kieler Fernwärme werden im Abschnitt 13.2.5 dargestellt.

##### **Ein- und Zweifamilienhäuser**

Es werden die Gestehungskosten für die Energieträger / Technologien Wärmepumpe, Solarthermie, Biomethan und Holzpellets miteinander verglichen. Es handelt sich um eine Vollkostenbetrachtung (unter Berücksichtigung der Kosten für die Erzeugungsanlage sowie der Kosten für den eingesetzten Energieträger) auf Basis eines Referenzgebäudes mit einem jährlichen Endenergieverbrauch von ca. 33 MWh p.a.

In Abbildung 11-19 ist die prognostizierte Entwicklung für die Gestehungskosten auf Basis von regenerativen Energieträgern für Ein- und Zweifamilienhäuser dargestellt. Die Breite der dargestellten Linien verdeutlicht die hohe Unsicherheit in Bezug auf das tatsächliche Kostenniveau aufgrund der möglichen Schwankungsbreiten bei den Kosten für die Heizungsanlage und den zukünftigen Kosten für die Energieträger.

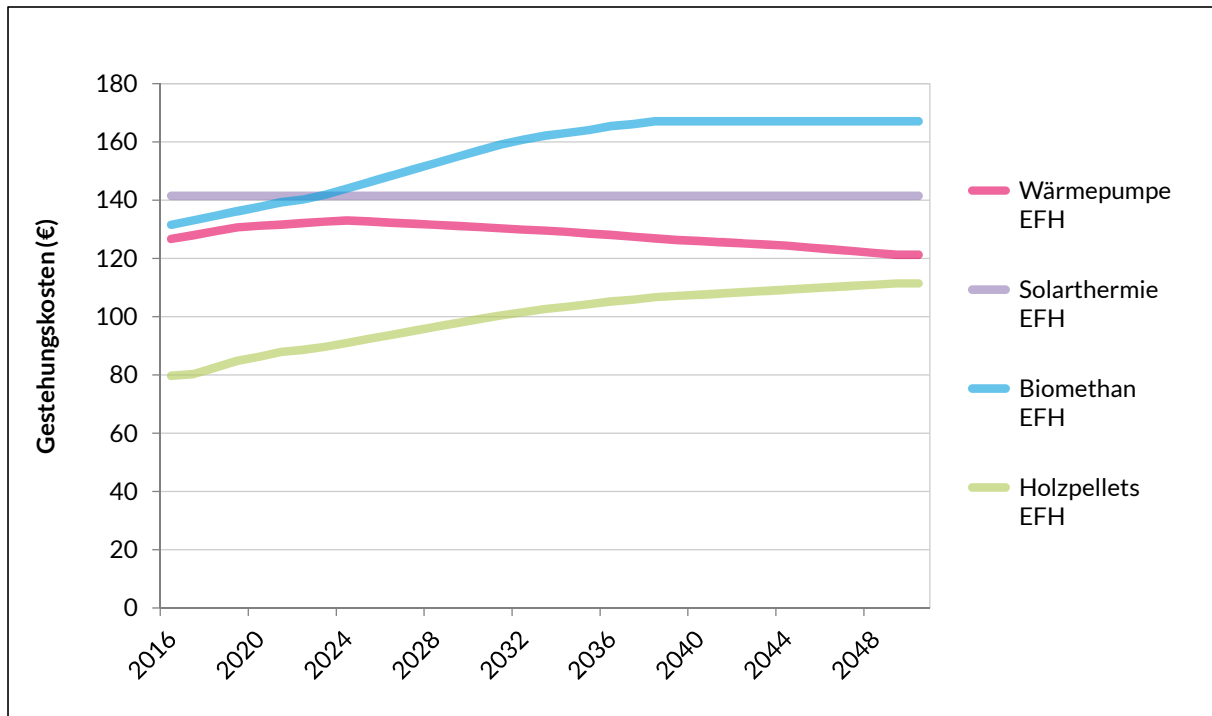


Abbildung 11-19: Prognose zur Entwicklung der Wärme-Gestehungskosten von Technologien auf Basis regenerativer Energieträger für Ein- und Zweifamilienhäuser, eigene Berechnungen auf Basis von Hohmeyer et al., 2011

Auf absehbare Zeit die günstigste Option für die Wärmeerzeugung in Ein- und Zweifamilienhäusern sind die Holzpellets mit maximalen Gestehungskosten von 120 €/MWh im Jahr 2050. Der Preis für Holzpellets wird aufgrund der zu erwartenden Nachfragerhöhung und begrenzten Angebotskapazitäten zunehmen. Es wird davon ausgegangen, dass Wärmepumpen in ihren Gestehungskosten aufgrund der Lernkurve und Skaleneffekten bei der Produktion kontinuierlich attraktiver werden. Im Jahr 2050 wird davon ausgegangen, dass die Gestehungskosten bei maximal ca. 130 €/MWh liegen (eigene Berechnungen auf Basis von Hohmeyer et al., 2011).

Solarthermie stellt für kleine Anlagen im Bereich der Ein- und Zweifamilienhäuser eine Option mit vergleichsweise hohen Gestehungskosten dar. Es wird nicht davon ausgegangen, dass diese bis zum Jahr 2050 reduziert werden können, so dass diese langfristig bei maximal 150 €/MWh liegen werden. Solarthermieanlagen stellen eine ausgereifte Technologie dar, so dass zukünftig keine weiteren nennenswerten Lernkurveneffekte zur Reduzierung der Gestehungskosten zu erwarten sind. Für den Energieträger Biomethan ist aufgrund der zu erwartenden Nachfragerhöhung eine dynamische Preisentwicklung absehbar. Aus diesem Grund wird ein Preisanstieg von derzeit maximal 140 €/MWh auf maximal 175 €/MWh im Jahr 2050 erwartet.

### Mehrfamilienhäuser

Analog zur Darstellung der Abschätzung für die Gestehungskosten für Ein- und Zweifamilienhäuser sind in der Abbildung 11-20 Prognosen für die Entwicklung der Gestehungskosten für Mehrfamilienhäuser dargestellt.

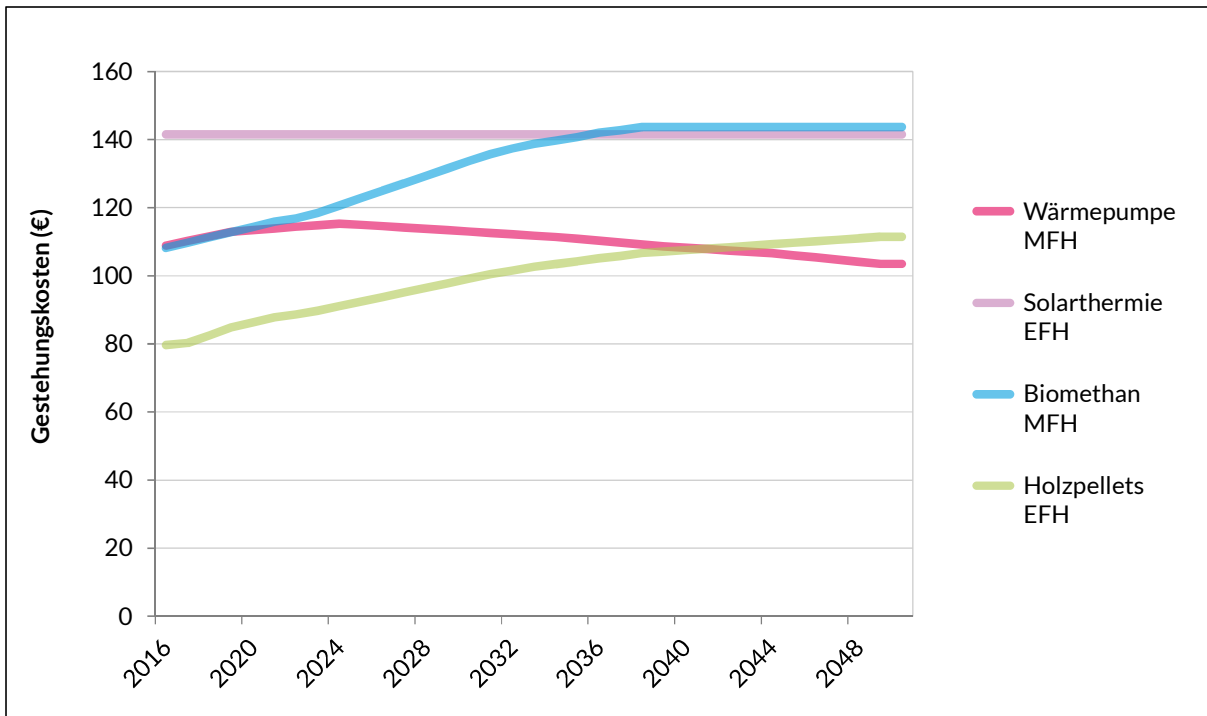


Abbildung 11-20: Prognose zur Entwicklung der Wärme-Gestehungskosten von Technologien auf Basis regenerativer Energieträger für Mehrfamilienhäuser, eigene Berechnungen auf Basis von Hohmeyer et al., 2011

Auffällig ist ein niedrigeres Kostenniveau der Wärmepumpe, die bei maximal 115 €/MWh im Jahr 2016 startet und ein Niveau von unter 110 €/MWh im Jahr 2050 erreichen kann. Im Fall der Mehrfamilienhäuser, die im Vergleich zu den Ein- und Zweifamilienhäusern eine höhere Wärme-Verbrauchsichte aufweisen, können Wärmepumpen mit Erdsonden besser ausgenutzt werden. Dies führt zu wirtschaftlichen Vorteilen und damit zu geringeren Gestehungskosten als im Fall der Nutzung von Wärmepumpen in Ein- und Zweifamilienhäusern.

Holzpellettheizungen für Mehrfamilienhäuser liegen mit ihren Gestehungskosten derzeit bei ca. 80 €/MWh. Aufgrund der zu erwartenden deutlichen Zunahme in der Nachfrage nach Pellets in Europa, ist von deutlich steigenden Pelletpreisen auszugehen. Für das Jahr 2050 werden demnach Gestehungskosten von bis zu 115 €/MWh erwartet.

Im Fall der Solarthermie liegen die mittleren Gestehungskosten bei etwa 140 €/MWh. Wie im Fall der Ein- und Zweifamilienhäuser wird nicht davon ausgegangen, dass die Gestehungskosten zukünftig im nennenswerten Umfang reduziert werden können.

Die Gestehungskosten für Biomethan-Heizungen liegen ebenfalls etwas niedriger und erreichen maximal einen Wert von ca. 150 €/MWh im Jahr 2050.

#### 11.2.2.6. Veränderung der Energieträgerstruktur

Auf Basis einer umfassenden Analyse der regional vorhandenen Potentiale zur Nutzung regenerativer Energieträger zur Strom- und Wärmeerzeugung sowie einer stundenscharfen Modellierung des Kieler Energiesystems wurden im Rahmen der Workshops „CO<sub>2</sub>-neutrale Energieversorgung 2050“ und „Zukunft der Fernwärme“ mögliche Pfade zu einer 100 % regenerativen Energieversorgung diskutiert. Dies erfolgte unter der Zielsetzung, dass der Strom- und Wärmeverbrauch der Landeshauptstadt Kiel zu jeder Stunde des Jahres 2050 unter Berücksichtigung

der zeitlich schwankenden Energienachfrage mit CO<sub>2</sub>-neutralen Energieträgern gedeckt werden soll.

Der im Workshop „CO<sub>2</sub>-neutrale Energieversorgung 2050“ im Kreise von Expert\*innen diskutierte Pfad zur Veränderung des Energieträgermix in der Kieler Wärmeversorgung ist in der folgenden Tabelle 11-6 dargestellt.

Tabelle 11-6: *Energieträgerverteilung zur Deckung des Wärmeverbrauchs in der Landeshauptstadt Kiel in den Jahren 2014, 2020, 2035 und 2050*

Energieträger / Technologie	Anteil im Jahr 2014	Anteil im Jahr 2020	Anteil im Jahr 2035	Anteil im Jahr 2050
Fern- und Nahwärme	41 %	44 %	47 %	47 %
Erdgas (in Einzelheizungen)	38 %	32 %	17 %	0 %
Biomethan (in Einzelheizungen)	0 %	1 %	3 %	5 %
Heizöl (in Einzelheizungen)	16 %	13 %	8 %	0 %
Feste Biomasse (in Einzelheizungen)	1 %	2 %	6 %	9 %
Solarthermie (zur Heizungsunterstützung oder als Einzelheizung)	0 %	1 %	3 %	7 %
Wärmepumpe (als Einzelheizung)	0 %	2 %	10 %	24 %
Strom für die Warmwassererzeugung	4 %	5 %	6 %	8 %

Der Anteil von Nah- und Fernwärme soll sich auf dem Kieler Stadtgebiet erhöhen. Spätestens bis zum Jahr 2035 soll ein Anteil von 47 % am Wärmeverbrauch erreicht werden. Weiterhin wird davon ausgegangen, dass im Zeitraum nach dem Jahr 2035 bis zum Jahr 2050 der Anteil der Fern- und Nahwärme konstant bleibt, wobei der absolute leitungsgebundene Wärmeabsatz proportional zur angestrebten Verbrauchsreduzierung zurückgehen wird. Die Optionen zur Realisierung einer CO<sub>2</sub>-neutralen Fern- und Nahwärmeversorgung werden im Abschnitt 11.2.2.7 erläutert.

Das Ziel der CO<sub>2</sub>-Neutralität in der Landeshauptstadt Kiel kann in der Zukunft nur erreicht werden, wenn die Endenergieträger Erdgas und Heizöl im Jahr 2050 nicht mehr zur Wärmeerzeugung eingesetzt werden. Aus heutiger Sicht stellt Biomethan eine CO<sub>2</sub>-neutrale Option als gasförmiger Energieträger im Jahr 2050 dar. Einen vergleichsweise hohen Anteil wird Biomethan insbesondere bei den Herstellungsbetrieben in der Landeshauptstadt Kiel aufweisen, die Biomethan zur Erzeugung von Prozesswärme benötigen. Bei der Entscheidung für den Bezug von Biomethan sollte die bundesweit begrenzten Potentiale für nachhaltig produziertes Biomethan dringend berücksichtigt werden.

Biomassepellets und Holzhackschnitzel werden im Jahr 2050 einen Anteil von 9 % am Kieler Wärmemarkt aufweisen. Es wird davon ausgegangen, dass diese Energieträger hauptsächlich im Bereich der Wohngebäude (gut geeignet als Ersatz für Heizöl) und im Bereich der Herstellungs- und Logistikbetriebe eingesetzt werden.

Solarthermie wird – entsprechend der Prognose – bis zum Jahr 2050 einen Anteil von 7 % am Wärmemarkt erreichen. Es wird davon ausgegangen, dass Solarthermie in vielen Gebäuden genutzt wird, allerdings im begrenzten Umfang, da die Technologie aufgrund ihrer saisonalen Verfügbarkeit am besten für die Unterstützung der Warmwasserbereitung geeignet ist.

Das größte Ausbaupotential aller Energieträger und Technologien wird absolut betrachtet im Bereich der Wärmepumpen gesehen. Wärmepumpen werden vor allem in energetisch optimierten Gebäuden (z. B. nach einer energetischen Sanierung inkl. Modernisierung des Heizungssystems) und in Neubauten zum Einsatz kommen, die nicht im Bereich der Fern- und Nahwärmenetze liegen. Wärmepumpen können besonders effizient arbeiten, wenn das Niveau der benötigten Vorlauftemperatur niedrig liegt (z. B. bei 50 °C - 60 °C). Daher sind vollmodernisierte Gebäude oder Neubauten, die Fußboden-, Flächenheizungen oder Bauteilaktivierung aufweisen sehr gut für die Nutzung der Wärmepumpen geeignet. Im Fall von Altbauten, die nur teilweise saniert worden sind, kann der Einsatz von Wärmepumpen in der Regel nicht empfohlen werden.

Es wird davon ausgegangen, dass die Warmwassererzeugung zukünftig verstärkt durch dezentrale und strombetriebene Erzeugungsanlagen erfolgen wird und der Anteil der Zentralheizung an der Warmwassererzeugung zurückgehen wird. Dies entspricht dem derzeitigen Trend, da im Vergleich zur zentralen Warmwasserbereitung keine Zirkulationsverluste zu verzeichnen sind und dieser Effekt gerade bei Single- oder Studierendenwohnungen mit hohen täglichen Abwesenheitszeiten besonders zum Tragen kommt.

#### **Ausweitung des Marktanteils von Fern- und Nahwärme (E-007)**

Im Rahmen des Workshops „Zukunft der Fernwärme“ wurde gemeinsam mit der Stadtwerke Kiel AG die Annahme getroffen, dass eine Ausweitung des Wärmeabsatzes des Nah- und Fernwärme von bis zu 1 % p.a. bis zum Jahr 2025 realistisch ist. Um die Zunahme des Marktanteils der Fern- und Nahwärme erreichen zu können, ist es notwendig, entsprechend auch den Anschlusswert im Kieler Fernwärmenetz und in den Nahwärmenetzen bis zum Jahr 2025 um ca. 1 % p.a. zu steigern. Dies entspricht einer Ausweitung von ca. 10 MW pro Jahr. Der Zunahme des Anschlusswerts durch neu angeschlossene Gebäude steht in der modellhaften Betrachtung ein Rückgang des Anschlusswerts gegenüber, der durch die Anpassung des Anschlusswerts bei neu sanierten Gebäuden entsteht.

Die angestrebte Entwicklung des Verbrauchs und des Anschlusswerts im Kieler Fernwärmenetz und in den Nahwärmenetzen ist in Abbildung 11-21 dargestellt.

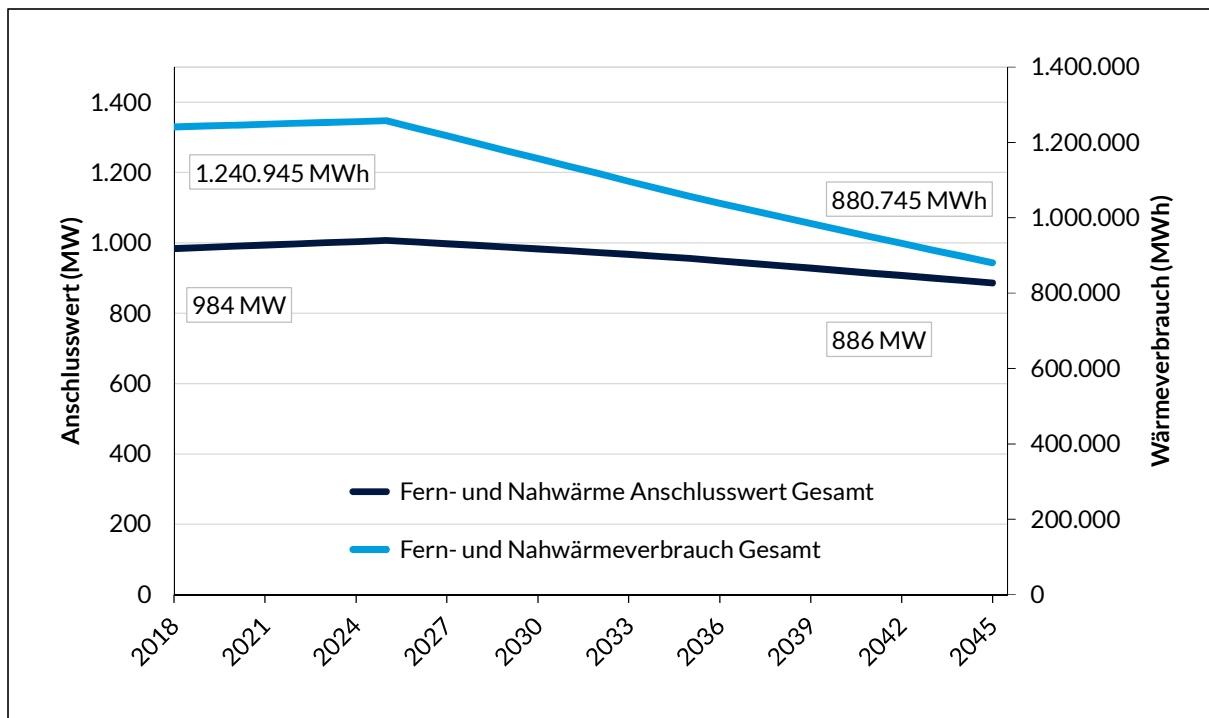


Abbildung 11-21: Entwicklung des Fern- und Nahwärmeabsatzes sowie des Anschlusswerts im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ bis zum Jahr 2045 (witterungsbereinigt)

Aktuell wird nach Aussage der Stadtwerke Kiel AG ein Ausbau von etwa 3 MW/a in der Nähe des derzeitigen Netzes angestrebt, also mit ca. 0,3 % p.a. nur ein knappes Drittel des identifizierten Zielwertes für die Steigerung des Anschlusswertes. Kurzfristig werden v. a. etwa 500 mit Heizöl versorgte Verbraucher als Zielgruppe angesehen.

Mittelfristig bestehen auch Potentiale in der Zielgruppe von etwa 1.000 - 1.500 mit Erdgas versorgte Verbrauchsstellen, die aktuell aus Preisgründen nur schwer für die Fernwärme zu gewinnen sind. Darüber hinaus ist kurz- bis mittelfristig zusätzlich eine Erhöhung der Anzahl der angeschlossenen Haushalte an das Kieler Fernwärmenetz durch die Erschließung weiterer durch Verdichtung oder Neuausweisung entstehender Wohngebiete möglich (insbesondere bis zum Jahr 2035). Hierzu werden nach Aussage der Stadtwerke Kiel AG zukünftig auf Grundlage von Potentialdaten aus dem Wärmeatlas mögliche Ausbauggebiete identifiziert und bei positiver Bewertung der Wirtschaftlichkeit auch im Wettbewerb zu alternativen Investitionen ggf. weiterverfolgt.

Auch wenn in der derzeitigen Situation die Zielgruppe für die Ausweitung des Fernwärmenetzes (vorwiegend Heizölverbraucher) als begrenzt eingeschätzt wird, so besteht mit den Erdgasverbrauchern sowie den entstehenden Neubauten im Rahmen der Nachverdichtung und Neerschließung ausreichend Potential, um im Durchschnitt bis zum Jahr 2025 eine Steigerung des Anschlusswerts in Höhe von 1 % p.a. zu erreichen. Ggf. sind hierfür weitere Maßnahmen und Strategien notwendig, um die Akquise von Neukunden zu intensivieren (siehe z. B. Umsetzungsmaßnahme E-101).

Der Ausbau der Fern- und Nahwärmeversorgung ist im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ eine zentrale Weichenstellung für die Kieler Klimaschutzstrategie. Aus den folgenden Gründen stellt die zentrale Wärmeversorgung eine Schlüsselfunktion bei der Dekarbonisierung des Kieler Energiesystems dar:

- Die Umstellung auf CO<sub>2</sub>-neutrale Energieträger kann „zentral“ in den Erzeugungsanlagen erfolgen. Dies hat zum Vorteil, dass nicht eine Vielzahl von Einzelheizungen bis zum Jahr 2050 separat auf regenerative Energieträger umgerüstet werden müssen.
- Es besteht in der Wärmeversorgung durch Fern- und Nahwärme eine hohe Flexibilität beim Einsatz verschiedener Energieträger und Technologien
- Im Vergleich zu Einzelheizungen können zu deutlich geringeren Kosten Wärmespeicher (von der kurzfristigen Speicherung bis hin zur saisonalen Speicherung) integriert werden.

Es wird daher empfohlen den Ausbau der Fern- und Nahwärmeversorgung zu verfolgen. Strategien und Maßnahmen, um die Zielsetzungen erreichen zu können sind im Folgenden aufgeführt:

- **Quartiersansatz:** Grundsätzlich kann der Ansatz auf Quartiersebene eine gute Möglichkeit bieten, unterschiedliche Varianten zur klimafreundlichen Wärmeversorgung besser anzugehen. So können zum einen gezielt Eigentümer\*innen und Bewohner\*innen eines Quartiers angesprochen werden, welches sich im Fernwärmeausbaubereich der Stadtwerke Kiel AG befindet oder auch in einem Gebiet, welches sich bereits im Fernwärmenetzgebiet befindet und in dem Potential zur Nachverdichtung besteht. Zum anderen bietet sich der Quartiersansatz bei Neubaugebieten an, die an die Fernwärme angeschlossen werden sollen oder für die eine Wärmeversorgung über ein Nahwärmenetz (ggf. mit Integration regenerativer Energieträger wie etwa Solarthermie) interessant ist. Ebenso kann eine Ansprache auf Quartiersebene in Gebieten mit Bestandsgebäuden sinnvoll sein, in denen ein Anschluss an das Fernwärmenetz nicht angedacht ist und viele Einzelheizungen existieren. Diese Quartiere bieten Potential für den Aufbau von Nahwärmenetzen und / oder den Einsatz regenerativer Wärmeerzeugungsanlagen. Nicht immer jedoch können durch die Entwicklung und Umsetzung von Quartierskonzepten schnelle Erfolge erwartet werden. Grund ist, dass Investitionsentscheidungen einen sehr langen Vorlauf haben und im Rahmen von Quartierskonzepten zumeist nur erste Impulse gesetzt werden können, sich die Erfolge aber erst nach mehreren Jahren flächendeckend zeigen. Gleichzeitig liegt darin ein Vorteil der Quartierskonzepte: So können frühzeitig und ohne Handlungsdruck die unterschiedlichen Akteure wie z. B. Gebäudeeigentümer\*innen, Einwohner\*innen, Gewerbetreibende, Energieversorger etc. gemeinsam an einem Konzept mitwirken und ihre Planungen, Maßnahmen und Bedenken einbringen.
- **Marketing:** Durch die Stadtwerke Kiel AG wird derzeit sowohl klassisches Marketing als auch Marketing im Sinne von Beratung möglicher Kund\*innen und Entscheider\*innen durchgeführt. Das Bereitstellen von (Voll-)Kostenvergleichen über direkte Gespräche schafft Vertrauen, um Überzeugungsarbeit leisten zu können. Im Gespräch mit potentiellen Kunden sollte vor allem das Verständnis für die Vollkostenbetrachtung der Fernwärme gegenüber anderen Heizungssystemen im Vordergrund stehen (siehe Abschnitt 11.2.2.5), da die Fernwärme hier aufgrund der geringen Investitions- und Wartungskosten der Übergabestation Vorteile aufweist. Eine weitere Erfahrung ist, dass die Ansprache und die Diskussion bei Finanzinvestoren und privaten Eigentümern sehr unterschiedlich verlaufen. Mittlerweile werden explizit Umwelt- und Klimaschutzgründe als ausschlaggebend für eine Anfrage nach einem Anschlussangebot an die Fernwärme genannt.

- **Partnerschaften mit Fachbetrieben:** Neben der finanziellen Förderung von Fernwärmeanschlüssen für Bestandsgebäude durch die Stadtwerke Kiel AG betreiben diese seit Jahren eine intensive Partnerschaft mit den Fachbetrieben der Region, um die gemeinsame Verdichtung mit Fernwärme voranzutreiben.
- **Wärmeatlas:** Ein wichtiges Instrument der Stadtwerke Kiel AG zur Identifizierung und Planung von Ausbaupotentialen für das Fernwärmenetz ist der Wärmeatlas. Auf dessen Grundlage liegen die Prioritäten für Neukundenakquise neben derzeitigen Öl- bzw. Erdgaskunden bei größeren Verbrauchern mit Anschlussleistungen von mehr als 20 MW. Aufgrund des extrem niedrigen Primärenergiefaktors können diese evtl. zu einem Wechsel motiviert werden.
- **Rahmensetzungen im Rahmen der Bauleitplanung:** Zukünftig sollten geeignete Neubaugebiete frühzeitig als Anschlussgebiete für die Fern- oder für ein Nahwärmenetz ausgewiesen werden wie dies z. B. im Rahmen der Neubaugebiete in Meimersdorf und Suchsdorf erfolgreich praktiziert wurde. Energiegutachten sollten in den Planungen des Stadtplanungsamts sowie der Bauträger verankert werden, um geeignete Versorgungslösungen zu identifizieren bzw. bewerten zu können und entsprechende Beratungen der Bauenden anbieten zu können.
- **Wärme-Contracting:** Für Unternehmen und Organisationen könnte vermehrt die Fernwärmeversorgung als Wärme-Contracting angeboten werden. Gerade im Bereich der Prozesswärmeversorgung besteht das Potential, dass einige Unternehmen von einer Dampferzeugung mittels Heizöl oder Erdgas auf eine kombinierte Dampferzeugung umsteigen, die hauptsächlich auf der Vorwärmung mittels Fernwärme beruht und im Vergleich zur herkömmlichen Lösung deutlich kleinere Kessel vor Ort nutzt, um die benötigten Temperaturen zu erreichen. Auch für Wohnungseigentümergeinschaften, die sich außerhalb des Fernwärmenetzes befinden, könnte das Wärme-Contracting bspw. für eine Wärmeversorgung über Blockheizkraftwerke interessant sein. Häufig fehlen bei abgängigen Heizungsanlagen ausreichende Rücklagen für Investitionen.
- **Anreize zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs schaffen:** Im Rahmen der Diskussion um das Tarifsysteem der Fernwärme, wurde anlässlich des Workshops „Zukunft der Fernwärme“ durch einige Teilnehmer\*innen bemängelt, dass das aktuelle Preissystem aufgrund des hohen Anteils des Leistungspreises für die Fernwärmekund\*innen nur noch einen geringen Anreiz bietet, den Wärmeverbrauch zu reduzieren. Es wird empfohlen zu prüfen, ob die monetären Anreize zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs gesteigert werden können, um die Fernwärme auch für diejenigen Kund\*innen oder Neukund\*innen attraktiver zu machen, die Energieeinsparungen planen und realisieren.
- **Kein Anschluss- und Benutzungszwang:** Konsens herrscht im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ unter den Teilnehmer\*innen der Workshops zum Thema Energieversorgung bezüglich einer Ablehnung eines Anschluss- und Benutzungszwanges.

### Teilweiser Rückbau des Erdgasnetzes

Eine weitere Konsequenz aus den für das Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ angenommenen Entwicklungen für den Endenergieträgermix im Wärmemarkt ist, dass der Absatz von gasförmigen Brennstoffen an Endkunden auf dem Stadtgebiet stark zurückgehen wird. Wenngleich Biomethan im Jahr 2050 noch einen Anteil von 5 % ausmachen wird, so ist dies zum Vergleich mit dem derzeitigen Marktanteil von Erdgas in Höhe von 37 % ein starker Rückgang. Dieser



Rückgang ist zur Erreichung der Klimaschutzziele in der Landeshauptstadt Kiel notwendig, da die Potentiale für CO<sub>2</sub>-neutrale gasförmige Energieträger in Deutschland stark begrenzt sind (siehe Abschnitt 11.2.2.3). Synthetisch aus Überschussstrom hergestellte gasförmige Energieträger sollten vor allem in anderen Sektoren zum Einsatz kommen (Flugverkehr, Schiffsverkehr, Schwerlastverkehr). Zudem werden für den Weiterbetrieb des Kieler Küstenkraftwerks bis zum Jahr 2050 erhebliche Mengen Biomethan benötigt (siehe Abschnitt 13.2.5.4).

Es wird zu erwarten sein, dass es durch den deutlichen Rückgang des Gasverbrauchs aus dem Erdgas-Verteilnetz dazu kommen wird, dass Teile des Erdgasnetzes – insbesondere im Bereich des Fernwärmenetzes abseits von großen Gasabnehmern wie etwa Industrieunternehmen – langfristig nicht mehr wirtschaftlich zu betreiben sind. Darüber hinaus ist es zur Vermeidung von Doppelstrukturen sinnvoll, dass das Erdgasnetz in den Bereichen zurückgebaut bzw. stillgelegt wird, in denen die Fernwärme erfolgreich etabliert werden konnte. Dabei ist natürlich zu berücksichtigen, dass einige Bereiche der Stadt weiterhin eine Erdgas-Verteilnetzinfrastruktur benötigen, da hier z. B. Unternehmen für die Prozesswärmeerzeugung Biomethan beziehen oder BHKW zur Wärmeerzeugung von Nahwärmenetzen versorgt werden müssen. Ggf. sind Untersuchungen zu der Fragestellung, wo auch in Zukunft das Gasnetz benötigt, wird in eine ganzheitliche Biomethan-Strategie zu integrieren.

#### **Förderung des Absatzes von Wärmepumpen und weiterer regenerativer Einzelheizungen**

Eine sehr bedeutende Veränderung im lokalen Energiesystem wird die hohe Ausbaurate für Wärmepumpen darstellen, die nach Abschätzung von einem derzeitigen Anteil von unter 1 % auf einen Anteil von bis zu 24 % im Jahr 2050 zugebaut werden. Zur Erreichung dieser Zielsetzungen wird es notwendig sein, Bauträger und Projektentwickler, Handwerker und Einwohner\*innen über diese Technologie zu informieren und Hemmnisse bei der Umsetzung zu minimieren. Gezielte Informations- und Beratungsangebote in Zusammenarbeit mit Handwerkern sind dabei denkbar – z. B. die Förderung des Einsatzes von Wärmepumpen im Rahmen von Vorhaben zur energetischen Quartierssanierung.

Analog zu den Wärmepumpen sollte ebenfalls die Verbreitung der weiteren Technologien für die regenerative Wärmeversorgung von Einzelgebäuden gefördert werden: Solarthermie, Biomasse-Heizungen und langfristig auch die Beimischung von Biomethan.

#### **11.2.2.7. CO<sub>2</sub>-neutrale Fern- und Nahwärme (E-006)**

Eine sehr wichtige Weichenstellung für die CO<sub>2</sub>-neutrale Wärmeversorgung im Jahr 2050 ist die Frage, wie sich zukünftig der lokale Erzeugungsmix für die Kieler Fernwärme und die Nahwärme zusammensetzen wird. Bei der Fernwärme besteht ein sehr enger Zusammenhang mit der lokalen Stromerzeugung, da es sich bei den bestehenden und in Bau befindlichen Erzeugungsanlagen (Kieler Küstenkraftwerk) mit einer hohen Wärmeabgabe in die Wärmenetze allesamt um Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen handelt. Die Wirtschaftlichkeit des Einsatzes dieser Anlagen richtet sich daher immer nach den erzielbaren Erlösen auf dem Strommarkt sowie den erzielbaren Erlösen für die Einspeisung von Wärme in die Wärmenetze. Der Erzeugungsmix der Kieler Fernwärme wird daher stark von der langfristigen Entwicklung des deutschen Strommarkts und den damit zusammenhängenden Rahmenbedingungen für die Einsatzplanung der Anlagen abhängen. Beispiele für derartige Rahmenbedingungen sind dabei die Entwicklung des Anteils der regenerativen Energien im deutschen Stromnetz, die Entwicklung eines etwaigen Markts für Flexibilitätsoptionen auf Nachfrageseite (z. B. Demand Side Management in Industrieprozessen) und die Preisentwicklung für CO<sub>2</sub>-Zertifikate.

Darüber hinaus besteht eine enge Verbindung zwischen der Erzeugung der Kieler Fern- und Nahwärme und der regenerativen Stromerzeugung, da regional verfügbarer Überschussstrom mit hoher Effizienz (Arbeitszahl größer 3) zur Wärmeerzeugung eingesetzt werden kann. Hierfür sind Großwärmepumpen mit thermischen Leistungen von bis zu 15 MW nutzbar, die als Quellen für die Umgebungswärme Gewässer, ungenutzte Abwärme, Grundwasser oder oberflächennahe Geothermie nutzen können.

### **Umstellung der Wärme-Erzeugungsanlagen**

Auf Basis der Analyse der regional vorhandenen Potentiale zur Nutzung regenerativer Energieträger zur Strom- und Wärmeerzeugung (siehe Abschnitte 11.2.1 und 11.2.2) sowie einer stundenscharfen Modellierung des Kieler Energiesystems wurden im Rahmen der Workshops „CO<sub>2</sub>-neutrale Energieversorgung 2050“ und „Zukunft der Fernwärme“ mögliche Pfade zu einer 100 % regenerativen Energieversorgung diskutiert. Dies erfolgte unter der Zielsetzung, dass der Strom- und Wärmeverbrauch der Landeshauptstadt Kiel zu jeder Stunde des Jahres 2050 unter Berücksichtigung der zeitlich schwankenden Energienachfrage mit CO<sub>2</sub>-neutralen Energieträgern gedeckt werden soll.

Für die leitungsgebundene Wärmeversorgung wurde zudem betrachtet, wie die Versorgung zu jeder Stunde des Jahres aus lokalen Erzeugungsanlagen erfolgen und dabei das Ziel der CO<sub>2</sub>-Neutralität erreicht werden kann.

Die Ergebnisse der Modellierung zur Zukunft der leitungsgebundenen Wärmeversorgung werden im Abschnitt 13.2.5.3 dargestellt und erläutert.

### **Effizienzsteigerung im Fernwärmenetz (E-008)**

Neben der Transformation der Wärmeerzeugung zur Abgabe im Kieler Fernwärmenetz sowie in den lokalen Wärmenetzen wird zudem empfohlen, die Effizienz im Fernwärmenetz weiter zu steigern und damit die Abwärmeverluste, die auch monetär wirksam werden, weiter zu reduzieren. Durch die komplette Umstellung des noch verbleibenden Heizdampfnetzes im Innenstadtbereich auf Heißwasser, die im Jahr 2018 abgeschlossen sein wird, ist ein wichtiger Meilenstein zur Effizienzsteigerung erreicht worden. Dennoch können zukünftig noch weitere Maßnahmen durchgeführt werden. Diese können in die Bereiche Optimierung der Übergabestationen, Absenkung der Netz-Rücklauftemperaturen und Aufbau von Niedertemperaturnetzen unterteilt werden.

#### Optimierung der Übergabestationen

Die Modernisierung der Übergabestationen wird als eine mögliche Maßnahme zur Effizienzsteigerung des Fernwärmenetzes gesehen. Die Stadtwerke Kiel AG berichtete im Rahmen des Workshops „Zukunft der Fernwärme“, dass einige Übergabestationen bereits im Rahmen der Bestandserhaltung modernisiert worden sind. Allerdings gibt es mitunter auch technische Hürden, insbesondere einen „Sockel“ von fast nicht zu optimierenden Übergabestationen und dahinterliegenden Sekundärnetzen, die zu verzweigt sind, zu umfangreich saniert werden müssten und / oder im Eigentum eines nicht sanierungsbereiten privaten Eigentümers sind. Es wird dennoch empfohlen, eine Initiative zur Modernisierung der Übergabestationen durchzuführen.

Eine kundenseitige Optimierung der hausinternen Wärmeverteilung kann durch den hydraulischen Abgleich erfolgen (siehe Abschnitt 6.2.2.7). Diese Maßnahme hat zur Folge, dass die Rück-

lauftemperatur an der Übergabestation abgesenkt wird, indem die im Vorlauf enthaltene Energie gleichmäßiger auf das Heizungssystem der Kunden verteilt wird und hierdurch eine verbesserte Auskühlung erreicht werden kann.

#### Absenkung der Rücklauftemperaturen bzw. Kopplung von Vor- und Rücklauf

Intensiv diskutiert wurde auf dem Workshop „Zukunft der Fernwärme“ die Möglichkeit der Absenkung der Rücklauftemperaturen durch kundenseitige Maßnahmen und eine mögliche Kopplung von Vor- und Rückläufen. Die Kopplung von Vor- und Rückläufen kann erfolgen, indem ein Gebäude mit geringem Temperaturniveau aus dem Rücklauf anderer Gebäude versorgt wird. Für diese Variante werden seitens der Stadtwerke Kiel AG eine Reihe an technischen Hürden gesehen. Zum Beispiel müsste für aus dem Rücklauf versorgte Gebäude sichergestellt werden, dass dieser auch zukünftig heiß genug für die benötigten Vorlauftemperaturen bleibt. Dazu wurde angemerkt, dass bspw. hohe Rücklauftemperaturen aus kulturhistorisch bedeutenden Gebäuden, die nur schwer zu sanieren seien, wohl auch in Zukunft hoch bleiben und so eine gewisse Planungssicherheit bieten.

Zu berücksichtigen ist der hohe technische Aufwand für Mischnetze zur Kombination von Vor- und Rücklauf. Dennoch wird darauf hingewiesen, dass die Kopplung von Vor- und Rückläufen bereits in anderen Städten erprobt und praktiziert wird – z. B. in Ulm (Richter, Zepf, 2009). Die Möglichkeiten zur Kopplung von Vor- und Rückläufen in der Kieler Fernwärme sollten daher weiterhin geprüft werden und die Einschätzung zur lokalen Umsetzbarkeit im Hinblick auf die technologische Weiterentwicklung regelmäßig aktualisiert werden.

Eine weitere technische Herausforderung in Kiel ist die flexible Einspeisung vom zukünftigen Küstenkraftwerk und der Müllverbrennungsanlage (Müllverbrennung Kiel GmbH & Co. KG) von unterschiedlichen Stadtseiten in das Fernwärmenetz, weshalb es keine definierte Vorlauf-Rücklauf-Richtung im Hauptnetz gibt.

Eine Absenkung der Rücklauftemperaturen auf Kundenebene sollte nach Meinung der Teilnehmer\*innen im Workshop „Zukunft der Fernwärme“ stärker als bisher finanziell belohnt werden (bspw. mit Boni oder Pönalen). Durch das neue Kieler Küstenkraftwerk ist das Fernwärmenetz für längere Zeit einigermaßen statisch, sodass sich die Auswirkungen gut berechnen ließen. Auch Anreize für Lastverschiebungen im Wärmeverbrauch großer Verbraucher mit Lastspitzen (z. B. kommunale Gebäude vor Arbeitsbeginn) wurden vorgeschlagen. Dazu sind genauere Messungen des Verbrauches als bisher notwendig. In Kiel sollen demnächst ca. 100 Großverbraucher (diese machen ca. ein Drittel des Gesamtverbrauches aus) mit „Smart Wärme-Metern“ ausgerüstet werden. Damit hätte man zukünftig die Grundlage für die genauere Berechnung finanzieller Anreize.

#### Niedertemperaturnetze

Nach Aussage der Stadtwerke Kiel AG gibt es derzeit schon fünf größere „Niedertemperatur“-Netze, die hydraulisch am Primärnetz hängen aber temperaturabgesenkt mit 70 - 90 °C statt 70 - 130 °C gefahren werden. Die Stadtwerke Kiel AG planen mittelfristig, die Vorlauftemperaturen im Fernwärmenetz am Kraftwerksausgang auf 115 °C abzusenken. Derzeit operieren sie am Gemeinschaftskraftwerk mit 130 °C. Da große Rohrdurchmesser aus der alten Leitungsstruktur vorhanden sind, ist diese Temperaturabsenkung möglich. Kleinere Leitungen haben den Vorteil eines besseren Verhältnisses von Volumen und Oberfläche und somit geringere Leitungsverluste. Große Potentiale für Niedertemperaturnetze werden daher nicht gesehen. Ausnahmen

bilden ggf. Versorgungsgebiete in den Randbereichen, wie z. B. in Ellerbek. Dies gilt es im Anschluss an das Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ näher zu untersuchen, beispielsweise im Rahmen von Konzepten der energetischen Stadtsanierung (siehe Abschnitt 5.2.8).

### **Exkurs: Geothermaler Saisonwärmespeicher (E-009)**

In der Diskussion zur Zukunft der Wärmeerzeugung für die Kieler Fern- und die Nahwärmenetze wurde im Rahmen der durchgeführten Workshops die Idee eines saisonalen Wärmespeichers eingebracht. Entsprechend dieses Vorschlags könnte ein geothermaler Saisonwärmespeicher in das lokale Energiesystem integriert werden, der über den Zeitraum von mehreren Monaten große Mengen an Wärme im Untergrund speichern könnte. Zwei Technologien sind hierfür prinzipiell geeignet: Aquiferspeicher und Bohrlochspeicher (siehe dazu Lanahan, Tabares-Velasco, 2017).

#### Aquiferspeicher

Aquiferspeicher speichern die zugeführte Wärme in natürlich vorkommenden wasserführenden und permeablen Gesteinsschichten im Untergrund. Die zu speichernde Wärme wird dem Untergrund mittels Brunnendoubletten direkt durch erwärmtes Wasser zugeführt und per Wasserentnahme wieder entnommen. Das bedeutet, dass das im Untergrund vorhandene Wasser direkt als Wärmetauscherfluid genutzt wird. Die Besonderheit der Technologie besteht darin, dass Wasser als Speichermedium eine hohe spezifische Wärmekapazität aufweist und die Wärme mit dem Untergrund konvektiv ausgetauscht wird. Bei der Standortauswahl ist es wichtig zu berücksichtigen, dass das erwärmte Wasser im Aquifer keine Möglichkeit zum Austausch mit anderen wasserführenden Schichten hat, etwa denjenigen Schichten, die für die Grundwasserentnahme genutzt werden, und diese anderen Schichten auch nicht stark erwärmt werden. Die Technik der Aquiferspeicher ist in kleinerem Maßstab bereits national und international erprobt. So wird in den Niederlanden im Rahmen von ca. 1.800 Projekten Abwärme (z. B. aus Industrieanlagen) in Aquiferen gespeichert (Weinhold, 2017), am Deutschen Bundestag in Berlin ist ebenso eine Aquiferwärmespeicher in Betrieb (Sanner et al. 2005).

#### Bohrlochspeicher

Bohrlochspeicher nutzen das Erdreich oder Gestein als thermisches Speichermedium. Dabei ist im Unterschied zu den Aquiferspeichern keine Gesteinsformation mit einer hohen Permeabilität notwendig, jedoch sollte keine ausgeprägte Wasserströmung in der Formation vorliegen. Die Wärme wird zum Laden des Speichers über ein Wärmeträgerfluid, das im Bohrloch zirkuliert wird, in den Untergrund eingespeichert. Es besteht dabei kein direkter Kontakt des Wärmeträgerfluids zum Erdreich. Zum Entladen des Speichers wird die Wärme aus den umliegenden Erd- oder Gesteinsschichten aufgenommen und per Wärmeträgerfluid über das Bohrloch rückgeführt. Da Wärme mit dem Untergrund nur konduktiv ausgetauscht wird, werden mehr Bohrungen als im Fall der Aquiferwärmespeicher benötigt. Die Bohrlochspeicher weisen eine vergleichsweise hohe Nutzungsdauer sowie geringe Kosten für Wartung und Instandhaltung auf und können sehr gut modular eingesetzt werden (Lanahan, Tabares-Velasco, 2017, S. 5). Als Beispiel für einen Bohrlochwärmespeicher ist in Bauer et al., 2009 der Standort Crailsheim beschrieben.

#### Spezifika der geothermalen Saisonwärmespeicher

Bei optimaler Auslegung und Betriebsweise können für beide Speichersystem Effizienzwerte von bis zu 80 bis 90 % erreicht werden, d. h. die Abwärmeverluste können über den Zeitraum

von Monaten auf unter 10 % der ursprünglich eingespeicherten Wärmemenge reduziert werden (McDaniel, Kosanovic, 2016, S. 1, Lanahan, Tabares-Velasco, 2017, S. 6).

Die absolute Speicherkapazität im Untergrund stellt gemäß erster Abschätzungen keinen limitierenden Faktor für die Nutzung von saisonalen Wärmespeichern in der Landeshauptstadt Kiel dar. Im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ wird von einer maximal notwendigen Speicherkapazität von ca. 80 GWh ausgegangen. Im Fall von Aquiferspeichern steht bei ausreichender Mächtigkeit der wasserführenden Schichten, z. B. 50 m, bei geringem Flächenbedarf (ca. 10 - 20 Hektar, die oberirdisch trotzdem genutzt werden können) ein sehr großes Wasservolumen zur Speicherung zur Verfügung. Für solch einen Speicher wäre die Errichtung der entsprechenden Brunnendoubletten (ca. 25) notwendig, deren Anzahl im Wesentlichen durch die Leistung und die Permeabilität der genutzten Formation bestimmt wird. Im Fall von Bohrlochspeichern kann bei ausreichender Bohrlochtiefe (z. B. von 100 m) durch eine ausreichende Anzahl von Bohrlöchern (erste Abschätzungen ergeben die Notwendigkeit für etwa 9.000 bis 11.000 Sonden) bei begrenztem Flächenbedarf von etwa 30 - 40 Hektar ein großes Volumen an Erdreich und Gestein aufgeheizt werden (Bauer, 2017). Bei den genannten Kennwerten handelt es sich um erste vorläufige Abschätzungen, die in detaillierteren Betrachtungen weiter konkretisiert werden sollten.

Der limitierende Faktor für die Nutzung saisonaler Wärmespeicher ist die maximal mögliche Leistung der Be- oder Entladung des Speichers. Es wird für das Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ von einer maximal benötigten thermischen Leistung von 75 MW ausgegangen. Im Fall eines Aquiferspeichers entspräche diese Leistung bei einer Temperaturspreizung von 30 K einer Pumprate von 2250 m<sup>3</sup>/h, welche durch etwa 23 Brunnendoubletten à 100 m<sup>3</sup>/h geleistet werden könnte. Im Fall der Bohrlochspeicher wäre durch die o.g. Anzahl von 9.000 bis 11.000 Bohrlöchern die notwendige Leistung erreichbar. Um jedoch Spitzenlasten bei der Ein- oder Ausspeicherung von Wärme aus dem Saisonwärmespeicher zu reduzieren (z. B. auf 50 MW thermische Leistung) könnten zusätzliche oberirdische thermische Kurzzeitspeicher (wie diese etwa bereits Teil des Projekts des Kieler Küstenkraftwerks sind) zum Einsatz kommen und so die Investitionskosten der Speicher reduzieren (Bauer, 2017). Bei den genannten Kennwerten handelt es sich um erste Abschätzungen, die in einer detaillierten Betrachtung weiter konkretisiert werden sollten.

#### Vorteile für das lokale Energiesystem

Ein saisonaler Wärmespeicher kann sich sehr positiv auf das lokale Energiesystem auswirken, da KWK-Anlagen – insbesondere das Kieler Küstenkraftwerk (Gasmotorenkraftwerk) der Stadtwerke Kiel AG – auf eine in Bezug auf den Strommarkt optimale Art und Weise betrieben werden können. So könnten auch in den Sommermonaten bei wenig Wärmenachfrage und geringer Stromerzeugung durch Wind- und Photovoltaikanlagen hohe Strom-Absatzerlöse erzielt werden. Das Küstenkraftwerk hätte in diesen Situationen einen komparativen Vorteil auf dem Strommarkt, da andere Gaskraftwerke, die in Kraft-Wärme-Kopplung produzieren, in den Sommermonaten ihre Abwärme nicht oder nur zu geringen Teilen vermarkten können und daher höhere Strom-Gestehungskosten aufweisen (McDaniel, Kosanovic, 2016, S. 1). Darüber hinaus können wiederrum Wärme-Erzeugungsanlagen, die regionalen Überschussstrom nutzen (z. B. Großwärmepumpen oder Elektrodenheizkessel) ebenfalls flexibel auch dann zur Wärmeproduktion eingesetzt werden, wenn gerade wenig Wärmenachfrage besteht aber Strom sehr günstig bezogen werden kann. Des Weiteren erhöht ein saisonaler Wärmespeicher das Potential, die

in ihrer Verfügbarkeit saisonal schwankenden erneuerbaren Energieträger (z. B. Solarthermie) in das Gesamtsystem zu integrieren und auch im Winter nutzbar zu machen.

Durch die Wärmeverteilung im Fern- und in Nahwärmenetzen bei gleichzeitiger Nutzung eines geothermalen Saisonwärmespeichers resultiert aus den o.g. Gründen größtmögliche Flexibilität beim zeitlichen und mengenmäßigen Einsatz verschiedener CO<sub>2</sub>-neutraler Energieträger, so dass alle verfügbaren Optionen effektiv miteinander kombiniert werden können (Tugores et al., 2015, S. 8).

#### Weiterer Untersuchungsbedarf

Obwohl saisonale Wärmespeicher national und international bereits im Rahmen zahlreicher Projekte genutzt werden und gute Ergebnisse erzielen, besteht noch ein Untersuchungsbedarf in Bezug auf die Skalierung der Technologie auf die für die Landeshauptstadt Kiel theoretisch benötigten thermischen Leistungs- und Speicherkapazitäten. Zudem sollte noch genauer untersucht werden, durch welche Konfiguration der saisonalen Wärmespeicher der lokale und regionale Wärme- und Strommarkt in optimaler Art und Weise miteinander gekoppelt werden können. Insbesondere die möglichen Auswirkungen auf die Betriebsweise des Kieler Küstenkraftwerks sollten dabei berücksichtigt werden. Das Forschungsprojekt ANGUS II, welches das Institut für Geowissenschaften an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU) koordiniert, beschäftigt sich u.a. mit diesen Fragestellungen und wird im bis Ende des Jahres 2020 laufenden Projekt weitere inhaltliche Impulse für die Nutzung dieser Technologie in der Landeshauptstadt Kiel liefern ([www.angus-projekt.de](http://www.angus-projekt.de); CAU, 2017).

Im Zuge weiterer Untersuchungen sollte auch im Detail betrachtet werden, ob Aquiferspeicher auf dem Gebiet der Landeshauptstadt Kiel sicher durch entsprechende Gesteinsschichten von den Aquiferen abgegrenzt sind, die für die Trinkwassergewinnung genutzt werden. Des Weiteren sollten die zu erwartenden Investitions- und Betriebskosten für die Varianten Aquiferspeicher und Bohrlochspeicher in einer weiteren Analyse untersucht werden.

Eine wichtige Fragestellung zur Auslegung des Saisonwärmespeichers und den Möglichkeiten zur Integration in das lokale Energiesystem ist es, mit welcher Temperatur die Wärme aus dem Speicher entnommen werden kann und ob ggf. Wärmepumpen oder Zusatzfeuerungen zur Erreichung des notwendigen Temperaturniveaus notwendig werden.

#### **11.2.2.8. Detailanalyse Biomasseheizkraftwerk Kiel**

Im Rahmen des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ wurde eine überschlägige Berechnung für ein Biomasseheizkraftwerkes durchgeführt. Der Vorschlag eines Biomasseheizkraftwerks ist Teil des Klimaverträglichen Energieerzeugungs- und Versorgungskonzepts der Landeshauptstadt Kiel aus dem Jahr 2011 und wurde in einer Machbarkeitsstudie aus dem Jahr 2011 konkretisiert (Rambøll, 2011). Als Anlagentyp wurde eine Anlage mit 10 MW elektrischer und 20 MW thermischer Leistung betrachtet. Diese wird mit 5.000 Vollaststunden betrieben, erzeugt somit 50 GWh<sub>el</sub> bzw. 90 GWh<sub>th</sub> und benötigt hierfür ca. 37.000 Tonnen feste Biomasse als Brennstoff. Der Energiegehalt der für den Betrieb der Anlage benötigten Biomasse beträgt ca. 150 GWh<sub>HU</sub>.

#### **Brennstoffverfügbarkeit**

Der Biomassebedarf für den Betrieb der Anlage kann durch die verfügbaren Potentiale fester Biomasse in der Landeshauptstadt und im Kieler Umland (Kreis Rendsburg-Eckernförde und Kreis Plön) gedeckt werden. Abbildung 11-22 zeigt die in den Abschnitten 11.2.1.1 und 11.2.1.2 berücksichtigten jährlichen Potentiale für feste Biomasse, die in der Landeshauptstadt Kiel und

im Kieler Umland verfügbar sind (Pyöry, 2014). Es werden die Gruppen Altholz, Stroh und Treibsel betrachtet. Diese Potentiale werden dem jährlichen Brennstoffbedarf des betrachteten Biomasse-Heizkraftwerk gegenübergestellt.

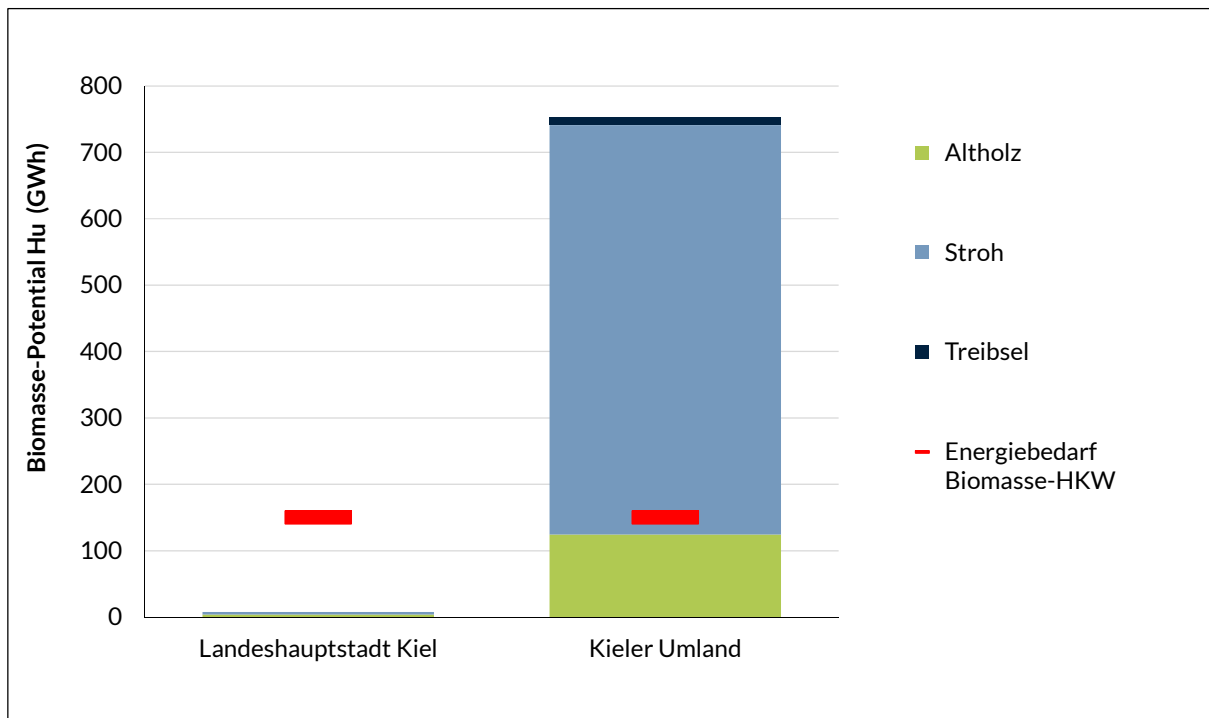


Abbildung 11-22: Verfügbare Potentiale von Altholz, Stroh und Treibsel in der Landeshauptstadt Kiel und im Kieler Umland im Vergleich zum jährlichen Brennstoffverbrauch des untersuchten Biomasse-Heizkraftwerk

Aus den Potentialen der Landeshauptstadt Kiel (je 4 GWh p.a. im Bereich Altholz und im Bereich Stroh) kann der Brennstoffverbrauch nicht gedeckt werden. Unter Berücksichtigung der Potentiale der Kreise Rendsburg-Eckernförde und Plön kann der Brennstoffverbrauch des Biomasse-HKW fast komplett aus Altholz gedeckt werden. Unter Berücksichtigung der Potentiale von Treibsel und ggf. Stroh kann der Brennstoffverbrauch aus regionalen Quellen gedeckt werden.

Allerdings können an dieser Stelle keine Aussagen darüber gemacht werden, welche Bezugskosten für den Einsatz der regionalen Biomasse (Altholz, Treibsel und ggf. Stroh) entstehen werden. Aus diesem Grund wird für die Betrachtung der Wirtschaftlichkeit damit gerechnet, dass ein überregionaler Bezug von Holzhackschnitzeln erfolgt, für den auf Basis der Energiepreisszenarien (siehe Abschnitt 2.1.4) Prognosen für die Energieträgerpreisentwicklung vorliegen.

### Wirtschaftlichkeit

Aufgrund der Größe der Anlage kann diese unter den derzeitigen Bedingungen nicht über das Erneuerbare-Energien-Gesetz gefördert werden und ist damit auf die Vergütung von Strom und Wärme am Markt angewiesen. Als erzielbarer Wärmepreis wurde ein Wert von 1,5 ct/kWh mit einer Steigerung von 1 % p.a. angenommen. Die Gesamtinvestition in Höhe von 32 Mio. € wird der Annahme nach vollständig fremdfinanziert (angenommene Verzinsung von 5 % p.a.). Die Brennstoffkosten werden auf 120 €/t beziffert. Es wird eine Preisentwicklung fester Biomasse wie im Fall des Energiepreisszenarios im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ angenommen (siehe Abschnitt 2.1.4). Die jährlichen Betriebskosten werden auf 3,5 % der Investitionskosten abgeschätzt (ca. 1,12 Mio. € im ersten Betriebsjahr) mit einer jährlichen Steigerung von 1 % p.a.

Nach Berücksichtigung der erzielbaren Wärmeerlöse kann der Strom zu Gestehungskosten zwischen 13 ct/kWh (im Jahr 2020) und 20 ct/kWh (im Jahr 2050) angeboten werden, je nach Entwicklung des Marktes in den Jahren bis zum Jahr 2050. Entscheidend für die tatsächliche Entwicklung der Gestehungskosten sind die zu erwartenden Preissteigerungen im Biomassemarkt, die einen großen Faktor für dieses Kraftwerk bedeuten.

### Fazit

Ohne eine Förderung (z. B. Zuschussförderung auf die Investitionskosten) wird der Betrieb eines Biomasseheizkraftwerks dieser Größenordnung bei den angenommenen Rahmenbedingungen auf dem Stadtgebiet betriebswirtschaftlich vermutlich nicht sinnvoll sein. Da die Berechnung aber auf Basis der Kosteninformationen für überregional bezogene Holzhackschnitzel beruht, ist in einer vertiefenden Analyse zu prüfen, ob der regionale Bezug von fester Biomasse (z. B. Altholz und Treibsel) aus dem Kieler Umland eine wirtschaftlichere Variante darstellt.

#### 11.2.2.9. Identifizierte Hemmnisse und Lösungsmöglichkeiten

Als wichtigstes Hemmnis für die Bemühungen zur Veränderung des lokalen Wärmemarkts im Sinne einer zunehmend sinkenden Treibhausgasintensität werden die derzeit sehr niedrigen Kosten für die Wärmeherzeugung mit fossilen Energieträgern wie etwa Heizöl oder Erdgas gesehen. Aufgrund des anhaltend niedrigen Ölpreises und dem Ausbleiben einer zielgerichteten staatlichen Rahmensetzung im Sinne des Klimaschutzes erleben Ölheizungen eine Renaissance (Kerler, 2016). Während in Dänemark seit dem Jahr 2016 der Einbau neuer Öl- und Gasheizungen sowohl im Neubau als auch in Bestandsgebäuden verboten ist (Ministerium für Klima und Energie Dänemark, 2011, S. 19), wird die Anschaffung von Ölheizungen in der Bundesrepublik Deutschland sogar noch staatlich gefördert (Energie-Fachberater.de, 2016). Die Inkonsequenz in der staatlichen Rahmensetzung für die Transformation im Wärmemarkt wird als zentrales Hemmnis gesehen, da sich die Entscheidung der Gebäudeeigentümer\*innen und Bauherr\*innen häufig stark nach finanziellen und deutlich weniger nach ökologischen Kriterien richtet.

Ein wichtiges Hemmnis bei der Ausweitung des Kieler Fernwärmenetzes wird darin gesehen, dass die Verbraucher bei den Einzelheizungen nur die laufenden Kosten für den Bezug von Erdgas oder Heizöl vor Augen haben, nicht aber die Vollkosten, die die Anschaffung und die Wartung der Kessel umfassen. Aus diesem Grund erscheint die Fernwärme für viele Betreiber\*innen von Erdgas- oder Heizölkesseln vergleichsweise teuer. Bei Betrachtung der Vollkosten jedoch ist die Fernwärme in den meisten Fällen wettbewerbsfähig. Die durch die Stadtwerke Kiel AG identifizierten Hemmnisse bei der Steigerung der Gesamteffizienz des Fernwärmenetzes sind in Abschnitt 11.2.2.7 (Effizienzsteigerung im Fernwärmenetz) beschrieben.

Aufgrund seiner guten Lagerfähigkeit und den derzeit vergleichsweise geringen Wärme-Gestehungskosten (siehe Abschnitt 11.2.2.5) stellen Biomasse-Heizkessel (z. B. zur Nutzung von Biomasse-Pellets) ein attraktives Heizsystem dar, welches CO<sub>2</sub>-neutral Wärme erzeugt. Jedoch ist zu berücksichtigen, dass die Potentiale für nachhaltig erzeugte Biomasse regional und überregional gesehen beschränkt sind. Der Ersatz aller Heizöl- und Erdgas-Kessel durch Biomasse-Heizungen wird daher nicht möglich sein und es sollte ein Schwerpunkt auf die Nutzung von regenerativ zu betreibenden Alternativen gelegt werden (z. B. Wärmepumpen und Solarthermie).

Auf Basis der identifizierten Hemmnisse wurden Maßnahmen zur Umsetzung der Klimaschutzstrategie entwickelt, die Lösungen bieten sollen. Darüber hinaus wurden zur Unterstützung des



weiteren Vorgehens Formate und Aktionen einer umsetzungsorientierten Öffentlichkeitsarbeit im Sektor Energieversorgung entwickelt (siehe Abschnitte 11.4 und 11.5).

### 11.2.3. CO<sub>2</sub>-neutrale Energieversorgung des Bereichs Mobilität

Das Ziel der CO<sub>2</sub>-Neutralität in der Landeshauptstadt Kiel kann in der Zukunft nur erreicht werden, wenn die fossilen Endenergieträger Diesel und Benzin im Jahr 2050 nicht mehr zum Antrieb von Fahrzeugen eingesetzt werden und der für den Antrieb von Elektrofahrzeugen eingesetzte Strom komplett regenerativ bereitgestellt bzw. im Fahrzeug erzeugt wird (wie etwa in der Brennstoffzelle aus Wasserstoff).

#### 11.2.3.1. Kraftstoffe

Es wird davon ausgegangen, dass die im Jahr 2050 noch im Mobilitätsbereich eingesetzten Kraftstoffe nahezu CO<sub>2</sub>-neutral sein müssen. Dies kann durch verschiedene Maßnahmen erreicht werden: durch die Substitution fossiler Kraftstoffe durch biogene Kraftstoffe wie etwa Biodiesel oder Bioethanol oder durch synthetisch hergestellte CO<sub>2</sub>-neutrale Kraftstoffe (z. B. nach dem Power-to-Liquid-Verfahren). Es wird davon ausgegangen, dass die Treibhausgasintensität der eingesetzten Kraftstoffe von derzeit ca. 310 g CO<sub>2</sub>Äq/kWh<sub>Hu</sub> auf 58 g CO<sub>2</sub>Äq/kWh<sub>Hu</sub> im Jahr 2050 reduziert werden kann.

Des Weiteren wird für die Bereiche Schienenpersonennahverkehr und Schienengüterverkehr davon ausgegangen, dass Wasserstoff aus regenerativ erzeugtem Überschussstrom zum Einsatz kommen wird, der im Jahr 2050 zu 100 % CO<sub>2</sub>-neutral zur Verfügung gestellt werden kann (siehe Abschnitt 11.2.1.5).

#### 11.2.3.2. Strom

Der für die Verkehrsmittel Pkw, leichte Nutzfahrzeuge, motorisierte Zweiräder, Busse, Lkw (teilweise) sowie im Schienenverkehr gegenüber dem Status Quo zusätzliche Stromverbrauch durch die Umstellung auf Elektromobilität wird in seinem Umfang im Szenario zur Umstellung auf eine CO<sub>2</sub>-neutrale Stromversorgung berücksichtigt. Der zusätzliche Stromverbrauch liegt in Summe in den Szenarien jedoch niedriger als die in den Sektoren Haushalte und Einwohner\*innen, kommunaler Einflussbereich, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie angenommenen Stromeinsparungen. Eine Zunahme des Stromverbrauchs auf dem Stadtgebiet durch Elektromobilität bis zum Jahr 2050 findet also nicht statt. Wie bereits in Abschnitt 11.2.1.6 ausgeführt sollten die möglicherweise eintretenden Engpässe im Strom-Verteilnetz durch einen hohen Leistungsbedarf bei den Ladevorgängen von Elektrofahrzeugen weiter untersucht werden. Engpässen im Strom-Verteilnetz ist gezielt vorzubeugen, z. B. durch Ausbau der Strom-Verteilnetze oder durch eine zeitliche Optimierung der Ladevorgänge.

Der zusätzliche Stromverbrauch für die Versorgung von Fähr- und Kreuzfahrtschiffen mit Landstrom ist ebenfalls im Szenario zur Transformation der lokalen Stromversorgung berücksichtigt. Auch die durch die regelmäßigen Versorgungssituationen z. B. bei Fähren auftretenden Lastspitzen wurden im zukünftigen Strom-Lastgang der Landeshauptstadt Kiel (siehe Abschnitt 11.1.3.2) berücksichtigt.

### 11.3. Good Practice

Im Rahmen der Konzepterstellung konnten mehrere vorbildhafte Projekte in Kiel identifiziert werden, die sich das Thema Klimaschutz als Aufgabe gesetzt haben. Die hier dargestellten Beispiele stellen nur eine Auswahl dar und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

#### Kieler Küstenkraftwerk

Im Jahr 2018 wird das steinkohlebefeuerte Gemeinschaftskraftwerk Kiel (GKK) nach dann 48 Betriebsjahren außer Betrieb genommen. Das Gemeinschaftskraftwerk war mit einer elektrischen Leistung von 354 MW und der Kapazität zur Auskopplung von etwa 295 MW Wärme über Jahrzehnte die Konstante in der Kieler Strom- und Fernwärmeversorgung.

Verschiedene Varianten und Pläne für ein Kraftwerk am Standort des Kieler Ostufers, welches dem GKK nachfolgen soll, sowie dezentrale Lösungen wurden seit dem Jahr 2006 intensiv diskutiert – im Unternehmen der Stadtwerke Kiel AG, in der Politik und in der Stadtgesellschaft. Im Jahr 2007 gab es Pläne, ein großes Steinkohlekraftwerk in Kiel mit einer elektrischen Kapazität von ca. 800 MW zu errichten (vgl. Hartz, 2007). Aufgrund dieser Tatsache formierte sich in Kiel die „BürgerInneninitiative umweltfreundliche Energieversorgung für die Region Kiel“, die sich durch Veranstaltungen und Diskussionsbeiträgen Gehör verschaffte (ebd.). Im Klimaschutzteilkonzept „Klimaverträgliches Energieerzeugungs- und Versorgungskonzept für Kiel“ (Landeshauptstadt Kiel, 2011) wurde schließlich die Option eines hocheffizienten und flexibel einsetzbaren Gas- und Dampfturbinen-Kraftwerks auf Basis von Erdgas vorgeschlagen, welches eine elektrische Erzeugungskapazität von bis zum 400 MW aufweisen sollte (Landeshauptstadt Kiel, 2011).

Die letztendlich aufgrund der großen Veränderungen am Energiemarkt für den Standort Kiel ausgewählte Option ist ein modular aus 20 baugleichen Gasmotoren aufgebautes Kraftwerk mit einer elektrischen und thermischen Erzeugungskapazität von ca. 190 MW. Der modulare Aufbau und die Fähigkeit für schnelle Lastwechsel der Motoren ermöglicht es, dass die Anlage zeitlich flexibel betrieben werden kann und eine hohe Verfügbarkeit besteht. Die Motoren können einzeln (z. B. für eine bedarfsgerechte Produktion oder für Wartungen) außer Betrieb genommen werden, ohne dass die anderen Motoren dadurch in ihrem Betrieb eingeschränkt sind.

Teil des Kieler Küstenkraftwerks ist zudem auch die Errichtung eines Wärmespeichers mit einer maximalen Be- und Entladeleistung von 200 MW thermisch und einer Kapazität von 1.500 MWh. Der Wärmespeicher trägt dazu bei, dass das Kieler Küstenkraftwerk – unabhängig vom Wärmemarkt - nach den Rahmenbedingungen des Strommarkts eingesetzt werden kann. Des Weiteren wird noch ein Elektrodenheizkessel mit einer thermischen Leistung von 35 MW errichtet, um in Zeiten hoher regenerativer Stromerzeugung im Bundesgebiet und entsprechend resultierenden niedrigen Strompreisen, Überschussstrom in Wärme umzuwandeln (Power-to-Heat), die dann ggf. zu einem späteren Zeitpunkt in das Fernwärmenetz eingespeist werden kann.

Nachdem die Bundesregierung die gesetzlichen Rahmenbedingungen für die Förderung hocheffizienter Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen im Jahr 2016 angepasst hat und damit die Wirtschaftlichkeit des Betriebs des geplanten Kraftwerks sichergestellt wurde, erfolgte der Startschuss zum Bau des Kieler Küstenkraftwerks im Jahr 2016. Mit der Umsetzung einzelnen Komponenten z. B. des Wärmespeichers wurde bereits früher begonnen.

Modular aufgebaute, gut regelbare und flexibel einsetzbare Kraftwerke auf Basis von Erdgas sind für den derzeitigen Stand der Energiewende eine optimale Ergänzung zur wachsenden fluktuierenden Stromerzeugung der regenerativen Energieträger.

### **Müllverbrennung Kiel GmbH & Co. KG**

In der Müllverbrennungsanlage der Müllverbrennung Kiel GmbH & Co. KG (MVK) werden seit dem Jahr 1975 Haus- und Gewerbeabfälle aus dem Stadtgebiet sowie aus dem Umkreis der Landeshauptstadt Kiel thermisch verwertet. Der biogene Anteil beträgt zum Zeitpunkt der Konzepterstellung 53 %. Seit der im Jahr 1996 erfolgten Umrüstung der Anlage und dem Neubau einer zweiten Verbrennungslinie, wird die Energiegewinnung in Kraft-Wärme-Kopplung durchgeführt, so dass gleichzeitig Strom und Wärme zur Einspeisung in das lokale Energiesystem erzeugt werden kann. Des Weiteren weist die Anlage eine hochwirksame Rauchgasreinigung auf (MVK, 2017). Die MVK betreibt eine der „emissionsärmsten Waste-to-Energy-Anlagen in Deutschland für thermische Abfallverwertung“ (MVK, 2017a).

Derzeit werden Abfälle in zwei separaten Verbrennungslinien eingesetzt, die in Grundlast betrieben werden. Auch in den Sommermonaten wird Wärme in das Kieler Fernwärmenetz abgegeben. Die Anlage hat in der derzeitigen Konfiguration eine thermische Erzeugungsleistung von etwa 30 MW (wodurch über das gesamte Jahr hinweg die Grundlaste im Fernwärmenetz gedeckt werden kann) und eine elektrische Erzeugungsleistung von etwa 6 MW (Bäumann, 2017).

Das Unternehmen Müllverbrennung Kiel GmbH & Co. KG arbeitet kontinuierlich an der Optimierung der Erzeugungsanlagen, um die Effizienz der Strom- und Wärmeproduktion weiter zu steigern. Die Energieeffizienz der MVK liegt bei 73,3 %. Das heißt 73,3 % der im Abfall enthaltenen Energie wandelt die MVK in die Nutzenergien Strom und Wärme um (Bäumann, 2017).

Nach dem Gewinn des Umweltpreises der Wirtschaft in Schleswig-Holstein im Jahr 2016 wurde die MVK im Jahr 2017 für ein Projekt im Rahmen der Energieolympiade Schleswig-Holstein ausgezeichnet. In der Disziplin „EnergieProjekt“ in der Kategorie „kleine technische Maßnahme“ wurde der Kieler Wettbewerbsbeitrag prämiert, der die Durchführung einer Maßnahme zur zusätzlichen Wärmerückgewinnung im Produktionsprozess beschreibt. Im Zuge dieser Maßnahme wurde im Jahr 2014 ein Wrasendampfkondensator in den Prozess der MVK integriert, der zu einer Erhöhung der Gesamteffizienz der Anlage führt. Aufgrund der so erreichten Erhöhung der Energieerzeugung, hat sich die Maßnahme bereits sehr schnell amortisiert. (vgl. MVK, 2017a)

## **11.4. Umsetzungsmaßnahmen**

Als Ergänzung zu den in Abschnitt 11.2 vorgestellten klimaschutzwirksamen Maßnahmen (siehe oben) gibt es eine Reihe von sog. Umsetzungsmaßnahmen. Dies sind begleitende Maßnahmen zur Motivation und Unterstützung, um die Kieler Akteure zur Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen zu motivieren bzw. engagierte Akteure zu unterstützen. Die Initiierung dieser Umsetzungsmaßnahmen obliegt in erster Linie daher dem Masterplanmanagement in Zusammenarbeit mit den Einzelakteuren bzw. verschiedenen Akteursgruppen. Die folgenden Maßnahmen beziehen sich auf das Themenfeld „Energieversorgung“ und wurden überwiegend in den Workshops „CO<sub>2</sub>-neutrale Energieversorgung 2050“ und „Zukunft der Fernwärme“ gemeinsam mit den Teilnehmer\*innen entwickelt. In Zusammenarbeit mit dem Kieler Masterplanmanagement wurden aus der Vielzahl der genannten Einzelmaßnahmen Umsetzungsmaßnahmen entwickelt,

die diese Einzelmaßnahmen bündeln bzw. einer breiten Masse zugänglich machen. Eine wesentliche Zielgruppe der folgenden Maßnahmen sind Gebäudeeigentümer\*innen, die zu einer Umstellung bzw. Modernisierung ihrer Heizungen motiviert werden sollen. Darüber hinaus sollen in Kooperation mit weiteren Akteuren wie z. B. der Stadtwerke AG, der SWKiel Netz GmbH oder der Wohnungswirtschaft z. B. in Modellprojekten die Themen Quartiersinfrastruktur, saisonaler Wärmespeicher oder Ultrafiltration untersucht werden.

Die ausgewählten Umsetzungsmaßnahmen sind in folgender Übersicht dargestellt. Die Maßnahmen E-101 bis E-110 sollen nach Möglichkeit in den kommenden Jahren vom Masterplanmanagement umgesetzt werden, weshalb sie im Anhang mit Maßnahmenblättern beschrieben sind. Die Maßnahmen E-111 bis E-115 sind gleichwertige Umsetzungsmaßnahmen, die zum Zeitpunkt der Konzepterstellung noch nicht weiter konkretisiert werden konnten. Eine vollständige Liste aller auf den Workshops genannten Maßnahmenvorschläge ist im Anhang 4 zu finden.

Tabelle 11-7: Umsetzungsmaßnahmen Energieversorgung

Sektor Energieversorgung	
E-101	Gezielte Ansprache von Öl- und Gasheizungsbesitzern
E-102	Anreize für Fernwärmekunden zum Energiesparen schaffen
E-103	Beratung zur Umstellung von Heizungssystemen auf regenerative Energien
E-104	Absenkung Rücklaufemperatur - Anreize für Verbraucher schaffen
E-105	Energieversorgungskonzepte für Neubaugebiete
E-106	Prüfung regionaler Biomethanpotentiale
E-107	Modellquartier Strominfrastruktur
E-108	Untersuchung der Möglichkeiten und Potentiale saisonaler Wärmespeicher
E-109	Pilotprojekt "Ultrafiltration des Trinkwassers gegen Legionellen"
E-110	Quartiersenergiegenossenschaften / Bürgersolaranlagen / Mieterstrommodell
E-111	Detailuntersuchung Potentiale überbetriebliche Abwärmenutzung
E-112	Detailuntersuchung Notwendigkeit für Stromspeicher im Strom-Verteilnetz
E-113	Detailuntersuchung Quellen Umgebungswärme für große Wärmepumpen (> 500 kW)
E-114	Detailuntersuchung Betriebsweise des Kieler Küstenkraftwerks im Jahr 2050
E-115	Detailuntersuchung gesamtenergetische Betrachtung Klärschlammverbrennung
E-116	Initiierung Energieverbund KielRegion
E-117	Lastgangmanagement in den kommunalen Gebäuden (Fernwärme)

## 11.5. Umsetzungsorientierte Öffentlichkeitsarbeit

Im Folgenden sind weitere Vorschläge kurz beschrieben, die sich für eine Umsetzung in der Landeshauptstadt Kiel eignen.

### **KM-25: Bewerbung des Solarkatasters**

Seit Februar des Jahres 2012 gibt es ein online einsehbares sog. Solarpotentialkataster, in dem die Dächer der Kieler Gebäude nach ihrer Eignung für PV-Anlagen in vier verschiedene Eignungsklassen kategorisiert sind. So kann man mit ein wenig Ortskenntnis bequem per Online-Karte einsehen, ob und wie gut das Dach für die Installation einer PV-Anlage geeignet ist. Um das Potential des Solarkatasters besser auszunutzen ist eine Bewerbung dieses Planungs- und Informationsinstrumentes nötig. Derzeit ist das Solarkataster bereits als eine hinzufügbare Ebene im digitalen Stadtplan der Landeshauptstadt Kiel vorhanden.

Als einfachste Möglichkeit sollte das Solarkataster durch eine sichtbare und prominente Verlinkung auf der städtischen Webseite (bspw. auf einer zu erstellenden Seite mit Handlungsmöglichkeiten für Gebäudeeigentümer\*innen) beworben werden. Auch die Erstellung eines eigenen Flyers oder anderen Informationsmaterials mit weiteren Informationen zur PV-Technik, gesetzlichen Rahmenbedingungen, beispielhaften Wirtschaftlichkeitsberechnungen oder auch einer Liste lokaler Handwerksbetriebe ist sinnvoll. Solche Informationen könnten an die Gebäudeeigentümer\*innen in Kiel (z. B. Eigentümergemeinschaften) oder über Eigentümerverbände wie Haus & Grund verteilt werden. Größere Eigentümer (z. B. Wohnungsbaugenossenschaften) könnten durch eine direkte Ansprache verstärkt auf das Thema aufmerksam gemacht werden.

Hilfreich zur Bewerbung wäre es auch, realisierte Beispielprojekte zu recherchieren und deren Erfolge zu kommunizieren. Aktiv könnten von Seiten des Masterplanmanagements auch zwischen interessierte Investoren (z. B. Bürgerenergiegenossenschaften) und aus dem Solarkataster identifizierten Eigentümer\*innen besonders geeigneter Dachflächen vermittelt werden. In dem Zusammenhang kann interessierten Gebäudebesitzer\*innen auch eine Erstberatung angeboten werden (d. h. auf Potential ihrer Dachflächen aufmerksam machen, technische Möglichkeiten vorstellen, zu Finanzierung und Wirtschaftlichkeit informieren). Dazu ist ggf. die Kooperation mit den Beratungsangeboten der Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein zu suchen.

### **KM-26: Kampagne zur Anschlussverdichtung Fernwärme**

Ziel einer derartigen Kampagne ist die Steigerung der an das Fernwärmenetz der Landeshauptstadt Kiel angeschlossenen Wohn- und ggf. auch Gewerbegebäude. Um den wirtschaftlichen Betrieb des Fernwärmenetzes auch langfristig sicherstellen zu können, ist eine Zunahme der angeschlossenen Verbraucher notwendig, die den Rückgang des Anschlusswerts sowie des Fernwärmeverbrauchs durch Energieeinsparmaßnahmen an Gebäuden kompensieren (s. Abschnitt 11.2.2.6). Die Kampagne soll diese Bemühungen öffentlichkeitswirksam unterstützen. Sie soll die Vorteile der Fernwärmeversorgung aktiv kommunizieren und dabei auch transparent (z. B. anhand von Rechenbeispielen) über die Kosten für Eigentümer\*innen im Vergleich zu alternativen Einzelheizungen aufklären (Förderung des Verständnisses der Vollkostenrechnung).

Die möglichen Formate der Kampagne sind sehr vielfältig, von der allgemeinen Streuung von Informationen bis hin zur direkten Interaktion mit:

- Informationen auf einem Internetauftritt
- Flyer und Informationsbroschüren
- Angebot spezieller Veranstaltungen oder Vorträge für interessierte Eigentümer\*innen (z. B. im Rahmen von Informationsveranstaltungen in den Stadtteilen oder bei Quartierskonzepten)



- Messeauftritte (z. B. spezieller Fokus des Auftritts auf dem jährlichen Informationstag „Klima & Energie Kiel“ oder der Messe „kieler energie effizienz“)
- Aktives Einbringen des Themas und ggf. Informationsmaterial in direkte Gespräche mit Eigentümer\*innen, Vertreter\*innen der Wohnungswirtschaft etc. (z. B. im Rahmen verschiedener Umsetzungsmaßnahmen, s. u.)

Die Entwicklung von Formaten und die Ansprache von Interessenten sollten gemeinsam mit der Stadtwerke Kiel AG geschehen. Die Kampagne hängt mit verschiedenen Umsetzungsmaßnahmen zusammen und sollte in Abstimmung mit der Umsetzung dieser Maßnahmen durchgeführt werden:

- H-101: Vernetzung und Erfahrungsaustausch der Wohnungswirtschaft / Eigentümer\*innen
- H-102: Beratungs- und Förderlotsen zu energetischer Gebäudesanierung / Heizungsaustausch / Einsatz Erneuerbarer Energien
- E-101: Gezielte Ansprache von Öl- und Gasheizungsbesitzern
- E-102: Anreize für Fernwärmekunden zum Energiesparen schaffen
- Ü-107: Energetische Quartierskonzepte

## 12. Szenarien zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs bis zum Jahr 2050

Auf dem Weg der Landeshauptstadt Kiel zur deutlichen Reduzierung des Endenergieverbrauchs bis zum Jahr 2050 werden zwei Szenarien unterschieden, die beide einen möglichen Pfad zur Erreichung des Ziels der CO<sub>2</sub>-Neutralität darstellen: Das Szenario „Workshopergebnisse“ und das Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“.

Das Szenario „Workshopergebnisse“ orientiert sich direkt an den im Rahmen der Workshops durch die Teilnehmer\*innen getroffenen Abschätzungen, welche klimaschutzwirksamen Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs durch die Akteure in den jeweiligen Sektoren umgesetzt werden können. In diesem Szenario wird das Ziel der Halbierung des Endenergieverbrauchs bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 1990 nur sehr knapp verfehlt.

Das Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ betrachtet, in welchem zusätzlichen Umfang die betrachteten Klimaschutzmaßnahmen gegenüber dem Szenario „Workshopergebnisse“ umgesetzt werden müssten, um die Zielvorgabe des Förderprogramms „Masterplan 100 % Klimaschutz“ erfüllen zu können. Diese zusätzlichen Maßnahmen konnten nicht noch einmal mit den Akteuren abgestimmt werden. Für den kommunalen Einflussbereich hat sich die Landeshauptstadt Kiel das Ziel gesetzt, für den eigenen Einflussbereich den Endenergieverbrauch bis zum 2050 im Vergleich zum Jahr 1990 zu halbieren, um ihrer Vorbildrolle gerecht zu werden. Daher sind im kommunalen Einflussbereich die Zielsetzungen beider Szenarios identisch.

Aufbauend auf den Szenarien zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs wird im Kapitel 12 im Rahmen einer integrierten Betrachtung der Teilergebnisse ein möglicher Pfad zu einer CO<sub>2</sub>-neutralen Energieversorgung der Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2050 entwickelt. In der gemeinsamen Betrachtung der Szenarien zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs und des möglichen Pfads zur CO<sub>2</sub>-neutralen Energieversorgung ergibt sich der Pfad zur CO<sub>2</sub>-Neutralität in der Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2050.

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der beiden Szenarien zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs vorgestellt. Während die Annahmen und Zielwerte für das Szenario „Workshopergebnisse“ jeweils in den Kapiteln 6 bis 11 bereits für jeden Sektor vorgestellt werden, werden die getroffenen Abschätzungen für das Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ in diesem Kapitel erstmalig dargestellt.

Die Vorstellung der Szenarien umfasst jeweils eine Bewertung der Ergebnisse – sowohl (volks-)wirtschaftlich mit Bezug auf die zu erwartenden Kosten und Einsparungen als auch qualitativ mit einer Einschätzung der Umsetzbarkeit im lokalen Energiesystem.

Auf Basis der o.g. Inhalte wird abschließend eine Handlungsempfehlung für die Landeshauptstadt Kiel entwickelt, welche die aus Sicht des Gutachters zukünftig zu verfolgende Strategie zur Erreichung der CO<sub>2</sub>-Neutralität im Jahr 2050 darstellt.

Weiterer Inhalt dieses Kapitels ist die Empfehlung für eine sektorale Zielsetzung zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs sowie der Treibhausgasemissionen im kommunalen Einflussbereich bis zum Jahr 2020.

Die Ergebnisse des Szenarios „Workshopergebnisse“ sind in Abbildung 12-1 in der Übersicht dargestellt. Die Grafik zeigt die gegenüber dem Jahr 1990 bis zum Jahr 2050 erreichbaren Endenergieeinsparungen je Sektor. Dabei stellen die hellen Anteile der Balken für jeden Sektor dar, welche Endenergieeinsparung bereits seit dem Jahr 1990 bis zum Jahr 2014 erreicht worden ist. Die dunklen Anteile der Balken zeigen auf, welche Endenergieeinsparung entsprechend der Ergebnisse des Szenarios noch möglich ist. In Summe aller Sektoren kann in der Landeshauptstadt Kiel im Szenario „Workshopergebnisse“ gegenüber dem Jahr 1990 bis zum Jahr 2050 eine Endenergieeinsparung von 44 % erreicht werden. Die detaillierte Darstellung und die Bewertung der Ergebnisse erfolgt in Abschnitt 12.1.

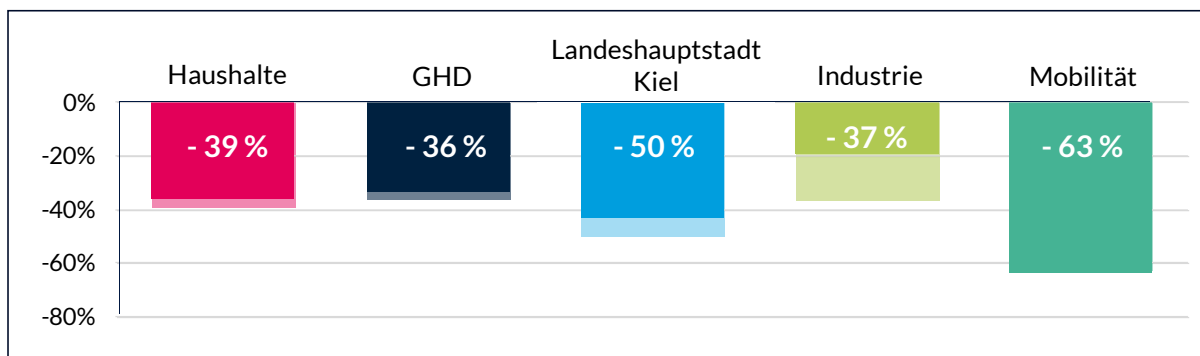


Abbildung 12-1: Ergebnisse des Szenarios "Workshopergebnisse" in der Übersicht - Reduzierung des Endenergieverbrauchs gegenüber dem Jahr 1990 (witterungsbereinigt, heller Balken: Einsparungen seit 1990 bereits erreicht, dunkler Balken: noch möglich bis 2050)

Die Ergebnisse des Szenarios „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ sind in der Übersicht in Abbildung 12-2 dargestellt. In Summe aller Sektoren kann in der Landeshauptstadt Kiel im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ gegenüber dem Jahr 1990 bis zum Jahr 2050 eine Endenergieeinsparung von 50 % erreicht werden. Die detaillierte Darstellung und die Bewertung der Ergebnisse erfolgt in Abschnitt 12.2.

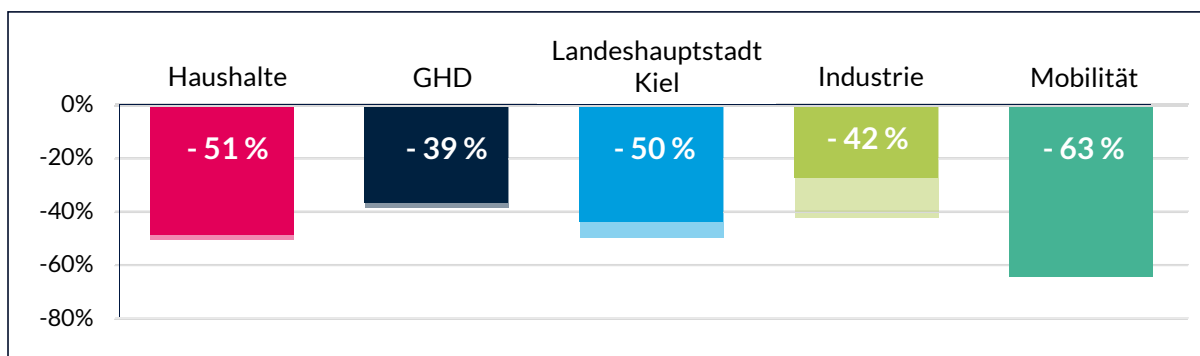


Abbildung 12-2: Ergebnisse des Szenarios "Halbierung des Endenergieverbrauchs" in der Übersicht - Reduzierung des Endenergieverbrauchs gegenüber dem Jahr 1990 (witterungsbereinigt, heller Balken: Einsparungen seit 1990 bereits erreicht, dunkler Balken: noch möglich bis 2050)

## 12.1. Szenario "Workshopergebnisse"

Aufgrund der Tatsache, dass viele Annahmen und Zielsetzungen bereits im Rahmen der sektorspezifischen Kapitel 6 bis 11 aufgeführt wurden, wird an dieser Stelle auf eine ausführliche Darstellung der Annahmen und Zielsetzungen des Szenarios „Workshopergebnisse“ verzichtet. Die zentralen Ergebnisse sind im Folgenden noch einmal dargestellt.



### 12.1.1. Haushalte und Einwohner\*innen

Mit den betrachteten Maßnahmen (s. Kapitel 6) können im Bereich Haushalte und Einwohner\*innen im Szenario „Workshopergebnisse“ bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 1990 insgesamt 39 % Endenergie eingespart werden. Gegenüber dem Jahr 2014 können Einsparungen in Höhe von 36 % erreicht werden. Die im Zeitraum zwischen den Jahren 2014 und 2050 einzusparende Endenergiemenge beträgt ca. 748 GWh. Damit weist der Bereich Haushalte und Einwohner\*innen im Szenario „Workshopergebnisse“ nach dem Bereich Mobilität (ca. 826 GWh Einsparung) absolut betrachtet das zweitgrößte Potential zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs auf. Die Endenergieeinsparung von 748 GWh entspricht ca. 14 % des witterungsbereinigten Endenergieverbrauchs in der Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2014.

Für das Szenario „Workshopergebnisse“ wurden die Maßnahmen und Potentiale zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs im Rahmen der Workshops „Wohnungs- und Immobilienwirtschaft“ und „Klimafreundlicher Alltag“ mit den Teilnehmer\*innen sowie im Rahmen weiterer Arbeitstreffen mit lokalen Expert\*innen abgestimmt. Dies umfasste sowohl die Bereiche Gebäudesanierung / -neubau als auch die geringinvestiven Maßnahmen. Die Maßnahmen und Potentiale des energiesparenden Nutzerverhaltens zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs (siehe Grundlegende Maßnahmen) wurden ebenfalls im Rahmen des Workshops „Wohnungs- und Immobilienwirtschaft“ sowie im Rahmen weiterer Arbeitstreffen mit Expert\*innen diskutiert.

Die technischen Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs und deren Potentiale wurden nicht im Rahmen der Akteursbeteiligung abgestimmt. Hier wurden die Potentiale auf Basis von Literatur und der Erfahrungen aus anderen Kommunen abgeschätzt.

#### 12.1.1.1. Entwicklung des Stromverbrauchs

Die mögliche Reduzierung des Stromverbrauchs im Bereich der Haushalte und Einwohner\*innen durch:

- den Einsatz energieeffizienter Elektrogeräte
- eine effiziente Beleuchtung
- eine Reduzierung des Stromverbrauchs der Warmwassererzeugung
- ein angepasstes Nutzerverhalten

ist in Tabelle 12-1 dargestellt.

Tabelle 12-1: Entwicklung des Stromverbrauchs der Haushalte und Einwohner\*innen im Szenario „Workshopergebnisse“

	2020	2035	2050
Reduzierung des Stromverbrauchs gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	-5 %	-28 %	-51 %

#### 12.1.1.2. Entwicklung des Wärmeverbrauchs

Für das Szenario „Workshopergebnisse“ wurden die folgenden Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs betrachtet:

- Energetische Gebäudesanierung
- Austausch von Fenstern und Türen

- Energieeffizienz im Neubau
- Verbesserte Ausnutzung des bestehenden und zukünftigen Wohnraumes
- Optimierung des Heizungssystems
- Modernisierung der Heizungsanlagen
- Effizienzsteigerung der Warmwasserversorgung
- Anpassung des Nutzerverhaltens

Die zentralen Maßnahmen der Gebäudesanierung und die Effizienz im Neubau werden in den folgenden Unterabschnitten in ihren Auswirkungen im Szenario „Workshopergebnisse“ beschrieben.

Im Szenario „Workshopergebnisse“ wird davon ausgegangen, dass in einer wachsenden Stadt die Wohnfläche / Gebäudenutzfläche pro Haushalt konstant gehalten werden kann. Es wird eine Ausweitung der Gebäudenutzfläche der Kieler Wohngebäude um 24 % bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 2014 erwartet.

### Sanierungseffizienz

Die bei energetischen Sanierungen angestrebten Zielwerte für die Energieeffizienz von Ein- und Zweifamilienhäusern sind in der folgenden Tabelle 12-2 dargestellt.

*Tabelle 12-2: Angestrebter Sanierungszustand für Ein- und Zweifamilienhäuser im Szenario "Workshopergebnisse" (Wärmeverbrauch Endenergie inkl. Warmwasserbereitung)*

Angestrebter Zielzustand bei Sanierung (kWh/m <sup>2</sup> )	2016	2020	2035	2050	Ø-Verbrauch aktuell (kWh/m <sup>2</sup> )
E vor 1918	100	75	70	60	197
E 1919 - 1948	100	75	70	60	197
E 1949 - 1957	100	80	70	65	195
E 1958 - 1968	100	80	70	65	195
E 1969 - 1978	100	80	70	65	184
E 1979 - 1987	100	75	70	60	155
E 1988 - 2001	90	75	70	50	114
E aktuell	70	65	60	50	91

Die bei energetischen Sanierungen angestrebten Zielwerte für die Energieeffizienz von Mehrfamilienhäusern sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Die Angaben, die im Rahmen des Workshops durch die Arbeitsgruppe getroffen wurden, die sich mit den Mehrfamilienhäusern der Baualtersklassen E 1979 – 1987 bis E aktuell befasst hat, wurden im Nachhinein leicht angepasst. Aus fachlicher Sicht erschien die Erreichung des Zielwerts 55 kWh/m<sup>2</sup> im Jahr 2035 und 50 kWh/m<sup>2</sup> im Jahr 2050 realistisch. Diese Änderungen wurden in den dem Workshop nachfolgenden Arbeitstreffen mit Akteuren der Kieler Wohnungswirtschaft bestätigt.

Tabelle 12-3: Angestrebter Sanierungszustand für Mehrfamilienhäuser im Szenario "Workshopergebnisse" (Wärmeverbrauch Endenergie inkl. Warmwasserbereitung)

Angestrebter Zielzustand bei Sanierung (kWh/m <sup>2</sup> )	2016	2020	2035	2050	Ø- Verbrauch aktuell (kWh/m <sup>2</sup> )
M vor 1918	90	70	60	50	165
M 1919 - 1948	90	70	60	50	165
M 1949 - 1957	80	70	60	50	159
M 1958 - 1968	80	70	60	50	159
M 1969 - 1978	80	70	60	50	153
M 1979 - 1987	90	70	55	50	134
M 1988 - 2001	90	70	55	50	118
M aktuell	75	65	55	50	98

### Sanierungsraten

Die im Szenario „Workshopergebnisse“ festgelegten Sanierungsraten im Bereich der Ein- und Zweifamilienhäuser sowie der Anteil des bis zum Jahr 2050 sanierten Gebäudebestands sind in Tabelle 12-4 aufgeführt.

Tabelle 12-4: Sanierungsraten für Ein- und Zweifamilienhäuser im Szenario "Workshopergebnisse"

Sanierungsrate	2016	2020	2035	2050	Saniert in 2050
E vor 1918	1,4 %	1,6 %	1,6 %	1,4 %	50 %
E 1919 - 1948	1,4 %	1,6 %	1,6 %	1,4 %	50 %
E 1949 - 1957	1,4 %	1,6 %	1,6 %	1,4 %	50 %
E 1958 - 1968	1,4 %	1,6 %	1,6 %	1,4 %	50 %
E 1969 - 1978	1,4 %	1,6 %	1,6 %	1,4 %	50 %
E 1979 - 1987	0,6 %	0,8 %	1,0 %	1,4 %	35 %
E 1988 - 2001	0,3 %	0,6 %	1,0 %	1,4 %	32 %
E aktuell	0,1 %	0,3 %	0,8 %	1,2 %	24 %

Die im Szenario „Workshopergebnisse“ festgelegten Sanierungsraten im Bereich der Mehrfamilienhäuser sowie der Anteil des bis zum Jahr 2050 sanierten Gebäudebestands sind in Tabelle 12-5 aufgeführt.

Tabelle 12-5: Sanierungsraten für Mehrfamilienhäuser im Szenario "Workshopergebnisse"

Sanierungsrate	2016	2020	2035	2050	Saniert in 2050
M vor 1918	1,2 %	1,6 %	1,8 %	1,6 %	54 %
M 1919 - 1948	1,2 %	1,6 %	1,8 %	1,6 %	54 %
M 1949 - 1957	1,4 %	1,6 %	1,8 %	1,6 %	57 %
M 1958 - 1968	1,4 %	1,6 %	1,8 %	1,6 %	57 %
M 1969 - 1978	1,2 %	1,6 %	1,8 %	1,6 %	56 %
M 1979 - 1987	0,6 %	0,8 %	1,2 %	1,5 %	38 %
M 1988 - 2001	0,3 %	0,6 %	0,8 %	1,2 %	28 %
M aktuell	0,1 %	0,3 %	0,6 %	0,8 %	18 %

### Abriss und Neubau

Die angestrebten Neubauraten und die Zielwerte für die Energieeffizienz von Neubauten sind für Ein- und Zweifamilienhäuser sowie für Mehrfamilienhäuser in der nachfolgenden Tabelle 12-6 dargestellt.

Tabelle 12-6: Neubauraten und Effizienz von Neubauten im Szenario "Workshopergebnisse"

Neubauparameter	(Ausgangs- jahr)	(Stützjahre)		(Zieljahr)
	2016	2020	2035	2050
Neubaurate EFH	0,25 %	0,18 %	0,10 %	0,10 %
Energieverbrauch EFH	55 kWh/m <sup>2</sup>	55 kWh/m <sup>2</sup>	35 kWh/m <sup>2</sup>	30 kWh/m <sup>2</sup>
Neubaurate MFH	0,50 %	0,52 %	0,70 %	0,57 %
Energieverbrauch MFH	55 kWh/m <sup>2</sup>	55 kWh/m <sup>2</sup>	35 kWh/m <sup>2</sup>	35 kWh/m <sup>2</sup>

Tabelle 12-7 zeigt die Annahmen für die Abbauparameter im Wohngebäudebestand bis zum Jahr 2050. Die für den Abbruch priorisierten Baualtersklassen sind die Klassen 1949 - 1957, 1958 - 1968 sowie 1969 - 1978.

Tabelle 12-7: Abbauparameter für Wohngebäude im Szenario "Workshopergebnisse"

Abbauparameter	2016	2020	2035	2050
Abgangsrate pro Jahr	0,10 %	0,10 %	0,15 %	0,15 %

### Zusätzliche Maßnahmen

In Tabelle 12-8 sind die für das Szenario „Workshopergebnisse“ getroffenen Annahmen zur Reduzierung des Wärme- und Warmwasserverbrauchs durch Maßnahmen der Verhaltensänderung sowie durch geringinvestive Maßnahmen aufgeführt.

Tabelle 12-8: Zusätzliche Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs im Szenario "Workshopergebnisse"

Zusätzliche Einsparungen durch...	2016	2020	2035	2050
Verhalten				
Einsparungspotential Warmwasser	5 %	5 %	5 %	5 %
Einsparungspotential Raumwärme	5 %	5 %	5 %	5 %
<u>Zusätzliche Umsetzungsrate</u>	0 %	4 %	34 %	64 %
Geringinvestive Maßnahmen				
Einsparungspotential EFH	20 %	20 %	10 %	5 %
Einsparungspotential MFH	20 %	20 %	10 %	5 %
<u>Zusätzliche Umsetzungsrate EFH</u>	0 %	4 %	34 %	64 %
<u>Zusätzliche Umsetzungsrate MFH</u>	0 %	4 %	34 %	64 %

### Ergebnis Raumwärmeverbrauch

Die resultierende Entwicklung des Raumwärmeverbrauchs im Szenario „Workshopergebnisse“ unter Berücksichtigung der Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs und der Ausweitung des Wohnraums in einer wachsenden Stadt ist in Tabelle 12-9 aufgeführt.

Tabelle 12-9: Entwicklung des Raumwärmeverbrauchs der Haushalte und Einwohner\*innen im Szenario „Workshopergebnisse“

	2020	2035	2050
Reduzierung des Räumwärmeverbrauchs gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	-3 %	-19 %	-34 %

## Ergebnis Warmwasser

Die resultierende Verbrauchsentwicklung im Bereich Warmwasser ist in Tabelle 12-10 aufgeführt.

Tabelle 12-10: Entwicklung des Endenergieverbrauchs für die Warmwasserbereitstellung im Szenario „Workshopergebnisse“

	2020	2035	2050
Reduzierung des Endenergieverbrauchs für die Warmwasserbereitstellung gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	-2 %	-12 %	-30 %

### 12.1.2. Kommunalen Einflussbereich

Mit einem Anteil von ca. 3 % am Endenergieverbrauch auf dem Stadtgebiet ist der kommunale Einflussbereich der Landeshauptstadt Kiel (s. Kapitel 7) der kleinste betrachtete Sektor. Dennoch wurde im Rahmen der Konzepterstellung immer wieder deutlich, dass von den Akteuren außerhalb des kommunalen Einflussbereichs sowie von den Einwohner\*innen erwartet wird, dass die Landeshauptstadt Kiel bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen und bei der Initiative zur Erreichung der Zielsetzungen weiterhin als Vorreiterin und Vorbild vorweg geht. Aufgrund dieser Tatsache werden Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs für den kommunalen Einflussbereich auch im Szenario „Workshopergebnisse“ so definiert, dass die Zielsetzung „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ bis zum Jahr 2050 angestrebt wird.

Gegenüber dem Jahr 2014 können im Szenario „Workshopergebnisse“ Einsparungen in Höhe von 44 % erreicht werden. Die im Zeitraum zwischen den Jahren 2014 und 2050 einzusparende Endenergiemenge beträgt ca. 63 GWh. Aufgrund der Tatsache, dass es sich beim kommunalen Einflussbereich gemessen am Endenergieverbrauch um den kleinsten Bereich handelt, ist es auch nicht verwunderlich, dass diese Einsparungen absolut betrachtet auch das geringste Potential zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs darstellen. Die Endenergieeinsparung von 63 GWh entspricht ca. 1 % des witterungsbereinigten Endenergieverbrauchs in der Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2014.

Aufgrund der hohen Bedeutung des kommunalen Einflussbereichs als Vorbild für die anderen Bereiche im kommunalen Klimaschutz wurden zahlreiche Maßnahmen und deren Potentiale in enger Zusammenarbeit mit Expert\*innen aus der Stadtverwaltung und kommunalen Tochterunternehmen abgestimmt. Die Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs (Gebäudesanierung / -neubau sowie geringinvestive Maßnahmen) und deren Potentiale wurden im Rahmen des Workshops „Kommunale, Landes- und Bundesliegenschaften“ mit Expert\*innen aus der Immobilienwirtschaft der Landeshauptstadt Kiel abgestimmt. Die Maßnahmen und Potentiale zur Reduzierung des Stromverbrauchs der kommunalen Liegenschaften wurden qualitativ im Rahmen des Workshops „Kommunale, Landes- und Bundesliegenschaften“ diskutiert. Eine quantitative Abschätzung der Potentiale erfolgte auf Basis der Literatur sowie auf Basis der Erfahrungen aus anderen Kommunen.

Zur Ermittlung der Maßnahmen und Potentiale im Bereich der öffentlichen Beleuchtung erfolgte die Abstimmung mit dem Tiefbauamt der Landeshauptstadt Kiel. Die Maßnahmen und Potentiale zur Steigerung der Energieeffizienz sowie zur Erhöhung der Energie-Eigenerzeugung im

Klärwerk Bülk wurde mit dem Tiefbauamt der Landeshauptstadt Kiel – Bereich Stadtentwässerung abgestimmt. Weitere Abstimmungen wurden zum Thema Energieeffizienz im Städtischen Krankenhaus mit Expert\*innen des Städtischen Krankenhauses vorgenommen.

Die Maßnahmen und Potentiale zur Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf die Elektromobilität wurden im Rahmen einer Detailanalyse betrachtet. Dieser liegt eine Umfrage unter den Mitarbeiter\*innen der Stadtverwaltung zu Grunde, die für die betrachteten Fahrzeuge verantwortlich sind. Maßnahmen und Potentialuntersuchungen zum Thema nachhaltige Mobilität auf Dienstreisen basieren auf Arbeitsgesprächen mit verwaltungsinternen und verwaltungsexternen Expert\*innen.

Eine kurzfristige Betrachtung der anzustrebenden Endenergieeinsparungen im kommunalen Einflussbereich bis zum Jahr 2020 im Sinne eines Zwischenziels für das Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ erfolgt im Abschnitt 12.3.2.

#### 12.1.2.1. Entwicklung des Stromverbrauchs

Zur Reduzierung des Stromverbrauchs werden Maßnahmen in den Bereichen kommunale Immobilien, Straßenbeleuchtung / Ampel- und Signalanlagen, Städtisches Krankenhaus sowie dem Klärwerk Bülk betrachtet.

#### Kommunale Immobilien

Im Bereich der kommunalen Immobilien muss berücksichtigt werden, dass im Szenario „Workshopergebnisse“ davon ausgegangen wird, dass die Gebäudeflächen im Bestand der Schulen und Kindertageseinrichtungen (KTE) bis zum Jahr 2050 um 15 % zunehmen werden. Die Annahme wurde gegenüber der Einschätzung im Workshop „Kommunale, Landes- und Bundesliegenschaften“ und dem Business-as-Usual-Szenario (Annahme: 20 %) korrigiert, da eine Ausweitung um 20 % die Erreichung des Ziels „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ im kommunalen Einflussbereich in Frage gestellt hätte. Die Korrektur beruht auf der Annahme, dass flächensparendes Bauen auch als Klimaschutzmaßnahme Anwendung finden wird. Die Ausweitung des Flächenbestands ist entsprechend bei der Ermittlung der Potentiale zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs berücksichtigt worden.

Für die kommunalen Liegenschaften werden folgende Maßnahmen betrachtet:

- Austausch ineffizienter Beleuchtung
- Einsatz energieeffizienter Elektrogeräte sowie
- angepasstes Nutzerverhalten

Tabelle 12-11 zeigt die für den Stromverbrauch der kommunalen Immobilien angenommene Entwicklung des Stromverbrauchs.

Tabelle 12-11: Entwicklung des Stromverbrauchs der kommunalen Immobilien im Szenario „Workshopergebnisse“

	2020	2035	2050
Reduzierung des Stromverbrauchs der kommunalen Immobilien gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	-2 %	-28 %	-34 %

## Weitere Energieverbraucher

Die für die weiteren Energieverbraucher betrachteten Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs umfassen die Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technologie, die Umstellung der Ampel- und Signalanlagen auf LED-Technologie, Energieeffizienz im Städtischen Krankenhaus sowie Energieeffizienz und Energie-Eigenerzeugung im Klärwerk Bülk.

Tabelle 12-12 zeigt die angenommene Entwicklung des Stromverbrauchs in den weiteren betrachteten Bereichen im kommunalen Einflussbereich.

Tabelle 12-12: Entwicklung des Stromverbrauchs weiterer kommunaler Energieverbraucher im Szenario „Workshopergebnisse“

Reduzierung des Stromverbrauchs gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	2020	2035	2050
Straßenbeleuchtung	-1 %	-32 %	-68 %
Ampel- und Signalanlagen	-10 %	-40 %	-45 %
Städtisches Krankenhaus	-3 %	-15 %	-23 %
Klärwerk	7 %	-11 %	-22 %

### 12.1.2.2. Entwicklung des Wärmeverbrauchs

Die Betrachtung der Potentiale zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs umfasst im kommunalen Einflussbereich die kommunalen Immobilien sowie das städtische Krankenhaus.

#### Kommunale Immobilien

Für das Szenario „Workshopergebnisse“ wurden die folgenden Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs betrachtet:

- Energetische Gebäudesanierung
- Austausch von Fenstern und Türen
- Energieeffizienz im Neubau
- Optimierung des Heizungssystems
- Modernisierung der Heizungsanlagen
- Effizienzsteigerung der Warmwasserversorgung
- Anpassung des Nutzerverhaltens

Die im Szenario „Workshopergebnisse“ angenommenen Sanierungsraten für die Gebäudekategorien der kommunalen Liegenschaften und der aufgrund dessen erreichte Flächenanteil der sanierten Gebäude sind in Tabelle 12-13 dargestellt. Die hier dargestellten Zielwerte weichen von den Ergebnissen des Workshops „Kommunale, Landes- und Bundesliegenschaften“ ab, da für den kommunalen Einflussbereich die Zielsetzung „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 1990 erreicht werden soll.



Tabelle 12-13: Angestrebte Sanierungsraten für die kommunalen Immobilien im Szenario "Workshopergebnisse"

Gebäudekategorie	Sanierungsrate bis zum Jahr 2020	Sanierungsrate bis zum Jahr 2030	Sanierungsrate bis zum Jahr 2050	Bis zum Jahr 2050 zusätzlich sanierter Flächenanteil
Schulen und Kindertageseinrichtungen	1,8 %	2,7 % (Workshop: 2,4 %)	2,7 % (Workshop: 2,4 %)	82,4 %
Verwaltungsgebäude	1,8 %	2,7 % (Workshop: 2,4 %)	2,5 % (Workshop: 2,4 %)	77,3 %
Sporthallen	1,8 %	2,7 % (Workshop: 2,4 %)	2,5 % (Workshop: 2,4 %)	77,3 %
Sonstige	1,8 %	2,7 % (Workshop: 2,4 %)	2,5 % (Workshop: 2,4 %)	77,3 %

Für Schulgebäude und die Gebäude der KTE wurde im Rahmen des Workshops „Kommunale, Landes- und Bundesliegenschaften“ ein Sanierungsstandard festgelegt, der um 45 % unter den Anforderungen der EnEV 2009 für Neubauten liegt. Für Verwaltungsgebäude, Sporthallen und sonstige Gebäude soll der Zielwert für Sanierungen 35 % unter dem gleichen Referenzwert liegen. Es ergeben sich für die Gebäudekategorien die in Tabelle 12-14 dargestellten Zielwerte für die Sanierung von kommunalen Immobilien.

Im Szenario „Workshopergebnisse“ soll die Fläche der Schul- und KTE-Gebäude bis zum Jahr 2050 um 15 % gegenüber dem Jahr 2014 ausgeweitet werden. Die hierfür notwendigen Neubauten werden mit einem Neubaustandard berücksichtigt, der dem InBA-Standard des KfW-Effizienzhauses 55 entspricht.

Tabelle 12-14: Erreichter spezifischer Wärmeverbrauch für die kommunalen Immobilien bei Sanierung im Szenario „Workshopergebnisse“ (Endenergie inkl. Warmwasserbereitung)

Gebäudekategorie	Sanierungseffizienz (kWh/m <sup>2</sup> )
Verwaltungsgebäude (< 3.500 m <sup>2</sup> )	37,0
Verwaltungsgebäude (≥ 3.500 m <sup>2</sup> )	39,3
Allgemeinbildende Schulen (ohne Grundschulen, < 3.500 m <sup>2</sup> )	43,0
Allgemeinbildende Schulen (ohne Grundschulen, ≥ 3.500 m <sup>2</sup> )	36,9
Grundschulen (< 3.500 m <sup>2</sup> )	43,0
Grundschulen (≥ 3.500 m <sup>2</sup> )	33,6
Berufsbildende Schulen	32,9
Kindertageseinrichtungen	43,2
Sporthallen	54,0
Sonstige Gebäude	46,2

Neben den technischen Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs wird davon ausgegangen, dass durch ein angepasstes Nutzerverhalten der Wärmeverbrauch bis zum Jahr 2050 um weitere ca. 5 % reduziert werden kann.

Als Ergebnis der dargestellten Maßnahmen kann der Wärmeverbrauch im Bereich der kommunalen Immobilien bis zum Jahr 2050 um die in der Tabelle 12-15 dargestellten Zielwerte reduziert werden.

*Tabelle 12-15: Entwicklung des Wärmeverbrauchs der kommunalen Immobilien im Szenario „Workshopergebnisse“*

	2020	2035	2050
Reduzierung des Wärmeverbrauchs der kommunalen Immobilien gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	-3 %	-25 %	-51 %

### Weitere Energieverbraucher

Tabelle 12-16 zeigt die für das Szenario „Workshopergebnisse“ angestrebte Entwicklung des Endenergieverbrauchs für das städtische Krankenhaus.

*Tabelle 12-16: Entwicklung des Wärmeverbrauchs des Städtischen Krankenhauses im Szenario „Workshopergebnisse“*

	2020	2035	2050
Reduzierung des Wärmeverbrauchs des Städtischen Krankenhauses gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	-3 %	-20 %	-33 %

#### 12.1.2.3. Entwicklung des Endenergieverbrauchs im kommunalen Fuhrpark

Zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs im kommunalen Fuhrpark sollten die folgenden Maßnahmen berücksichtigt und umgesetzt werden:

- Verbrauchsreduzierung: Routenoptimierung und Fahrerassistenzsysteme
- Optimierung der Fuhrparkauslastung unter Nutzung des Kieler Carsharing-Angebots
- Veränderung der Verkehrsmittelwahl / Integration von Dienstfahrrädern
- Umstellung geeigneter Kfz auf Elektromobilität mit dem Schwerpunkt auf Pkw und leichten Nutzfahrzeugen

Tabelle 12-17 zeigt die Abschätzung für die Entwicklung des Bestands an Fahrzeugen im kommunalen Fuhrpark bis zum Jahr 2050. Es wird davon ausgegangen, dass die Reduzierungen im Fahrzeugbestand durch eine Optimierung der Fahrzeug-Auslastung unter Nutzung des Kieler Carsharing-Angebots sowie durch eine Veränderung der Verkehrsmittelwahl bzw. der Integration von Dienstfahrrädern erreicht werden kann.

Tabelle 12-17: Entwicklung des Fahrzeugbestands im kommunalen Fuhrpark im Szenario "Workshopergebnisse"

	2020	2035	2050
Pkw (2014: ca. 200)	190	150	140
Leichte Nutzfahrzeuge (2014: ca. 70)	65	60	60
Lkw und Sonderfahrzeuge (2014: ca. 215)	215	210	210

Tabelle 12-18 zeigt den anzustrebenden Anteil von Fahrzeugen mit 100 % Elektroantrieb im Zeitverlauf bis zum Jahr 2050. Es wird davon ausgegangen, dass 70 % der Lkw und Sonderfahrzeuge aufgrund der in der Regel kurzen zurückzulegenden Distanzen bis zum Jahr 2050 durch geeignete rein elektrisch betriebene Modelle ersetzt werden können.

Tabelle 12-18: Anteil von reinen Elektrofahrzeugen an der Fahrzeugkategorie im kommunalen Fuhrpark im Szenario "Workshopergebnisse"

	2020	2035	2050
Pkw (2014: 1)	17 (9 %)	125 (83 %)	140 (100 %)
Leichte Nutzfahrzeuge (2014: 0)	4 (6 %)	36 (60 %)	60 (100 %)
Lkw und Sonderfahrzeuge (2014: 0)	0 (0 %)	42 (20 %)	147 (70 %)

In der Tabelle 12-19 ist die resultierende Entwicklung des Kraftstoffverbrauchs im kommunalen Fuhrpark dargestellt.

Tabelle 12-19: Entwicklung des Kraftstoffverbrauchs des kommunalen Fuhrparks im Szenario "Workshopergebnisse"

	2020	2035	2050
Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs des kommunalen Fuhrparks gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	-9 %	-54 %	-86 %

Parallel zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs von 7,5 GWh im Jahr 2014 auf 1,0 GWh im Jahr 2050 nimmt der Stromverbrauch für den kommunalen Fuhrpark auf bis zu 2,0 GWh im Jahr 2050 zu.

### 12.1.3. Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

Mit den betrachteten Maßnahmen (s. Kapitel 8) können im gesamten Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen im Szenario „Workshopergebnisse“ bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 1990 insgesamt 36 % Endenergie eingespart werden. Gegenüber dem Jahr 2014 können Einsparungen in Höhe von 34 % erreicht werden. Die im Zeitraum zwischen den Jahren 2014 und 2050 einzusparende Endenergiemenge beträgt ca. 464 GWh. Damit weist der Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen im Szenario „Workshopergebnisse“ nach den Bereichen Mobilität (ca. 826 GWh Einsparung) sowie Haushalte und Einwohner\*innen (748 GWh Einsparung) absolut

betrachtet das drittgrößte Potential zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs auf. Die Endenergieeinsparung von 464 GWh entspricht ca. 9 % des witterungsbereinigten Endenergieverbrauchs in der Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2014.

Der Sektor umfasst die Unternehmen aus dem Bereich Gewerbe, Handwerk, Handel und Dienstleistungen sowie die Gebäude und Einrichtungen des Landes Schleswig-Holstein und des Bundes auf dem Kieler Stadtgebiet.

Die Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs der Unternehmen im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und deren Potentiale wurden für das Szenario „Workshopergebnisse“ im Rahmen des Workshops „Gewerbe, Handel, Handwerk, Dienstleistungen“ sowie in weiteren Arbeitsgesprächen mit Expert\*innen abgestimmt und diskutiert. Diese Abstimmung umfasste sowohl den Bereich Strom- als auch den Bereich Wärmeverbrauch. Darüber hinaus wurden auf dem Workshop „Gewerbe, Handel, Handwerk, Dienstleistungen“ auch Maßnahmen zur Förderung eines energiesparenden Nutzerverhaltens der Mitarbeiter\*innen diskutiert (siehe grundlegende Maßnahmen).

Im Bereich der Landes- und Bundesliegenschaften wurden im Rahmen des Workshops „Kommunale, Landes- und Bundesliegenschaften“ mit Expert\*innen die Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs diskutiert (insbesondere die Sanierung von Bestandsgebäuden). Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs im Bereich der Landes- und Bundesliegenschaften (z. B. Energieeffiziente Bürogeräte) wurden qualitativ ebenfalls im Rahmen dieses Workshops betrachtet. Die quantitative Abschätzung der Potentiale zur Reduzierung des Stromverbrauchs erfolgte auf Basis von Literatur und Erfahrungen anderer Kommunen und öffentlicher Einrichtungen.

Mit dem Universitätsklinikum Schleswig-Holstein konnte kein Termin zur Abstimmung durchgeführt werden. Daher orientieren sich die ermittelten Maßnahmen und Potentiale an der Analyse des Städtischen Krankenhauses, welches Teil des kommunalen Einflussbereichs ist (siehe Kapitel 7).

#### 12.1.3.1. Unternehmen

Es wird davon ausgegangen, dass das mittlere Wachstum der Bruttowertschöpfung der Unternehmen im Sektor GHD bei durchschnittlich 1,41 % p.a. bis zum Jahr 2050 liegen wird.

#### **Entwicklung des Stromverbrauchs**

Zur Reduzierung des Stromverbrauchs der Unternehmen werden die folgenden Maßnahmenpakete betrachtet:

- Energieeffiziente Beleuchtung
- Energieeffiziente elektrische Antriebe
- Reduzierung des Prozesswärmeverbrauchs
- Reduzierung des Prozesskälteverbrauchs
- Energieeffiziente Klimatisierung
- Energieeffiziente Bürogeräte
- Angepasstes Nutzerverhalten

Tabelle 12-20 zeigt die aus den o.g. Maßnahmen bis zum Jahr 2050 im Szenario „Workshopergebnisse“ resultierenden Endenergieeinsparungen. Bei der Ermittlung der Entwicklung des

Stromverbrauchs wurde das zu erwartende Wachstum in der Bruttowertschöpfung berücksichtigt.

Tabelle 12-20: Entwicklung des Stromverbrauchs der Unternehmen im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen im Szenario „Workshopergebnisse“

	2020	2035	2050
Reduzierung des Stromverbrauchs der Unternehmen (GHD) gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	0 %	-19 %	-30 %

### Entwicklung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs

Zur Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs der Unternehmen werden die folgenden Maßnahmenpakete betrachtet:

- Reduzierung des Prozesswärmeverbrauchs
- Reduzierung des Raumwärmeverbrauchs / Energieeffizienz im Neubau
- Angepasstes Nutzerverhalten

Tabelle 12-21 zeigt die im Szenario „Workshopergebnisse“ resultierende Entwicklung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs unter Berücksichtigung des Wachstums in der Bruttowertschöpfung.

Tabelle 12-21: Entwicklung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs der Unternehmen im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen im Szenario „Workshopergebnisse“

	2020	2035	2050
Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs der Unternehmen (GHD) gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	-1 %	-9 %	-31 %

#### 12.1.3.2. Landes- und Bundesliegenschaften

Im Bereich der Liegenschaften und Einrichtungen des Landes Schleswig-Holstein sowie des Bundes auf dem Stadtgebiet werden die Landesliegenschaften, die zivil genutzten Bundesliegenschaften, die Liegenschaften der Bundeswehr sowie das Universitätsklinikum Schleswig-Holstein betrachtet.

#### Entwicklung des Stromverbrauchs

Die Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs entsprechen denen des Bereichs kommunale Immobilien (siehe Abschnitt 12.1.2.1).

Tabelle 12-22 zeigt die resultierende Entwicklung des Stromverbrauchs im Bereich der Landes- und Bundesliegenschaften im Szenario „Workshopergebnisse“.

Tabelle 12-22: Entwicklung des Stromverbrauchs der Landes- und Bundesliegenschaften im Szenario „Workshopergebnisse“

Reduzierung des Stromverbrauchs gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	2020	2035	2050
Landesliegenschaften	-4 %	-34 %	-39 %
Bundesliegenschaften	-4 %	-33 %	-38 %
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein	-3 %	-15 %	-20 %

### Entwicklung des Wärmeverbrauchs

Die Sanierungsraten wurden im Rahmen des Workshops „Kommunale, Landes- und Bundesliegenschaften“ mit den Teilnehmer\*innen der Kieler Hochschulen, des Gebäudemanagements Schleswig-Holstein sowie der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben abgestimmt. Es wird darauf hingewiesen, dass die im Folgenden aufgeführten Zielwerte jedoch keinen verbindlichen Charakter aufweisen und lediglich die für die Zielerreichung im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ notwendigen Annahmen darstellen.

Die im Szenario angenommenen Sanierungsraten für die Gebäudekategorien und der aufgrund dessen erreichte Flächenanteil der zusätzlich sanierten Gebäude sind in Tabelle 12-23 dargestellt.

Tabelle 12-23: Angestrebte Sanierungsraten für die Landes- und Bundesliegenschaften im Szenario "Workshopergebnisse"

Gebäudekategorie	Sanierungsrate bis zum Jahr 2020	Sanierungsrate bis zum Jahr 2035	Sanierungsrate bis zum Jahr 2050	Bis zum Jahr 2050 zusätzlich sanierter Flächenanteil
Hochschulgebäude (Land)	2,5 %	3,0 %	2,5 %	92,5 %
Verwaltungs-, Polizei-, Gerichtsgebäude, sonstige Gebäude (Land)	1,5 %	2,7 %	3,0 %	94,2 %
Verwaltungsgebäude und sonstige Gebäude (Bund, ohne Bundeswehr)	0,9 %	1,9 %	2,3 %	59,8 %

Die hohen Werte für die Sanierungsraten der Hochschulgebäude, die bereits bis zum Jahr 2020 erreicht werden, sind darin begründet, dass der Campus der Christian-Albrechts-Universität (CAU) gegenwärtig sehr umfassend modernisiert wird und in diesem Zuge auch im großen Umfang Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs umgesetzt werden.

Die Annahmen für die zivil genutzten Gebäude der Bundesliegenschaften wurden auf die Gebäude der Bundeswehr übertragen, da für die Bundeswehrliegenschaften keine Daten zur Verfügung standen.

Für die Hochschulgebäude sowie die Verwaltungs-, Polizei-, Gerichtsgebäude und sonstigen Liegenschaften des Landes Schleswig-Holstein auf dem Kieler Stadtgebiet wurde im Rahmen des Workshops „Kommunale, Landes- und Bundesliegenschaften“ ein Sanierungsstandard festgelegt, der um 30 % unter den Anforderungen der EnEV 2009 für Neubauten liegt. Der Bezug auf die Anforderungen der EnEV 2009 erfolgt hier, da die EnEV 2009 Vergleichswerte aufführt, die zur Bestimmung des aus den Anforderungen resultierenden spezifischen Endenergieverbrauchs von Nichtwohngebäuden herangezogen werden können, und der Bezug zu diesen Vergleichswerten auch im Workshop „Kommunale, Landes- und Bundesliegenschaften“ hergestellt wurde. Die EnEV 2014 weist diese Vergleichswerte nicht mehr auf.

Es ergeben sich für die Gebäudekategorien die in Tabelle 12-24 dargestellten Zielwerte für die Sanierung der Landesliegenschaften.

*Tabelle 12-24: Erreichter spezifischer Wärmeverbrauch für die Landesliegenschaften bei Sanierung im Szenario „Workshopergebnisse“ (Endenergie inkl. Warmwasserbereitung)*

Gebäudekategorie	Sanierungseffizienz (kWh/m <sup>2</sup> )
Verwaltungsgebäude (< 3.500 m <sup>2</sup> )	39,8
Verwaltungsgebäude (≥ 3.500 m <sup>2</sup> )	42,2
Polizei- und Gerichtsgebäude	52,4
Hörsaalgebäude (Hochschulen)	47,0
Institutsgebäude (Hochschulen)	57,3
Sonstige Gebäude	49,8

Für die Verwaltungsgebäude und die sonstigen Gebäude der zivil genutzten Bundesliegenschaften auf dem Stadtgebiet wird ebenfalls ein Sanierungsstandard festgelegt, der 30 % unter den Anforderungen der EnEV 2009 für Neubauten liegt (siehe Tabelle 12-25):

*Tabelle 12-25: Erreichter spezifischer Wärmeverbrauch für die zivil genutzten Bundesliegenschaften bei Sanierung im Szenario „Workshopergebnisse“ (Endenergie inkl. Warmwasserbereitung)*

Gebäudekategorie	Sanierungseffizienz (kWh/m <sup>2</sup> )
Verwaltungsgebäude (< 3.500 m <sup>2</sup> )	39,8
Verwaltungsgebäude (≥ 3.500 m <sup>2</sup> )	42,2
Sonstige Gebäude	49,8

Neben den technischen Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs wird davon ausgegangen, dass der Wärmeverbrauch der Landes- und Bundesliegenschaften durch ein angepasstes Nutzerverhalten bis zum Jahr 2050 um weitere ca. 5 % reduziert werden kann.

Tabelle 12-26 zeigt die resultierende Entwicklung des Wärmeverbrauchs im Bereich der Landes- und Bundesliegenschaften auf dem Stadtgebiet bis zum Jahr 2050.

Tabelle 12-26: Entwicklung des Wärmeverbrauchs der Landes- und Bundesliegenschaften im Szenario „Workshopergebnisse“

Reduzierung des Wärmeverbrauchs gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	2020	2035	2050
Landesliegenschaften	-9 %	-32 %	-55 %
Bundesliegenschaften	-7 %	-26 %	-44 %
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein	-3 %	-20 %	-28 %

#### 12.1.4. Industrie

Mit den betrachteten Maßnahmen (s. Kapitel 9) können im Bereich Industrie im Szenario „Workshopergebnisse“ bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 1990 insgesamt 37 % Endenergie eingespart werden. Gegenüber dem Jahr 2014 können Einsparungen in Höhe von 19 % erreicht werden. Aufgrund des Strukturwandels in der Landeshauptstadt Kiel und aufgrund der Tatsache, dass sich die Industrieunternehmen bereits sehr umfassend mit den Themen Energieeffizienz und der Optimierung ihrer Produktionsprozesse befassen und seit dem Jahr 1990 bis zum Jahr 2014 bereits 21 % des Endenergieverbrauchs eingespart wurden, sind die Potentiale in diesem Sektor mit 19 % relativ betrachtet vergleichsweise gering. Die im Zeitraum zwischen den Jahren 2014 und 2050 einzusparende Endenergiemenge beträgt ca. 67 GWh. Damit weist der Bereich Industrie vor dem kommunalen Einflussbereich (ca. 63 GWh Einsparung) absolut betrachtet das zweitniedrigste Potential zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs auf. Die Endenergieeinsparung von 67 GWh entspricht ca. 1 % des witterungsbereinigten Endenergieverbrauchs in der Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2014.

Die Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs im Sektor Industrie und deren Potentiale wurden für das Szenario „Workshopergebnisse“ im Rahmen des Workshops „Industrieunternehmen“ sowie weiterer Arbeitstreffen mit Expert\*innen lokaler Unternehmen diskutiert und abgestimmt. Im Rahmen des Workshops und der Treffen erfolgte zudem eine Diskussion darüber, wie das energiesparende Nutzerverhalten der Mitarbeiter\*innen gesteigert werden kann.

Es wird davon ausgegangen, dass das mittlere Wachstum der Bruttowertschöpfung der Unternehmen im Sektor Industrie bei durchschnittlich 0,5 % p.a. bis zum Jahr 2050 liegen wird.

##### 12.1.4.1. Entwicklung des Stromverbrauchs

Zur Reduzierung des Stromverbrauchs der Industrieunternehmen werden die folgenden Maßnahmenpakete betrachtet:

- Energieeffiziente Beleuchtung
- Energieeffiziente Bürogeräte
- Energieeffiziente elektrische Antriebe
- Reduzierung des Energieverbrauchs im Bereich Kälte- und Klimatechnik
- Reduzierung des Prozesswärmeverbrauchs
- Energieeffiziente Druckluft
- Angepasstes Nutzerverhalten



Unter Berücksichtigung der für das Szenario „Workshopergebnisse“ ermittelten Potentiale zur Reduzierung des Stromverbrauchs und des angenommenen Wachstums in der Bruttowertschöpfung kann die in Tabelle 12-27 dargestellte Entwicklung bis zum Jahr 2050 erreicht werden.

Tabelle 12-27: Entwicklung des Stromverbrauchs der Unternehmen im Sektor Industrie im Szenario „Workshopergebnisse“

	2020	2035	2050
Reduzierung des Stromverbrauchs der Unternehmen (Industrie) gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	-4 %	-21 %	-26 %

#### 12.1.4.2. Entwicklung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs

Zur Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs der Industrieunternehmen werden die folgenden Maßnahmenpakete betrachtet:

- Reduzierung des Prozesswärmeverbrauchs
- Reduzierung des Raumwärmeverbrauchs
- Angepasstes Nutzerverhalten

Unter Berücksichtigung der für das Szenario „Workshopergebnisse“ ermittelten Potentiale zur Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs und des angenommenen Wachstums in der Bruttowertschöpfung kann die in Tabelle 12-28 dargestellte Entwicklung bis zum Jahr 2050 erreicht werden.

Tabelle 12-28: Entwicklung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs der Unternehmen im Sektor Industrie im Szenario „Workshopergebnisse“

	2020	2035	2050
Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs der Unternehmen (Industrie) gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	0 %	-10 %	-15 %

#### 12.1.5. Mobilität

Im folgenden Abschnitt werden die Szenario-Ergebnisse für den Bereich Mobilität vorgestellt (siehe auch Kapitel 10). Die Ergebnisse für den Personenverkehr beruhen dabei weitgehend auf den Annahmen und Maßnahmen-Paketen der drei im Rahmen der Masterplan-Erstellung durchgeführten Workshops zum Thema Mobilität, die Ergebnisse für den Güter- und Schiffsverkehr zum Teil auf Workshop-Ergebnissen, zum überwiegenden Teil aber auf Einzelgesprächen und Arbeitstreffen mit Akteuren. Mit den hier skizzierten Maßnahmen für den Personen-, Güter- und Seeverkehr können im Bereich Mobilität im Szenario „Workshopergebnisse“ bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 1990 insgesamt 63 % Endenergie eingespart werden. Gegenüber dem Jahr 2014 können Einsparungen in Höhe von 64 % erreicht werden. Die im Zeitraum zwischen den Jahren 2014 und 2050 einzusparende Endenergiemenge beträgt ca. 826 GWh. Damit weist der Bereich Mobilität vor dem Bereich Haushalte und Einwohner\*innen (ca. 748 GWh Einsparung)

absolut betrachtet das größte Potential zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs auf. Die Endenergieeinsparung von 826 GWh entspricht ca. 16 % des witterungsbereinigten Endenergieverbrauchs in der Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2014. Insgesamt werden im Jahr 2050 im Verkehr auf dem Kieler Territorium noch 447 GWh Energie benötigt.

#### 12.1.5.1. Personenverkehr

Für den Personenverkehr werden zunächst die zugrundeliegenden Handlungsprinzipien und Annahmen erläutert und die Maßnahmen den Maßnahmen-Paketen (Stellschrauben) zugewiesen. Die Potentiale zur Reduktion des Endenergieverbrauchs sind oft nicht einzelnen Maßnahmen zuzuordnen, sondern werden für die Maßnahmenpakete ausgewiesen. Im Anschluss werden die Gesamtergebnisse grafisch dargestellt und erläutert.

#### Handlungsprinzipien zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen im Personenverkehr

Grundsätzlich gelten vier allgemeine Handlungsprinzipien zur klimafreundlichen Mobilitätsveränderung, die für die Abschätzung des Reduktionspotentials und die Erarbeitung von Maßnahmen zugrunde gelegt wurden. Diese vier Handlungsprinzipien sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt und erläutert. In den folgenden Abschnitten werden ihnen Maßnahmen zugordnet.

Tabelle 12-29: Handlungsprinzipien zur Reduzierung des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen im Sektor Mobilität

Handlungsprinzip	Erläuterung	Stellschraube
1. Vermeiden	Reduzierung des Mobilitätsverbrauchs der Kieler Bevölkerung sowie der nach Kiel Einreisenden	Pro Tag und Person zurückgelegte <b>Weglänge</b> (unabhängig von der Verkehrsmittelwahl) (Personenkilometer/Tag)
2. Verlagern	Veränderung der Verkehrsmittelwahl zu Gunsten des Mobilitätsverbunds aus Bus-, Bahn-, Fahrrad- und Fußverkehr	Anteil des <b>Mobilitätsverbunds</b> an der insgesamt zurückgelegten Strecke im Vergleich zum Anteil des MIV
3. Effizienter nutzen	Erhöhung des Besetzungsgrads der Fahrzeuge (MIV: Pkw, Öffentlicher Verkehr: Busse, Bahn), insbesondere wichtig im MIV	<b>Pkw-Besetzungsgrad</b> (Personen/Fahrzeug und Fahrt)
4. Änderung der Antriebsart und Energieträger	Reduzierung des spezifischen Energieverbrauchs durch alternative Antriebstechnik und Einsatz von regenerativen Energieträgern zur CO <sub>2</sub> -neutralen Energieversorgung	Spez. Energieverbrauch (kWh/Fahrzeug-km) und spezifische Treibhausgasemissionen (g CO <sub>2</sub> Äq/Fahrzeug-km)

#### Reduzierung der durchschnittlichen Wegelängen

Die Mobilität ist nicht als Selbstzweck zu sehen, sondern die Inanspruchnahme von Mobilität ist oftmals auch das Resultat von Zwängen oder Notwendigkeiten, die sich aus der Lebens- und Arbeitswelt einer Stadt ergeben. Ein Beispiel hierfür ist die Mobilität von Arbeitnehmer\*innen zur Arbeitsstätte, die sich in ihrem Umfang in den letzten Jahrzehnten erhöht hat, da Wohnort und

Arbeitsplatz mehr und mehr voneinander getrennt wurden. Ein anderes Beispiel ist in den Einkaufsangeboten zu sehen, die verstärkt im Peripheriebereich „auf der grünen Wiese“ entstanden sind und eine quartiersbezogene Nahversorgung zurückgedrängt haben.

Diese Zwänge und Notwendigkeiten sind bei der Strategieentwicklung zu berücksichtigen. Wichtig ist es, die Menschen als Mobilitätsnutzer\*innen mitzunehmen und einzubinden und die Mobilitätsstrategie in eine breitere Diskussion zur zukünftigen Ausgestaltung der wachsenden Stadt Kiel (z. B. Nahversorgungskonzepte oder Mischnutzungen Gewerbe / Wohnen) einzubetten. Insgesamt wird davon ausgegangen, dass durch die Ausweisung neuer Wohngebiete in der Peripherie die Wegelängen pro Kopf tendenziell zunehmen. Um diese Wirkung zu neutralisieren und zumindest eine, wie im Klimaschutz-Szenario angenommene, gleichbleibende Wegelänge zu erreichen, stehen insbesondere stadtplanerische Maßnahmen wie eine starke Nutzungsdurchmischung zur Verfügung (M-011). Auch eine höhere Aufenthaltsqualität in den Quartieren reduziert die Wegelänge (M-012). Grundsätzlich sollte aber die Innentwicklung und Nachverdichtung der Ausweisung von peripheren Stadtgebieten vorgezogen werden, u.a. weil sich die Effizienz von Infrastruktur und des öffentlichen Verkehrs mit höherer Bevölkerungsdichte steigert. Neben stadtplanerischen Maßnahmen sind insbesondere auf Arbeitswegen Reduktionspotentiale vorhanden, indem Unternehmen ihren Mitarbeitern zumindest teilweise das Arbeiten im Homeoffice ermöglichen (M-103).

Für das Business-as-Usual-Szenario liegt die Zunahme der Wegelänge bei 2 % bis zum Jahr 2050. Für das Klimaschutz-Szenario wird angenommen, dass die Wegelängen mit 14,8 km pro Tag und Einwohner\*innen grundsätzlich konstant bleiben. Es gibt also keine angenommenen Reduzierungen in der Mobilität der Kieler\*innen, aber die Wegelänge nimmt aufgrund der empfohlenen Maßnahmen auch nicht zu.

### **Verkehrsmittelwahl**

Das Verkehrsmodell für den Straßenverkehr in der Stadt Kiel und im Kieler Umland, welches im Projekt „Masterplan Mobilität“ für die KielRegion eingesetzt wird und die Grundlage für die Bilanzierung im „Masterplan 100 % Klimaschutz“ bildet, liefert Anhaltspunkte dafür, welcher Anteil von Pkw-Nutzer\*innen gut und praktikabel auf den öffentlichen Bus- und Schienenverkehr umsteigen kann und welcher Anteil derart disperse Ziele hat oder in schlecht an den ÖPNV angebundenen Regionen lebt, dass ein Umstieg auf den Mobilitätsverbund (sog. „Modal Shift“) nicht sinnvoll ist. An dieser Stelle sei deshalb insbesondere für den Pendlerverkehr und die regionalen Verkehre auf den „Masterplan Mobilität“ für die KielRegion verwiesen.

Eine Person, die multimodal mobil ist und dabei kein eigenes Auto mehr nutzt, sondern Carsharing, legt nur noch ca. 1/6 seiner / ihrer Gesamtmobilität (ca. 12.000 km p.a.) mit dem Carsharing-Auto zurück. Der überwiegende Anteil erfolgt in diesem Fall mit dem Mobilitätsverbund. Das Potential für die Verlagerung auf andere Verkehrsmittel wird also für die Personengruppe, für die multimodales Mobilitätsverhalten praktikabel ist und die hierfür die Offenheit besitzt, als sehr groß eingeschätzt.

Um multimodales und intermodales Verkehrsverhalten zu fördern, ist es neben der attraktiven Ausgestaltung von ÖPNV-Angebot und Fahrrad- sowie Fußwegeinfrastruktur (M-002, M-003, M-011) ebenso wichtig, die verschiedenen Verkehrsmittel gut miteinander zu verknüpfen. Bushaltestellen und Bahnhöfe müssen gut mit dem Fahrrad und zu Fuß erreichbar sein und ausreichend Infrastruktur zum sicheren Abstellen von Fahrrädern aufweisen (M-005, M-006). Carsha-

ring-Stationen sollten ebenfalls gut an den ÖPNV angebunden sein oder schnell und komfortabel mit dem Rad oder zu Fuß erreichbar sein (M-005). Nur wenn die Wegeketten im Mobilitätsverbund komfortabel und zeiteffizient gestaltet werden können (M-014, M-015), wird ein Großteil der Bevölkerung ihr Mobilitätsverhalten verändern.

Für den Kieler Binnenverkehr wurde folgende Änderung der Verkehrsmittelwahl angenommen:

Tabelle 12-30: Annahmen zur Veränderung der Verkehrsmittelwahl im Binnenverkehr in Kiel bis 2050

	Modal Split nach Wegen	Modal Split nach km in Kiel				Änderungspotential (bundesdeutscher Ø, inkl. Langstrecke) (%-Punkte)	Annahme Änderung in Kiel 2050 (%-Punkte)
		2013	2020	2035	2050		
MIV	43 %	64 %	60 %	51 %	41 %	-18 %	-23 %
ÖV	10 %	16 %	19 %	26 %	31 %	16 %	15 %
Fahrrad	17 %	12 %	13 %	16 %	18 %	2 %	6 %
zu Fuß	30 %	7 %	8 %	9 %	10 %	1 %	3 %
Quelle	SrV 2013	Eigene Berechnung auf Basis SrV 2013		Annahmen aus Workshop		UBA, 2013, S. 71	

Für das Business-as-Usual-Szenario liegt keine Änderung des Modal Splits zugrunde. Die Annahmen für das Klimaschutz-Szenario führen zu einer Reduktion des Energieverbrauchs im MIV von 16 % im Jahr 2050 ggü. dem BAU-Szenario. Der Energieverbrauch im öffentlichen Verkehr geht aufgrund der dort angestrebten Erhöhung der Verkehrsleistung bei gleichzeitiger vollständiger Elektrifizierung nur um 8 % zurück.

### Pkw-Besetzungsgrad

Um die Effizienz der Pkw-Fahrleistung zu erhöhen, können Maßnahmen ergriffen werden, die den Besetzungsgrad erhöhen. Der Pkw-Besetzungsgrad liegt aktuell bei 1,3 Personen je Fahrzeug (SrV 2013) und bleibt im Business-as-Usual-Szenario konstant. Durch Maßnahmen des betrieblichen Mobilitätsmanagements (M-103) oder der Parkraumwirtschaft (M-013) lässt sich der Besetzungsgrad erhöhen und der Energieverbrauch pro Kopf senken. Es wird angenommen, dass sich der Besetzungsgrad für den Binnen- und Durchgangsverkehr von 1,3 auf 1,5 Personen je Fahrzeug, im Zielverkehr von 1,5 auf 1,7 Personen je Fahrzeug erhöhen lässt. Dies entspricht insgesamt einem Energiereduktionspotential von 11 % im Jahr 2050 ggü. dem BAU-Szenario.

### Antriebsart

Um die CO<sub>2</sub>-Neutralität im Personenverkehr zu erreichen, führt neben den bisher genannten Maßnahmen-Paketen an einer Veränderung der Antriebsart weg von der Verbrennung fossiler Brennstoffe kein Weg vorbei. Da die Elektromobilität im Gegensatz zur Nutzung von Wasserstoff zusätzlich ein sehr großes Energieeinsparpotential birgt, wird sie als wahrscheinliche Antriebsart für das Klimaschutz-Szenario im Personenverkehr zugrunde gelegt (vgl. Abschnitt 11.2.3.1). Zwingend für die Erreichung der CO<sub>2</sub>-Neutralität ist jedoch die Nutzung von regenerativ erzeugtem Strom. Für das Klimaschutzszenario wird angenommen, dass im Jahr 2035 30 %

und im Jahr 2050 100 % der Pkw in der Landeshauptstadt Kiel elektrisch angetrieben werden. Die sich daraus ergebende Anzahl an Elektrofahrzeugen für die Stützjahre 2020, 2035 und 2050 finden sich in Tabelle 12-31.

Tabelle 12-31: Anzahl und Anteil der Elektrofahrzeuge im MIV in der LH Kiel bis zum Jahr 2050

	2020	2035	2050
Anzahl der Elektrofahrzeuge im MIV	1.019	25.361	65.655
Anteil der Elektrofahrzeuge im MIV an allen Pkw	1 %	30 %	100 %

Die Umstellung auf Elektroantriebe im motorisierten Individualverkehr führt zu einer Energieeinsparung von 53 % im Jahr 2050 ggü. dem BAU-Szenario. Es sind jedoch im Jahr 2050 insgesamt 135 GWh zusätzlichen Stroms aus erneuerbaren Energiequellen für den motorisierten Individualverkehr und den öffentlichen Verkehr bereitzustellen.

### Endenergieverbrauch im Personenverkehr

Die prozentuale Entwicklung des Energieverbrauchs im Personenverkehr ggü. dem Jahr 2014 ist in Tabelle 4-16 aufgeführt.

Tabelle 12-32: Entwicklung des Energieverbrauchs im Personenverkehr im Sektor Mobilität

	2020	2035	2050
Entwicklung des Endenergieverbrauchs im MIV gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	-12 %	-54 %	-88 %
Entwicklung des Endenergieverbrauchs im ÖV gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	5 %	-17 %	-31 %

Abbildung 12-3 zeigt die Auswirkungen der einzelnen Maßnahmenpakete auf den Energieverbrauch im Personenverkehr zwischen 2013 und 2050. Es wird deutlich, dass die Änderung der Verkehrsmittelwahl („Modal Shift“) und eine Erhöhung des Besetzungsgrades zusammen etwa halb so viel Energie einsparen wie die Umstellung auf Elektromobilität. Es ist jedoch zu betonen, dass die Maßnahmenpakete „Leistungsfähiger ÖV“, „Besetzungsgrad“, „Weglänge“ und „Modal Shift“ noch deutlich weitreichendere Auswirkungen auf das urbane Leben haben, als die reine Energieeinsparung. Insgesamt sinkt der Energieverbrauch von knapp 800 GWh auf 135 GWh.

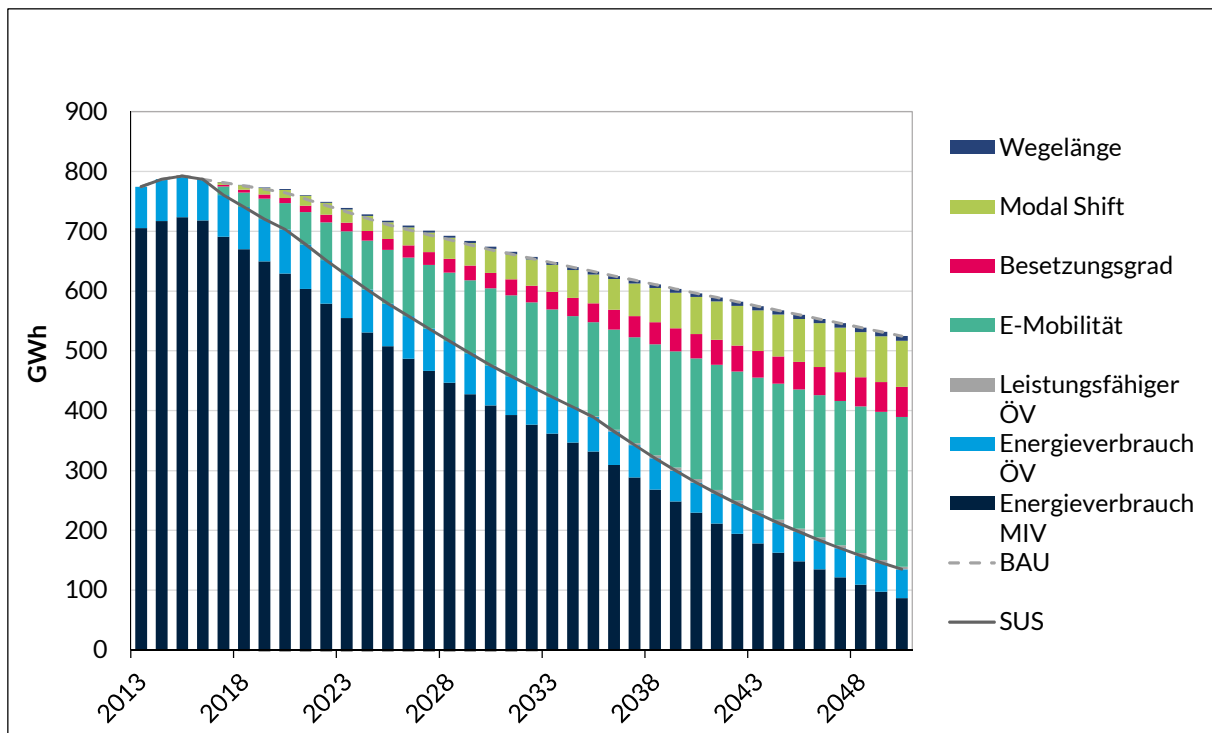


Abbildung 12-3: Auswirkungen der Maßnahmenpakete „Leistungsfähiger ÖV“, „Besetzungsgrad“, „Wegelänge“ und „Modal Shift“ auf den Energieverbrauch im Personenverkehr

#### 12.1.5.2. Güterverkehr

Im Güterverkehr wurden nach den allgemein verbreiteten Prinzipien „vermeiden, verlagern, umweltverträglich abwickeln“ analog zum Personenverkehr Maßnahmen entwickelt. Für die Verkehrsvermeidung stehen hierbei die Maßnahmen zur City-Logistik und für andere Nutzer leichter Nutzfahrzeuge (M-017, M-104). Eine Verlagerung wird erreicht durch die Maßnahmen zum kombinierten Verkehr (M-007, M-107). Die umweltverträgliche Abwicklung kann durch die Elektrifizierung des Straßengüterverkehrs erfolgen (M-008). Grundlage für die Annahmen bilden – wenn nicht anders gekennzeichnet – die vom Institut für Energie und Umwelt (ifeu) bereitgestellten Zahlen aus der Studie „Klimaschutzszenario 2050“ (Repenning, et al., 2015).

Für die leichten Nutzfahrzeuge (LNF) wird durch Verlagerung auf (E-)Lastenräder ein Rückgang um 10 % der Fahrleistung angenommen. Effizienzgewinne reduzieren den spezifischen Energieverbrauch um weitere 15 %. Außerdem wird angenommen, dass ein E-Nutzfahrzeug nur ein Drittel des Energieverbrauchs eines Verbrennungsmotors hat und bis zum Jahr 2050 alle Nutzfahrzeuge mit elektrischem Antrieb fahren (eigene Annahmen). Insgesamt ergibt sich so ein Energiereduktionspotential bis zum Jahr 2050 um 78 % im Vergleich zu 2014 resp. um 76 % im Vergleich zum BAU<sub>2050</sub>.

Für den Schienengüterverkehr (SGV) wird ein deutliches Steigerungspotential von 240 % der heutigen Verkehrsleistung angenommen (eigene Berechnung nach ifeu-Zahlen). Zusammen mit Effizienzgewinnen im elektrifizierten Schienenverkehr und einer Umstellung auf Wasserstoff auf nicht elektrifizierten Strecken, für die jedoch keine Effizienzgewinne zugrunde gelegt werden, ergibt sich eine Zunahme des Energieverbrauchs bis zum Jahr 2050 um 35 % im Vergleich zu 2014 resp. um 12 % im Vergleich zum BAU<sub>2050</sub>.

Für die Elektrifizierung des Straßengüterverkehrs wird angenommen, dass bis zum Jahr 2050 alle Nutzfahrzeuge unter 12 t zGG sowie im Schwerverkehr die Hälfte der auf Bundesstraßen und Autobahnen zurückgelegten Fahrleistung durch elektrische Antriebe erbracht werden (eigene Annahme). Dadurch ergibt sich eine Elektrifizierung von 64 % der Lkw-Fahrleistung auf Kieler Stadtgebiet. Für diese Fahrzeuge wird angenommen, dass sie ein Drittel des Energieverbrauchs eines Verbrennungsmotors benötigen. Für die restlichen Lkw-Fahrten wird angenommen, dass die Fahrleistung im Vergleich zu 2014 bis zum Jahr 2050 um 5 % zurückgeht und die Verbrennungsmotoren um 25 % effizienter werden. Insgesamt ergibt sich so ein Energiereduktionspotential bis zum Jahr 2050 um 63 % im Vergleich zu 2014 resp. um 57 % im Vergleich zum BAU<sub>2050</sub>.

Tabelle 12-33: Entwicklung des Energieverbrauchs im Güterverkehr im Sektor Mobilität

	2020	2035	2050
Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Straßengüterverkehr gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	-8 %	-36 %	-68 %
Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Schienengüterverkehr gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	47 %	48 %	35 %

Abbildung 12-4 zeigt den Rückgang des Energieverbrauchs nach Energieträgern im Güterverkehr bis zum Jahr 2050 im Klimaschutzszenario. Insgesamt sinkt der Energieverbrauch von 285 GWh auf 94 GWh, es verbleibt ein Drittel des ursprünglichen Energieverbrauchs. Der verbleibende Energieverbrauch verteilt sich hälftig auf Strom, der regenerativ zu erzeugen ist, und Kraftstoff, der bis zum Jahr 2050 synthetisch hergestellt werden muss oder aus nachhaltigen und ethisch vertretbaren biogenen Quellen stammen muss, um die CO<sub>2</sub>-Neutralität zu erreichen.

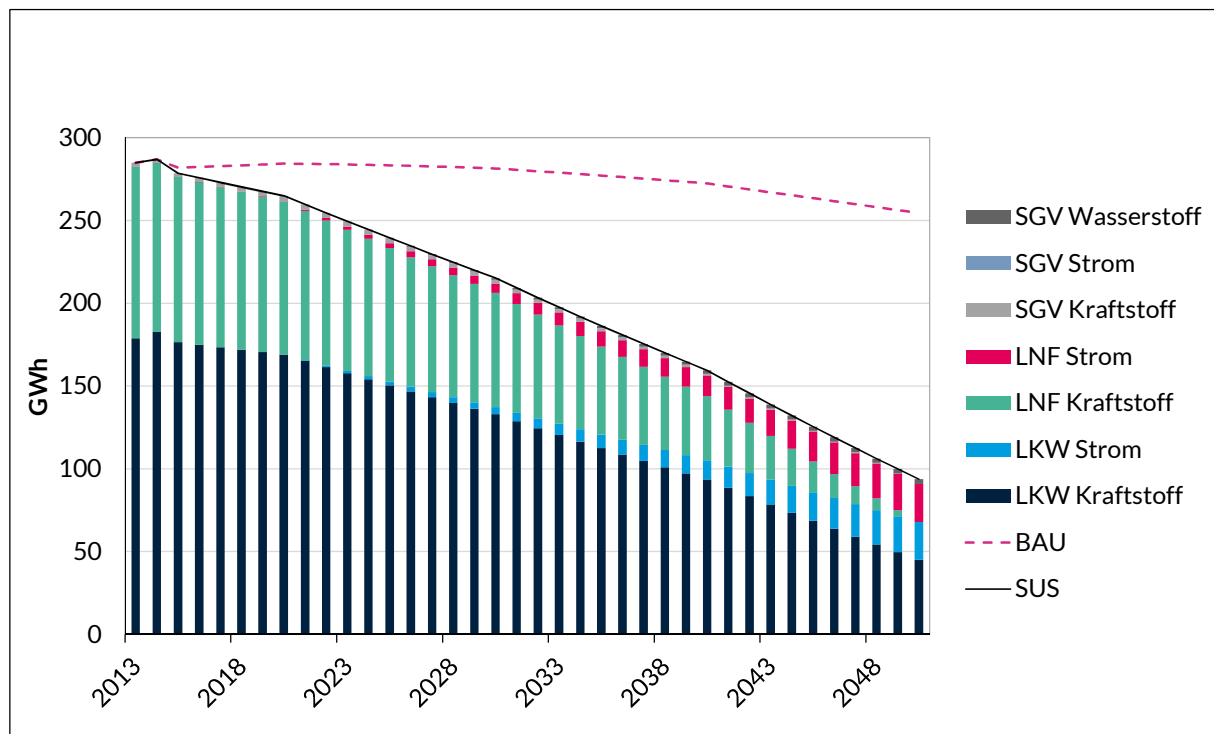


Abbildung 12-4: Energieverbrauch der einzelnen Verkehrsträger im Güterverkehr nach Energieträgern im Klimaschutzszenario

### 12.1.5.3. Schiffsverkehr

Für die Schifffahrt werden keine Energiereduktionspotentiale angenommen. Im Gegensatz zum Business-as-Usual-Szenario, für das zugrunde gelegt wurde, dass der Energieverbrauch aufgrund des stetig wachsenden Güterverkehrs- und Kreuzfahrtaufkommens bis zum Jahr 2050 um 20 % zunimmt, wird der Energieverbrauch für das Klimaschutzenszenario als konstant angenommen. Durch die Einführung von Landstrom für Fähren und Kreuzfahrtschiffe können aber zumindest die Emissionen während der Liegezeiten gemindert werden. Dabei wird davon ausgegangen, dass im Jahr 2050 alle Fähren und Kreuzfahrtschiffe während der Hafenliegezeiten mit Landstrom versorgt werden. Dies bedeutet, dass im Jahr 2050 48 GWh von insgesamt 215 GWh durch Strom ersetzt werden (siehe auch Abbildung 12-5).

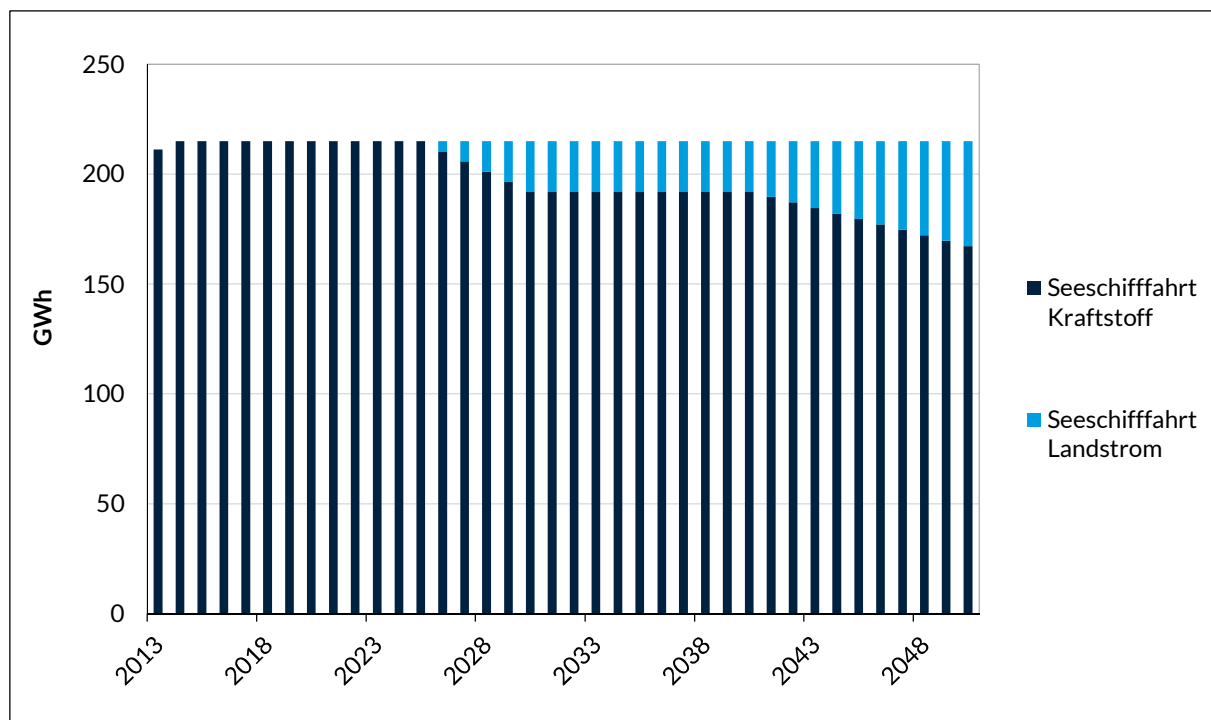


Abbildung 12-5: Anteil der Landstromversorgung am gesamten Energieverbrauch in der Schifffahrt auf Kieler Territorium

Für die Revierfahrt im Kieler Hafen und die Schifffahrt auf dem Nord-Ostsee-Kanal können keine Emissionsminderungspotentiale ausgemacht werden, da diese Fahrten internationalen Bestimmungen unterliegen und sich die verantwortlichen internationalen Gremien in der Vergangenheit schwergetan haben, sich auf gemeinsame Regularien festzulegen. Es ist als Gewinn zu sehen, dass die Ostsee und somit auch Kiel zur sogenannten „Sulphur Emission Control Area“ gehört und somit die Schwefeloxid-Emissionen zurückgegangen sind. Für den Übergang zu einer CO<sub>2</sub>-neutralen Seefahrt sind Methanol- oder Methan-Antriebe (z. B. „GreenLNG“), wie sie bereits heute von einer Reederei im Liniendienst nach Kiel eingesetzt werden, als wahrscheinlich anzunehmen. Zu berücksichtigen ist jedoch bei den Methan-Antrieben die nach wie vor hohe Leckage, die die CO<sub>2</sub>-Bilanz im Vergleich zu Schweröl teilweise sogar verschlechtert. Die Luftschadstoffe können jedoch deutlich gesenkt werden. Langfristig muss eine nachhaltige Lösung für den Seeverkehr gefunden werden, wie z. B. der Einsatz von Frachtseglern für transkontinentalen Güterverkehr oder synthetischen Kraftstoffen für schnell zu befördernde Güter und die bei Frachtseglern verbleibenden Revierfahrten, da der Seeverkehr im Mobilitätsbereich sowohl



in der Kieler Bilanz als auch weltweit aus heutiger Sicht im Jahr 2050 den größten Anteil stellen wird (siehe Abbildung 12-6).

#### 12.1.5.4. Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Sektor Mobilität bis zum Jahr 2050

Im Sektor Mobilität kann der Energieverbrauch im Klimaschutzszenario von rund 1.300 GWh auf rund 450 GWh reduziert werden. Das entspricht einem Rückgang von 63 %. Damit trägt der Verkehrssektor überdurchschnittlich zur Reduzierung des Energieverbrauchs bei.

Im Jahr 2050 entfallen 19 % des Energieverbrauchs auf den motorisierten Individualverkehr, 11 % auf den öffentlichen Verkehr, 22 % auf den Güterverkehr und fast die Hälfte – 48 % - auf den Schiffsverkehr (siehe Abbildung 12-6).

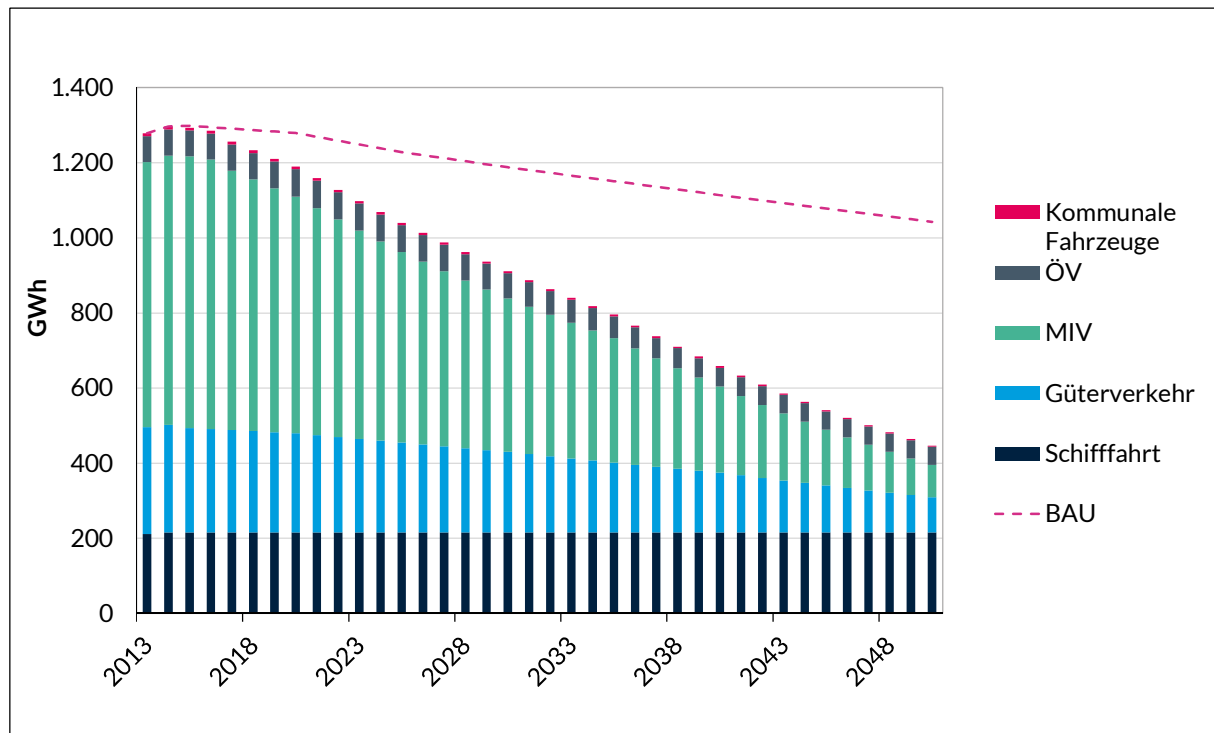


Abbildung 12-6: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Verkehrsarten bis zum Jahr 2050

Der Energieverbrauch im Jahr 2050 verteilt sich ungefähr hälftig auf Kraftstoffe und Strom, Wasserstoff spielt eine untergeordnete Rolle (siehe Abbildung 12-7). Es ist darauf zu achten, dass eine CO<sub>2</sub>-Neutralität im Verkehrssektor nur erreichbar ist, wenn der benötigte Strom aus regenerativen Quellen stammt und der benötigte Kraftstoff aus nachhaltig synthetischer oder ethisch vertretbarer biogener Herstellung stammt.

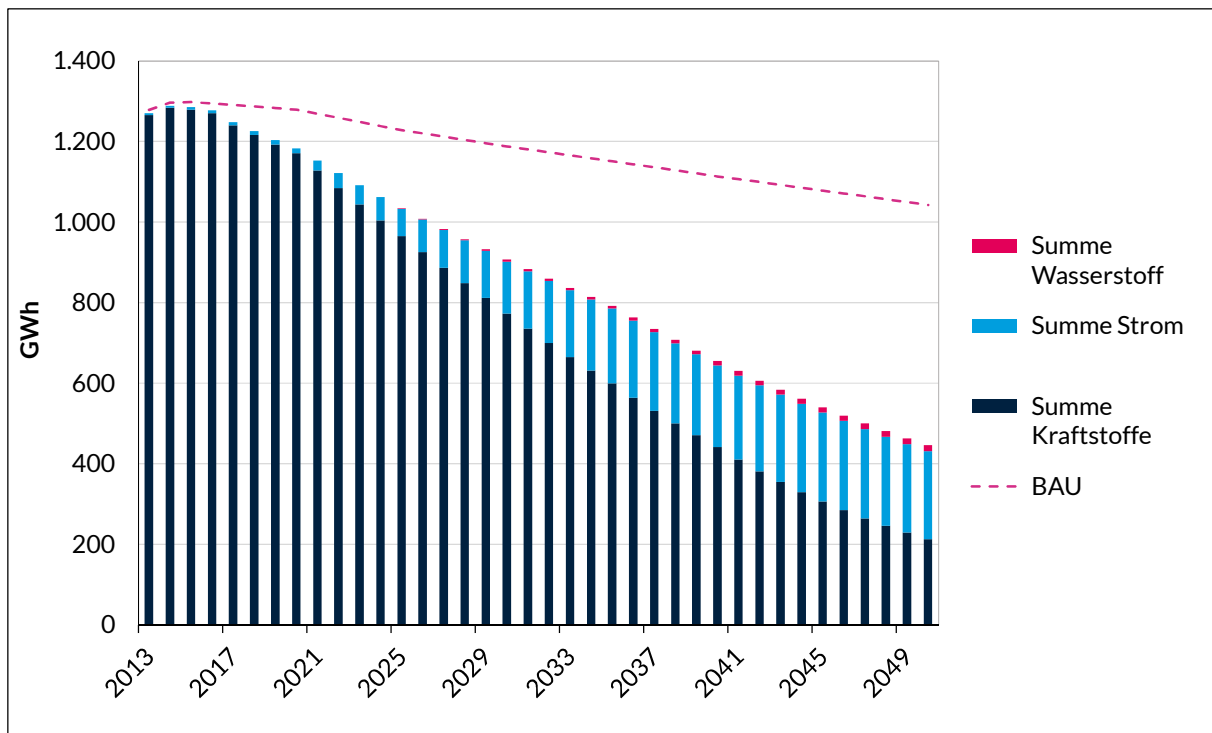


Abbildung 12-7: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern im Verkehrsbereich bis zum Jahr 2050

### 12.1.6. Entwicklung des Endenergieverbrauchs bis zum Jahr 2050

Die in den vorangegangenen Abschnitten vorgestellten Teilergebnisse des Szenarios „Workshopergebnisse“ werden in diesem Abschnitt zusammengefasst betrachtet, so dass die resultierende Gesamtentwicklung des Endenergieverbrauchs nachvollziehbar wird.

#### 12.1.6.1. Endenergieverbrauch nach Sektoren

Im Szenario „Workshopergebnisse“ wird eine Reduzierung des Endenergieverbrauchs gegenüber dem Jahr 1990 in Höhe von 44 % bis zum Jahr 2050 erreicht. Die gemeinsam mit den Akteuren getroffenen Annahmen bieten also schon eine gute Basis, um die angestrebte Halbierung des Endenergieverbrauchs zu erreichen.

Tabelle 12-34 zeigt die jeweiligen Beiträge der Sektoren zur Erreichung der Einsparung bis zum Jahr 2050 sowie zu den Stützjahren 2020 und 2035.

Tabelle 12-34: Reduzierung des Endenergieverbrauchs in den Sektoren im Vergleich zum Jahr 1990 im Szenario „Workshopergebnisse“ (witterungsbereinigt)

Reduzierungen der Sektoren ggü. 1990		2014	2020	2035	2050
Haushalte und Einwohner*innen		-4 %	-7 %	-23 %	-39 %
Kommune		-11 %	-14 %	-34 %	-50 %
GHD		-4 %	-6 %	-19 %	-37 %
Industrie		-21 %	-22 %	-32 %	-36 %
Mobilität		+ 4 %	-3 %	-35 %	-63 %
<b>GESAMT</b>		<b>-4 %</b>	<b>-8 %</b>	<b>-26 %</b>	<b>-44 %</b>

Den größten Anteil an der Reduzierung des Endenergieverbrauchs hat der Sektor Mobilität mit 63 % Einsparung ggü. dem Jahr 1990. Der kommunale Einflussbereich strebt die Erfüllung des Ziels „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ an und kann diese Zielsetzung im Szenario auch erreichen. Die Sektoren Haushalte und Einwohner\*innen, GHD und Industrie liegen bei Einsparungen von 39 %, 37 % bzw. 36 %. Es muss berücksichtigt werden, dass die im Szenario „Workshopergebnisse“ angenommenen Einsparungen im Sektor Industrie ab dem Jahr 2014 niedriger ausfallen als in den anderen Sektoren, da in diesem Sektor seit dem Jahr 1990 bereits umfassende Einsparungen erreicht wurden und im Vergleich zu den anderen Sektoren geringere wirtschaftliche und lokale umsetzbare Potentiale zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs angenommen werden.

Absolut betrachtet trägt der Haushaltssektor mit einer jährlichen Einsparung von 843 GWh, die gegenüber dem Jahr 1990 im Jahr 2050 erreicht wird den größten Anteil zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs bei. Die zweitgrößte absolute Endenergieeinsparung gegenüber dem Jahr 1990 kann im Sektor Mobilität erreicht werden (776 GWh p.a. im Jahr 2050), gefolgt vom Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (519 GWh), der Industrie (159 GWh) und dem kommunalen Einflussbereich (81 GWh).

In den Abschnitten 12.1.1, 12.1.2, 12.1.3, 12.1.4, 12.1.5 werden die Einsparpotentiale im Szenario „Workshopergebnisse“ bis zum Jahr 2050 jeweils in Bezug auf das Jahr 2014 angegeben. Die dort genannten Werte weichen von den oben genannten Werten aufgrund des unterschiedlichen Bezugsjahres ab.

In Abbildung 12-8 ist die Entwicklung des Endenergieverbrauchs bis zum Jahr 2050 nach Sektoren dargestellt.

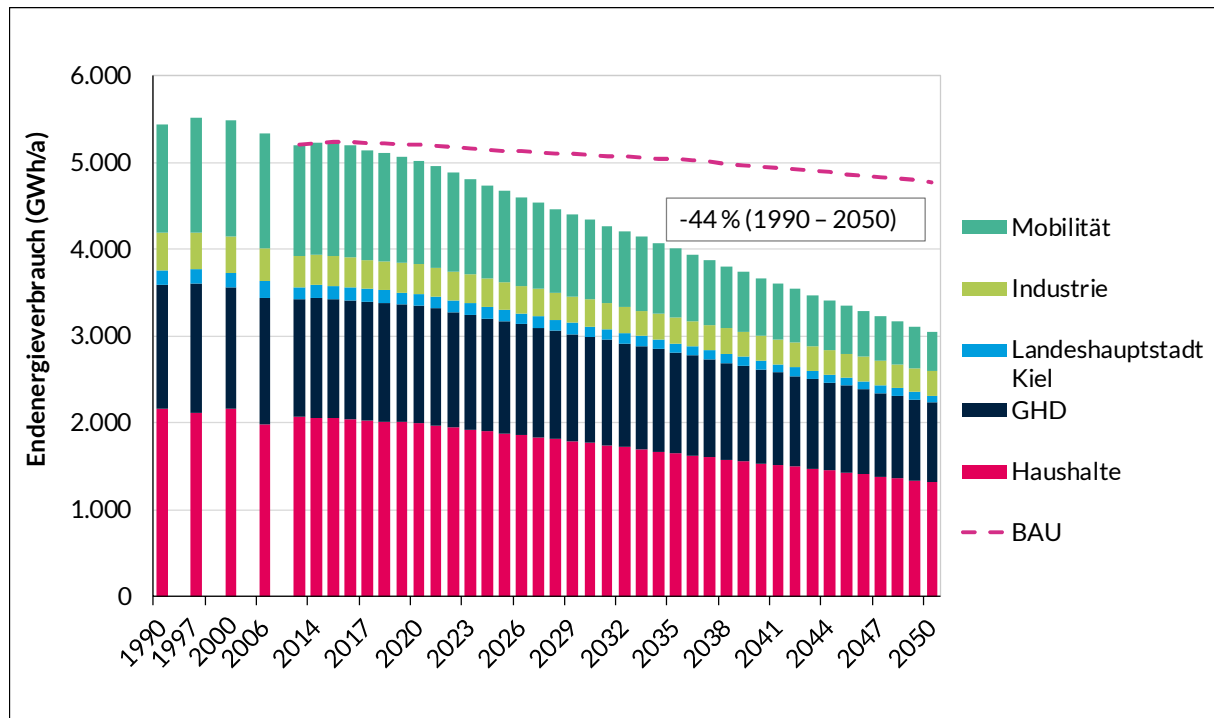


Abbildung 12-8: Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Szenario "Workshopergebnisse" nach Sektor (wittungsberichtigt)

#### 12.1.6.2. Endenergieverbrauch nach Energieträgern

Die Entwicklung des Endenergieverbrauchs differenziert nach Energieträgern ist in Abbildung 12-9 dargestellt. Eine feinere Unterteilung in Energiequellen (z. B. auf Erdgas oder Solarthermie) kann an dieser Stelle noch nicht vorgenommen werden, da die Ergebnisse der Analyse zur CO<sub>2</sub>-neutralen Energieversorgung im Jahr 2050 berücksichtigt werden müssen, die erst auf Basis der hier dargestellten Zielwerte für die Entwicklung der Energieträgergruppen erfolgen kann (siehe Kapitel 12).

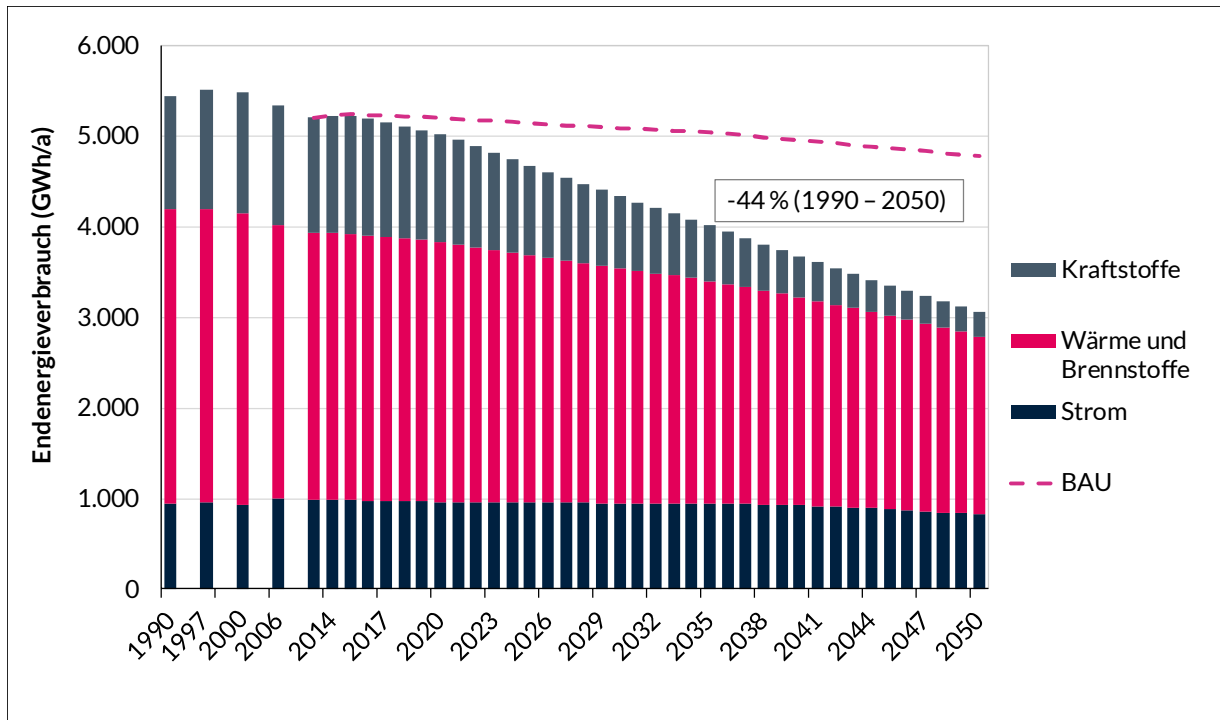


Abbildung 12-9: Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Szenario "Workshopergebnisse" nach Energieträger (witterungsbereinigt)

Der Stromverbrauch wird gegenüber dem Jahr 1990 bis zum Jahr 2050 um 13 % reduziert. (2014 – 2050: -17 %). Der Endenergieverbrauch in der Gruppe Wärme und Brennstoffe wird bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 1990 um 39 % reduziert (2014 – 2050: -33 %). Der Kraftstoffverbrauch im Sektor Mobilität wird sowohl im Zeitraum zwischen den Jahren 1990 und 2050 als auch zwischen den Jahren 2014 und 2050 um 79 % reduziert werden.

### 12.1.7. Bewertung der Ergebnisse

Um eine Bewertung der Ergebnisse des Szenarios „Workshopergebnisse“ vornehmen zu können und auf dieser Basis auch eine Empfehlung aussprechen zu können, ob dieses Szenario als Zielpfad für das weitere Vorgehen genutzt werden sollte, erfolgt zunächst eine volkswirtschaftliche Bewertung der resultierenden Kosten und Einsparungen. Anschließend wird untersucht, ob die Umsetzung der entwickelten Maßnahmen in dem im Szenario beschriebenen Umfang in Bezug auf die Charakteristika des lokalen Energiesystems sinnvoll erscheint.

#### 12.1.7.1. Volkswirtschaftliche Bewertung

Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Bundesregierung zur Erreichung der langfristigen nationalen Klimaschutzziele die gesetzlichen Rahmenbedingungen so verändern wird, dass ein verstärkter Anreiz (z. B. durch Förderung von Klimaschutzmaßnahmen oder einer Kostenbelastung des fossilen Endenergieverbrauchs) und in manchen Fällen auch ein Zwang zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen entstehen wird. Die Vorgaben des Gesetzgebers und deren Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmenumsetzung können nicht vorhergesehen werden. Die durchgeführte volkswirtschaftliche Bewertung zeigt auf, dass die Umsetzung der im Szenario „Workshopergebnisse“ definierten Maßnahmen bereits aus heutiger Betrachtung langfristig mehr Einsparungen induzieren wird als Kosten fällig werden. Eine proaktive Herangehensweise zur Umsetzung wirtschaftlicher Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen wird allen Akteuren und Einwohner\*innen der Landeshauptstadt



Kiel empfohlen schon bevor die Politik ggf. deutlich fordernde gesetzliche Anforderungen festlegen muss, um die nationalen Klimaschutzziele erreichen zu können.

Für die Erstellung des Konzepts wurde eine Abschätzung der Kosten und Einsparungen zentraler Maßnahmen der Kieler Klimaschutzstrategie über den Zeitraum zwischen den Jahren 2017 und 2050 vorgenommen. Nicht für alle Bereiche können die Kosten und Einsparungen detailliert quantifiziert werden (z. B. Effizienzsteigerung im Bereich der Druckluft in Industrieunternehmen oder für die Mobilität) oder es wird davon ausgegangen, dass sie kostenneutral dargestellt werden (z. B. Einsatz von LED-Beleuchtung in Haushalten).

Es wird darauf hingewiesen, dass es sich um eine volkswirtschaftliche Betrachtung handelt. Die Einsparungen kommen nicht immer unbedingt und im vollen Umfang denjenigen Akteuren zu Gute, die die Kosten für die entsprechenden Maßnahmen (z. B. energetische Gebäudesanierung oder den Bau von Radwegen) zu tragen (z. B. Vermieter\*innen von Wohngebäuden oder die Landeshauptstadt Kiel) haben. Dafür erzeugen die Maßnahmen positive Effekte, die gesamtgesellschaftliche Kosten vermeiden bzw. reduzieren.

Den Kosten der betrachteten Maßnahmen werden die über die Jahre erreichten Einsparungen im Bereich der Energiekosten gegenübergestellt. Die betrachteten Maßnahmen sind im Folgenden aufgeführt:

**Haushalte und Einwohner\*innen:** Energetische Gebäudesanierung und geringinvestive Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs (z. B. die Durchführung des hydraulischen Abgleichs), Aktionen und Kampagnen zur Motivation von Zielgruppen zur Durchführung von Klimaschutzmaßnahmen

**Kommunaler Einflussbereich:** Energetische Gebäudesanierung der kommunalen Liegenschaften, Personalkosten des kommunalen Masterplanmanagements

**Gewerbe, Handel, Dienstleistungen / Industrie:** Energetische Gebäudesanierung und Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs, Aktionen und Kampagnen zur Motivation von Zielgruppen zur Durchführung von Klimaschutzmaßnahmen

**Mobilität:** Ausbau eines leistungsfähigen Öffentlichen Personennahverkehrs, Ausbau der Fahrrad-Infrastruktur (Fahrradwege und Fahrrad-Abstellanlagen), Errichtung von Mobilitätsstationen, Ausbau der öffentlichen und halböffentlichen Ladeinfrastruktur für E-Kfz), weitere Personalstellen im Mobilitätsmanagement des Tiefbauamts, Aktionen und Kampagnen im Bereich Betriebliches Mobilitätsmanagement sowie die Elektrifizierung bestimmter Teilstrecken der Bundesautobahnen und Schnellstraßen auf dem Stadtgebiet

Die Kosten und Einsparungen für die durchgeführten Maßnahmen werden in Preisen des Jahres 2017 angegeben. Die angenommene Preissteigerung für die Endenergieträger wurde berücksichtigt. Die allgemeine Preissteigerung wurde nicht berücksichtigt.

Neben der Betrachtung der resultierenden Kosten und Einsparungen für die Umsetzung der im Szenario „Workshopergebnisse“ definierten Klimaschutzmaßnahmen erfolgt auch noch die Betrachtung, welche Schadenskosten durch einen proaktiven Klimaschutz in der Landeshauptstadt Kiel vermieden werden können. Die Vorgehensweise und die Ergebnisse dieser Analyse werden vorweg im nächsten Abschnitt vorgestellt.

## Weltweit vermiedene Schadenskosten

Im Jahr 2007 wurde im Auftrag der Britischen Regierung eine Studie erstellt, die die erste umfassende Untersuchung der globalen volkswirtschaftlichen Auswirkungen des Klimawandels und der Maßnahmen des Klimaschutzes darstellt. Die Ergebnisse der international vielbeachteten Studie "Review on the Economics of Climate Change" (Stern, 2007) machen deutlich, dass Klimaschutz nicht nur eine Frage der Gerechtigkeit zwischen den Verursachenden und den Leidtragenden darstellt, sondern auch einer volkswirtschaftlichen Rationalität des Handelns entspricht. In der Zusammenfassung der Studie wird dies deutlich:

*„Die Kosten für die Stabilisierung des Klimas sind erheblich, aber tragbar; Verzögerungen wären gefährlich und viel teurer. [...] Die Bekämpfung des Klimawandels ist langfristig gesehen eine Pro-Wachstums-Strategie und kann auf eine Weise erfolgen, die die Wachstumsambitionen reicher oder armer Länder nicht behindert.“ (Stern, 2007, S. 2)*

Die Kosten des Nichthandelns, die dann entstünden, wenn die zunehmenden Auswirkungen eines ungebremsten anthropogenen Klimawandels in den nächsten Jahrzehnten und Jahrhunderten weltweit einträfen, sind mannigfaltig. Sie umfassen die Kosten für die Anpassung an den Klimawandel (z. B. für Küsten- und Hochwasserschutz, Bewässerung oder Waldbrandvorsorge) aber auch die Kosten, die durch die Schäden dieser Auswirkungen entstehen (Todesfälle, Verletzungen, Umsiedelungen und Migration, Sachschäden, Ernteaufälle, Gesundheitskosten, etc.).

Wenngleich die Auswirkungen des Klimawandels aufgrund der verzögerten Wirkungseffekte und einer weniger hohen Disposition in den nächsten Jahrzehnten in Schleswig-Holstein im Vergleich zu anderen Regionen in der Welt eher unterdurchschnittlich ausfallen, sind zukünftig in der Landeshauptstadt Kiel wachsende Kosten für die Anpassung und Schadenskosten zu erwarten. Für die Landeshauptstadt Kiel werden dabei u.a. Hochwassersituationen aufgrund von Sturmfluten oder Starkregen eine Rolle spielen und starke Hitzebelastungen für die Bevölkerung. Die Kosten eines Nichthandelns der Landeshauptstadt Kiel, welche als Landeshauptstadt in der Bundesrepublik Deutschland auch international eine Vorreiterrolle einnehmen könnte, wären auch für Kiel sehr hoch. Hinzu kommt, dass Maßnahmen zur Reduzierung auch zu Vorteilen in anderen Bereichen führen können, die nicht direkt mit dem Klimaschutz zu tun haben (z. B. durch die Vermeidung von Luftschadstoffen wie Stickoxide oder Feinstaub).

Für die volkswirtschaftliche Betrachtung im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ wird der abgewendete weltweite Klimaschaden anhand der durch die Maßnahmenumsetzung in der Landeshauptstadt Kiel vermiedenen Treibhausgasemissionen bemessen, so dass diese vermiedenen Schadenskosten ebenfalls den Kosten für die Klimaschutzmaßnahmen gegenübergestellt werden können. Gemäß einer aktuellen Untersuchung des Umweltbundesamtes kann der Emission einer Tonne CO<sub>2</sub>-Äquivalent Schadenskosten in Höhe von 104 € zugeordnet werden (UBA, 2014). Als Schäden werden Todesfälle, Verletzungen oder Vermögensschäden betrachtet. Bei der Ermittlung des Schadenswertes durch den globalen Klimawandel wurden bestehende Unterschiede im Durchschnittseinkommen zwischen Industrieländern – den Hauptverursachern – und den Ländern des globalen Südens – den Hauptleidtragenden – berücksichtigt, um zu einer möglichst gerechten Bewertung zu gelangen (Equity Weighting). Es handelt sich um eine konservative Berechnung, so dass die tatsächlich vermiedenen Schäden noch höher liegen werden.

Durch den im Szenario „Workshopergebnisse“ entwickelten Zielpfad zur Erreichung der CO<sub>2</sub>-Neutralität können bis zum Jahr 2050 Klimaschäden in Höhe von mindestens 3,01 Mrd. € vermieden werden. Diese Kosteneinsparungen, die überregional wirksam werden, sollten bei der wirtschaftlichen Bewertung der lokalen Klimaschutzanstrengungen mit berücksichtigt werden.

### Kosten und Einsparungen

Im Fall des Szenarios „Workshopergebnisse“ überwiegen die erreichten Einsparungen im betrachteten Zeitraum zwischen den Jahren 2017 und 2050 mit ca. 5,3 Mrd. € die Kosten (ca. 3,6 Mrd. €), wobei in den Sektoren Haushalte und Einwohner\*innen, GHD / Industrie und Mobilität die aggregierten Einsparungen jeweils über den aggregierten Kosten liegen. Im kommunalen Einflussbereich liegen die abgeschätzten Kosten in Summe über den Einsparungen (siehe Abbildung 12-10). Grund hierfür ist, dass für die Zielerreichung im kommunalen Einflussbereich (die aufgrund der Vorbildwirkung des Sektors der ambitionierteren Zielsetzung des Szenarios „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ entspricht) Maßnahmen in einem hohen Umfang mit einem hohen Kostenaufwand umgesetzt werden müssen.

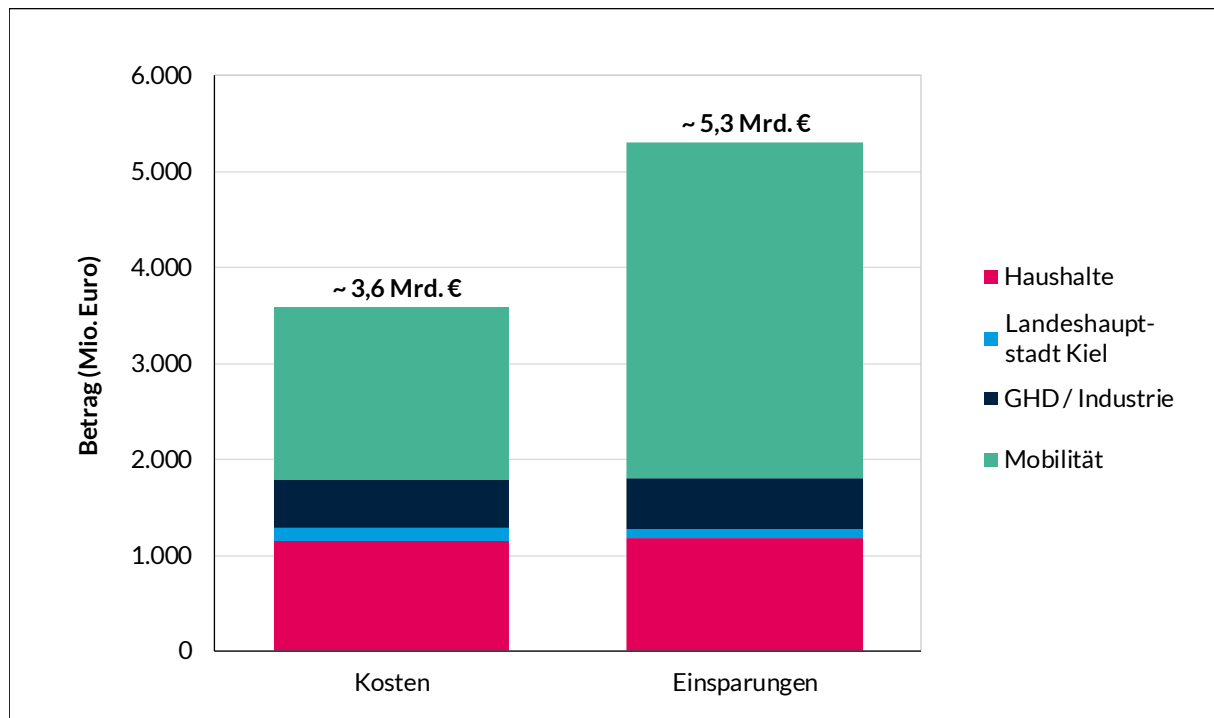


Abbildung 12-10: Kosten und Einsparungen der betrachteten Klimaschutzmaßnahmen im Szenario "Workshopergebnisse" im Zeitraum zwischen den Jahren 2017 und 2050

In Abbildung 12-11 ist der zeitliche Verlauf der abgeschätzten Entwicklung der Kosten und Einsparungen für die betrachteten Maßnahmen im Szenario „Workshopergebnisse“ dargestellt.



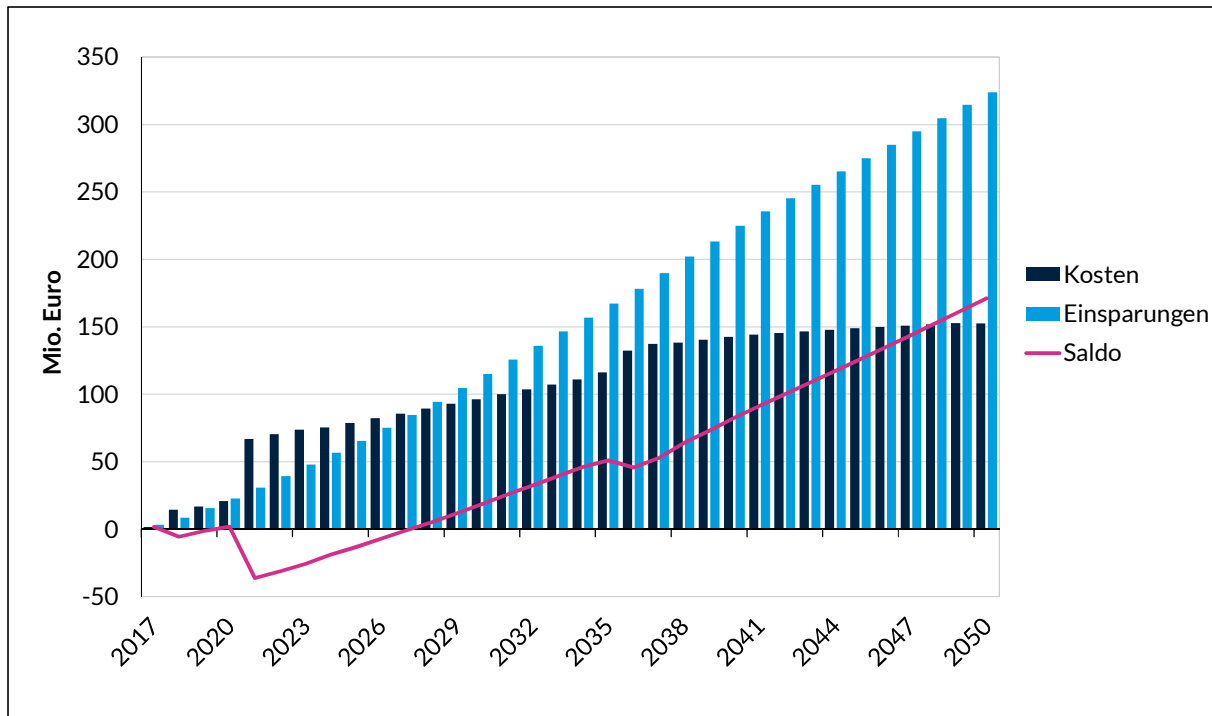


Abbildung 12-11: Kosten und Einsparungen im Szenario "Workshopergebnisse" im zeitlichen Verlauf

Die deutliche Zunahme der jährlichen Kosten der betrachteten Klimaschutzmaßnahmen ab dem Jahr 2021 ist damit begründet, dass erwartet wird, dass in diesem Zeitraum die Etablierung eines leistungsfähigen ÖPNV in der Landeshauptstadt Kiel finanziell deutlich zum Tragen kommen. Etwa ab dem Jahr 2027 stellt sich ein Gleichgewicht zwischen den jährlichen Kosten und Einsparungen ein. Ab diesem Zeitpunkt wird davon ausgegangen, dass in der volkswirtschaftlichen Betrachtung die jährlichen Einsparungen über den jährlichen Kosten liegen werden.

### Haushalte und Einwohner\*innen

Im Sektor Haushalte und Einwohner\*innen werden die Vollkosten für die energetische Gebäudesanierung berücksichtigt. Die Kostenannahmen beruhen auf ARGE, 2012. Es wird von einer Fremdfinanzierung der Maßnahmen ausgegangen (Zinssatz 2 %, Laufzeit 20 Jahre). Die in den jeweiligen Jahren ermittelten Kosten entsprechen der Annuität der Fremdfinanzierung. Des Weiteren werden geringinvestive Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs (z. B. die Durchführung des hydraulischen Abgleichs) betrachtet. Die Berücksichtigung von Kosten für Aktionen und Kampagnen zur Veränderung des Nutzerverhaltens der Bewohner\*innen (ab dem Jahr 2020 mit 20.000 € p.a. veranschlagt) rundet die Betrachtung ab.

Bei der Ermittlung der eingesparten Energiekosten werden die durch Energieeinsparung vermiedenen Kosten für die Raumheizung und Warmwasserbereitung berücksichtigt.

Abbildung 12-12 zeigt den abgeschätzten zeitlichen Verlauf der resultierenden Kosten und Einsparungen im Zeitraum zwischen den Jahren 2017 und 2050. Deutlich wird, dass sich die Klimaschutzmaßnahmen im Sektor Haushalte und Einwohner\*innen (und insbesondere energetische Sanierungsmaßnahmen) oft erst über einen längeren Zeitraum rechnen. Daher liegen die jährlich anfallenden Kosten bis etwa zum Jahr 2041 über den Einsparungen. Während die Maßnahmenkosten anschließend annähernd gleichbleiben, nehmen die Einsparungen weiterhin zu. Der Saldo im Zeitraum zwischen den Jahren 2017 und 2050 liegt bei etwa 25 Mio. € (Überschuss der Einsparungen).

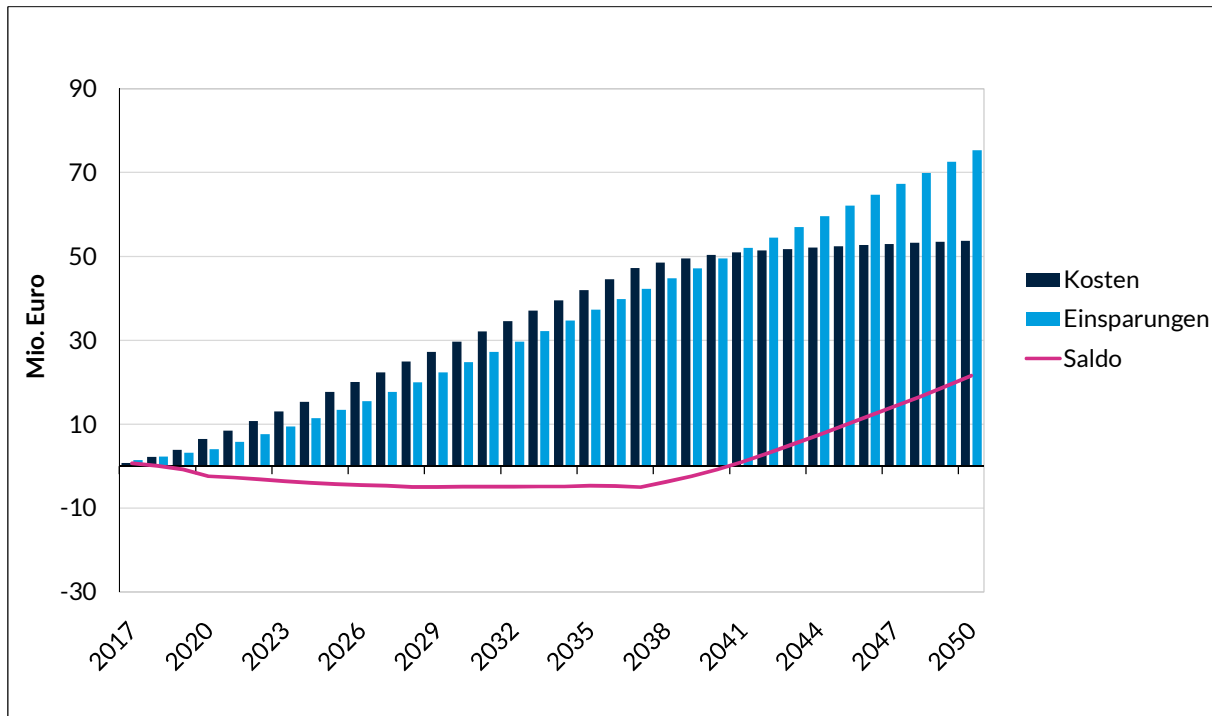


Abbildung 12-12: Kosten und Einsparungen im Sektor Haushalte und Einwohner\*innen im Szenario "Workshopergebnisse"

Abbildung 12-13 zeigt die Größenordnung zwischen den betrachteten Kostenanteilen kumuliert über den Zeitraum zwischen den Jahren 2017 und 2050. Es wird abgeschätzt, dass ca. 95 % der Kosten auf die Gebäudesanierung entfallen. Geringinvestive Maßnahmen erreichen mit ihren Kosten einen Anteil von etwa 5 %. Die Kosten für Aktionen und Kampagnen sind im Vergleich vernachlässigbar (unter 0,5 %). Es entstehen insgesamt Kosten in Höhe von etwa 1,2 Mrd. €.

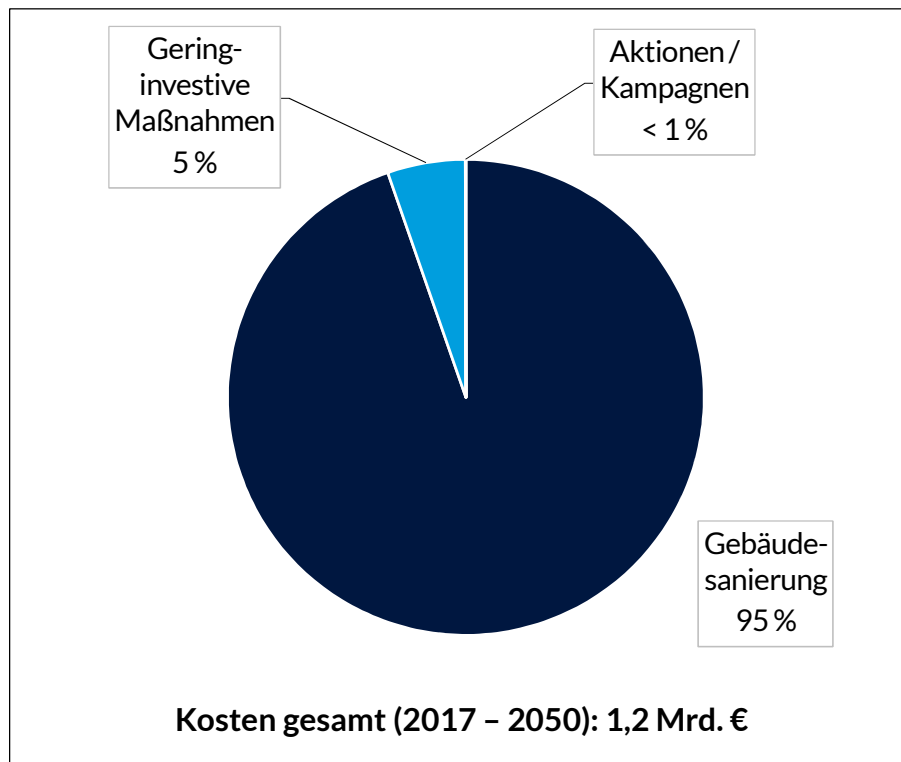


Abbildung 12-13: Aufteilung der Kosten für die betrachteten Klimaschutzmaßnahmen im Sektor Haushalte und Einwohner\*innen (kumulierte Betrachtung für den Zeitraum zwischen den Jahren 2017 und 2050)

### Kommunaler Einflussbereich

Im kommunalen Einflussbereich werden die Kosten und Einsparungen der Maßnahmen der energetischen Gebäudesanierung kommunaler Immobilien sowie die Personalkosten eines – im angenommenen Fall bis zum Jahr 2050 verstetigten kommunalen Masterplanmanagements – berücksichtigt. Die Kostenannahmen für die energetische Gebäudesanierung beruhen auf Hohmeyer et al., 2015. Es werden die Vollkosten der Gebäudesanierung betrachtet. Dabei wird von einer Fremdfinanzierung ausgegangen (Zinssatz 2 % p.a. Laufzeit, 30 Jahre). Zusätzlich wird angenommen, dass für die Fortführung des kommunalen Masterplanmanagements nach Abschluss des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ ab dem Jahr 2020 jährliche Personalkosten in Höhe von 140.000 € entstehen. An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass das Masterplanmanagement in allen im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ betrachteten Sektoren wirksam sein wird und Einspareffekte erzielen kann – nicht nur im kommunalen Einflussbereich. Die Kommune wird zudem durch das Masterplanmanagement verstärkt die Möglichkeit haben, Fördermittel (z. B. aus der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesumweltministeriums) zur Substitution ohnehin notwendiger Ausgaben zu akquirieren.

Abbildung 12-14 zeigt den zeitlichen Verlauf der abgeschätzten Entwicklung der Kosten und Einsparungen im Szenario „Workshopergebnisse“. Aufgrund des hohen Ambitionsgrads bei der energetischen Gebäudesanierung zur Erreichung des Ziels „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ im kommunalen Einflussbereich liegen die jährlichen Kosten im Zeitraum zwischen den Jahren 2017 und 2050 in jedem Jahr über den erreichbaren Einsparungen. Bei Betrachtung des Trends fällt jedoch auf, dass die jährlichen Kosten ca. ab dem Jahr 2045 in die Sättigung gehen während die Einsparungen konstant weiter zunehmen. Daher ist bei einer Betrachtung der Maß-

nahmen über das Jahr 2050 hinaus davon auszugehen, dass die jährlichen Einsparungen die jährlichen Kosten übertreffen werden. Der Saldo im Zeitraum zwischen den Jahren 2017 und 2050 liegt bei -33 Mio. € (Überschuss der Kosten).

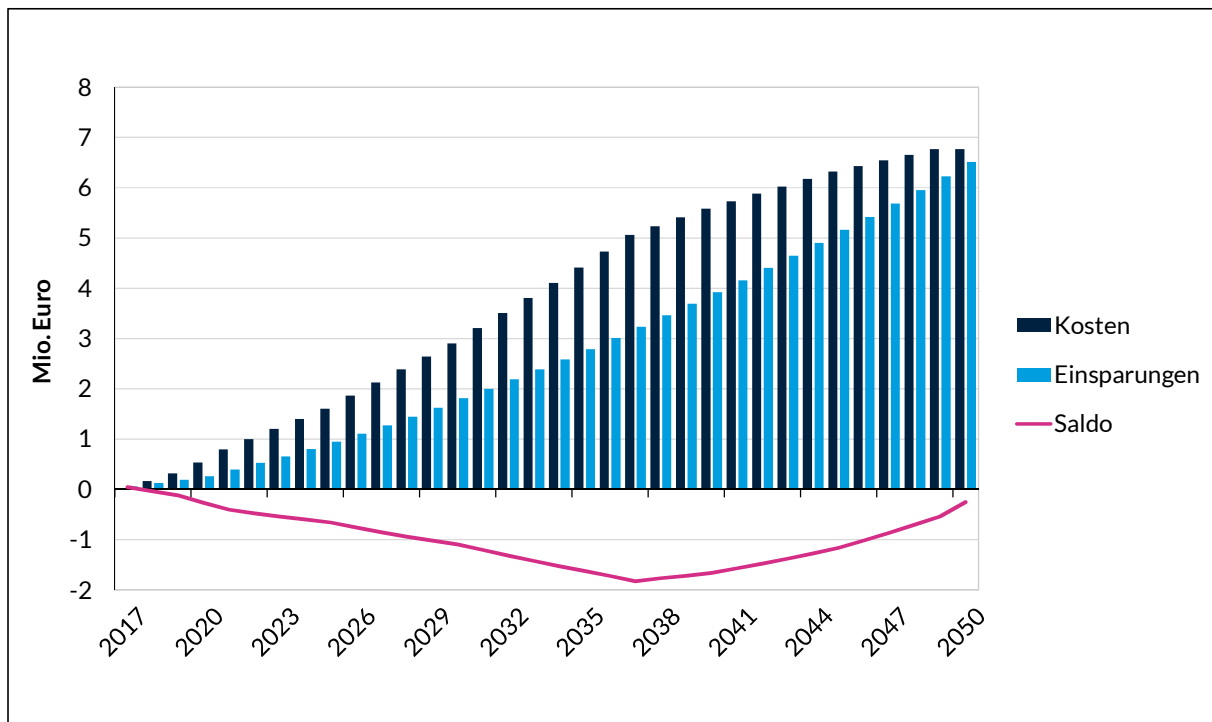


Abbildung 12-14: Kosten und Einsparungen im kommunalen Einflussbereich im Szenario "Workshopergebnisse"

Abbildung 12-15 zeigt die Größenordnung zwischen den betrachteten Kostenanteilen kumuliert über den Zeitraum zwischen den Jahren 2017 und 2050. Es wird abgeschätzt die Gebäudesanierung der kommunalen Immobilien mit einem Anteil von 97 % den Großteil der Kosten für die betrachteten Maßnahmen ausmacht. Auf die für die Verstetigung des Masterplanmanagements notwendigen Personalkosten entfallen nur etwa 3 % der betrachteten Kosten. In Summe liegen die Kosten im Zeitraum zwischen den Jahren 2017 und 2050 bei 127 Mio. €.

Bei der Betrachtung der Ergebnisse der volkswirtschaftlichen Bewertung der Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs im kommunalen Einflussbereich muss berücksichtigt werden, dass sich der Aufwand für die energetische Gebäudesanierung langfristig auf die Zukunftsfähigkeit des Gebäudebestands auswirken wird. Es ist davon auszugehen, dass durch die hier untersuchten und vorgeschlagenen Maßnahmen Einsparungen entstehen, die sich auch nach dem Jahr 2050 noch vorteilhaft auf die Energiekostenbelastung der Landeshauptstadt Kiel auswirken werden. Bei einer entsprechend verlängerten Betrachtungsdauer (z. B. bis zum Jahr 2060) lägen die kumulierten Einsparungen in diesem Fall also über den Kosten. Diese Tatsache wird bei Betrachtung des Verlaufs der Kosten und Einsparungen in Abbildung 12-14 deutlich. Während die jährlichen Kosten gegen Ende des Zeitraums bis zum Jahr 2050 in die Sättigung gehen, nehmen die jährlichen Energiekosteneinsparungen dynamisch zu.

Die für das Szenario vorgesehenen Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs können zu weiteren Einsparungen für die Landeshauptstadt Kiel führen, die im Zuge dieser Wirtschaftlichkeitsbetrachtung nicht berücksichtigt werden können. Als Beispiel hierfür sind die Verbesserung des Gebäudezustands oder die Vermeidung von Schäden (z. B. durch falsches Lüften) an den Gebäuden zu nennen.

An dieser Stelle wird noch einmal auf die Vorbildfunktion der Landeshauptstadt Kiel für die Umsetzung der Maßnahmen hingewiesen und auf die große Bedeutung, die das Engagement mit Blick auf die Motivation der Entscheidungsträger\*innen und Einwohner\*innen zur Umsetzung von Maßnahmen in den anderen Sektoren hat.

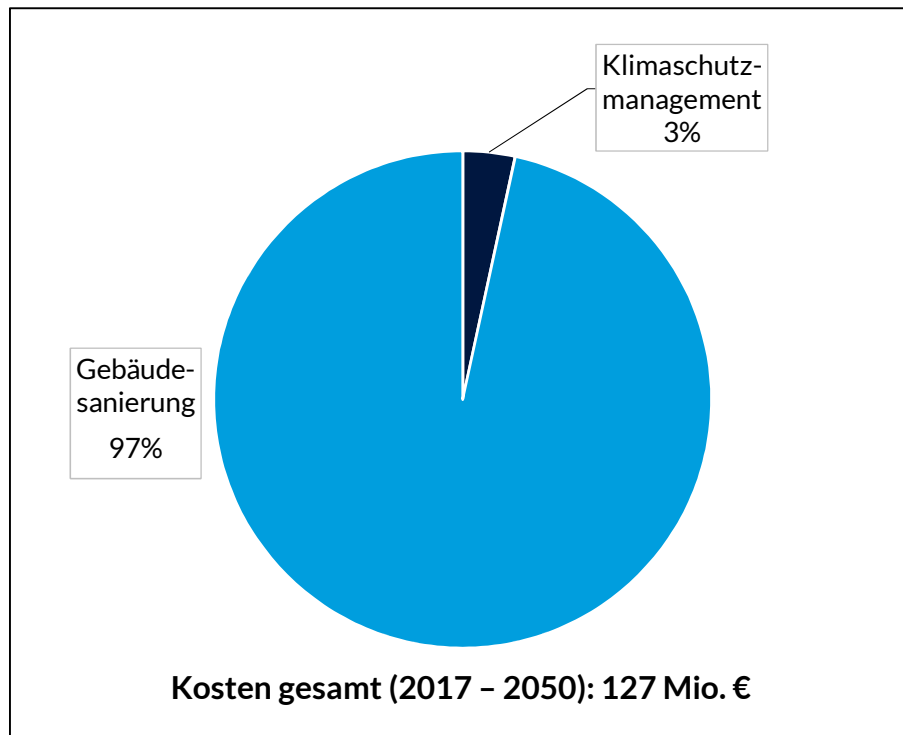


Abbildung 12-15: Aufteilung der Kosten für die betrachteten Klimaschutzmaßnahmen im kommunalen Einflussbereich (kumulierte Betrachtung für den Zeitraum zwischen den Jahren 2017 und 2050)

### Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie

Im Bereich der Unternehmen der Sektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie werden die Maßnahmen energetische Gebäudesanierung und Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs betrachtet sowie Aktionen und Kampagnen zur Motivation von Zielgruppen zur Durchführung von Klimaschutzmaßnahmen. Die Kostenannahmen für die Betrachtung der Maßnahme energetische Gebäudesanierung beruhen auf Hohmeyer et al., 2015. Es werden die Vollkosten der durchgeführten Maßnahmen betrachtet und eine Fremdfinanzierung wird angenommen (Zinssatz 3 % p.a. und Laufzeit 30 Jahre).

Ferner wird abgeschätzt, dass ab dem Jahr 2020 Kosten von ca. 15.000 € jährlich für Kampagnen und Aktionen entstehen.

Abbildung 12-16 zeigt den zeitlichen Verlauf der abgeschätzten Kosten und Einsparungen im Zeitraum zwischen den Jahren 2017 und 2050 im Szenario „Workshopergebnisse“ für die Unternehmen. Bis etwa zum Jahr 2040 überwiegen die jährlichen Kosten den Einsparungen. Anschließend gehen die jährlichen Kosten in die Sättigung während die Einsparungen kontinuierlich weiter zunehmen. Im Zeitraum zwischen den Jahren 2017 und 2050 ist in der Abschätzung ein Saldo von 23 Mio. € zu verzeichnen (Überschuss der Einsparungen).

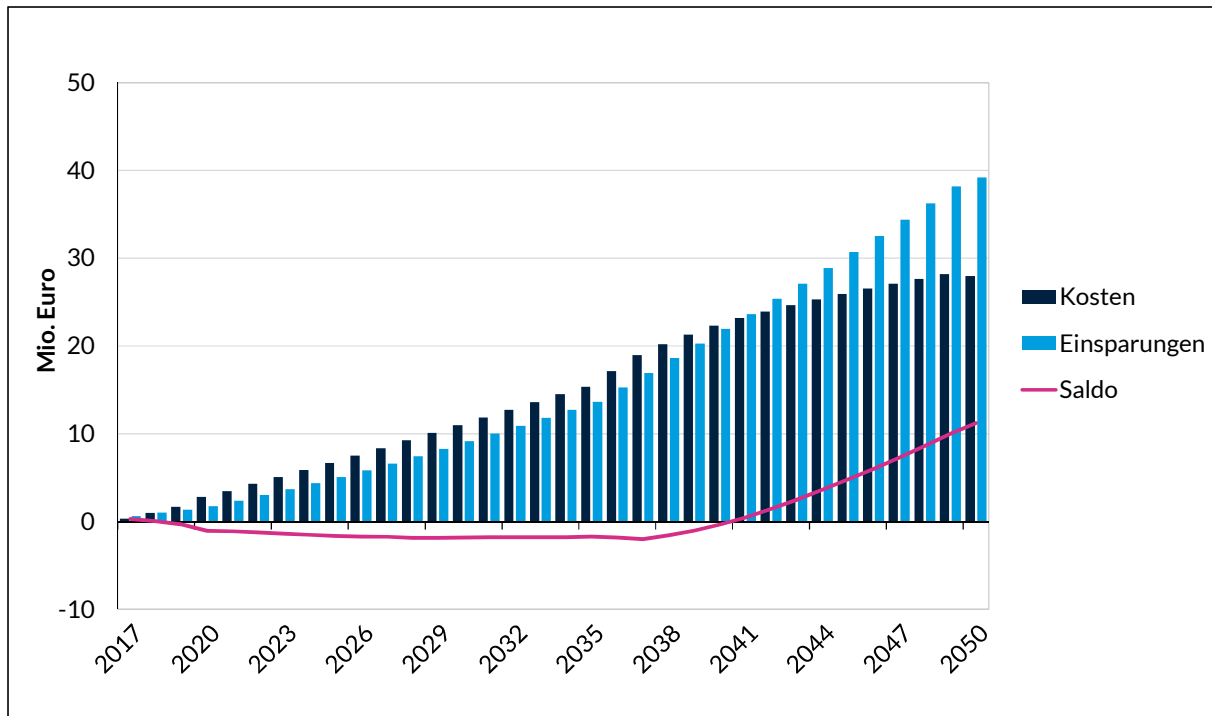


Abbildung 12-16: Kosten und Einsparungen in den Sektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie im Szenario "Workshopergebnisse"

Nahezu alle Kosten der betrachteten Maßnahmen entfallen auf die Gebäudesanierung und die Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs.

### Mobilität

Im Bereich Mobilität werden die folgenden Maßnahmen bei der volkswirtschaftlichen Betrachtung berücksichtigt:

- Ausbau eines leistungsfähigen Öffentlichen Personennahverkehrs
- Ausbau der Fahrrad-Infrastruktur (Fahrradwege und Fahrrad-Abstellanlagen)
- Errichtung von Mobilitätsstationen
- Ausbau der öffentlichen und halböffentlichen Ladeinfrastruktur für E-Kfz
- Weitere Personalstellen im Mobilitätsmanagement des Tiefbauamts
- Aktionen, Kampagnen und Personalstellen im Bereich Betriebliches Mobilitätsmanagement außerhalb der Stadtverwaltung
- die Elektrifizierung bestimmter Teilstrecken der Bundesautobahnen und Schnellstraßen auf dem Stadtgebiet

Die Kosten für den Ausbau eines leistungsfähigen ÖPNV auf dem Stadtgebiet wurden hochgerechnet über die ermittelte Kennzahl für die mittleren Kosten je Fahrgast (VDV, 2015, S. 41) und der im Szenario „Workshopergebnisse“ ermittelten notwendigen Zunahme der jährlichen Fahrgastzahlen auf dem Stadtgebiet bis zum Jahr 2050. Es wird ein Kostenanteil von ca. 40 % angenommen, der dabei im regionalen ÖPNV auf die Akteure der Landeshauptstadt Kiel entfällt. Die weiteren Kostenanteile werden entweder über die Akteure aus dem Kieler Umland getragen oder können andere Zuwendungen (z. B. des Bundes) refinanziert werden.

Die Kosten für den weiteren Ausbau der Fahrradinfrastruktur wurden über die angenommene Anzahl zusätzlich zu errichtender (öffentlicher und halböffentlicher) Fahrrad-Abstellanlagen und die Strecke der herzustellenden Radwege und Velorouten hochgerechnet. Es wird von einem Bedarf von etwa 70 km zusätzlich herzustellender Velorouten und 40.000 zusätzlichen Fahrradabstellanlagen bis zum Jahr 2050 ausgegangen.

Es wurde des Weiteren davon ausgegangen, dass bis zum Jahr 2050 insgesamt 120 Mobilitätsstationen unterschiedlicher Größe auf dem Stadtgebiet errichtet werden.

Für den Ausbau der öffentlichen und halböffentlichen Ladestationen für Elektro-Kfz wird von Zielwerten von ca. 900 AC-22kW-Ladestationen und ca. 190 DC-Schnellladestationen für das Jahr 2050 ausgegangen.

Zusätzliche Personalstellen im Mobilitätsmanagement im Tiefbauamt der Landeshauptstadt Kiel zur Bewältigung der Aufgaben werden mit etwa 210.000 € ab dem Jahr 2020 berücksichtigt.

Es wird davon abgeschätzt, dass ab dem Jahr 2020 Aktionen und Kampagnen zur Veränderung der Verkehrsmittelwahl mit einem Auftragsvolumen von ca. 20.000 € p.a. durchgeführt werden. Des Weiteren wird davon ausgegangen, dass große Arbeitgeber in der Landeshauptstadt Kiel Personalstellen im Bereich des Betrieblichen Mobilitätsmanagements aufbauen mit jährlichen Personalkosten von 455.000 € ab dem Jahr 2022.

Für die Elektrifizierung bestimmter Teilstrecken von Bundesautobahnen und Schnellstraßen auf dem Stadtgebiet für Trolley-Trucks wird von einer Errichtung von Oberleitungen auf etwa 20 km Streckenlänge auf dem Stadtgebiet ausgegangen. Hierfür werden bis zum Jahr 2050 Kosten in Höhe von ca. 30 Mio. € veranschlagt.

Im Bereich der Einsparungen werden sowohl die Kosteneinsparungen durch eine Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs (abzüglich der zunehmenden Kosten für den in der Elektromobilität genutzten Strom) berücksichtigt als auch die Einsparungen derjenigen Kieler Einwohner\*innen und Unternehmen, die ihren Pkw abschaffen (z. B. laufende Kosten wie etwa Versicherung, Wartung und der Wertverlust).

Abbildung 12-17 zeigt den resultierenden Verlauf der abgeschätzten Kosten und Einsparungen, die durch die betrachteten Maßnahmen im Szenario „Workshopergebnisse“ ausgelöst werden. Nach der starken Zunahme der Kosten im Zeitraum zwischen den Jahren 2019 und 2021 verbleiben die Kosten nahezu konstant. Die jährlichen Einsparungen nehmen linear zu und übertreffen die jährlichen Kosten etwa im Jahr 2027.

Der Saldo zwischen Kosten und Einsparungen im Zeitraum zwischen den Jahren 2017 und 2050 liegt bei 1,9 Mrd. € (Überschuss der Einsparungen).

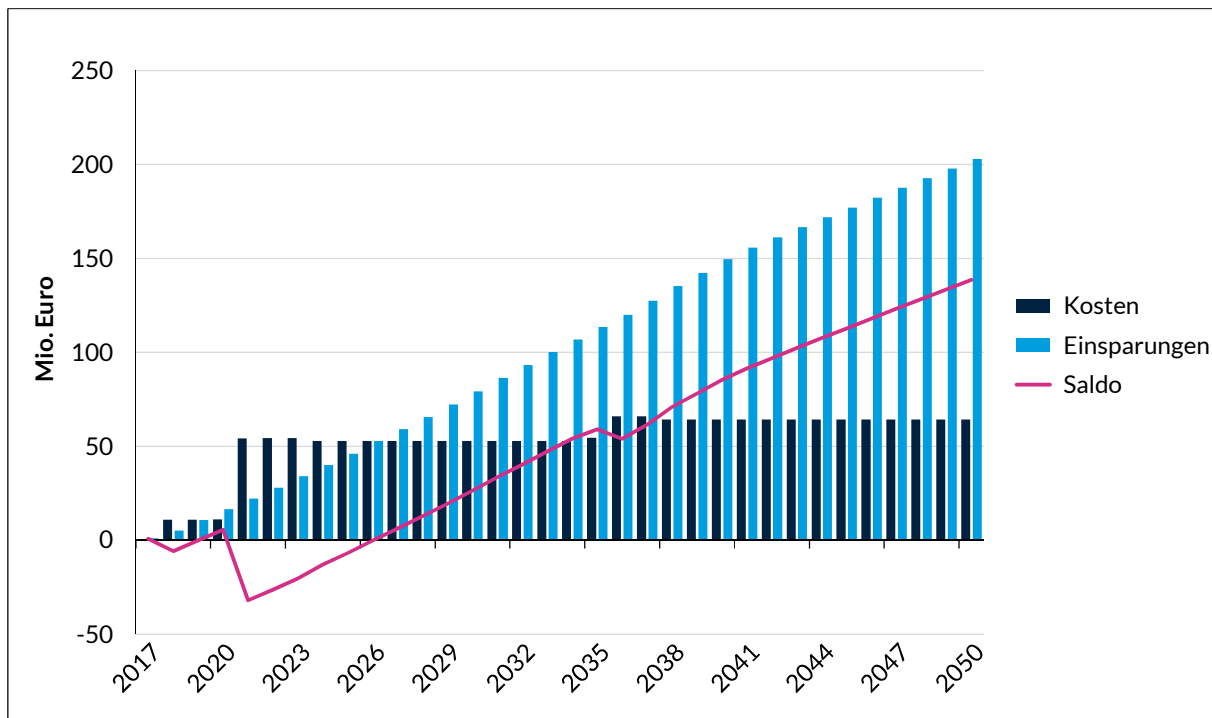


Abbildung 12-17: Kosten und Einsparungen im Sektor Mobilität im Szenario "Workshopergebnisse"

Abbildung 12-18 zeigt die Aufteilung der für den Zeitraum zwischen den Jahren 2017 und 2050 abgeschätzten Kosten auf die betrachteten Maßnahmen. Die Kosten für den Ausbau eines leistungsfähigen ÖPNV-Angebots haben den größten Anteil mit etwa 89 %. Etwa 7 % der Gesamtkosten entfallen auf den Ausbau der Fahrradinfrastruktur, 2 % auf die teilweise Elektrifizierung der Bundesautobahnen und Schnellstraßen für Trolley-Trucks sowie etwa 1 % für die Errichtung von Mobilitätsstationen und 1 % auf Aktionen und Kampagnen sowie Personalstellen im Bereich des Betrieblichen Mobilitätsmanagements. Die weiteren Kostenpositionen der Maßnahmen Ausbau der Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität sowie die Personalstellen für Mobilitätsmanagement im Tiefbauamt liegen unter einem Anteil von 0,5 %.



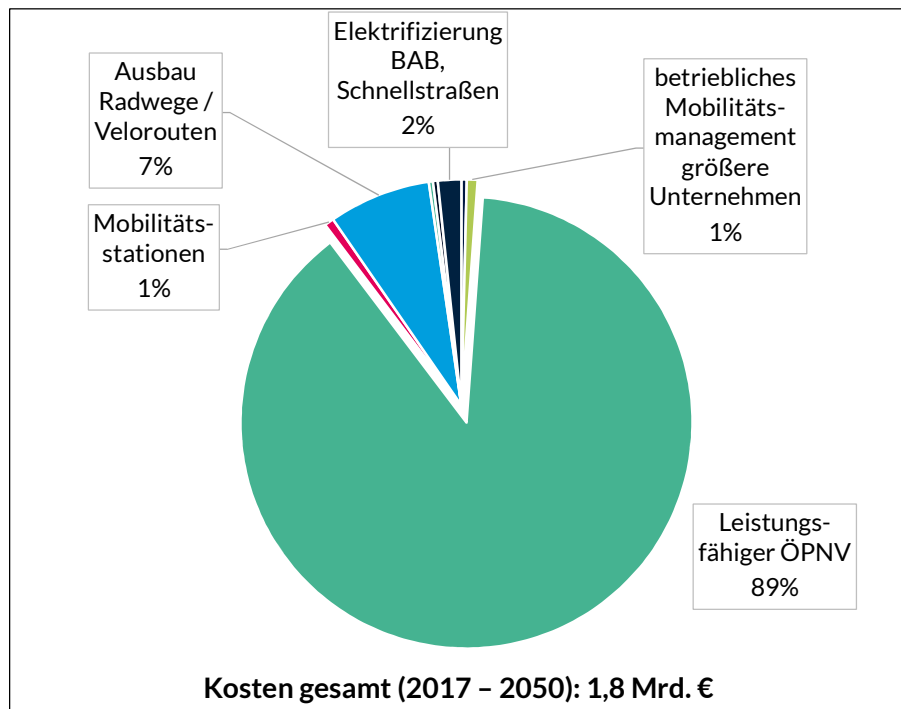


Abbildung 12-18: Aufteilung der Kosten für die betrachteten Klimaschutzmaßnahmen im Sektor Mobilität (kumulierte Betrachtung für den Zeitraum zwischen den Jahren 2017 und 2050)

#### 12.1.7.2. Umsetzbarkeit im lokalen Energiesystem

Als zentrales Element für die Umsetzung der Kieler Klimaschutzstrategie werden die Erhaltung und die Ausweitung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung durch die Fernwärme der Stadtwerke Kiel AG sowie der Nahwärmenetze gesehen. Die Wärmenetze sind die Schlüsselkomponente für die zentrale Umstellung der Wärmeversorgung großer Teile der Gebäude von fossilen auf CO<sub>2</sub>-neutrale Energieträger. Würde die Umsetzung der Klimaschutzstrategie dazu führen, dass die leitungsgebundene Wärmeversorgung nicht mehr wirtschaftlich konkurrenzfähig ist, so würde die Zielerreichung im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ deutlich erschwert.

Aus diesem Grund wird bei der Bewertung der Szenarien zur CO<sub>2</sub>-Neutralität ein großer Fokus darauf gelegt, wie sich die CO<sub>2</sub>-Neutralität auf die Wettbewerbsfähigkeit der leitungsgebundenen Wärmeversorgung auswirken.

Im Fall des Szenarios „Workshopergebnisse“ wird der in Abbildung 12-19 dargestellte Verlauf des leitungsgebundenen Wärmeverbrauchs angenommen, der auf etwa 881 GWh im Jahr 2045 zurückgehen wird. Unter der Annahme, dass 50 % der betrachteten Gebäude bei Durchführung einer energetischen Sanierung auch eine Reduzierung des Anschlusswerts durchführen, kann davon ausgegangen werden, dass der Anschlusswert der lokalen Wärmenetze von derzeit 984 MW auf 886 MW zurückgehen wird.

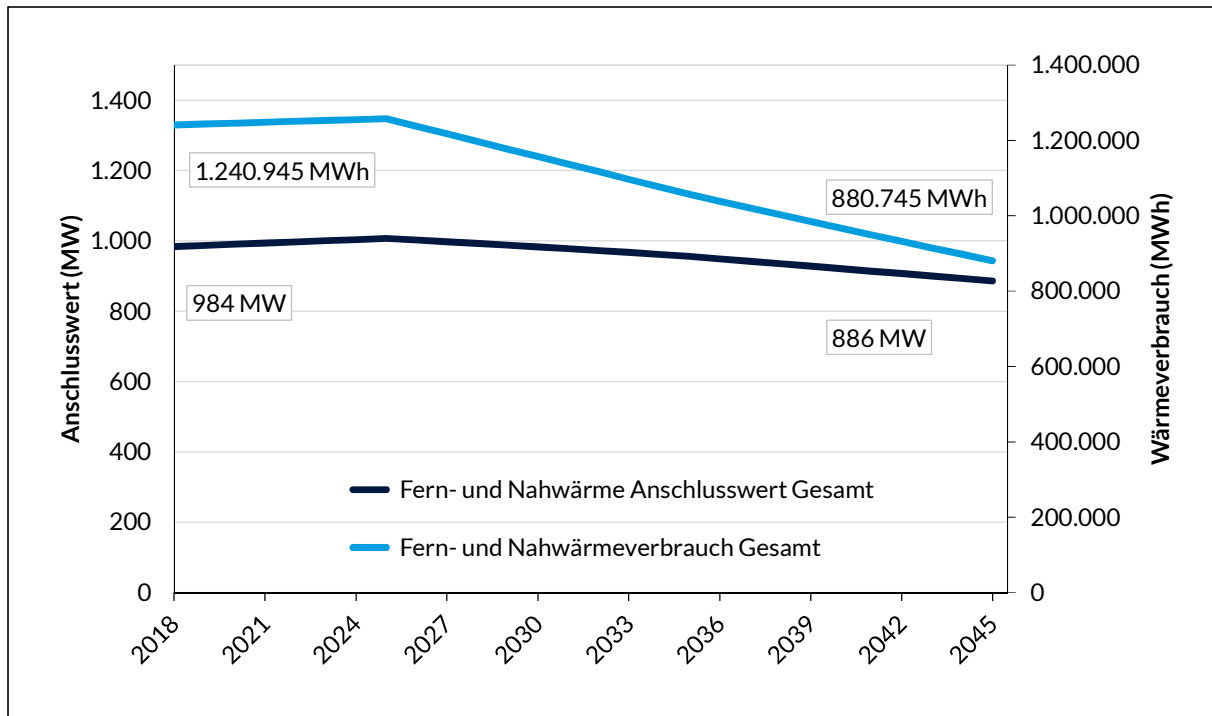


Abbildung 12-19: Entwicklung des leitungsgebundenen Wärmeverbrauchs sowie des Anschlusswerts der Kieler Fern- und Nahwärme im Szenario "Workshopergebnisse"

Die dargestellte Entwicklung hat große Auswirkung auf die Entwicklung der mittleren Fernwärmekosten. Der Preis für Fernwärme setzt sich in Kiel aus einem Arbeits- und einem Leistungspreis zusammen. Aufgrund der Kostenstruktur, die von hohen fixen Kosten geprägt ist, liegt der Anteil des Leistungspreises an den jährlichen Gesamtkosten für die betrachteten Referenzgebäude bei etwa 60 %. 40 % der Kosten für Fern- oder Nahwärme entfallen auf den Arbeitspreis. Die Höhe des Leistungspreises ist abhängig von den Kosten für die Unterhaltung und den Ausbau der Wärmenetze sowie von dem Anschlusswert aller Kunden. Die Höhe des Arbeitspreises ist abhängig von den Gestehungskosten der Wärme und damit von der Preisentwicklung von Erdgas und CO<sub>2</sub>-Zertifikaten.

In einer beispielhaften Berechnung wurden die Auswirkungen des Wärme-Verbrauchsrückgangs auf den mittleren Fernwärmepreis abgeschätzt. Dabei wird von einer mäßigen Preissteigerung für Erdgas und CO<sub>2</sub>-Zertifikate ausgegangen. Die Betrachtung erfolgt deswegen im Zeitraum zwischen den Jahren 2018 und 2045, da davon ausgegangen wird, dass das Kieler Küstenkraftwerk in diesem Zeitraum annähernd die gleiche Fahrweise aufweisen wird, somit sind die Berechnungen für die Einzeljahre sehr gut miteinander vergleichbar. Die resultierende Entwicklung des Fern- und Nahwärmepreises ist in der Abbildung 12-20 dargestellt.

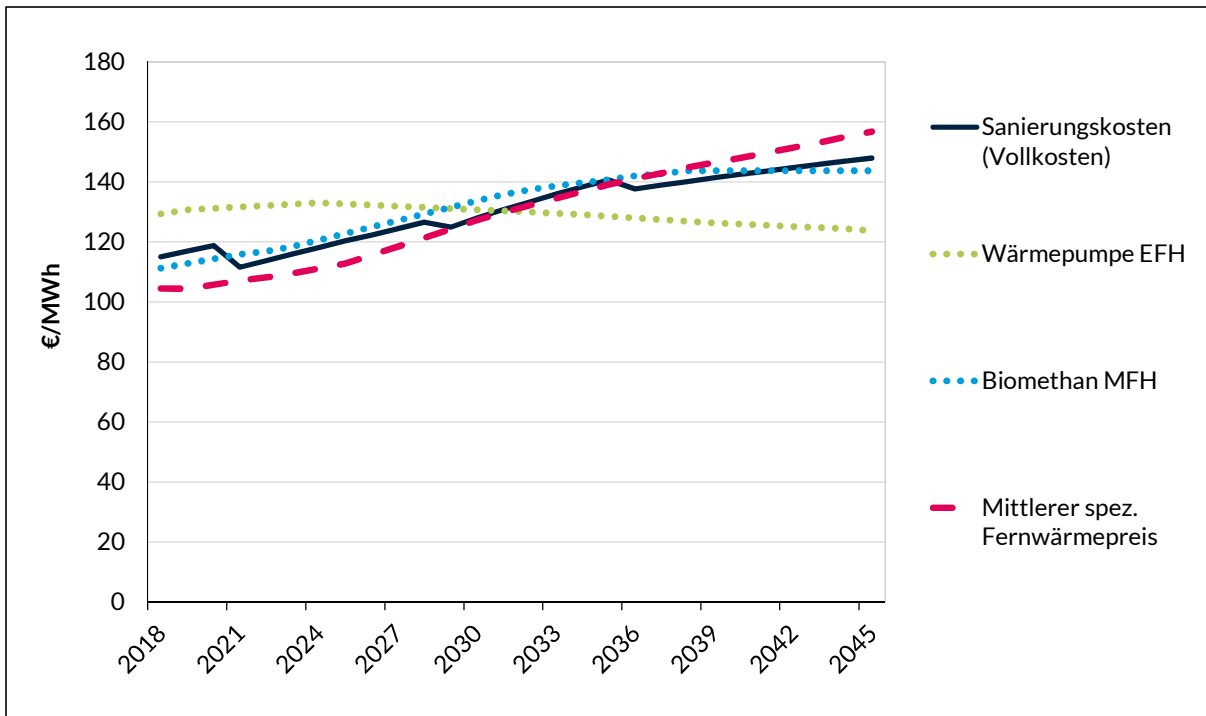


Abbildung 12-20: Entwicklung des mittleren Fernwärmepreises im Szenario "Workshopergebnisse" im Vergleich mit der Entwicklung der Wärme-Gestehungskosten von Vergleichssystemen sowie den mittleren spezifischen Kosten für die energetische Gebäudesanierung

In der oben beschriebenen Betrachtung ergibt sich für das Szenario „Workshopergebnisse“ ein Preisanstieg in der Kieler Fern- und Nahwärme bis zu einem Niveau von etwa 160 €/MWh im Jahr 2045. Im Vergleich zu den Referenzsystemen Wärmepumpe für Ein- und Zweifamilienhäuser sowie Biomethan für Mehrfamilienhäuser liegt die Fernwärme damit im Jahr 2045 zwar über den Vergleichssystemen, dennoch ist der Preisunterschied mit max. 35 €/MWh noch moderat.

Ein weiterer Vergleich kann mit den mittleren spezifischen Kosten für die energetische Gebäudesanierung von Wohngebäuden gezogen werden. Diese wurden aus den Szenarioergebnissen im Bereich Haushalte und Einwohner\*innen ermittelt und beziehen sich auf die Kosten je eingesparter Kilowattstunde, sind damit also direkt mit dem Fernwärmepreis vergleichbar. Die spezifischen Sanierungskosten steigen, wenn deutlich aufwendigere Maßnahmen der Gebäudesanierung einen nur noch geringen zusätzlichen Einspareffekt nach sich ziehen. Es wird deutlich, dass sich der Fernwärmepreis fast parallel zu den spezifischen Kosten für die energetische Gebäudesanierung entwickelt. Dies bedeutet, dass es für die Gebäudeeigentümer\*innen keine deutlichen Signale gibt, Sanierungen entweder nicht durchzuführen (falls Fernwärmepreis viel niedriger als spez. Kosten der Gebäudesanierung) oder im großen Umfang durchzuführen (falls Fernwärmepreis deutlich höher als spez. Kosten der Gebäudesanierung). Sollte aus dem Fernwärmepreis ein großer Anreiz erwachsen, den Wärmeverbrauch und damit auch den Anschlusswert deutlich weiter zu reduzieren, hätte dies zur Folge, dass die spezifischen Kosten für den verbleibenden Verbrauch bzw. Anschlusswert noch weiter zunehmen.

Es wird in der Betrachtung deutlich, dass die angestrebte Reduzierung des Wärmeverbrauchs für das Kieler Energiesystem im Bereich der Fern- und Nahwärmenetze ein Niveau aufweist, welches mit dem Ziel einer zukunftsfähigen leitungsgebundenen Wärmeversorgung gut vereinbar ist. Die Fern- und Nahwärmenetze können in diesem Fall – so wird nach den durchgeführten

Analysen vermutet – gegenüber alternativen Optionen für die CO<sub>2</sub>-neutrale Wärmeversorgung noch langfristig wettbewerbsfähig betrieben werden.

## 12.2. Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“

Ein Ziel des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ ist die Halbierung des Endenergieverbrauchs bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 1990. Um dieses Ziel zu erreichen, war es notwendig, die gemeinsam mit den Akteuren erarbeiteten Parameter (Szenario „Workshopergebnisse“) zu verändern. Diese zusätzlichen Maßnahmen konnten nicht noch einmal mit den Akteuren abgestimmt werden. Im Folgenden werden die Ergebnisse des Szenarios „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ dargestellt, die von den Ergebnissen des Szenarios „Workshopergebnisse“ abweichen.

Es wird darauf hingewiesen, dass für die Sektoren kommunaler Einflussbereich sowie Mobilität im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ keine zusätzlichen Maßnahmen angenommen wurden, da der im Szenario „Workshopergebnisse“ definierte Maßnahmenumfang bereits sehr hoch liegt und zusätzliche Maßnahmen entweder deutlich die Wirtschaftlichkeit überschreiten würden (kommunaler Einflussbereich) oder lokal nicht mehr umsetzbar und vermittelbar wären (z. B. eine noch deutlichere Veränderung der Verkehrsmittelwahl als bereits im Sektor Mobilität angenommen).

### 12.2.1. Haushalte und Einwohner\*innen

Mit den betrachteten Maßnahmen können im Bereich Haushalte und Einwohner\*innen im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 1990 insgesamt 51 % Endenergie eingespart werden. Gegenüber dem Jahr 2014 können Einsparungen in Höhe von 49 % erreicht werden. Die im Zeitraum zwischen den Jahren 2014 und 2050 einzusparende Endenergiemenge beträgt ca. 1.002 GWh. Damit weist der Bereich Haushalte und Einwohner\*innen im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ vor dem Bereich Mobilität (ca. 826 GWh Einsparung) absolut betrachtet das zweitgrößte Potential zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs auf. Die Endenergieeinsparung von 1.002 GWh entspricht ca. 19 % des witterungsbereinigten Endenergieverbrauchs in der Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2014.

#### 12.2.1.1. Entwicklung des Stromverbrauchs

In Tabelle 12-35 ist die für das Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ angenommene Entwicklung des Stromverbrauchs der Kieler Haushalte dargestellt. Gegenüber dem Szenario „Workshopergebnisse“ wurden im Jahr 2035 zwei Prozentpunkte und im Jahr 2050 vier Prozentpunkte zusätzliche Einsparung gegenüber dem Szenario „Workshopergebnisse“ angenommen. Die Werte des Szenarios „Workshopergebnisse“ sind ebenfalls in der Tabelle dargestellt.

Die zusätzlichen Einsparungen werden durch ein verstärktes Bewusstsein in der Bevölkerung für den Stromverbrauch der Elektrogeräte in den Bereichen TV / Audio und Büro und eine entsprechende Einschränkung beim Bestandwachstum sowie durch eine zusätzliche Ausweitung des energieeffizienten Nutzerverhaltens erreicht.

Tabelle 12-35: Entwicklung des Stromverbrauchs der Haushalte im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“

	2020	2035	2050
Reduzierung des Stromverbrauchs gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	-5 %	-30 %	-55 %
Vergleich: Szenario „Workshopergebnisse“		-28 %	-51 %

#### 12.2.1.2. Entwicklung des Wärmeverbrauchs

Der Wärmeverbrauch der privaten Haushalte stellt aufgrund seines hohen Beitrags zum gesamtstädtischen Energieverbrauch für die Zielerreichung „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ ein zentrales Handlungsfeld dar. Um eine zusätzliche Reduzierung des Wärmeverbrauchs im Bereich der Wohngebäude zu erreichen, wurden alle verfügbaren Stellschrauben gegenüber dem Szenario „Workshopergebnisse“ verändert.

#### Sanierungseffizienz

Tabelle 12-36 zeigt die angestrebten Zielwerte für den Endenergieverbrauch von Ein- und Zweifamilienhäusern (inkl. Warmwasserverbrauch) bei einer Sanierung im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“. Für die Jahre 2035 und 2050 wurden die Zielwerte angepasst (Werte des Szenarios „Workshopergebnisse“ sind in Klammern dargestellt).

Über alle Baualtersklassen wird für die Ein- und Zweifamilienhäuser im Jahr 2050 ein sehr hoher Standard von 35 kWh/m<sup>2</sup> Endenergie inkl. Warmwasserbereitung angestrebt.

Tabelle 12-36: Angestrebter Sanierungszustand für Ein- und Zweifamilienhäuser im Szenario "Halbierung des Endenergieverbrauchs" (Vergleich zum Szenario „Workshopergebnisse“ in Klammern)

Angestrebter Zielzustand bei Sanierung (kWh/m <sup>2</sup> a)	2016	2020	2035	2050	Ø-Verbrauch aktuell (kWh/m <sup>2</sup> a)
E vor 1918	100	75	60 (70)	35 (60)	197
E 1919 - 1948	100	75	60 (70)	35 (60)	197
E 1949 - 1957	100	80	65 (70)	35 (65)	195
E 1958 - 1968	100	80	65 (70)	35 (65)	195
E 1969 - 1978	100	80	65 (70)	35 (65)	184
E 1979 - 1987	100	75	60 (70)	35 (60)	155
E 1988 - 2001	90	75	60 (70)	35 (50)	114
E aktuell	70	65	60	35 (50)	91

Tabelle 12-37 zeigt die angestrebten Zielwerte für die Sanierung von Mehrfamilienhäusern im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“. Für die Jahre 2035 und 2050 wurden die entsprechenden Werte angepasst. Im Jahr 2035 sollte zur Zielerreichung in allen Baualtersklassen ein Standard von 45 kWh/m<sup>2</sup> Endenergie inkl. Warmwasserbereitung erreicht werden. Im Jahr 2050 ein Standard von 35 kWh/m<sup>2</sup>.



Tabelle 12-37: Angestrebter Sanierungszustand für Mehrfamilienhäuser im Szenario "Halbierung des Endenergieverbrauchs" (Vergleich zum Szenario „Workshopergebnisse“ in Klammern)

Angestrebter Zielzustand bei Sanierung (kWh/m <sup>2</sup> a)	2016	2020	2035	2050	Ø-Verbrauch aktuell (kWh/m <sup>2</sup> a)
M vor 1918	90	70	45 (60)	35 (50)	165
M 1919 - 1948	90	70	45 (60)	35 (50)	165
M 1949 - 1957	80	70	45 (60)	35 (50)	159
M 1958 - 1968	80	70	45 (60)	35 (50)	159
M 1969 - 1978	80	70	45 (60)	35 (50)	153
M 1979 - 1987	90	70	45 (55)	35 (50)	134
M 1988 - 2001	90	70	45 (55)	35 (50)	118
M aktuell	75	65	45 (55)	35 (50)	98

### Sanierungsraten

In den folgenden Abschnitten werden die für die Zielerreichung „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ notwendigen Sanierungsraten für den Bestand der Wohngebäude in Kiel dargestellt.

Tabelle 12-38 zeigt die anzustrebenden Sanierungsraten für die Ein- und Zweifamilienhäuser nach Baualtersklasse. Für die Jahre 2020, 2035 und 2050 wurden die Sanierungsraten angepasst. Es werden nun im Jahr 2035 Spitzenwerte von 2,0 % p.a. erreicht. Dies entspricht der bundesweit angestrebten Sanierungsrate. Im Jahr 2050 erfolgt ein leichter Rückgang auf Spitzenwerte von 1,8 % p.a.

Tabelle 12-38: Sanierungsraten für Ein- und Zweifamilienhäuser im Szenario "Halbierung des Endenergieverbrauchs" (Vergleich zum Szenario „Workshopergebnisse“ in Klammern)

Sanierungsrate	2016	2020	2035	2050	Saniert in 2050
E vor 1918	1,4 %	1,8 %	2,0 %	1,8 %	59 %
		(1,6 %)	(1,6 %)	(1,4 %)	(50 %)
E 1919 - 1948	1,4 %	1,8 %	2,0 %	1,8 %	59 %
		(1,6 %)	(1,6 %)	(1,4 %)	(50 %)
E 1949 - 1957	1,4 %	1,8 %	2,0 %	1,8 %	57 %
		(1,6 %)	(1,6 %)	(1,4 %)	(50 %)
E 1958 - 1968	1,4 %	1,8 %	2,0 %	1,8 %	57 %
		(1,6 %)	(1,6 %)	(1,4 %)	(50 %)
E 1969 - 1978	1,4 %	1,8 %	2,0 %	1,8 %	57 %
		(1,6 %)	(1,6 %)	(1,4 %)	(50 %)
E 1979 - 1987	0,6 %	1,0 %	1,2 %	1,4 %	39 %
		(0,8 %)	(1,0 %)	(1,4 %)	(35 %)
E 1988 - 2001	0,3 %	0,8 %	1,2 %	1,4 %	37 %
		(0,6 %)	(1,0 %)	(1,4 %)	(32 %)
E aktuell	0,1 %	0,3 %	0,8 %	1,2 %	24 %

Tabelle 12-39 zeigt die angestrebten Sanierungsraten für die Kieler Mehrfamilienhäuser. In den Jahren 2020, 2035 und 2050 werden die Sanierungsraten für die meisten Baualtersklassen angepasst. Im Jahr 2020 werden bereits Spitzenwerte von 1,8 % p.a. erreicht werden müssen, im Jahr 2035 Spitzenwerte von 2,0 % und im Jahr 2050 Spitzenwerte von 1,8 % p.a.

Tabelle 12-39: Sanierungsraten für Mehrfamilienhäuser im Szenario "Halbierung des Endenergieverbrauchs" (Vergleich zum Szenario „Workshopergebnisse“ in Klammern)

Sanierungsrate	2016	2020	2035	2050	Saniert in 2050
M vor 1918	1,2 %	1,8 %	2,0 %	1,8 %	63 %
		(1,6 %)	(1,8 %)	(1,6 %)	(54 %)
M 1919 - 1948	1,2 %	1,8 %	2,0 %	1,8 %	63 %
		(1,6 %)	(1,8 %)	(1,6 %)	(54 %)
M 1949 - 1957	1,4 %	1,8 %	2,0 %	1,8 %	60 %
		(1,6 %)	(1,8 %)	(1,6 %)	(57 %)
M 1958 - 1968	1,4 %	1,8 %	2,0 %	1,8 %	60 %
		(1,6 %)	(1,8 %)	(1,6 %)	(57 %)
M 1969 - 1978	1,2 %	1,8 %	2,0 %	1,8 %	59 %
		(1,6 %)	(1,8 %)	(1,6 %)	(56 %)
M 1979 - 1987	0,6 %	1,0 %	1,2 %	1,6 %	41 %
		(0,8 %)		(1,6 %)	(39 %)
M 1988 - 2001	0,3 %	0,6 %	1,0 %	1,2 %	31 %
			(0,8 %)		(28 %)
M aktuell	0,1 %	0,3 %	0,8 %	1,2 %	24 %
			(0,6 %)	(0,8 %)	(20 %)

### Abriss und Neubau

Bei Betrachtung der Abriss- und Neubauraten und der entsprechenden energetischen Standards wird deutlich, dass die Landeshauptstadt Kiel im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ verändert auf die Anforderungen einer wachsenden Stadt reagieren müsste: Im Szenario wird anstelle von einer konstanten Entwicklung der Wohnfläche pro Haushalt von einer konstanten Entwicklung der Wohnfläche je Person ausgegangen. Zusätzlich wird davon ausgegangen, dass spätestens ab dem Jahr 2035 keine neuen Ein- und Zweifamilienhäuser mehr auf dem Stadtgebiet gebaut werden und über den ganzen Zeitraum bis zum Jahr 2050 der Großteil der neuen Einwohner\*innen Wohnungen in Mehrfamilienhäusern beziehen.

Mit diesen Maßnahmen ist es möglich, das notwendige Wachstum der Wohnflächen bis zum Jahr 2050 insgesamt auf 15 % zu begrenzen. Im Szenario „Workshopergebnisse“ wird von einer Zunahme der Wohnflächen um 24 % ausgegangen.

Tabelle 12-40 zeigt die für das Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ angenommenen Entwicklungen der Neubauraten für EFH und MFH. Darüber hinaus werden die Zielwerte für die Energieeffizienz (Endenergie inkl. Warmwasserbereitung) angegeben. Die Neubaurate für Ein- und Zweifamilienhäusern geht von derzeit ca. 0,25 % bis zum Jahr 2020 bereits auf 0,08 % zurück. Im Zeitraum zwischen den Jahren 2020 und 2035 würde das letzte zusätzliche



Ein- und Zweifamilienhaus auf dem Stadtgebiet errichtet werden. Der spez. Endenergieverbrauch für neu errichtete Ein- und Zweifamilienhäuser liegt im Jahr 2020 unverändert bei 55 kWh/m<sup>2</sup> inkl. Warmwasserbereitung.

Die Neubaurate für Mehrfamilienhäuser wird in den Jahren 2035 und 2050 von 0,70 % im Szenario „Workshopergebnisse“ auf nun 0,60 % bzw. 0,52 % p.a. im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ reduziert. Grund hierfür ist der geringere Flächenbedarf bei konstanter Entwicklung der durchschnittlichen Wohnfläche pro Person. Der spez. Endenergieverbrauch (inkl. Warmwasserbereitung) für neu errichtete Mehrfamilienhäuser wird für die Jahre 2035 und 2050 nun mit 30 kWh/m<sup>2</sup> veranschlagt.

Tabelle 12-40: Neubauraten und Effizienz von Neubauten im Szenario "Halbierung des Endenergieverbrauchs" (Vergleich zum Szenario „Workshopergebnisse“ in Klammern)

Neubauparameter	(Ausgangs- jahr)	(Stützjahre)		(Zieljahr)
	2016	2020	2035	2050
Neubaurate EFH	0,25 %	0,08 %	0,00 %	0,00 %
		(0,18 %)	(0,10 %)	(0,10 %)
Endenergieverbrauch EFH	55 kWh/m <sup>2</sup>	55 kWh/m <sup>2</sup>	--	--
			(35)	(35)
Neubaurate MFH	0,50 %	0,52 %	0,60 %	0,52 %
			(0,70 %)	(0,57 %)
Endenergieverbrauch MFH	55 kWh/m <sup>2</sup>	55 kWh/m <sup>2</sup>	30 kWh/m <sup>2</sup>	30 kWh/m <sup>2</sup>
			(35)	(35)

Aufgrund der im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ angestrebten Entwicklung der Wohnflächen ist davon auszugehen, dass die Abgangsrate von Gebäuden in den Jahren 2035 und 2050 einen Wert von 0,20 % erreicht (siehe Tabelle 12-41) (Szenario „Workshopergebnisse“: 0,15 %). Für das Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ wird von einem verstärkten Abgang der Ein- und Zweifamilienhäuser ausgegangen. Die Wohnfläche der Ein- und Zweifamilienhäuser reduziert sich nach einer leichten Zunahme bis zum Jahr 2020 anschließend bis zum Jahr 2050 insgesamt auf einen Wert, der 2 % niedriger liegt als im Jahr 2016.

Tabelle 12-41: Abbauparameter für Wohngebäude im Szenario "Halbierung des Endenergieverbrauchs"

Abbauparameter	2016	2020	2035	2050
Abgangsrate pro Jahr	0,10 %	0,10 %	0,20 %	0,20 %
Vergleich: Szenario „Workshopergebnisse“	0,10 %	0,10 %	0,15 %	0,15 %

### Zusätzliche Maßnahmen

Die weiteren betrachteten Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs im Bereich der Wohngebäude sind ein angepasstes Nutzerverhalten sowie die geringinvestiven Maßnahmen (z. B. der hydraulische Abgleich).

Tabelle 12-42 zeigt die veränderten Annahmen im Vergleich zu dem Szenario „Workshopergebnisse“ sowie den angenommenen Anteil in der Kieler Bevölkerung, die ein entsprechend angepasstes Nutzerverhalten umsetzen.

Tabelle 12-42: Zusätzliche Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs im Szenario "Workshopergebnisse" (Vergleich zum Szenario „Workshopergebnisse“ in Klammern)

Zusätzliche Einsparungen durch...	2016	2020	2035	2050
<b>Verhalten</b>				
Einsparungspotential Warmwasser	5 %	5 %	5 %	8 % (5 %)
Einsparungspotential Raumwärme	5 %	5 %	5 %	8 % (5 %)
<i>Zusätzliche Umsetzungsrate</i>	0 %	4 %	34 %	80 % (64 %)
<b>Geringinvestive Maßnahmen</b>				
Einsparungspotential EFH	20 %	20 %	10 %	8 % (5 %)
Einsparungspotential MFH	20 %	20 %	10 %	8 % (5 %)
<i>Zusätzliche Umsetzungsrate EFH</i>	0 %	4 %	34 %	80 % (64 %)
<i>Zusätzliche Umsetzungsrate MFH</i>	0 %	4 %	34 %	80 % (64 %)

Es wird davon ausgegangen, dass im Jahr 2050 anstelle von 5 % im Szenario „Workshopergebnisse“ insgesamt 8 % des Wärmeverbrauchs (Warmwasser und Raumwärme) eingespart werden können. Diesen Einsparungen liegt die Annahme zugrunde, dass sie nur erreicht werden können, indem geringe Einschränkungen z. B. durch kürzeres Duschen oder eine leichte Absenkung der Raumtemperatur erfolgen. Dennoch sollte der Wohnkomfort in den Haushalten dadurch nicht merklich eingeschränkt werden. Es wird des Weiteren davon ausgegangen, dass im Jahr 2050 statt etwa 64 % der Bevölkerung im Szenario „Workshopergebnisse“ nunmehr insgesamt 80 % der Bevölkerung für eine entsprechende Anpassung ihres Verhaltens erreicht werden können.

Im Bereich der geringinvestiven Maßnahmen sehen die Anpassungen gegenüber dem Szenario „Workshopergebnisse“ ähnlich aus: Es wird im Jahr 2050 nunmehr von einem erreichbaren Einsparpotential durch geringinvestive Maßnahmen in Höhe von 8 % des Wärmeverbrauchs ausgegangen (Szenario „Workshopergebnisse“: 5 %). Analog zum angepassten Nutzerverhalten wird davon ausgegangen, dass bis zum Jahr 2050 insgesamt 80 % der Bevölkerung für die Umsetzung entsprechender Maßnahmen erreicht werden kann.

### Ergebnis Raumwärme

Die resultierende Entwicklung für den Raumwärmeverbrauch der Kieler Haushalte ist in Tabelle 12-43 dargestellt. Zum Vergleich sind die Ergebnisse des Szenarios „Workshopergebnisse“ ebenfalls in der Tabelle aufgeführt. Durch die zusätzlichen Maßnahmen kann der Endenergieverbrauch im Bereich der Raumwärme gegenüber dem Jahr 2014 bis zum Jahr 2050 nahezu halbiert werden.

Tabelle 12-43: Entwicklung des Raumwärmeverbrauchs der Haushalte im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“

	2020	2035	2050
Reduzierung des Räumwärmeverbrauchs gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	-4 %	-23 %	-48 %
Vergleich: Szenario „Workshopergebnisse“	-3 %	-19 %	-34 %

### Ergebnis Warmwasser

Analog dazu werden in Tabelle 12-44 die für das Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ resultierenden Ergebnisse für den Warmwasserverbrauch dargestellt.

Durch die zusätzlich durchgeführten Maßnahmen kann der Endenergieverbrauch im Bereich Warmwasser bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 2014 nunmehr auf 37 % reduziert werden.

Tabelle 12-44: Entwicklung des Endenergieverbrauchs für die Warmwasserbereitstellung im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“

	2020	2035	2050
Reduzierung des Endenergieverbrauchs für die Warmwasserbereitstellung gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	-2 %	-17 %	-37 %
Vergleich: Szenario „Workshopergebnisse“	-2 %	-12 %	-30 %

Den größten Anteil an den gegenüber dem Szenario „Workshopergebnisse“ zusätzlich erreichbaren Endenergieeinsparungen hat im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ die Endenergieeinsparung im Bereich der Raumwärme. Die Endenergieeinsparung beträgt in diesem Bereich gegenüber dem Jahr 2014 im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ 48 % im Vergleich zu einer 34 % Einsparung im Szenario „Workshopergebnisse“. Die zusätzlichen Einsparungen durch die beschriebenen Maßnahmen zur Reduzierung des Raumwärmeverbrauchs gegenüber dem Szenario „Workshopergebnisse“ liegen bei 235 GWh im Jahr 2050. Durch zusätzliche Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs können gegenüber dem Szenario „Workshopergebnisse“ weitere 12 GWh des Stromverbrauchs und 6 GWh bei der Warmwasserbereitstellung bis zum Jahr 2050 eingespart werden.

#### 12.2.2. Kommunalen Einflussbereich

Im Szenario „Workshopergebnisse“ lautete die Zielvorgabe für den kommunalen Einflussbereich bereits Halbierung des Endenergieverbrauchs, insbesondere um der Vorbildfunktion im kommunalen Klimaschutz gerecht zu werden. Die Betrachtungen zeigen, dass eine Erreichung

des ambitionierten Ziels möglich ist, daher wird auch im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ davon ausgegangen, dass der Endenergieverbrauch gegenüber dem Jahr 1990 bis zum Jahr 2050 um 50 % reduziert werden kann. Zusätzliche Maßnahmen im Vergleich zum Szenario „Workshopergebnisse“ werden aus o.g. Gründen nicht betrachtet.

### 12.2.3. Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

Mit den betrachteten Maßnahmen können im gesamten Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 1990 insgesamt 39 % Endenergie eingespart werden. Gegenüber dem Jahr 2014 können Einsparungen in Höhe von 36 % erreicht werden. Die im Zeitraum zwischen den Jahren 2014 und 2050 einzusparende Endenergiemenge beträgt ca. 504 GWh. Damit weist der Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ nach den Bereichen Haushalte und Einwohner\*innen (ca. 1.002 GWh Einsparung) und Mobilität (ca. 826 GWh Einsparung) absolut betrachtet das drittgrößte Potential zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs auf. Die Endenergieeinsparung von 504 GWh entspricht ca. 10 % des witterungsbereinigten Endenergieverbrauchs in der Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2014.

Es werden gegenüber dem Szenario „Workshopergebnisse“ zusätzliche Maßnahmen in den Bereichen Unternehmen, Landes- und Bundesliegenschaften betrachtet.

#### 12.2.3.1. Unternehmen

Für die Unternehmen des Bereichs GHD wird ein gesteigerter Umfang der Maßnahmenumsetzung zur Reduzierung des Strom- sowie des Wärme- und Brennstoffverbrauchs angenommen, um die Zielsetzung „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ erreichen zu können.

#### Entwicklung des Stromverbrauchs

Zur verstärkten Reduzierung des Stromverbrauchs wird angenommen, dass die Kieler Unternehmen bis zum Jahr 2050 zusätzliche Effizienzmaßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs in den Bereichen Beleuchtung, Prozesswärme und Prozesskälte durchführen. Diese umfassen z. B. eine verstärkte Reduzierung der Brenndauern in der Beleuchtung durch Beleuchtungssteuerung, eine Erhöhung der Investitionen in Technologien zur Erzeugung von Prozesswärme und Prozesskälte, so dass im Jahr 2050 nahezu alle Unternehmen in der Landeshauptstadt Kiel die dann modernste auf dem Markt verfügbare Technologie nutzen.

Tabelle 12-45 zeigt die resultierende Entwicklung des Stromverbrauchs im Vergleich zu den Ergebnissen des Szenarios „Workshopergebnisse“. Durch den zusätzlichen Umfang der Maßnahmenumsetzung können bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 2014 unter Berücksichtigung des Wachstums in der Bruttowertschöpfung insgesamt 34 % des Stromverbrauchs eingespart werden. Die Werte des Szenarios „Workshopergebnisse“ sind ebenfalls in der Tabelle dargestellt.

Tabelle 12-45: Entwicklung des Stromverbrauchs der Unternehmen im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“

	2020	2035	2050
Reduzierung des Stromverbrauchs der Unternehmen (GHD) gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	-1 %	-20 %	-34 %
Vergleich: Szenario „Workshopergebnisse“	0 %	-19 %	-30 %

### Entwicklung des Wärmeverbrauchs

Für eine zusätzliche Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs in den Unternehmen des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen wurden zusätzliche Maßnahmen zur Reduzierung des Prozesswärmeverbrauchs betrachtet. Darüber hinaus erfolgte eine Anhebung der anzustrebenden Sanierungsraten im Gebäudebereich der industrieähnlichen Unternehmen und Handwerksunternehmen von 1,5 % p.a. im Szenario „Workshopergebnisse“ auf nun 2,0 % p.a.

Tabelle 12-46 zeigt die resultierende Entwicklung des Brennstoffverbrauchs im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ im Vergleich zu den Ergebnissen des Szenarios „Workshopergebnisse“. Bis zum Jahr 2050 kann die Einsparung im Bereich Wärme- und Brennstoffe gegenüber dem Szenario „Workshopergebnisse“ um drei Prozentpunkte auf nunmehr 34 % gegenüber dem Jahr 2014 gesteigert werden.

Tabelle 12-46: Entwicklung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs der Unternehmen im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“

	2020	2035	2050
Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs der Unternehmen (GHD) gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	-1 %	-9 %	-34 %
Vergleich: Szenario „Workshopergebnisse“	-1 %	-9 %	-31 %

### 12.2.3.2. Landes- und Bundesliegenschaften

Für die Landes- und Bundesliegenschaften werden zusätzliche Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs und zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs betrachtet.

### Entwicklung des Stromverbrauchs

Tabelle 12-47 zeigt die resultierende Entwicklung des Stromverbrauchs im Bereich der Landes- und Bundesliegenschaften im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“. Die Zielwerte des Szenarios „Workshopergebnisse“ sind zum Vergleich ebenfalls in der Tabelle dargestellt.

Es werden zusätzliche Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs im Bereich der Beleuchtung betrachtet (u.a. konsequente Reduzierung der Brenndauern in der Beleuchtung durch umfassenden Einsatz von Steuerungs- und Regeltechnik). Darüber hinaus wird von einer konsequenten Einführung von Thin-Clients sowie einer effizienten Kühlung von Serverräumen in allen Bereichen und einer verstärkten Anpassung des Nutzerverhaltens im Sinne der Energieeffizienz ausgegangen.

Tabelle 12-47: Entwicklung des Stromverbrauchs der Landes- und Bundesliegenschaften im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“

Reduzierung des Stromverbrauchs gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	2020	2035	2050
Landesliegenschaften	-4 %	-34 %	-42 %
Vergleich: Szenario „Workshopergebnisse“	-4 %	-34 %	-39 %
Bundesliegenschaften	-4 %	-33 %	-41 %
Vergleich: Szenario „Workshopergebnisse“	-4 %	-33 %	-38 %
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein	-3 %	-15 %	-23 %
Vergleich: Szenario „Workshopergebnisse“	-3 %	-15 %	-20 %

### Entwicklung des Wärmeverbrauchs

Die Sanierungsraten für sämtliche Gebäude der Landes- und Bundesliegenschaften auf dem Stadtgebiet werden für das Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ auf 3,0 % p.a. heraufgesetzt. Diese Werte sollen ab dem Jahr 2025 erreicht werden. Im Szenario „Workshopergebnisse“ lagen die angenommenen Sanierungsraten je nach Gebäudetyp zwischen 1,9 und 3 % im Jahr 2035.

Die Zielwerte für die energetische Sanierung der Nichtwohngebäude im Eigentum des Landes Schleswig-Holstein sowie des Bundes liegen nunmehr bei 50 % unter den Anforderungen der EnEV 2009 für den Neubau von Gebäuden (Workshopergebnisse -30 %).

Tabelle 12-48 zeigt die anzustrebenden Zielwerte für die energetische Sanierung von Landes- und Bundesliegenschaften auf dem Stadtgebiet im Fall des Szenarios „Halbierung des Endenergieverbrauchs“. Zum Vergleich werden die Zielwerte des Szenarios „Workshopergebnisse“ gegenübergestellt.

Tabelle 12-48: Erreichter spezifischer Wärmeverbrauch für die Landes- und Bundesliegenschaften bei Sanierung im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ (Endenergie inkl. Warmwasserbereitung)

Gebäudekategorie	Sanierungseffizienz (kWh/m <sup>2</sup> )	Vergleich Szenario „Workshopergebnisse“ (kWh/m <sup>2</sup> )
Verwaltungsgebäude (< 3.500 m <sup>2</sup> )	28,5	39,8
Verwaltungsgebäude (≥ 3.500 m <sup>2</sup> )	30,3	42,2
Polizei- und Gerichtsgebäude	37,4	52,4
Hörsaalgebäude (Hochschulen)	33,6	47,0
Institutsgebäude (Hochschulen)	41,0	57,3
Sonstige Gebäude	41,0	49,8

In der Tabelle 12-49 sind die resultierenden Entwicklungen des Wärmeverbrauchs der Landes- und Bundesliegenschaften im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ gegenüber dem Jahr 2014 dargestellt sowie die Vergleichswerte aus dem Szenario „Workshopergebnisse“.

Tabelle 12-49: Entwicklung des Wärmeverbrauchs der Landes- und Bundesliegenschaften im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“

Reduzierung des Wärmeverbrauchs gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	2020	2035	2050
Landesliegenschaften	-10 %	-34 %	-57 %
Vergleich: Szenario „Workshopergebnisse“	-9 %	-33 %	-55 %
Bundesliegenschaften	-8 %	-29 %	-48 %
Vergleich: Szenario „Workshopergebnisse“	-7 %	-26 %	-44 %
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein	-3 %	-20 %	-32 %
Vergleich: Szenario „Workshopergebnisse“	-3 %	-20 %	-28 %

Den größten Anteil an den gegenüber dem Szenario „Workshopergebnisse“ zusätzlich erreichbaren Endenergieeinsparungen hat im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ die Endenergieeinsparung der Unternehmen des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen im Bereich Wärme. Die Endenergieeinsparung beträgt in diesem Bereich gegenüber dem Jahr 2014 im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ 34 % im Vergleich zu einer 31 % Einsparung im Szenario „Workshopergebnisse“. Die zusätzlichen Einsparungen durch die beschriebenen Maßnahmen zur Reduzierung des Raumwärmeverbrauchs gegenüber dem Szenario „Workshopergebnisse“ liegen bei 225 GWh im Jahr 2050. Durch zusätzliche Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs der Unternehmen können gegenüber dem Szenario „Workshopergebnisse“ weitere 11 GWh bis zum Jahr 2050 eingespart werden. Die gegenüber dem Szenario „Workshopergebnisse“ zusätzliche Einsparung im Bereich der Landes- und Bundesliegenschaften (ohne UKSH) liegt bei insgesamt 4 GWh.

#### 12.2.4. Industrie

Mit den betrachteten Maßnahmen können im Bereich Industrie im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 1990 insgesamt 42 % Endenergie eingespart werden. Gegenüber dem Jahr 2014 können Einsparungen in Höhe von 27 % erreicht werden. Die im Zeitraum zwischen den Jahren 2014 und 2050 einzusparende Endenergiemenge beträgt ca. 93 GWh. Damit weist der Bereich Industrie vor dem kommunalen Einflussbereich (ca. 63 GWh Einsparung) absolut betrachtet das zweitniedrigste Potential zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs auf. Die Endenergieeinsparung von 93 GWh entspricht ca. 2 % des witterungsbereinigten Endenergieverbrauchs in der Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2014.

#### 12.2.4.1. Entwicklung des Stromverbrauchs

Tabelle 12-50 zeigt die für das Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ angenommene Entwicklung des Stromverbrauchs der Kieler Industrieunternehmen. Zum Vergleich sind die Zielwerte des Szenarios „Workshopergebnisse“ noch einmal aufgeführt.

Tabelle 12-50: Entwicklung des Stromverbrauchs der Unternehmen im Sektor Industrie im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“

	2020	2035	2050
Reduzierung des Stromverbrauchs der Unternehmen (Industrie) gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	-4 %	-22 %	-30 %
Vergleich: Szenario „Workshopergebnisse“	-4 %	-21 %	-26 %

Die zusätzliche Reduzierung des Stromverbrauchs wird im Sektor Industrie durch einen verstärkten und frühzeitigeren Austausch elektrischer Maschinen durch moderne und energieeffiziente Antriebe erreicht. Auch Motoren, die in größere Anlagenkomponenten eingebaut sind, sollten hierfür ausgetauscht und modernisiert werden.

#### 12.2.4.2. Entwicklung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs

Tabelle 12-51 zeigt die für das Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ angenommene Entwicklung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs. Insbesondere im Bereich der Niedertemperaturwärme (< 120 °C) werden hier bis zum Jahr 2050 große zusätzliche Einsparungen angenommen. Dabei wird davon ausgegangen, dass in verstärktem Maße eine innerbetriebliche Abwärmenutzung durch Wärmerückgewinnung sowie eine überbetriebliche Abwärmenutzung zwischen unterschiedlichen Unternehmen umgesetzt werden kann.

Tabelle 12-51: Entwicklung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs der Unternehmen im Sektor Industrie im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“

	2020	2035	2050
Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs der Unternehmen (Industrie) gegenüber dem Status-Quo des Jahres 2014	-1 %	-11 %	-25 %
Vergleich: Szenario „Workshopergebnisse“	-0 %	-10 %	-15 %

Den größten Anteil an den gegenüber dem Szenario „Workshopergebnisse“ zusätzlich erreichbaren Endenergieeinsparungen hat im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ die Endenergieeinsparung im Bereich der elektrischen Antriebe. Die Endenergieeinsparung im Sektor Industrie beträgt gegenüber dem Jahr 2014 im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ 27 % im Vergleich zu einer 19 % Einsparung im Szenario „Workshopergebnisse“. Die zusätzlichen Einsparungen durch die beschriebenen Maßnahmen gegenüber dem Szenario „Workshopergebnisse“ liegen bei 26 GWh im Jahr 2050.



### 12.2.5. Mobilität

Das Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ entspricht dem Workshop-Szenario mit einem Reduktionspotential von 63 % im Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 1990, da darüber hinaus kein vertretbares Energiereduktionspotential gesehen wird.

### 12.2.6. Entwicklung des Endenergieverbrauchs bis zum Jahr 2050

Die in den vorangegangenen Abschnitten vorgestellten Teilergebnisse des Szenarios „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ werden in diesem Abschnitt zusammengefasst betrachtet, so dass die resultierende Gesamtentwicklung des Endenergieverbrauchs nachvollziehbar wird.

#### 12.2.6.1. Endenergieverbrauch nach Sektoren

Im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ wird eine Reduzierung des Endenergieverbrauchs gegenüber dem Jahr 1990 in Höhe von 50 % bis zum Jahr 2050 erreicht.

Tabelle 12-52 zeigt die jeweiligen Beiträge der Sektoren zur Erreichung der gesamten Einsparung bis zum Jahr 2050 sowie zu den Stützjahren 2020 und 2035.

*Tabelle 12-52: Reduzierung des Endenergieverbrauchs in den Sektoren im Vergleich zum Jahr 1990 im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ (witterungsbereinigt)*

Reduzierungen der Sektoren ggü. 1990		2014	2020	2035	2050
Haushalte und Einwohner*innen		-4 %	-8 %	-27 %	-51 %
Kommune		-11 %	-14 %	-34 %	-50 %
GHD		-4 %	-6 %	-19 %	-39 %
Industrie		-21 %	-23 %	-33 %	-42 %
Mobilität		+ 4 %	-3 %	-35 %	-63 %
<b>GESAMT</b>		<b>-4 %</b>	<b>-8 %</b>	<b>-28 %</b>	<b>- 50 %</b>

Den größten Anteil an der Reduzierung des Endenergieverbrauchs hat wie im Szenario „Workshopergebnisse“ der Sektor Mobilität mit 63 % Einsparung ggü. dem Jahr 1990. Der kommunale Einflussbereich strebt die Erfüllung des Ziels „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ an und kann diese Zielsetzung im Szenario auch erreichen. Die Sektoren Haushalte und Einwohner\*innen, GHD und Industrie liegen bei Einsparungen von 51 %, 39 % bzw. 42 %. Es muss berücksichtigt werden, dass die im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ angenommenen Einsparungen im Sektor Industrie ab dem Jahr 2014 niedriger ausfallen als in den anderen Sektoren. Das liegt daran, dass in diesem Sektor seit dem Jahr 1990 bereits umfassende Einsparungen erreicht wurden. Daher sind im Vergleich zu den anderen Sektoren geringere wirtschaftliche und lokale umsetzbare Potentiale zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs angenommen werden.

Absolut betrachtet trägt der Haushaltssektor mit einer jährlichen Einsparung von 1.096 GWh, die gegenüber dem Jahr 1990 im Jahr 2050 erreicht wird den größten Anteil zur Reduzierung

des Endenergieverbrauchs bei. Die zweitgrößte absolute Endenergieeinsparung gegenüber dem Jahr 1990 kann im Sektor Mobilität erreicht werden (776 GWh p.a. im Jahr 2050), gefolgt vom Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (559 GWh), der Industrie (185 GWh) und dem kommunalen Einflussbereich (81 GWh).

In den Abschnitten 12.2.1, 12.2.2, 12.2.3, 12.2.4, 12.2.5 werden die Einsparpotentiale im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ bis zum Jahr 2050 jeweils in Bezug auf das Jahr 2014 angegeben. Die dort genannten Werte weichen von den oben genannten Werten aufgrund des unterschiedlichen Bezugsjahres ab.

In Abbildung 12-21 ist die Entwicklung des Endenergieverbrauchs bis zum Jahr 2050 nach Sektoren dargestellt.

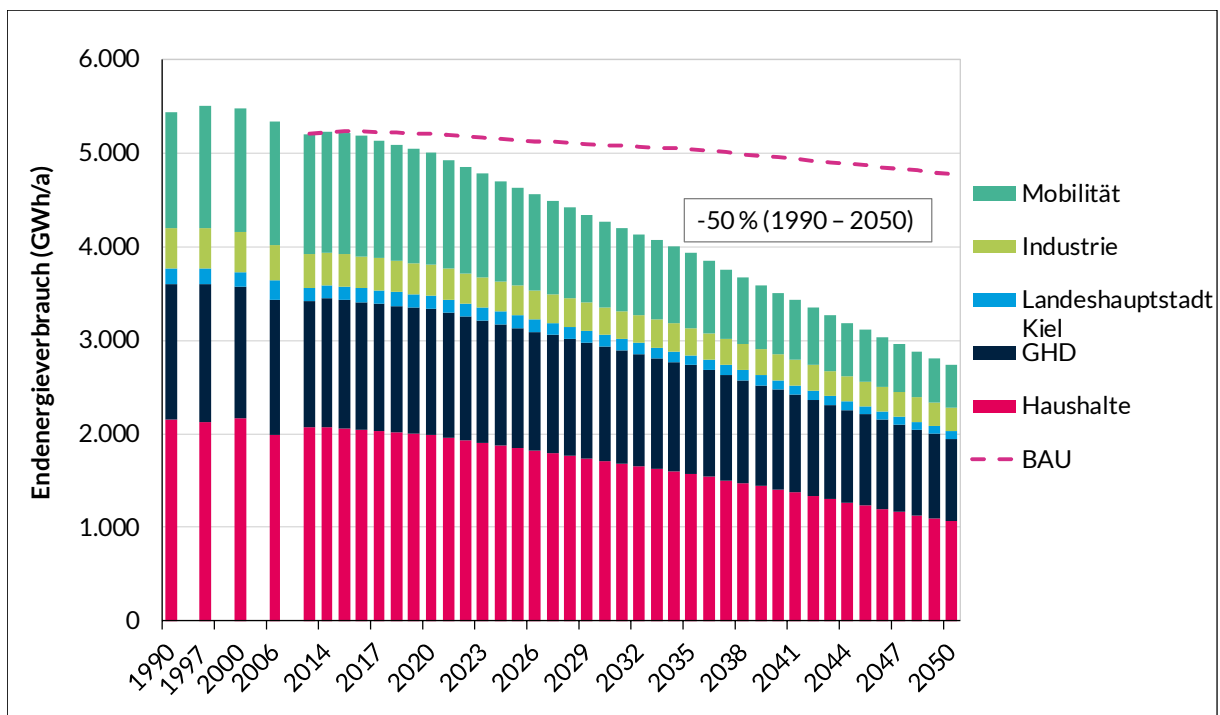


Abbildung 12-21: Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren im Szenario "Halbierung des Endenergieverbrauchs" (witterungsbereinigt)

### 12.2.6.2. Endenergieverbrauch nach Energieträgern

Die Entwicklung des Endenergieverbrauchs differenziert nach Energieträgern ist in Abbildung 12-22 dargestellt. Eine feinere Unterteilung der Energieträger (z. B. auf Erdgas oder Solarthermie) kann an dieser Stelle noch nicht vorgenommen werden, da die Ergebnisse der Analyse zur CO<sub>2</sub>-neutralen Energieversorgung im Jahr 2050 berücksichtigt werden müssen, die auf Basis der hier dargestellten Zielwerte für die Entwicklung der Energieträgergruppen erfolgt.

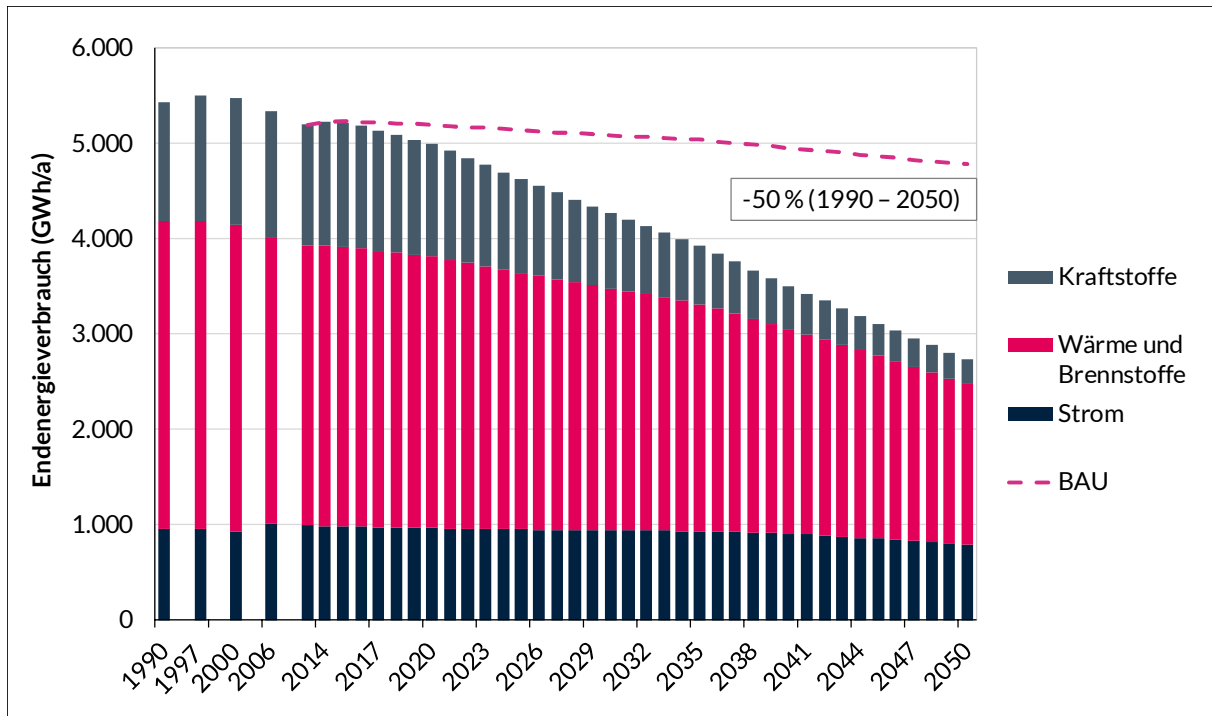


Abbildung 12-22: Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Endenergieträgern im Szenario "Halbierung des Endenergieverbrauchs" (witterungsbereinigt)

Der Stromverbrauch wird gegenüber dem Jahr 1990 bis zum Jahr 2050 um 18 % reduziert. (2014 – 2050: -21 %) Der Endenergieverbrauch in der Gruppe Wärme und Brennstoffe wird bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 1990 um 48 % reduziert (2014 – 2050: -43 %). Der Kraftstoffverbrauch im Sektor Mobilität wird sowohl im Zeitraum zwischen 1990 und 2050 als auch zwischen 2014 und 2050 um 79 % reduziert werden.

### 12.2.7. Bewertung der Ergebnisse

Um eine Bewertung der Ergebnisse des Szenarios „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ vornehmen zu können und auf dieser Basis auch eine Empfehlung aussprechen zu können, ob dieses Szenario als Zielpfad für das weitere Vorgehen genutzt werden sollte, erfolgt zunächst eine volkswirtschaftliche Bewertung der resultierenden Kosten und Einsparungen. Anschließend wird untersucht, ob die Umsetzung der entwickelten Maßnahmen in dem im Szenario beschriebenen Umfang in Bezug auf die Charakteristika des lokalen Energiesystems sinnvoll erscheint.

#### 12.2.7.1. Volkswirtschaftliche Bewertung

Im Rahmen der volkswirtschaftlichen Bewertung des Szenarios „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ werden die gleichen Maßnahmen in Bezug auf ihre Kosten und Einsparungen untersucht wie dies im Abschnitt 12.1.7.1 für das Szenario „Workshopergebnisse“ erfolgte.

#### Weltweit vermiedene Schadenskosten

Durch den im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ entwickelten Zielpfad zur Erreichung der CO<sub>2</sub>-Neutralität können bis zum Jahr 2050 weltweit Klimaschäden in Höhe von mindestens 3,05 Mrd. € vermieden werden. Gegenüber dem Szenario „Workshopergebnisse“ liegen die vermiedenen Schadenskosten damit im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ noch einmal 40 Mio. € höher.

## Kosten und Einsparungen

Auch im Fall des Szenarios „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ überwiegen die erreichten Einsparungen im betrachteten Zeitraum zwischen den Jahren 2017 und 2050 mit ca. 5,6 Mrd. € die Kosten (ca. 4,5 Mrd. €). In diesem Szenario tritt jedoch der Fall ein, dass die Kosten in den Sektoren Haushalte und Einwohner\*innen, kommunaler Einflussbereich, GHD und Industrie über den erreichten Einsparungen liegen. Lediglich im Bereich der Mobilität verbleiben im Saldo noch Einsparungen (siehe Abbildung 12-23).

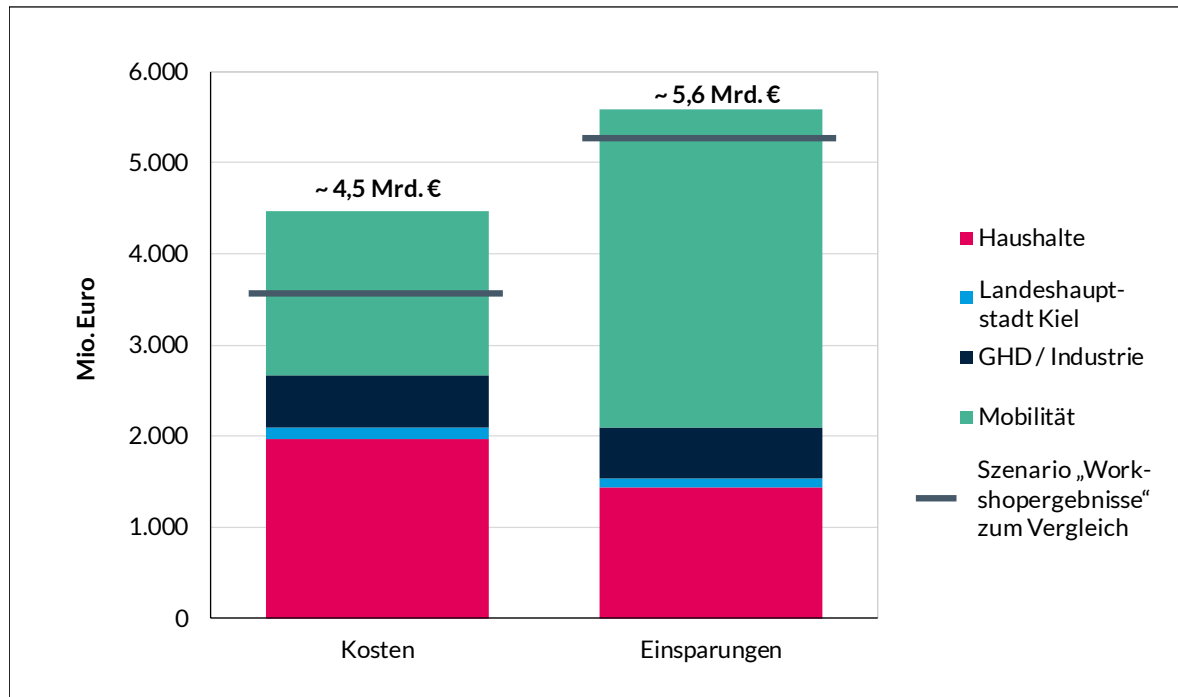


Abbildung 12-23: Kosten und Einsparungen der betrachteten Klimaschutzmaßnahmen im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ im Zeitraum zwischen den Jahren 2017 und 2050

In Abbildung 12-24 ist der zeitliche Verlauf der abgeschätzten Entwicklung der Kosten und Einsparungen für die betrachteten Maßnahmen im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ dargestellt. Aufgrund des starken Anstiegs der Kosten im Jahr 2020 liegen die jährlichen Kosten ab dem Jahr 2021 über den erzielbaren Einsparungen. Durch einen kontinuierlichen Anstieg der Einsparungen liegen diese etwa ab dem Jahr 2030 über den jährlichen Kosten. Im Jahr 2050 liegen die jährlichen Einsparungen etwa 150 Mio. € über den jährlichen Kosten. Im Saldo der Gesamtsummen liegen die Einsparungen etwa 1,1 Mio. € über den Kosten (Überschuss der Einsparungen).

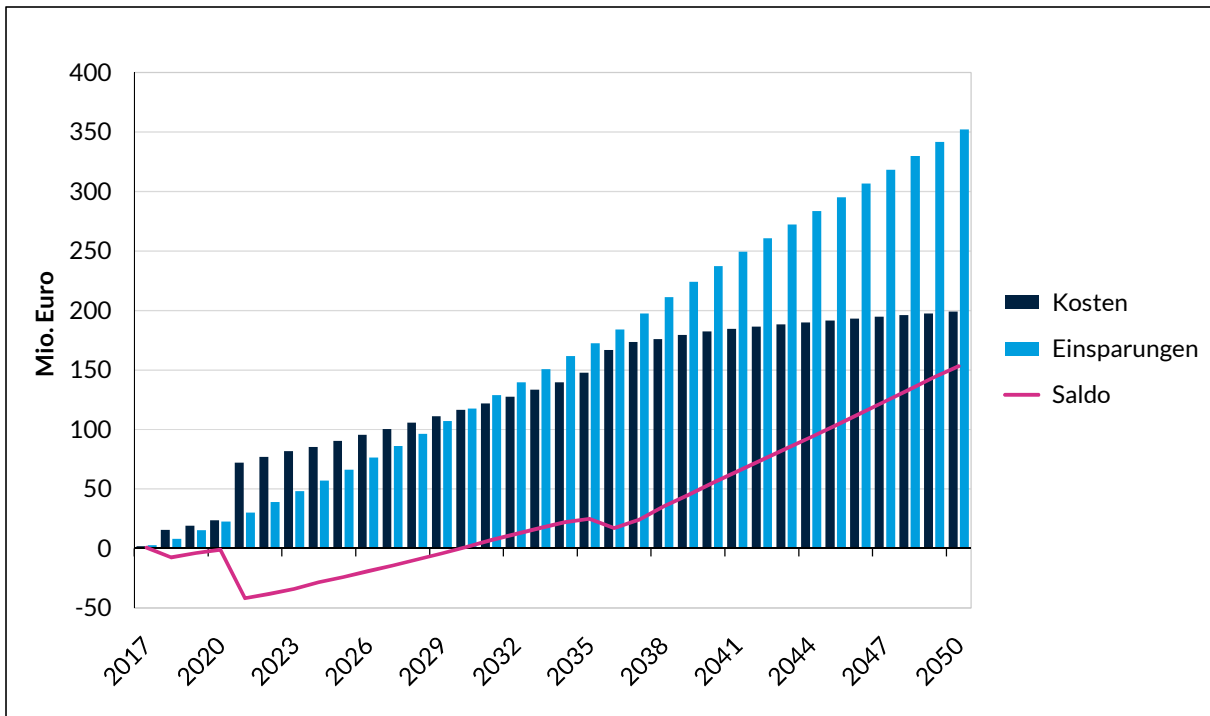


Abbildung 12-24: Kosten und Einsparungen im Szenario "Halbierung des Endenergieverbrauchs" im zeitlichen Verlauf

### Haushalte und Einwohner\*innen

Die Entwicklung der jährlichen Kosten und Einsparungen für die betrachteten Maßnahmen im Sektor Haushalte und Einwohner\*innen ist in Abbildung 12-25 dargestellt.

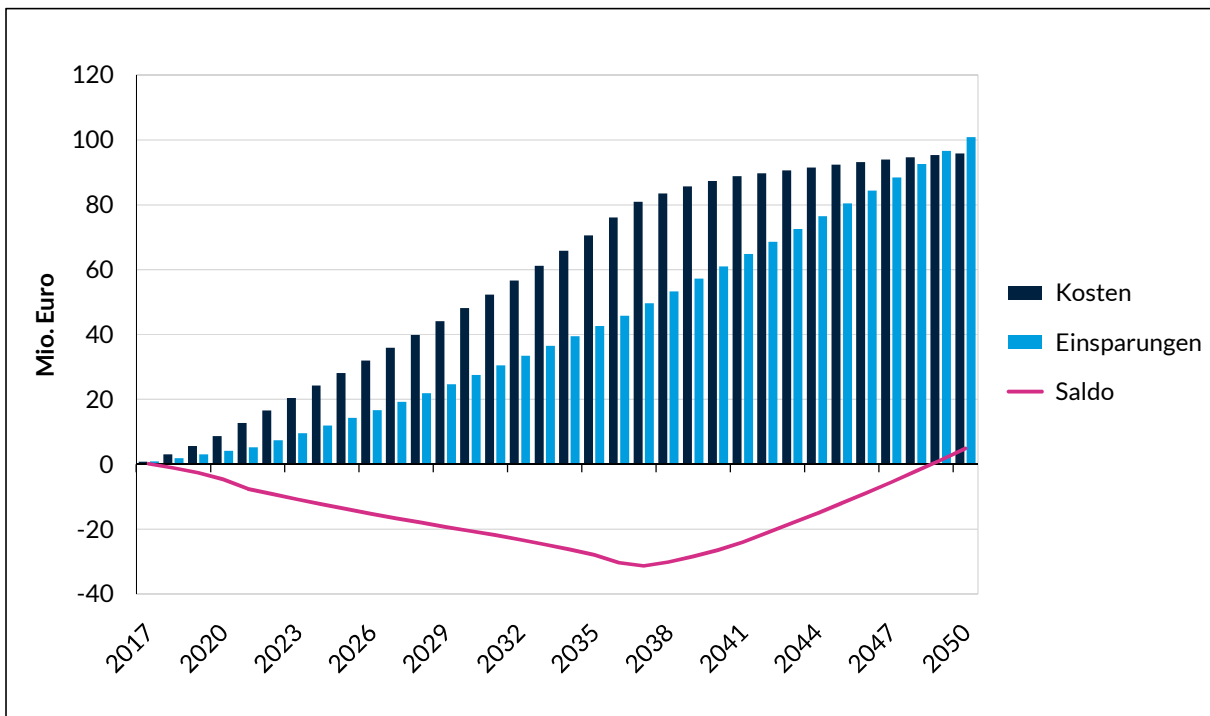


Abbildung 12-25: Kosten und Einsparungen im Sektor Haushalte und Einwohner\*innen im Szenario "Halbierung des Endenergieverbrauchs"

Erst im Jahr 2050 liegen die kontinuierlich zunehmenden jährlichen Einsparungen über den jährlichen Kosten, die etwa ab dem Jahr 2040 in die Sättigung gehen. Im Saldo der Gesamtsummen

im Zeitraum zwischen den Jahren 2017 und 2050 liegen die Kosten etwa 0,5 Mrd. € über den Einsparungen.

### Kommunaler Einflussbereich

Im kommunalen Einflussbereich wurden gegenüber dem Szenario „Workshopergebnisse“ keine Veränderungen vorgenommen. Es gilt auch im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ die in Abbildung 12-14 dargestellte Entwicklung der Kosten und Einsparungen.

### Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie

Abbildung 12-26 zeigt die resultierende Entwicklung der Kosten und Einsparungen der betrachteten Maßnahmen für die Unternehmen der Bereiche Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie.

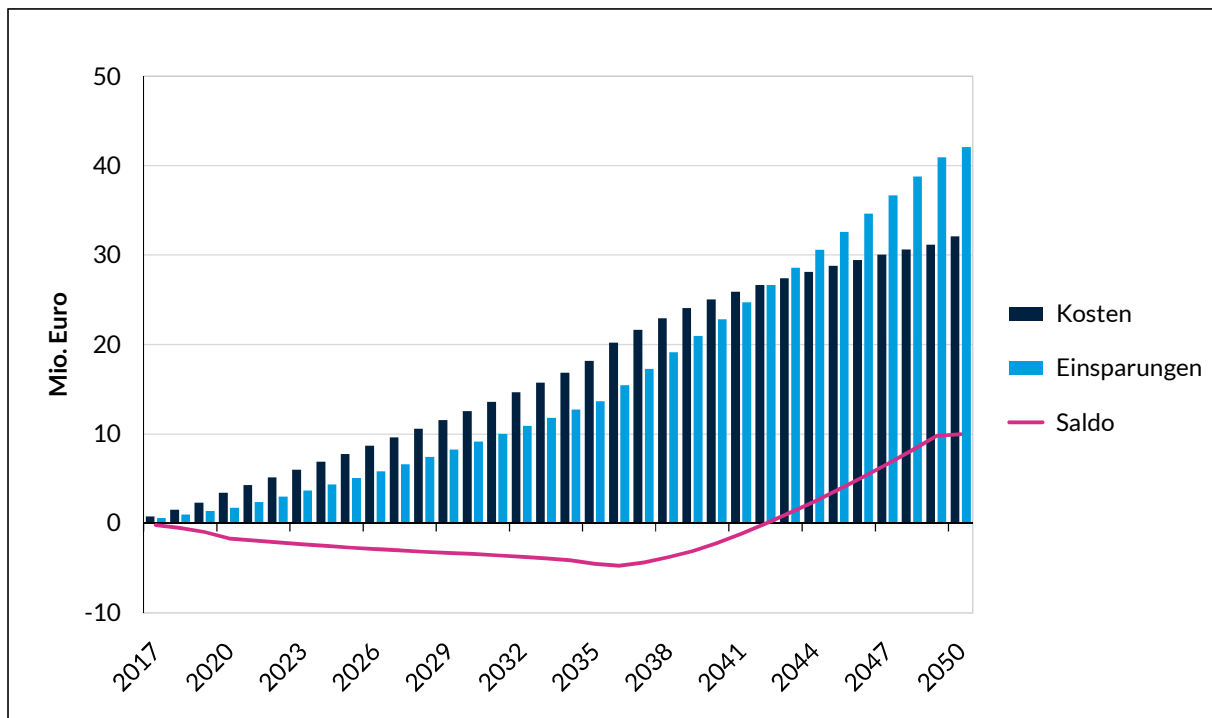


Abbildung 12-26: Kosten und Einsparungen in den Sektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie im Szenario "Halbierung des Endenergieverbrauchs"

Es wird davon ausgegangen, dass die jährlichen Kosten bis zum Jahr 2042 über den jährlichen Einsparungen liegen. Etwa ab dem Jahr 2043 übertreffen dann die kontinuierlich zunehmenden jährlichen Einsparungen die Kosten. Im Saldo ergibt sich für den Zeitraum zwischen den Jahren 2017 und 2050 ein Überschuss der Kosten von etwa 24 Mio. €.

### Mobilität

Im Bereich Mobilität wurden gegenüber dem Szenario „Workshopergebnisse“ keine Veränderungen vorgenommen. Es gilt auch im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ die in Abbildung 12-17 dargestellte Entwicklung der Kosten und Einsparungen.

#### 12.2.7.2. Umsetzbarkeit im lokalen Energiesystem

Analog zur Betrachtung für das Szenario „Workshopergebnisse“ (siehe Abschnitt 12.1.7.2) wird im Folgenden eine Betrachtung der Auswirkungen des Szenarios „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ auf die Zukunftsfähigkeit der Kieler Fern- und Nahwärmenetze durchgeführt.

Mit den im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ definierten Maßnahmen wird der Wärmeverbrauch, der durch die Kieler Wärmenetze gedeckt wird, auf unter 700 GWh im Jahr 2045 reduziert. Bei der Annahme, dass im Fall von 50 % der energetisch sanierten Gebäude auch eine Anpassung des Anschlusswerts erfolgt, reduziert sich der Anschlusswert in den Wärmenetzen auf 811 MW im Jahr 2045 (siehe Abbildung 12-27).

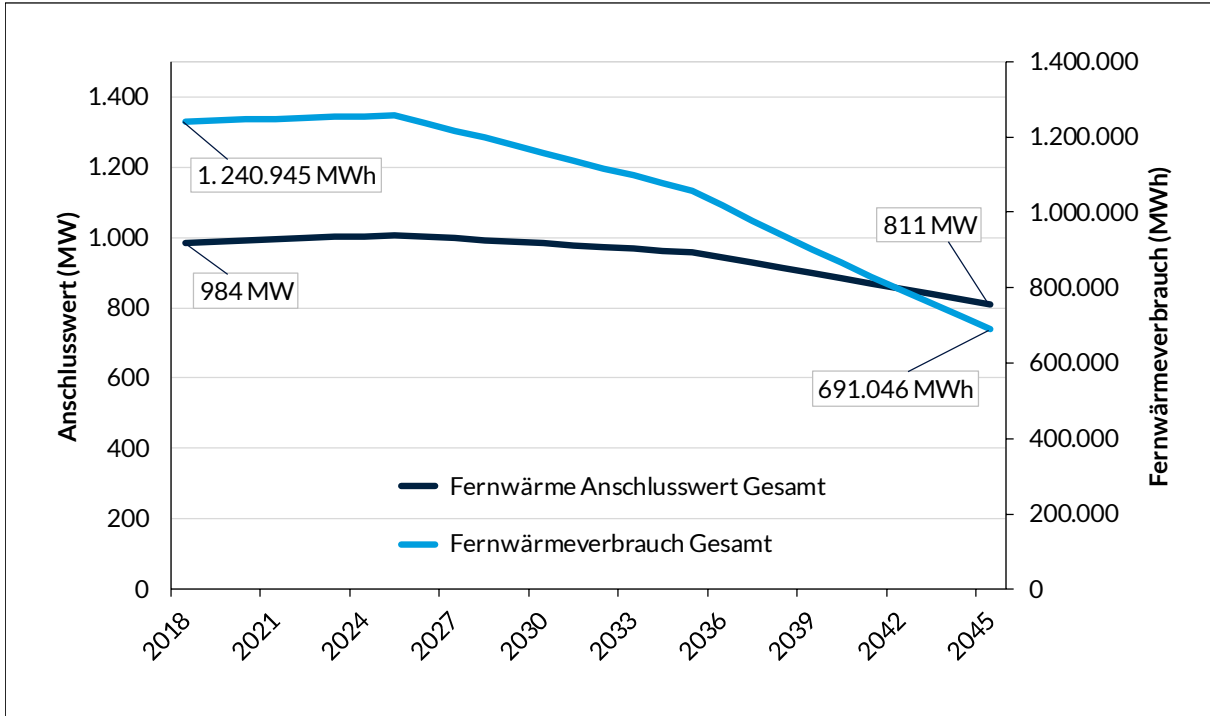


Abbildung 12-27: Entwicklung des leitungsgebundenen Wärmeverbrauchs sowie des Anschlusswerts der Kieler Fern- und Nahwärme im Szenario "Halbierung des Endenergieverbrauchs"

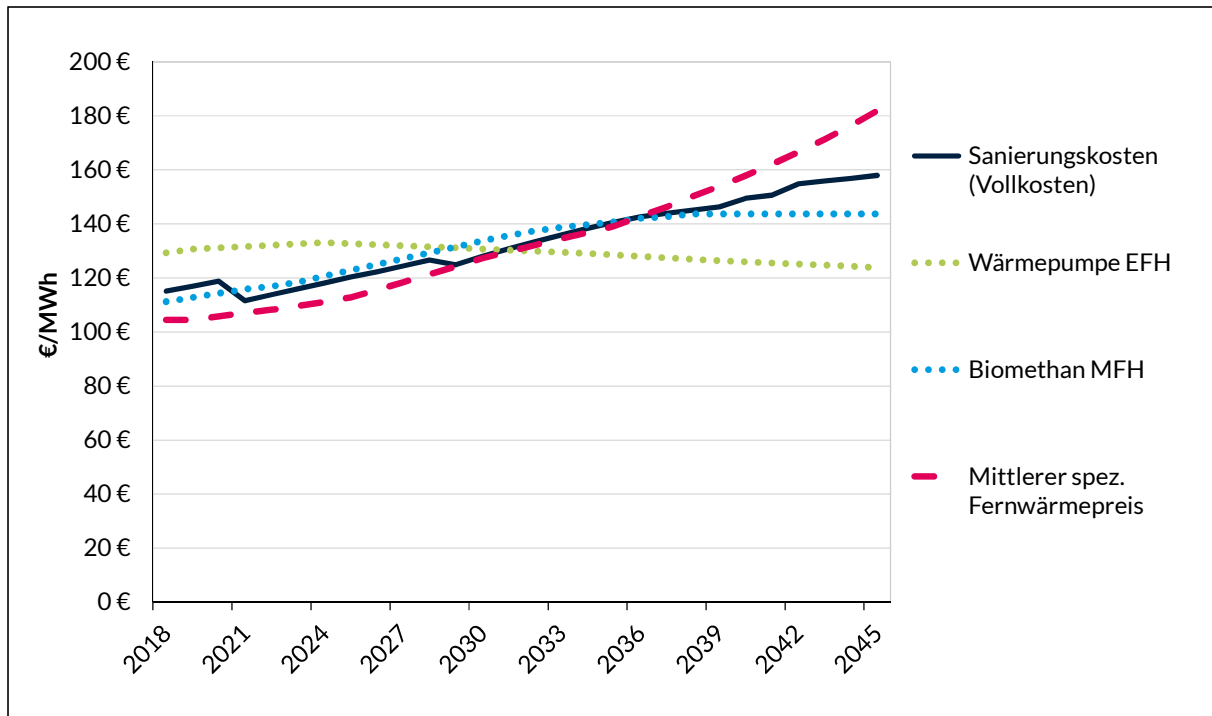


Abbildung 12-28: Entwicklung des mittleren Fernwärmepreises im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ im Vergleich mit der Entwicklung der Wärme-Gestehungskosten von Vergleichssystemen sowie den mittleren spezifischen Kosten für die energetische Gebäudesanierung

Es ergibt sich für das Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ ein Preisanstieg in der Kieler Fern- und Nahwärme bis zu einem Niveau von etwa 180 €/MWh (Szenario „Workshopergebnisse 160 €/MWh“) im Jahr 2045 mit stark ansteigender Tendenz. Der starke Preisanstieg insbesondere ab dem Jahr 2035 resultiert aus dem rückläufigen Verbrauch und dem damit einhergehenden Rückgang des Anschlusswerts. Die Fixkosten des Fernwärmenetzes, die einen hohen Anteil an den Gesamtkosten aufweisen, werden auf den rückläufigen Anschlusswert und Nachfrage aufgeteilt, so dass der resultierende Preis ansteigt. Im Vergleich der Wärme-Gestehungskosten der Wärmepumpe für Ein- und Zweifamilienhäuser (Preisunterschied nahezu 60 €/MWh) sowie von Biomethan für Mehrfamilienhäuser (Preisunterschied nahezu 40 €/MWh) liegt die Fernwärme damit im Jahr 2045 deutlich über dem Niveau dieser Referenzsysteme.

Die mittleren spezifischen Sanierungskosten der Kieler Wohngebäude liegen im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ durch den zusätzlichen Sanierungsaufwand im Jahr 2045 nunmehr bei etwa 160 €/MWh (Szenario Workshopergebnisse ca. 145 €/MWh). Die Preisentwicklung von Fern- und Nahwärme verläuft über viele Jahre ebenfalls nahezu parallel zur Entwicklung der mittleren spezifischen Sanierungskosten, jedoch hebt sich der Wärmepreis aufgrund des Rückgangs bzgl. Verbrauch und Anschlusswert ab dem Jahr 2040 deutlich nach oben ab.

Es ergeben sich zwei Entwicklungen, die für die Wettbewerbsfähigkeit der Fernwärme langfristig problematisch werden können. Einerseits liegt der Fernwärmepreis nun sehr deutlich über den Substituten Wärmepumpe und Biomethan, andererseits übersteigt der Wärmepreis die Sanierungskosten deutlicher, so dass dies ein Anreiz sein könnte, den Wärmeverbrauch und damit auch den Anschlusswert weiter zu reduzieren. Dies hätte zur Folge, dass die spezifischen Kosten für den verbleibenden Verbrauch bzw. Anschlusswert noch weiter zunehmen.



Es wird in der Betrachtung deutlich, dass die im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ angestrebte Reduzierung des Wärmeverbrauchs für das Kieler Energiesystem im Bereich der Fern- und Nahwärmenetze ein Niveau aufweist, welches mit den Rahmenbedingungen ggf. nicht mehr vereinbar sein könnte. Es besteht also die Möglichkeit, dass die Kieler Fern- und Nahwärmenetze langfristig nicht mehr wirtschaftlich betrieben werden könnten, wodurch ein deutlich höherer Zusatzaufwand zur Zielerreichung der CO<sub>2</sub>-Neutralität entstehen könnte (z. B. die in deutlich höherem Umfang notwendige Ansprache von Gebäudeeigentümer\*innen zur Umstellung ihrer Einzelheizungen auf regenerative Energieträger).

## 12.3. Handlungsempfehlung für die Landeshauptstadt Kiel

### 12.3.1. Reduzierung des Endenergieverbrauchs

Nach Auswertung der Workshopergebnisse, weiteren Konsultationen relevanter Akteure in der Landeshauptstadt Kiel sowie der wirtschaftlichen Bewertung der Szenarien zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs und zur Erreichung der CO<sub>2</sub>-Neutralität im Jahr 2050 wird der Landeshauptstadt Kiel empfohlen, für zukünftige Planungen die Zielwerte des Szenarios „Workshopergebnisse“ für die Umsetzung zu Grunde zu legen.

Die Erreichung des Ziels „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ führt zu einem Umfang der Maßnahmenumsetzung, der aus heutiger praktischer und wirtschaftlicher Sicht nicht empfohlen werden kann. Dies ist zum einen im fehlenden Rückhalt durch die Akteure begründet, die sich im Rahmen der Workshops für einen geringeren Umsetzungsgrad ausgesprochen haben (s. Szenario „Workshopergebnisse“), der für sich genommen und unter Berücksichtigung der bestehenden externen Rahmenbedingungen wie etwa der gesetzlichen Vorgaben oder der Entwicklung der Energieträgerpreise dennoch vergleichsweise ambitioniert erscheint. Zum anderen stehen die für das Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ ermittelten zusätzlich erreichbaren Energiekosteneinsparungen in den Sektoren Haushalte und Einwohner\*innen, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie (insgesamt zusätzlich 6 % des Endenergieverbrauchs im Jahr 2050, dadurch ca. +300 Mio. € kumulierte Einsparungen) unverhältnismäßig hohen Zusatzkosten (ca. +900 Mio. €) gegenüber.

Ein weiterer Grund dafür, dass die Umsetzung des Szenarios „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ nicht empfohlen werden kann, liegt in der Auswirkung der betrachteten Szenarien auf das lokale Energiesystem und dabei insbesondere auf das Fernwärme- und die Nahwärmenetze. Im Szenario „Workshopergebnisse“ bleibt auch langfristig ein stabiler Zustand erhalten, der es erwarten lässt, dass die Wärmenetze zukünftig wettbewerbsfähig betrieben werden können. Dagegen führen die zusätzlichen Einsparungen beim leitungsgebundenen Wärmeverbrauch im Szenario „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ dazu, dass aufgrund des Preisanstiegs der Fernwärme ggf. langfristig der Weiterbetrieb der Wärmenetze in Frage gestellt werden könnte. Die Wärmenetze sind die Schlüsselkomponente für die zentrale Umstellung der Wärmeversorgung großer Teile der Gebäude von fossilen auf CO<sub>2</sub>-neutrale Energieträger. Würde die Umsetzung der Klimaschutzstrategie dazu führen, dass die leitungsgebundene Wärmeversorgung nicht mehr wirtschaftlich konkurrenzfähig ist, so würde die Zielerreichung im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ deutlich erschwert.



Aufgrund der hohen Unsicherheit bei der zukünftigen Entwicklung der externen Rahmenbedingungen wird angeregt, dass die für die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmenumsetzung bedeutenden externen Einflussfaktoren, wie etwa die Energieträgerpreise, regelmäßig (ca. alle drei bis fünf Jahre) in ihrer Entwicklung beobachtet und bewertet werden. Dabei sollte es das Ziel sein, frühzeitig Empfehlungen für die zusätzliche Ausweitung des Umfangs der Maßnahmenumsetzung geben zu können, wenn erwartet werden kann, dass diese wirtschaftlich werden.

### 12.3.2. Sektorale Zielsetzung im kommunalen Einflussbereich

Aufgrund seiner öffentlichen Vorbildfunktion des kommunalen Einflussbereichs wird das empfohlene Szenario „Workshopergebnisse“ bis zum Jahr 2020 noch einmal einer besonderen Betrachtung unterzogen. In diesem Bereich sind große direkte Einflussmöglichkeiten der Landeshauptstadt Kiel (Stadtverwaltung und Politik) vorhanden. Da es sich beim Jahr 2020 um das Jahr handelt, in dem die Bundesförderung im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ enden wird, bildet es den Zielhorizont für kurzfristig umzusetzende Maßnahmen und Projekte. Mit der Erreichung der aufgrund ihrer Kurzfristigkeit und ihres Umfangs sehr ambitionierten Zielsetzungen kann die Landeshauptstadt Kiel bereits während der Laufzeit des Förderprogramms „Masterplan 100 % Klimaschutz“ deutlich machen, dass sie eine Vorreiterrolle bei der Umsetzung der lokalen Klimaschutzstrategie einnehmen kann und wird, um so weitere Akteure in der Stadt zu motivieren, selbst in verstärktem Maße für die Reduzierung des Treibhausgasausstoßes aktiv zu werden.

#### Entwicklung des Endenergieverbrauchs

Abbildung 12-29 zeigt die bis zum Jahr 2020 anzustrebende Entwicklung des Endenergieverbrauchs im kommunalen Einflussbereich nach den Gruppen der Endenergieträger. Die Werte für die Jahre 1990, 1997, 2000 und 2006 wurden im Rahmen der bestehenden Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz für die Landeshauptstadt Kiel erhoben. Es kann keine Aussage darüber getroffen werden was zum Anstieg des Endenergieverbrauchs im Jahr 2006 geführt hat. Die Werte für die Jahre 2013 und 2014 wurden im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ erhoben.

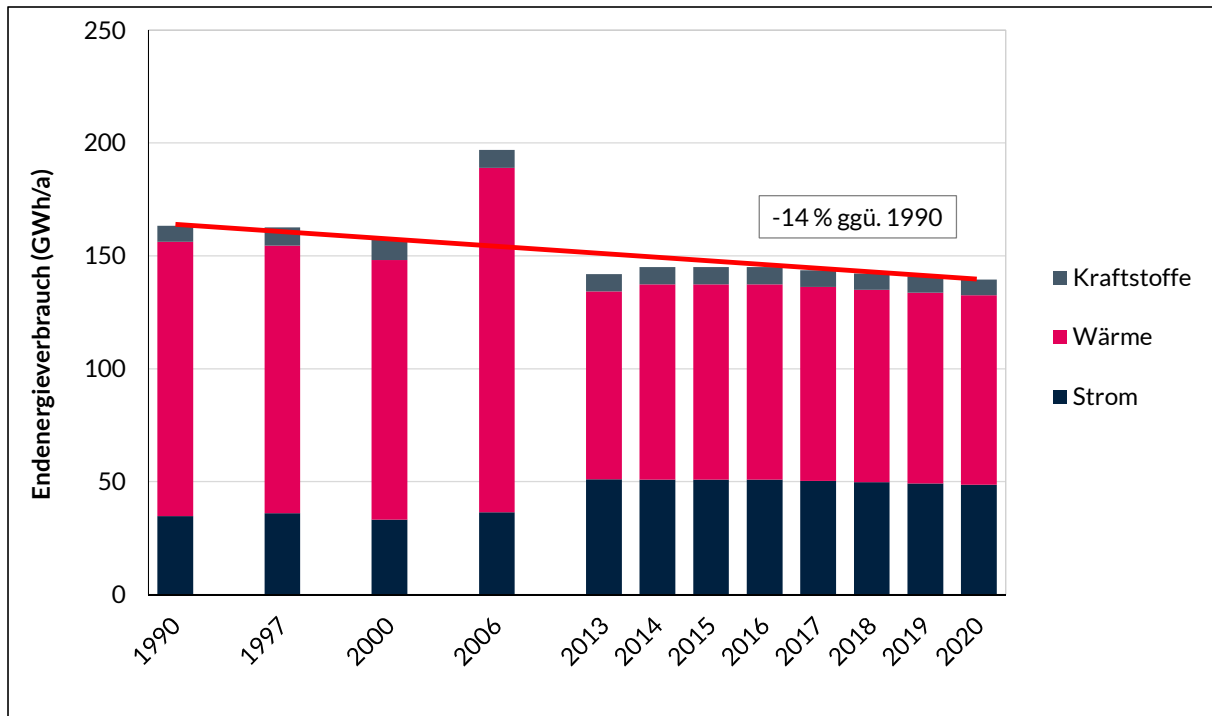


Abbildung 12-29: Anzustrebende Entwicklung des Endenergieverbrauchs im kommunalen Einflussbereich bis zum Jahr 2020 (witterungsbereinigt)

Gegenüber dem Jahr 1990 wird bis zum Jahr 2020 eine Reduzierung des Endenergieverbrauchs um 14 % angestrebt. Im Zeitraum zwischen den Jahren 2014 und 2020 bedeutet dies eine noch verbleibende Reduzierung des Endenergieverbrauchs um 3 %.

Abbildung 12-30 zeigt die anzustrebende Entwicklung (wie in der vorangegangenen Abbildung 12-22) zwischen den Jahren 2013 und 2020 differenziert nach den betrachteten Sektor-Teilbereichen. Für die Jahre 1990 bis 2012 kann keine differenzierte Aufteilung des Endenergieverbrauchs im kommunalen Einflussbereich gegeben werden, da hierfür die Datengrundlage nicht vorhanden ist.

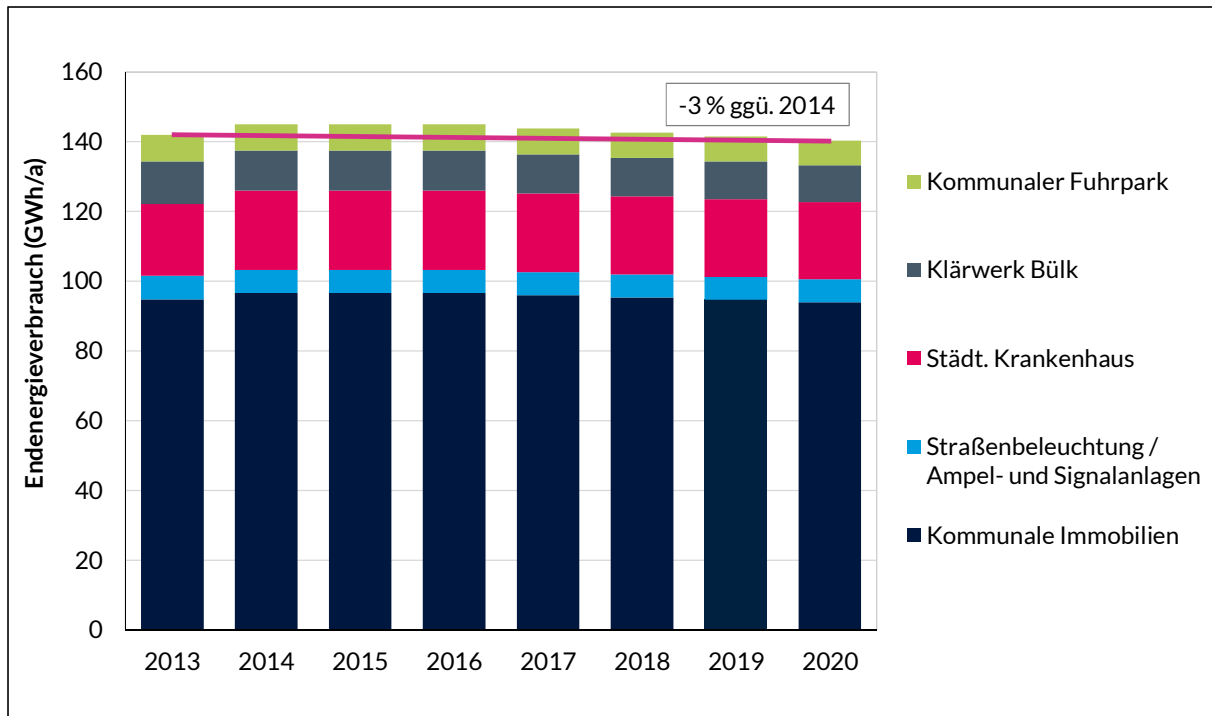


Abbildung 12-30: Anzustrebende Entwicklung des Endenergieverbrauchs im kommunalen Einflussbereich bis zum Jahr 2020, Darstellung nach Teilbereichen (witterungsbereinigt)

Tabelle 12-52 zeigt die Zielwerte zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs aufgliedert nach den Endenergieträgern und den Sektor-Teilbereichen.

*Tabelle 12-53: Zielwerte für die Entwicklung des Endenergieverbrauchs der betrachteten Bereiche im kommunalen Einflussbereich bis zum Jahr 2020 (witterungsbereinigt)*

Betrachteter Bereich	Zielwert Endenergieverbrauch 2020 (GWh/a)	Zielwert Reduzierung des Endenergieverbrauchs bis 2020 (ggü. dem Jahr 2014)
Stromverbrauch kommunale Immobilien	25,1	-2 %
Stromverbrauch Klärwerk Bülk	10,6	-7 %
Stromverbrauch städt. Krankenhaus	6,9	-3 %
Stromverbrauch Straßenbeleuchtung	5,7	-1 %
Stromverbrauch Ampel- und Signalanlagen	0,9	-10 %
Wärmeverbrauch kommunale Immobilien	68,9	-3 %
Wärme- und Brennstoffverbrauch Städtisches Krankenhaus	15,1	-3 %
Kraftstoffverbrauch kommunaler Fuhrpark	6,9	-9 %
Stromverbrauch kommunaler Fuhrpark	0,2	+2054 %

Absolut betrachtet liegen die größten Einsparpotentiale im Strom- und Wärmeverbrauch der kommunalen Immobilien mit 25,1 GWh/a bzw. 68,9 GWh/a, gefolgt vom Wärmeverbrauch des Städtischen Krankenhauses (15,1 GWh/a) und dem Stromverbrauch des Kraftwerks Bülk (10,6 GWh/a). Um die dargestellten Zielwerte zu erreichen, sind in diesen Sektor-Teilbereichen besondere Anstrengungen zu unternehmen.

#### Maßnahmen im Bereich kommunale Immobilien

Bis zum Jahr 2020 wird im Szenario „Workshopergebnisse“ eine Sanierungsrate von 1,8 % als Zielwert für die kommunalen Immobilien angestrebt. Für die energetische Sanierung kommunaler Immobilien bedeutet dies, dass in den Jahren 2018, 2019 und 2020 jeweils Gebäude mit einer Nettogrundfläche von ca. 11.767 m<sup>2</sup> energetisch saniert werden müssten. Die Zielwerte für die Sanierung sind der Tabelle 12-14 zu entnehmen. Eine ausgewählte Modernisierung kann ggf. als ausgewählte Einzelmaßnahme im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ gefördert werden.

#### Maßnahmen im Bereich Klärwerk Bülk

Für das Klärwerk Bülk wird im Szenario „Workshopergebnisse“ davon ausgegangen, dass bis zum Jahr 2020 die im Folgenden genannten Maßnahmen umgesetzt werden können:

- Die Gasreinigung soll im Zuge eines Neubaus der Anlagen optimiert werden.
- Die Luftverdichter für die Belüftung der Belebungsanlage sollen ausgetauscht werden. Die aktuellen Aggregate (4x450 kW) sind überdimensioniert und nur schlecht regelbar. Ersetzt werden sollen sie durch zwei kleinere und effizientere Verdichter, die durch ihre stufenlose Regelung flexibler einsetzbar sind.

### **Maßnahmen im Bereich Straßenbeleuchtung / Ampel- und Signalanlagen**

Für das zur Umsetzung empfohlene Szenario „Workshopergebnisse“ wird angenommen, dass im Zeitraum bis zum Jahr 2026, in denen der aktuelle Betriebsführungsvertrag noch gültig ist, keine großflächige Umstellung auf LED-Technik möglich ist. Daher wird davon ausgegangen, dass lediglich in kleinem Umfang Umrüstungsmaßnahmen vorgenommen werden, die zu einer geringen Einsparung des Endenergieverbrauchs führen. Sofern dennoch weitere Maßnahmen zur Umrüstung auf die LED-Technik im Bereich der Straßenbeleuchtung möglich sein sollten, so ist es natürlich begrüßenswert, wenn zu dem für das Jahr 2020 gesteckte Ziel ein größerer Beitrag geleistet werden kann.

### **Maßnahmen im Städtischen Krankenhaus**

Es wird davon ausgegangen, dass bis zum Jahr 2020 ein bis zwei der im Folgenden genannten Maßnahmen vollständig oder teilweise umgesetzt werden können:

- Das Gebäude der Wäscherei ist abgerissen und durch ein den ermittelten Mobilitätsbedürfnissen angepasstes Parkhaus ersetzt.
- Der energieeffiziente Neubau der ehemaligen Kinderklinik (Baujahr 1968) ist geplant.
- Erstellung eines Sanierungsfahrplanes für die restlichen Gebäude
- Erarbeitung und Umsetzung eines Messkonzeptes und Installation notwendiger zusätzlicher Messstellen
- Umrüstung der Beleuchtung auf LED

### **Maßnahmen im Bereich kommunaler Fuhrpark**

Für den kommunalen Fuhrpark wird angeregt, dass bis zum Jahr 2020 insgesamt 17 reine Elektrofahrzeuge zum Ersatz für Pkw mit Verbrennungsmotoren angeschafft werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass zunächst Analysen und Maßnahmen zur Verbesserung der Fahrzeugauslastung vorgenommen werden sollten. Die Maßnahme des Ersatzes von Pkw mit Verbrennungsmotoren durch Fahrzeuge mit Elektroantrieb kann ggf. im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ gefördert werden (siehe Abschnitt 7.9.2.4).

### **Ausbau von Personalkapazitäten**

Um die im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ im Sinne der Handlungsempfehlung entwickelten Maßnahmen und Zielsetzungen in den Teilbereichen des kommunalen Einflussbereichs zur Umsetzung bringen zu können, wird es in der Kieler Stadtverwaltung zusätzlicher Personalkapazitäten bedürfen. In der Phase der Umsetzung der Klimaschutzstrategie für den kommunalen Einflussbereich sollte daher im Detail geprüft werden, welche Verwaltungsbereiche welche Maßnahmen beitragen sollten und welcher zusätzliche Personalbedarf sich voraussichtlich ergeben wird.

### **Entwicklung der Treibhausgasemissionen**

Durch die oben beschriebenen Maßnahmen würde sich der Treibhausgasausstoß im kommunalen Einflussbereich bis zum Jahr 2020 um 49 % gegenüber 1990 reduzieren. Die Entwicklung der

Treibhausgasemissionen im kommunalen Einflussbereich bis zum Jahr 2020 ist in Abbildung 12-31 dargestellt.

Die hohen Einsparungen im Bereich der Treibhausgasemissionen im Zeitraum zwischen dem Jahr 2018 und dem Jahr 2020 sind auf die Inbetriebnahme des Kieler Küstenkraftwerks zurückzuführen, welches zu einer deutlich verringerten Treibhausgasintensität des erzeugten Stroms sowie der erzeugten Fernwärme führen wird.

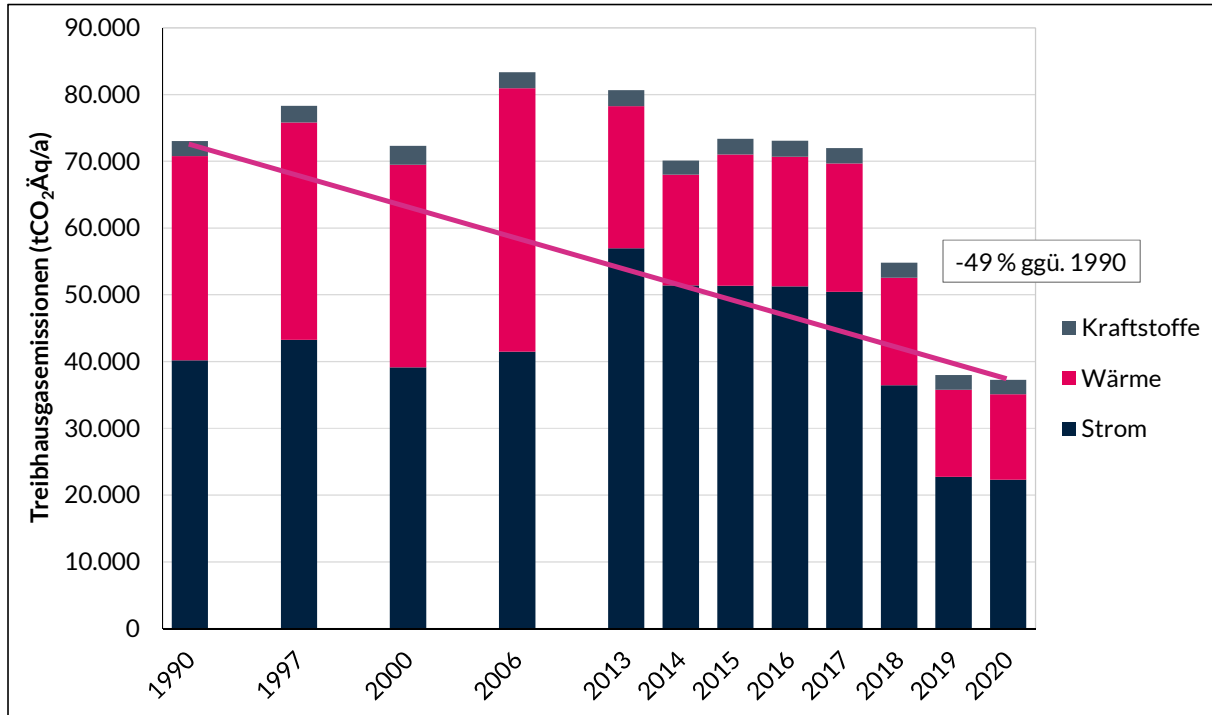


Abbildung 12-31: Anzustrebende Entwicklung der Treibhausgasemissionen im kommunalen Einflussbereich bis zum Jahr 2020 (witterungsbereinigt, Strom Territorialmix)

## 13. Integration der Teilergebnisse

In diesem Kapitel werden die Teilergebnisse des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ sektorübergreifend betrachtet. Dabei steht im Fokus, dass die Maßnahmen in einer ganzheitlichen Perspektive betrachtet werden und daraus der finale integrierte Handlungspfad zur CO<sub>2</sub>-Neutralität entwickelt wird.

Zunächst wird der Maßnahmenplan der Kieler Klimaschutzstrategie dargestellt. Sämtliche identifizierte Klimaschutzmaßnahmen werden darin aufgeführt, priorisiert und in einem Zeitplan für deren Umsetzung eingeordnet.

Im zweiten Abschnitt dieses Kapitels wird der entwickelte Weg zu einer CO<sub>2</sub>-neutralen Energieversorgung im Jahr 2050 aufgezeigt. Dabei werden die Ergebnisse des Szenarios „Workshopergebnisse“ zu Grunde gelegt, da dieses Szenario im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ zur Umsetzung empfohlen wird.

Es erfolgt des Weiteren eine Analyse der verfügbaren Möglichkeiten zur finanziellen Förderung der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen.

Abschließend werden in einem Abschnitt die zu erwartenden Auswirkungen der Kieler Klimaschutzstrategie in Bezug auf die regionale Wertschöpfung am Beispiel von Maßnahmen der energetischen Gebäudesanierung, der Modernisierung von Heizungen sowie der Stromerzeugung durch Photovoltaik und Windenergie betrachtet.

### 13.1. Maßnahmenplan

In der Tabelle 13-1 ist eine Übersicht der 91 für die Landeshauptstadt Kiel identifizierten Klimaschutzmaßnahmen dargestellt. Die Klimaschutzmaßnahmen sind nach Sektoren sortiert und es wird jeder Maßnahme eine Priorität zugeordnet (rot = hoch, gelb = mittel, grün = niedrig). Die Priorität richtet sich dabei nicht zwangsläufig nach der (zeitlichen) Dringlichkeit der Maßnahmenumsetzung, sondern orientiert sich v. a. an den Kriterien öffentliche Wahrnehmung / Vorbildwirkung zur Sensibilisierung der Akteure, Umsetzungswahrscheinlichkeit, technischer Realisierbarkeit und finanziellen Aspekten. Darüber hinaus sind die ungefähren (Schwerpunkt-) Umsetzungszeiträume für die Maßnahmen angegeben. Einige Maßnahmen sind derzeit noch nicht vordringlich (bspw. die Elektrifizierung des Straßengüterverkehrs), andere werden im Idealfall mittelfristig umgesetzt werden können (z. B. der Austausch ineffizienter Beleuchtung). Das bedeutet jedoch nicht, dass die Maßnahmen nicht auch davor bzw. nach den markierten Zeiträumen von Akteuren umgesetzt werden können bzw. müssen.

Es wird zwischen technischen Maßnahmen (in der Tabelle 13-1 mit „T“ gekennzeichnet) und organisatorischen Maßnahmen (mit „O“ gekennzeichnet) unterschieden.

Die zugehörigen Maßnahmenblätter sind im Anhang aufgeführt.



Tabelle 13-1: Übersicht der identifizierten Klimaschutzmaßnahmen

Kürzel	Name	Art	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040	2041-2045	2046-2050
<b>Haushalte und Einwohner*innen</b>									
H-001	Energetische Gebäudesanierung	T							
H-002	Energieeffizienz im Neubau	T							
H-003	Optimierung des Heizungssystems	T							
H-004	Hydraulischer Abgleich	T							
H-005	Optimierung der Heizungspumpen	T							
H-006	Modernisierung der Heizungsanlagen	T							
H-007	Effizienzsteigerung der Warmwasserversorgung	T							
H-008	Einsatz energieeffizienter Elektrogeräte	T							
H-009	Austausch von Fenstern und Türen	T							
H-010	Effiziente Beleuchtung	T							
H-011	Nutzerverhalten Wärmeverbrauch	O							
H-012	Nutzerverhalten Stromverbrauch	O							
H-013	Verbesserte Ausnutzung des Wohnraumes	O							
H-014	Klimafreundliche Ernährung	O							
H-015	Nachhaltiger Konsum und Suffizienz	O							
<b>Kommunaler Einflussbereich</b>									
K-001	Energetische Gebäudesanierung (Kommunale Immobilien)	T							
K-002	Energieeffizienz im Neubau	T							
K-003	Optimierung des Heizungssystems	T							
K-004	Modernisierung der Heizungsanlagen	T							
K-005	Effizienzsteigerung der Warmwasserversorgung	T							
K-006	Einsatz energieeffizienter Elektrogeräte	T							
K-007	Energieeffiziente Beleuchtung	T							
K-008	Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED	T							
K-009	Umstellung Ampel- und Signalanlagen auf LED	T							
K-010	Energieeffizienz im Städtischen Krankenhaus	T							
K-011	Energieeffizienz und Energie-Eigenerzeugung im Klärwerk	T							
K-012	Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf Elektromobilität und Optimierung des Fahrzeugeinsatzes	T							
K-013	Nutzerverhalten Stromverbrauch	O							
K-014	Nutzerverhalten Wärmeverbrauch	O							
K-015	Veränderung der Verkehrsmittelwahl auf Dienstreisen	O							
K-016	Nachhaltiges Beschaffungswesen	O							
<b>Gewerbe, Handel, Dienstleistungen</b>									
G-001	Energieeffiziente Beleuchtung (Unternehmen)	T							
G-002	Energieeffiziente elektrische Antriebe	T							
G-003	Reduzierung Prozesswärmeverbrauch	T							
G-004	Reduzierung Prozesskälteverbrauch	T							
G-005	Energieeffiziente Klimatisierung	T							
G-006	Energieeffiziente Bürogeräte (Unternehmen)	T							
G-007	Reduzierung des Raumwärmeverbrauchs (Unternehmen)	T							
G-008	Energieeffizienz im Neubau	T							
G-009	Energetische Gebäudesanierung (Landes- und Bundesliegenschaften)	T							
G-010	Optimierung des Heizungssystems (Landes- und Bundesliegenschaften)	T							
G-011	Modernisierung der Heizungsanlagen (Landes- und Bundesliegenschaften)	T							
G-012	Effizienzsteigerung der Warmwasserversorgung (Landes- und Bundesliegenschaften)	T							
G-013	Einsatz energieeffizienter Elektrogeräte (Landes- und Bundesliegenschaften)	T							
G-014	Energieeffiziente Beleuchtung (Landes- und Bundesliegenschaften)	T							
G-015	Energieeffizienz im Universitätsklinikum Schleswig-Holstein	T							
G-016	Energieeffizienz im Hafenbetrieb	T							
G-017	Nutzerverhalten Wärmeverbrauch (Unternehmen)	O							
G-018	Nutzerverhalten Stromverbrauch (Unternehmen)	O							
G-019	Nutzerverhalten Wärmeverbrauch (Landes- und Bundesliegenschaften)	O							
G-020	Nutzerverhalten Stromverbrauch (Landes- und Bundesliegenschaften)	O							



Kürzel	Name	Art	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040	2041-2045	2046-2050
<b>Industrie</b>									
I-001	Energieeffiziente Beleuchtung	T							
I-002	Energieeffiziente Bürogeräte	T							
I-003	Energieeffiziente elektrische Antriebe	T							
I-004	Energieeffiziente Kälte- und Klimatechnik	T							
I-005	Reduzierung des Prozesswärmeverbrauchs	T							
I-006	Energieeffiziente Druckluft	T							
I-007	Reduzierung des Raumwärmeverbrauchs	T							
I-008	Nutzerverhalten Stromverbrauch	O							
I-009	Nutzerverhalten Wärmeverbrauch	O							
<b>Mobilität</b>									
M-001	Vorhandene Infrastruktur instand halten	T							
M-002	Ausbau der Fahrradinfrastruktur	T							
M-003	Leistungsfähiger öffentlicher Verkehr (ÖV)	T							
M-004	Elektro-Ladeinfrastruktur	T							
M-005	Mobilitätsstationen	T							
M-006	Fahrradparken	T							
M-007	Verlagerung von Güterverkehr auf die Schiene	T							
M-008	Elektrifizierung des Straßengüterverkehrs	O/T							
M-009	Landstromanschluss für Fähren und Kreuzfahrtschiffe	T							
M-010	Vorrang für den Mobilitätsverbund	O							
M-011	Berücksichtigung von Nutzungsdurchmischung und ÖV-Anbindung bei Stadtentwicklung	O							
M-012	Aufenthaltsqualität verbessern	O/T							
M-013	Ruhender Verkehr	O/T							
M-014	Verkehrsmittelübergreifende Tarifangebote (Mobilcard)	O							
M-015	Verkehrsmittelübergreifende elektronische Informationen und Auskunft	O							
M-016	Autofreie Innenstadt	O							
M-017	City-Logistik und Lastenräder im Handwerk	O							
<b>Energieversorgung</b>									
E-001	Umstellung der Heizungssysteme auf regenerative Energien (Haushalte)	T							
E-002	Umstellung der Wärmeversorgung auf regenerative Energien (Unternehmen)	T							
E-003	Umstellung der Hochtemperatur-Wärmeerzeugung auf regenerative Energien (Industrieunternehmen)	T							
E-004	Umstellung der Heizungssysteme auf regenerative Energien (kommunale Liegenschaften)	T							
E-005	Ausbau CO2-neutrale Stromerzeugung auf dem Stadtgebiet (PV und Wind)	T							
E-006	CO2-neutrale Fern- und Nahwärmeversorgung	T							
E-007	Ausweitung der Fernwärme- / Nahwärmenetze	T							
E-008	Effizienzsteigerung des Fernwärmenetzes	T							
E-009	Integration eines geothermalen Saisonwärmespeichers in das Fernwärmenetz	T							
E-010	Anpassung der Strom-Verteilnetze an die wachsenden Anforderungen	T							
E-011	Bezug von Ökostrom (Haushalte)	O							
E-012	Bezug von Ökostrom (Unternehmen)	O							
E-013	Bezug von Ökostrom (kommunaler Einflussbereich)	O							
E-014	Bezug von Ökostrom (Landes- und Bundesliegenschaften)	O							

## 13.2. 100 % CO<sub>2</sub>-neutrale Energieversorgung im Jahr 2050

In diesem Abschnitt wird ein möglicher Pfad zu einer 100 % CO<sub>2</sub>-neutralen Energieversorgung der Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2050 aufgezeigt. Im Rahmen der Workshops „CO<sub>2</sub>-neutrale Energieversorgung 2050“ sowie „Zukunft der Fernwärme“ wurden zahlreiche Technologien und Energieträger für die CO<sub>2</sub>-neutrale Energieversorgung betrachtet und mehrere Pfade zu einer Transformation des lokalen Energiesystems diskutiert. Auf Basis dieser Diskussionen wurde ein möglicher Pfad ausgewählt, um im Rahmen des Endberichts näher dargestellt zu werden. Dabei ist zu beachten, dass im Rahmen der Workshops kein finaler Konsens bezüglich der Wahl des Zielpfads erzielt werden konnte.

Insbesondere die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser durch CO<sub>2</sub>-neutrale Endenergieträger zur Deckung des im Jahr 2050 verbleibenden Energieverbrauchs stellt eine der großen Herausforderungen dar. Die Frage nach der im Jahr 2050 im Detail anzustrebenden Zusammensetzung der Energieversorgung ist weiterhin offen. Zum Zeitpunkt der Konzepterstellung wird daher empfohlen, dass die Weiterentwicklung der betrachteten Technologien sowie der relevanten energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen kontinuierlich beobachtet werden, um die Vision einer CO<sub>2</sub>-neutralen Energieversorgung an die Veränderungen anzupassen.

In den folgenden Abschnitten wird zunächst dargestellt, mit welchem Vorgehen und welcher Zielsetzung das Energiesystem für das Jahr 2050 modelliert wurde. Anschließend wird der ausgewählte mögliche Pfad zu einer 100 % regenerativen Stromversorgung im Jahr 2050 vorgestellt und bewertet. Nach der darauffolgenden Vorstellung des abgeschätzten Pfads zu einer 100 % CO<sub>2</sub>-neutralen Wärmeversorgung im Jahr 2050 wird der ausgewählte mögliche Pfad für eine CO<sub>2</sub>-neutrale Fern- und Nahwärmeversorgung im Kieler Stadtgebiet beschrieben.

### 13.2.1. Modellierung für eine CO<sub>2</sub>-neutrale Energieversorgung im Jahr 2050

Es ist das Ziel der Modellierung für eine CO<sub>2</sub>-neutrale Energieversorgung im Jahr 2050, Zustände des Kieler Energiesystems im Jahr 2050 zu beschreiben, bei denen zu jeder Stunde im Jahr die auftretende Nachfrage an Strom und leitungsgebundener Wärmeversorgung (Fern- und Nahwärme) durch lokale Energieerzeugung oder durch regionalen bzw. überregionalen Energiebezug gedeckt werden kann. Dabei sollen keine Netto-Treibhausgasemissionen mehr verursacht werden.

Im Bereich der Stromversorgung werden dabei die Interdependenzen zwischen Verbrauch und Erzeugung für die Gebiete Landeshauptstadt Kiel, Kreis Rendsburg-Eckernförde, Kreis Plön sowie dem Verbrauch der Stadt Neumünster betrachtet. Im Fall der leitungsgebundenen Wärmeversorgung können die Interdependenzen zwischen dem Strommarkt und der Wärmeerzeugung berücksichtigt werden, indem im Modell ermittelt wird, wie viel regenerativ erzeugter Überschussstrom in der Region zur Verfügung steht wenn gleichzeitig ein Wärmebedarf besteht. Auf dieser Basis können die verfügbaren Potentiale zur Nutzung von Überschussstrom in Wärmepumpen ermittelt werden, die zur Fern- und Nahwärmeversorgung beitragen oder als Heizung für Einzelgebäude eingesetzt werden können.

#### 13.2.1.1. Plattform für die Modellierung

Die Modellierung des Kieler Energiesystems erfolgt mit dem quelloffenen Modell openMod.sh, welches durch die Europa-Universität Flensburg für Schleswig-Holstein entwickelt wurde und dabei die Sektoren Strom, Wärme und Gas berücksichtigt (Europa-Universität Flensburg, 2017).

Das Modell openMod.sh basiert komplett auf frei verfügbarer Software und nutzt ausschließlich öffentlich zugängliche Daten.

#### 13.2.1.2. *Eingangsdaten für die Modellierung*

Als Eingangsdaten wurden die Verbrauchswerte im Kieler Stadtgebiet für Strom sowie Fern- und Nahwärme im Jahr 2050 (Szenario „Workshopergebnisse“) sowie die normierten Standard-Lastverläufe für den Strom- und Fern- / Nahwärmeverbrauch aufgenommen, mit denen der zeitliche Verlauf für die Nachfrage nach Strom und Fern- / Nahwärme für jede Stunde des Jahres 2050 modellhaft ermittelt werden konnte. Darüber hinaus wurden die ermittelten lokalen Potentiale zur Nutzung regenerativer Energieträger für die Stromproduktion im Modell hinterlegt (Photovoltaik Dachanlagen und Kleinwindanlagen).

Für die Gebietskörperschaften des Kieler Umlands (Kreis Rendsburg-Eckernförde, Kreis Plön) wurden Schätzwerte für den Stromverbrauch im Jahr 2050 sowie ein normiertes Standardlastprofil für den Stromverbrauch im Modell hinterlegt. Daraus konnten die Stromverbrauchswerte für jede Stunde des Jahres 2050 modellhaft berechnet werden. Zusätzlich wurden die ermittelten regionalen Potentiale zur Nutzung regenerativer Energieträger für die Stromproduktion im Modell hinterlegt (Photovoltaik Dachanlagen, Photovoltaik Freiflächenanlagen, Bioenergie sowie Windkraft). Für die Stadt Neumünster wurde ebenfalls aus Schätzwerten für den Stromverbrauch im Jahr 2050 und einem Standard-Lastprofil ein möglicher zeitlicher Verlauf des Stromverbrauchs im Jahr 2050 hochgerechnet.

#### 13.2.1.3. *Erzeugungsanlagen*

Für das Kieler Stadtgebiet wurden verschiedene Anlagentypen für die zentrale Strom- und Wärmeerzeugung im Modell angelegt. Dabei handelt es sich allgemein betrachtet um Anlagen zur zeitlich flexiblen Erzeugung von Strom und Wärme (KWK-Anlagen) oder um Anlagen zur zeitlich flexiblen Erzeugung von Wärme (Heizwerke). Zentrale Erzeugungsanlagen für eine reine Stromerzeugung wurden nicht angelegt. Den KWK-Anlagen und Heizwerken können Brennstoffe zugeordnet werden (z. B. Biomethan, Abfall oder Holzhackschnitzel). Ein weiterer in der Modellierung betrachteter Anlagentyp sind Wärmepumpen in einem Leistungsbereich < 1 MW thermisch. Diese nutzen als Energieträger Strom und Umgebungswärme, um daraus Wärme auf einem für die Netzeinspeisung geeigneten Temperaturniveau zu erzeugen.

Dezentrale Erzeugungsanlagen auf dem Stadtgebiet der Landeshauptstadt Kiel sind Photovoltaikanlagen, das bestehende Wasserkraftwerk sowie Kleinwindanlagen. Diese Erzeugungsanlagen werden in der Modellierung mit technologietypischen Erzeugungslastgängen und den erreichbaren Volllaststunden der Stromerzeugung hinterlegt.

Für das Kieler Stadtgebiet werden zudem Wärmespeicher im Modell betrachtet. Es wird der in Abschnitt 11.2.2.7 beschriebene geothermale Saisonwärmespeicher integriert.

Für die Kreise Rendsburg-Eckernförde und Plön werden die folgenden dezentralen Erzeugungsanlagen mit typischen Erzeugungslastgängen und Volllaststunden hinterlegt: Photovoltaik Dachanlagen, Photovoltaik Freiflächenanlagen, Windenergieanlagen und Bioenergieanlagen.

Für alle regenerativen Erzeugungsanlagen, die lokale und regionale Potentiale nutzen und nicht etwa überregionale regenerative Energieträger (z. B. Biomethan) importieren, wurden die lokal und regional verfügbaren Potentiale als Maximalwert in die Modellierung übernommen. Das bedeutet, dass im Modell eine Obergrenze eingetragen ist, die dafür sorgt, dass die regenerative Stromerzeugung nicht höher als die ermittelten Potentiale liegen kann. Dies heißt nicht, dass

diese Potentiale in der Modellierung voll ausgeschöpft werden. Vielmehr wurde in der Modellierung eine konservative Nutzung der vorhandenen Potentiale abgeschätzt.

Für die überregional bezogenen regenerativen Energieträger Biomethan und Holz sind Flächenproduktivitätsfaktoren hinterlegt, so dass entsprechend des Einsatzes dieser Energieträger der in anderen Regionen resultierende Flächenverbrauch für den Anbau von Biomasse hochgerechnet werden kann und im Modell als Feedback ausgegeben werden kann.

#### 13.2.1.4. *Modellierung der Anlagenfahrweise*

Für die zentralen Anlagen zur Erzeugung von Strom und Wärme auf dem Stadtgebiet (KWK-Anlagen, Heizwerke und Wärmepumpen) können Minimal- und Maximalwerte für die Anlagenlaufzeit in einem Jahr angegeben werden (Volllaststunden). Innerhalb der vor der Modellierung eingegebenen Grenzen für den Anlagenbetrieb wird im Modell die Fahrweise der jeweiligen Anlage in Abhängigkeit der Interaktionen zwischen Nachfrage, Erzeugung aus dezentralen regenerativen Erzeugungsanlagen sowie der Erzeugung der anderen zentralen Erzeugungsanlagen festgelegt. Dabei erfolgt eine Optimierung entsprechend der variablen Erzeugungskosten (Brennstoffkosten und Kosten für CO<sub>2</sub>-Zertifikate). Es sollte sich also im Modell auf Basis der getroffenen Annahmen der betriebswirtschaftlich optimale Erzeugungsmix innerhalb der vorher definierten Grenzen ergeben.

#### 13.2.1.5. *Priorisierung bei der Stromversorgung der Landeshauptstadt Kiel*

Entsprechend der o.g. Annahmen ergibt sich die folgende Priorisierung des Einsatzes lokaler Strom-Erzeugungsanlagen sowie des regionalen bzw. überregionalen Strombezugs:

- Erste Priorität für die Stromerzeugung haben die lokalen dezentralen Erzeugungsanlagen (Photovoltaik, Kleinwind, Wasserkraft), da diese variable Kosten von Null aufweisen.
- Wenn die Erzeugung aus den lokalen dezentralen Erzeugungsanlagen nicht ausreicht, um den Verbrauch in der betrachteten Stunde zu decken, produzieren die lokalen zentralen Erzeugungsanlagen (KWK-Anlagen) im Rahmen der festgelegten Grenzen für den Anlagenbetrieb (minimale und maximale Volllaststundenanzahl).
- Wenn die Erzeugung der lokalen Erzeugungsanlagen (dezentral und zentral) nicht ausreicht, um den Verbrauch in der betrachteten Stunde zu decken, wird Strom aus dem Kieler Umland bezogen, sofern dort unter Berücksichtigung des Verbrauchs der Stadt Neumünster gerade eine Überschussituation besteht.
- Wenn die drei erstgenannten Optionen nicht ausreichen, um den Verbrauch in der betrachteten Stunde zu decken wird Strom aus dem Netzgebiet der Bundesrepublik Deutschland bezogen.

#### 13.2.1.6. *Priorisierung bei der Erzeugung für die leitungsgebundene Wärmeversorgung*

Entsprechend der Annahmen kann die folgende Priorisierung des Einsatzes von Anlagen zur Wärmeerzeugung für die Kieler Fern- und Nahwärmenetze festgelegt werden:

- Erste Priorität haben die KWK-Anlagen, die aufgrund der Situation auf dem Strommarkt Strom und Wärme produzieren. Beispiel hierfür ist das Kieler Küstenkraftwerk, welches Strom und Wärme dann produziert, wenn der Strommarkt attraktive Rahmenbedingungen für die Stromerzeugung bietet.
- Wenn die Erzeugung dieser Anlagen nicht ausreicht, um den Verbrauch in dieser Stunde zu decken, wird der geothermale Saisonwärmespeicher entladen, sofern zum betreffenden Zeitpunkt gespeicherte Wärme verfügbar ist

- Wenn die Erzeugung der beiden im Vorigen genannten Optionen nicht ausreicht, werden Wärmepumpen und Heizwerke für die Wärmeerzeugung eingesetzt.

### 13.2.2. Entwicklung des Stromverbrauchs bis zum Jahr 2050

Abbildung 13-1 zeigt die aus dem Szenario „Workshopergebnisse“ resultierende Entwicklung des Stromverbrauchs in der Landeshauptstadt Kiel. Ausgehend von einem Niveau von 985 GWh im Jahr 2014 nimmt der Stromverbrauch bis zum Jahr 2035 nur sehr leicht ab, auf dann ca. 943 GWh. Ab dem Jahr 2036 bis zum Jahr 2050 nimmt der Stromverbrauch deutlicher ab und geht auf bis zu 821 GWh im Jahr 2050 zurück. Der Rückgang resultiert aus den Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs in den stationären Verbrauchssektoren (z. B. energieeffiziente Beleuchtung). Die Zunahme des Stromverbrauchs im Sektor Mobilität (u.a. durch den Ausbau der Elektromobilität) wirkt in der Gesamtbetrachtung aller Sektoren dämpfend auf den Rückgang des Stromverbrauchs.

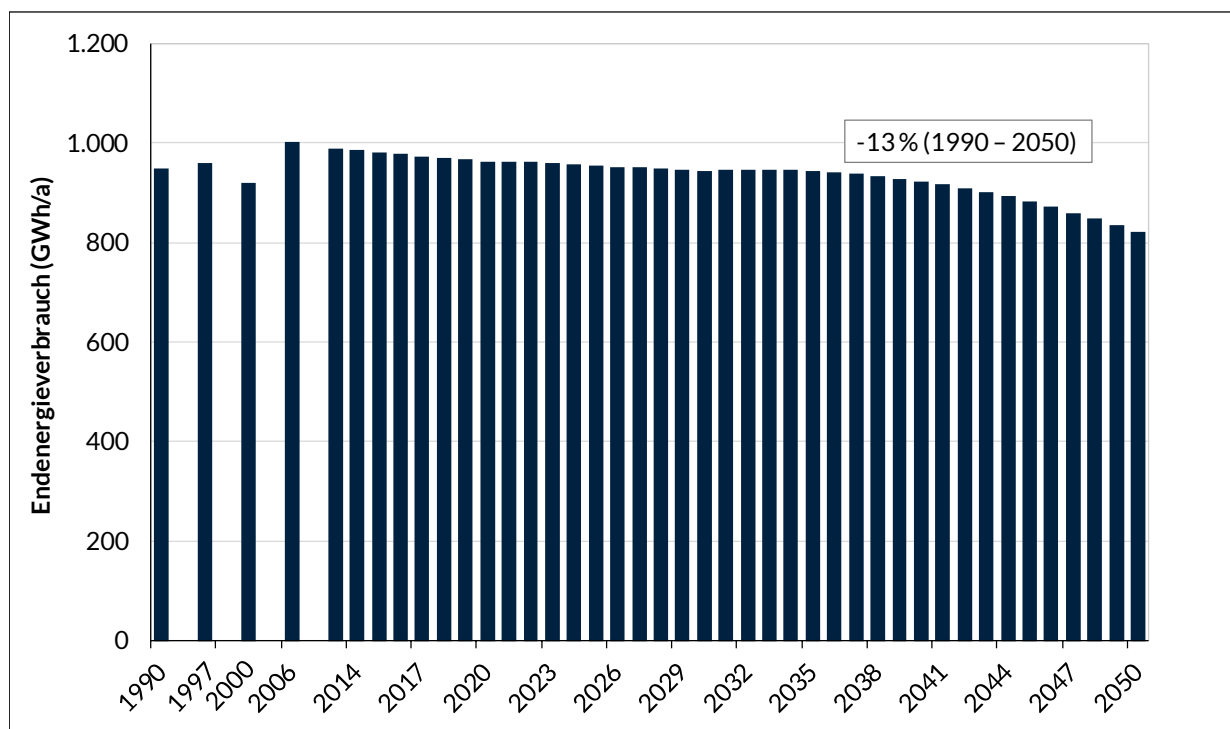


Abbildung 13-1: Entwicklung des Stromverbrauchs bis zum Jahr 2050 im Szenario "Workshopergebnisse"

Die dargestellte Entwicklung wird der Modellierung des lokalen Energiesystems zu Grunde gelegt. Im Rahmen der Modellierung werden auch die Netzverluste des Verteilnetzes auf dem Stadtgebiet in Höhe von ca. 5 % berücksichtigt.

### 13.2.3. Entwicklung des Wärmeverbrauchs bis zum Jahr 2050

Die Entwicklung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs auf dem Kieler Stadtgebiet im Szenario „Workshopergebnisse“ bis zum Jahr 2050 ist in Abbildung 13-2 dargestellt. Ausgehend von einem witterungsbereinigten Niveau von etwa 2.950 GWh im Jahr 2014 wird der Wärmeverbrauch bis zum Jahr 2050 kontinuierlich auf etwa 2.000 GWh reduziert. Der Rückgang des Wärmeverbrauchs resultiert aus den Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs, die in den stationären Verbrauchssektoren umgesetzt werden sollen (z. B. energetische Gebäudesanierung).

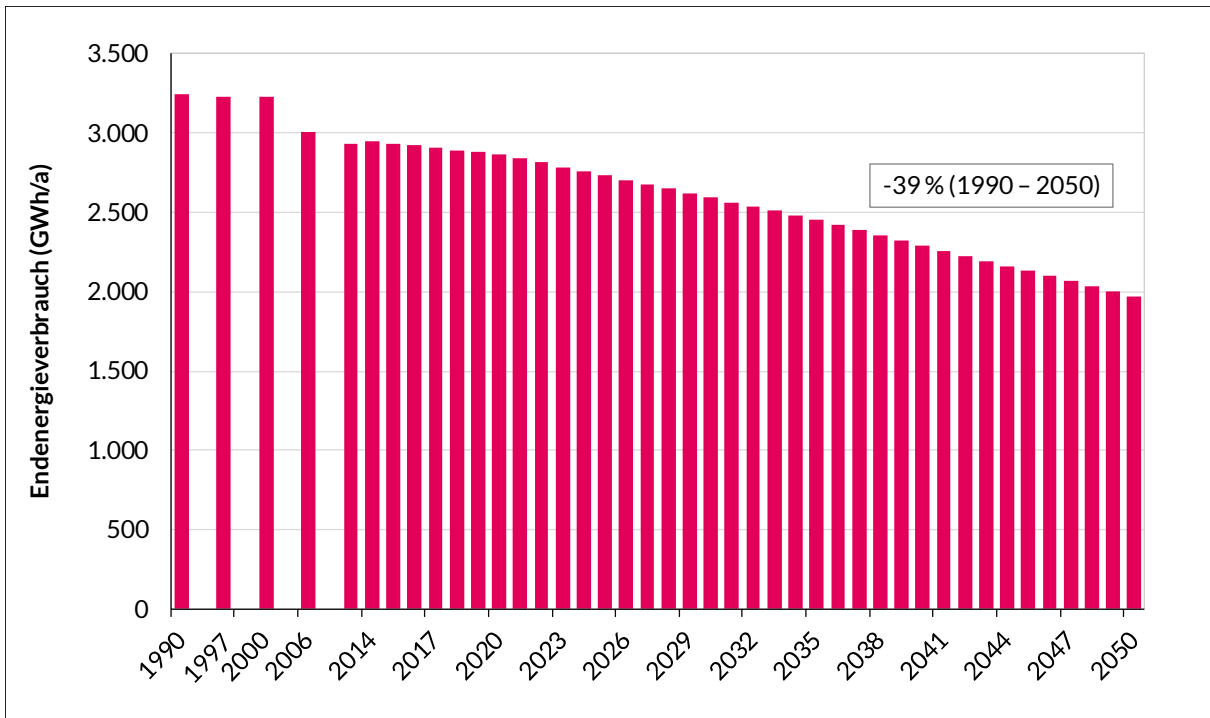


Abbildung 13-2: Entwicklung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs im Szenario "Workshopergebnisse" (witterungsbereinigt)

### 13.2.3.1. Energieträgermix bis zum Jahr 2050

Tabelle 13-2 zeigt die für das Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ angenommene Entwicklung des Energieträgermix im Bereich Wärme und Brennstoffe für die Landeshauptstadt Kiel bis zum Jahr 2050 (siehe Abschnitt 11.2.2).

Tabelle 13-2: Energieträgerverteilung zur Deckung des Wärmeverbrauchs in der Landeshauptstadt Kiel in den Jahren 2014, 2020, 2035 und 2050

Energieträger / Technologie	Anteil im Jahr 2014	Anteil im Jahr 2020	Anteil im Jahr 2035	Anteil im Jahr 2050
Fern- und Nahwärme	41 %	44 %	47 %	47 %
Erdgas	38 %	32 %	17 %	0 %
Biomethan	0 %	1 %	3 %	5 %
Heizöl	16 %	13 %	8 %	0 %
Feste Biomasse	1 %	2 %	6 %	9 %
Solarthermie	0 %	1 %	3 %	7 %
Wärmepumpe	0 %	2 %	10 %	24 %
Strom für die Warmwassererzeugung	4 %	5 %	6 %	8 %

Unter Berücksichtigung der Entwicklung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs ergibt sich die in Abbildung 13-3 dargestellte Entwicklung der Absatz- / Erzeugungsmengen der jeweiligen Energieträger / Technologien bis zum Jahr 2050. Die dunkelblauen Flächen zeigen den Anteil von Strom für die Warmwassererzeugung sowie Strom und Umgebungswärme für die Wärmeerzeugung durch Wärmepumpen.

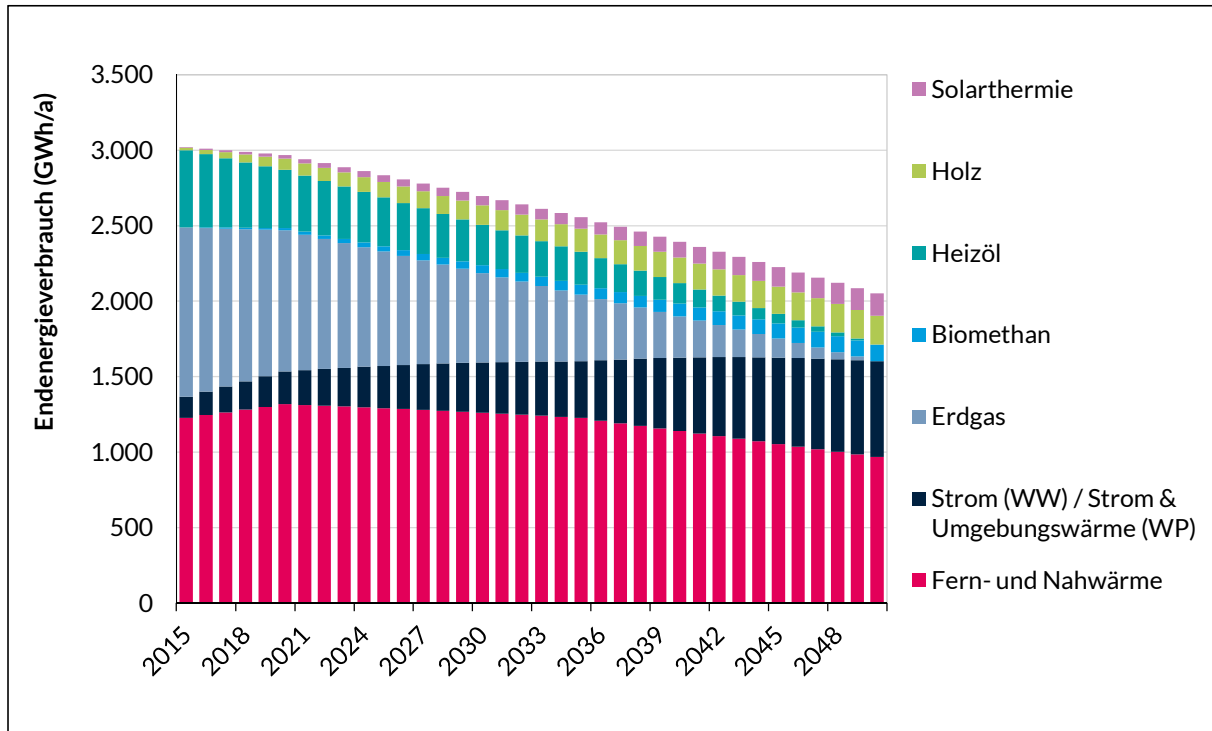


Abbildung 13-3: Entwicklung des Energieträgermix im Kieler Wärmemarkt bis zum Jahr 2050 (witterungsbereinigt)

Im Jahr 2050 werden die in Tabelle 13-3 dargestellten Absatz- bzw. Erzeugungsmengen erreicht:

Tabelle 13-3: Absatzmengen für die CO<sub>2</sub>-neutralen Energieträger / Technologien im Wärmemarkt im Jahr 2050 (witterungsbereinigt)

Energieträger / Technologie	Absatz- / Erzeugungsmenge im Jahr 2050 (GWh/a)
Solarthermie (Einzelheizung)	150
Feste Biomasse (Einzelheizung)	190
Biomethan (Einzelheizung)	110
Strom und Umgebungswärme (dezentrale Warmwassererzeugung und Einzelheizungen)	650
Fern- und Nahwärme (leitungsgebunden)	880

Die oben dargestellte Veränderung der Energieträger- und Erzeugungsstruktur im Wärmemarkt bis zum Jahr 2050 führt zu einem deutlichen Mehrverbrauch regenerativer Energieträger, die lokal, regional verfügbar sind oder überregional bezogen werden müssen. Abbildung



13-4 zeigt welchen Anteil die in der Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2050 eingesetzten Energieträgermengen im Bereich von Überschussstrom für Wärmepumpen, Solarthermie und Biomasse an den lokal und regional verfügbaren Potentialen verbrauchen.

Beim verfügbaren Potential von regenerativ erzeugtem Strom für den Betrieb von Wärmepumpen handelt es sich um den in der Region verfügbaren Überschussstrom unter Berücksichtigung der zeitlichen Verfügbarkeit. Überschussstrom wird nur dann für den Betrieb von Wärmepumpen eingesetzt werden können, wenn der Zeitpunkt der regionalen Überschussituation mit dem notwendigen Betrieb der Wärmepumpe zusammenfällt. Im Fall der Solarthermie wird das Potential geeigneter Dachflächen betrachtet, welches verbleibt, wenn die angenommene Photovoltaikerzeugung im Jahr 2050 (siehe Abschnitt 13.2.4.3) berücksichtigt wird. Beim Biomassepotential handelt es sich um die in der Landeshauptstadt Kiel, im Kreis-Rendsburg-Eckernförde und im Kreis Plön insgesamt verfügbare Biomasse, die energetisch genutzt werden kann.

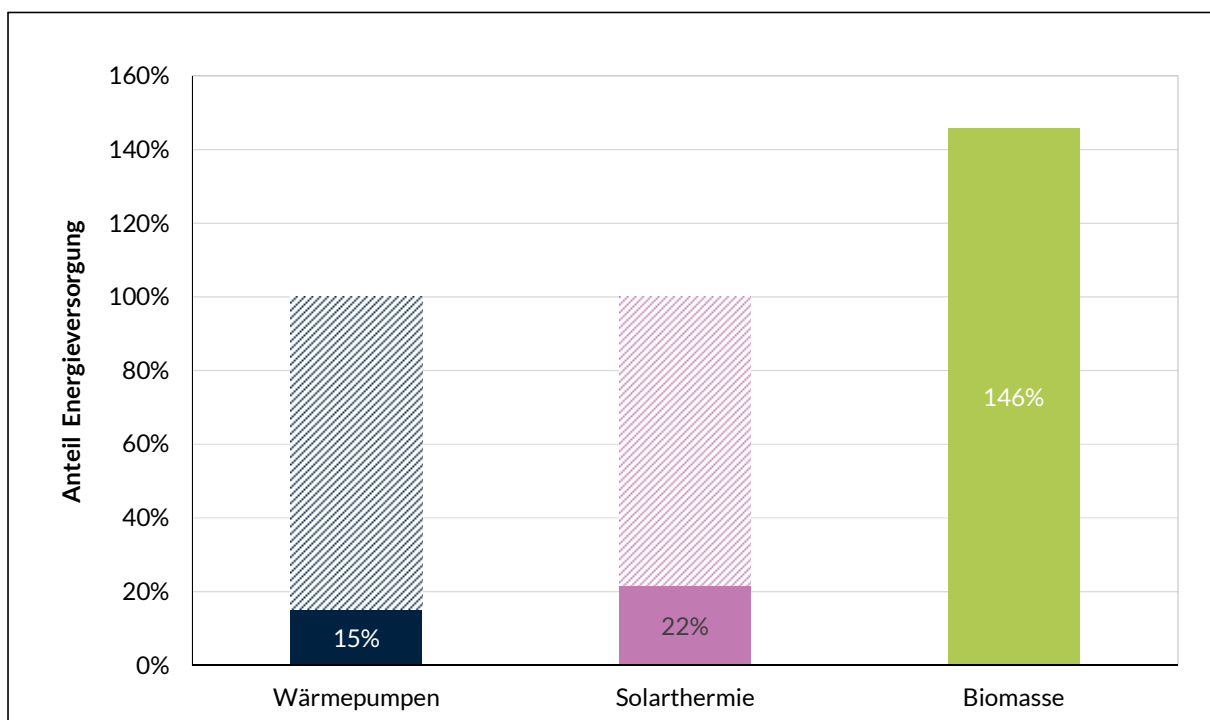


Abbildung 13-4: Ausnutzung der lokal und regional verfügbaren Potentiale durch die Veränderung des Energieträgermix im Wärmesektor (Einzelheizungen) im Jahr 2050

Die Nutzung von Wärmepumpen und Solarthermie im Jahr 2050 ist im Fall der angenommenen Entwicklung nicht durch die lokal und regional verfügbaren Potentiale begrenzt. Für die Wärmeerzeugung aus Solarthermie werden lediglich ca. 22 % der gut geeigneten Dachflächen von Gebäuden auf dem Stadtgebiet benötigt. Eine Nutzungskonkurrenz mit der zunehmenden Stromerzeugung durch Photovoltaik ist nicht zu erwarten. Im Bereich der Biomasse wird voraussichtlich mehr eingesetzt werden als regional verfügbar ist. Aufgrund der Marktstrukturen insbesondere für Holzpellets, die überregional und international geprägt sind, stellt dies per se kein Problem dar. Dennoch sollte dringend darauf geachtet werden, dass es sich um Biomasse aus Reststoffen oder aus nachhaltiger Erzeugung handelt (siehe Abschnitt 11.2.2.3). Es sollte daher aufbauend auf den Ergebnissen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ im Detail geprüft werden, welche Potentiale für den Einsatz von nachhaltig erzeugter Biomasse aus dem Stadtgebiet und aus dem Kieler Umland bestehen.

Die in Tabelle 13-2 dargestellte Struktur des Kieler Wärmemarkts im Jahr 2050 geht auf die Diskussion mit den Expert\*innen im Workshop „CO<sub>2</sub>-neutrale Energieversorgung 2050“ zurück. Eine Ausweitung der Nutzung von Wärmepumpen und Solarthermie über das angegebene Niveau hinaus – um den Einsatz von Biomasse zu reduzieren – ist denkbar und möglich. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass es im Fall der Wärmepumpen schwierig sein wird, noch mehr als die angenommenen 24 % der Wärmekunden für die Umrüstung auf die Wärmepumpe zu motivieren. Im Fall der Solarthermie wird als Hemmnis auf die im Vergleich zu den anderen Versorgungsoptionen hohen Wärme-Gestehungskosten hingewiesen (siehe Abschnitt 11.2.2.5). Dennoch wird empfohlen zu prüfen, ob die lokal vorhandenen Potentiale für Solarthermie und Wärmepumpen stärker ausgenutzt werden können.

### 13.2.3.2. Leitungsgebundener Wärmeverbrauch

Die zeitliche Entwicklung des Wärmeverbrauchs im Bereich der Fern- und Nahwärmenetze in der Landeshauptstadt Kiel ist in der folgenden Abbildung 13-5 dargestellt. Nach einem leichten Anstieg der Verbrauchsmengen bis zum Jahr 2025 geht die Nachfrage bis zum Jahr 2050 auf etwa 950 GWh zurück. Die dargestellte Entwicklung des Wärmeverbrauchs ist in der Modellierung des lokalen Energiesystems berücksichtigt.

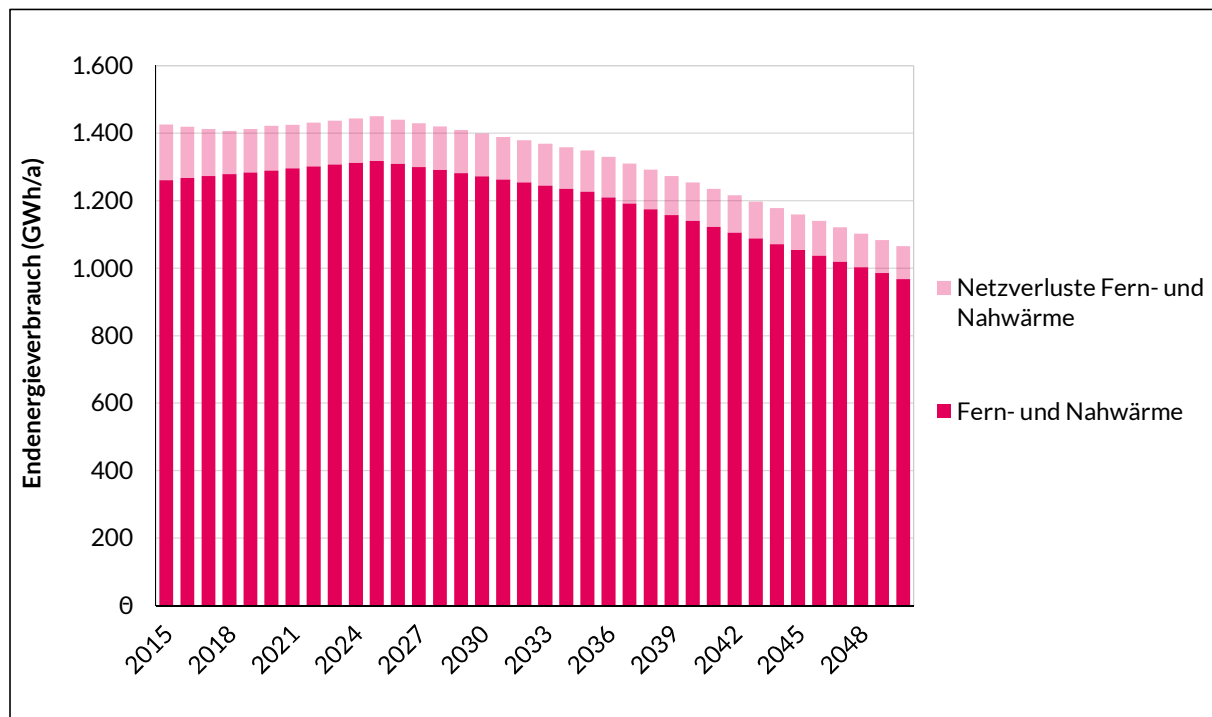


Abbildung 13-5: Entwicklung des Fern- und Nahwärmeverbrauchs im Szenario "Workshopergebnisse" bis zum Jahr 2050 inkl. Darstellung der Entwicklung des Anschlusswerts (witterungsbereinigt)

In der Modellierung werden ebenfalls die Netzverluste der lokalen Wärmenetze in Höhe von 10 % - 15 % berücksichtigt. Es wird davon ausgegangen, dass die Netzverluste bis zum Jahr 2050 kontinuierlich reduziert werden können.

### 13.2.4. 100 % CO<sub>2</sub>-neutrale Stromversorgung bis zum Jahr 2050

Für die klimafreundliche Versorgung der Landeshauptstadt Kiel mit Strom und Fernwärme wird im Jahr 2018 mit der Inbetriebnahme des Kieler Küstenkraftwerks ein wichtiger Meilenstein erreicht. Aufgrund der Substitution von Steinkohle (die derzeit im Gemeinschaftskraftwerk Kiel

eingesetzt wird) durch Erdgas im Kieler Küstenkraftwerk wird es möglich, die Treibhausgasintensität der lokalen Stromerzeugung um ca. 55 % zu reduzieren. Analog wird die Treibhausgasintensität der lokalen Fernwärmeerzeugung um ca. 40 % gesenkt werden können.

Weitere Erzeugungsanlagen in Kraft-Wärme-Kopplung, die im Vergleich zum Gemeinschaftskraftwerk bereits mit geringerer Treibhausgasintensität produzieren, sind die Heizkraftwerke der Stadtwerke Kiel AG sowie die lokale Müllverbrennungsanlage der Müllverbrennung Kiel GmbH & Co. KG.

Aufgrund der Notwendigkeit der Refinanzierung der Investition in das Kieler Küstenkraftwerk geht die Stadtwerke Kiel AG zum Zeitpunkt der Konzepterstellung davon aus, dass der Betrieb der Anlage über mindestens 25 Jahre mit Erdgas und in der Größenordnung von 4.000 Volllaststunden pro Jahr erfolgt. Diese Angaben wurden für die weiteren Betrachtungen angenommen. Die lokale Struktur der Stromerzeugung auf dem Gebiet der Landeshauptstadt Kiel wird sich daher im Zeitraum bis zum Jahr 2045 voraussichtlich nur geringfügig verändern. Es wird lediglich eine Zunahme der Erzeugungskapazitäten durch Photovoltaik Dachanlagen unterstellt (Zielwerte: ca. 12 MW im Jahr 2020 und ca. 20 MW im Jahr 2035).

Spätestens für den Zeitraum zwischen den Jahren 2045 und 2050 werden dann jedoch umfassende Veränderungen im Kieler Energiesystem notwendig sein, um das Ziel der CO<sub>2</sub>-Neutralität im Jahr 2050 erreichen zu können. Das bedeutet, dass bereits frühzeitig die richtigen Weichen gestellt und in Planungen das Langfristziel der CO<sub>2</sub>-Neutralität berücksichtigt werden muss. Es wird nicht ausgeschlossen, dass bereits zu einem früheren Zeitpunkt CO<sub>2</sub>-ärmere Energieträger für die Energieproduktion im Kieler Küstenkraftwerk eingesetzt werden (z. B. durch eine teilweise Beimischung von Biomethan).

In den folgenden Abschnitten wird die für das Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ angenommene Entwicklung der Stromerzeugung auf dem Stadtgebiet beschrieben. Dabei wird im Detail auf die Ergebnisse der durchgeführten Modellierung eingegangen. Alle dargestellten Werte zur Erzeugung der jeweiligen Anlagen entspringen der Modellierung des regionalen Energiesystems und hängen daher unmittelbar von den hierfür getroffenen Annahmen und Vereinfachungen ab.

#### 13.2.4.1. *Stromversorgung im Jahr 2020*

In der Tabelle 13-4 wird ein Überblick der im Jahr 2020 auf dem Stadtgebiet der Landeshauptstadt Kiel befindlichen Stromerzeugungsanlagen geben. Die Tabelle listet die Erzeugungsanlagen mit ihrer elektrischen Anlagenkapazität (Leistung), den aus der Modellierung des regionalen Energiesystems im Jahr 2020 ermittelten Parametern für deren Betriebsweise (Volllaststunden und Stromerzeugung) sowie deren Anteil an der lokalen Stromerzeugung auf.

Im Jahr 2020 wird es Importe von regenerativ erzeugtem Strom aus dem Kieler Umland sowie Importe aus dem Netzgebiet der Bundesrepublik Deutschland geben. Darüber hinaus wird zu einigen Stunden Strom aus der Landeshauptstadt Kiel in andere Netzgebiete abgegeben werden. Die importierten und exportierten Strommengen sind ebenfalls aufgeführt.

Tabelle 13-4: Versorgungsmix für die Landeshauptstadt Kiel im Bereich Strom im Jahr 2020

Erzeugungsanlage	Energie-träger	Kapazität (MW <sub>el</sub> )	Volllast-stunden (h/a)	Stromerzeu-gung / -bezug (GWh/a)	Anteil lokale Stromerzeu-gung
Kieler Küstenkraftwerk (Gasmotorenkraftwerk)	Erdgas	190	4.600	874	85 %
Müllverbrennung	Abfall	6	7.600	44	4 %
Heizkraftwerke	Erdgas	34	3.000	102	10 %
Photovoltaik Dachflächen		12	900	11	1 %
Wasserkraft		0,1	8.000	1	< 0,5 %
Import regenerativ erzeugter Strom aus der Region Kiel	Photovoltaik, Windkraft, Bioenergie			201	-
Import aus dem Bundesgebiet				137	-
Export				- 359	-
<b>SUMME</b>		<b>242</b>		<b>1.011</b>	<b>100 %</b>

Mit einem Anteil von ca. 1 % an der lokalen Stromerzeugung hat die Stromerzeugung durch regenerative Energieträger im Jahr 2020 noch keinen großen Anteil am Erzeugungsmix. Es wird davon ausgegangen, dass bis zum Jahr 2020 eine Photovoltaik-Anlagenleistung von ca. 12 MW auf dem Stadtgebiet installiert ist (2014: 9,6 MW).

Der im Modell ermittelte Import von regenerativem Überschussstrom aus dem Kieler Umland liegt im Jahr 2020 bereits bei 201 GWh. Des Weiteren müssen 137 GWh aus dem Bundesgebiet importiert werden (Bundes-Strommix).

#### 13.2.4.2. Stromversorgung im Jahr 2035

In der Tabelle 13-5 ist der Strom-Versorgungsmix für die Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2035 dargestellt. Es wird davon ausgegangen, dass im Zeitraum zwischen den Jahren 2020 und 2035 die Erzeugungskapazität der Heizkraftwerke um 3 MW zunimmt. Die zusätzliche Kapazität wird durch zusätzliche Anlagen aufgebracht, die Nahwärmenetze mit Wärme versorgen und in diesem Zuge auch Strom produzieren. Des Weiteren wird von einem Ausbau der Photovoltaik-Erzeugungskapazität auf 20 MW im Jahr 2035 ausgegangen.

Tabelle 13-5: Versorgungsmix für die Landeshauptstadt Kiel im Bereich Strom im Jahr 2035

Erzeugungsanlage	Energie-träger	Kapazität (MW <sub>el</sub> )	Volllast-stunden (h/a)	Stromer-zeu-gung / -bezug (GWh/a)	Anteil lokale Stromerzeu-gung
Kieler Küstenkraftwerk (Gasmotoren-kraftwerk)	Erdgas	190	4.600	874	83 %
Müllverbrennung	Abfall	6	7.600	44	4 %
Heizkraftwerke	Erdgas	37	3.000	111	11 %
Photovoltaik Dachflä-chen		20	900	19	2 %
Wasserkraft		0,1	8.000	1	< 0,5 %
Import regenerativ er-zeugter Strom aus der Region Kiel	Photovoltaik, Windkraft, Bi-oenergie			280	-
Import aus dem Bun-desgebiet				0	-
Export				- 339	-
<b>SUMME</b>		<b>253</b>		<b>990</b>	<b>100 %</b>

Die regenerativen Energieträger erreichen einen Anteil von etwa 2 % an der Stromerzeugung auf dem Stadtgebiet. Es wird davon ausgegangen, dass sich der Strombezug von außerhalb der Landeshauptstadt Kiel nur noch auf den Bezug von regenerativ erzeugtem Strom aus dem Kieler Umland beschränkt und bilanziell kein überregionaler Strombezug aus dem Bundesgebiet erfolgen muss. Das Umland wird im Jahr 2035 bereits über ausreichende Kapazitäten verfügen, um die Landeshauptstadt mit ihrem verbleibenden Verbrauch komplett mit zu versorgen – auf Basis von 100 % regenerativ erzeugtem Strom. Es wird von Strombezügen aus dem Umland in Höhe von etwa 280 GWh im Jahr 2035 ausgegangen.

#### 13.2.4.3. CO<sub>2</sub>-neutrale Stromversorgung im Jahr 2050

Um bis zum Jahr 2050 das Ziel einer CO<sub>2</sub>-neutralen Stromerzeugung erreichen zu können, sind gegenüber dem Jahr 2035 große Veränderungen im lokalen Energiesystem notwendig.

Das Kieler Küstenkraftwerk sowie die Heizkraftwerke, die u.a. für die Versorgung für die lokalen Nahwärmenetze mit Wärme eingesetzt werden, müssen zur Erreichung der CO<sub>2</sub>-Neutralität auf den (über-) regional verfügbaren Energieträger Biomethan umgestellt werden. Dabei sind die Beschränkungen der nachhaltigen Potentiale für Biomethan zu beachten (siehe Abschnitt 11.2.2.3). Unter Berücksichtigung des Einsatzes von Biomethan im Bereich des nicht-leitungsgebundenen Wärmemarkts (z. B. für Einzelheizungen in Wohngebäuden oder für die Erzeugung von Prozesswärme in der Industrie – siehe Abschnitt 13.2.3.1) verbleibt im Jahr 2050 für die leitungsgebundene Wärmeversorgung in der Landeshauptstadt Kiel rechnerisch eine nachhaltig erzeugte Biomethanmenge von ca. 1.000 GWh<sub>Hu</sub>. Dies ist ausreichend für den Betrieb der Heizkraftwerke und des Kieler Küstenkraftwerks mit etwa 2.000 Volllaststunden im Jahr 2050. In

einer Detailanalyse ist noch einmal genauer zu betrachten, wie groß das nachhaltige Potential für Biomethan im Kieler Umland ist und zu welchem Anteil ggf. regionales Biomethan für diesen Zweck zur Verfügung gestellt werden kann.

Zum heutigen Zeitpunkt können noch keine belastbaren Aussagen darüber getroffen werden, wie sich der bundesdeutsche Strommarkt bis zum Jahr 2050 entwickeln wird und welche Rahmenbedingungen es dann für die Vermarktung von Strom aus flexiblen Gaskraftwerken unter Nutzung von Biomethan geben wird. Daher wird für das Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ angenommen, dass das Kieler Küstenkraftwerk im Jahr 2050, entsprechend der auf Basis der verfügbaren nachhaltig erzeugten Biomethan-Potentiale ermittelte Fahrweise von 2.000 Volllaststunden, betrieben wird. Diese Fahrweise fügt sich ebenfalls sehr gut in die Ausgestaltung einer CO<sub>2</sub>-neutralen Fern- und Nahwärmeerzeugung im Jahr 2050 (siehe Abschnitt 13.2.5.3).

Es wird davon ausgegangen, dass im Jahr 2050 nur noch eine elektrische Erzeugungskapazität von etwa 10 MW bei den Heizkraftwerken vorhanden sein wird. Die verbleibende Kapazität bezieht sich auf diejenigen HKW, die zur Versorgung der Kieler Nahwärmenetze eingesetzt werden.

Entsprechend der Abschätzungen der Teilnehmer\*innen auf dem Workshop „CO<sub>2</sub>-neutrale Energieversorgung 2050“ wird für das Jahr 2050 von einer Leistung von 50 MW ausgegangen, die durch Photovoltaik-Dachanlagen maximal erzeugt werden kann. Dies entspricht ca. einem Fünftel der zur Verfügung stehenden Potentiale. Eine Nutzungskonkurrenz mit der Nutzung von Dachflächen für die Erzeugung von Wärme durch Solarthermiekollektoren wird aufgrund der moderaten Ausnutzung der bestehenden Potentiale nicht gesehen. Insgesamt werden damit im Jahr 2050 ca. 40 % der geeigneten Dachflächen für Photovoltaik und Solarthermie genutzt.

Ferner wird angenommen, dass auf dem Stadtgebiet etwa 15 MW Leistung durch Kleinwindanlagen zur Verfügung stehen wird, die im Zeitraum zwischen den Jahren 2035 und 2050 errichtet werden. Dabei handelt es sich um Anlagen in einem Leistungsspektrum von 1 bis 5 kW, die problemlos in bereits besiedelte Gebiete integriert werden können – etwa in Gewerbegebieten.

Für die Stromversorgung auf dem Kieler Stadtgebiet wird für das Jahr 2050 der in Tabelle 13-6 dargestellte Versorgungsmix angenommen:

Tabelle 13-6: Versorgungsmix für die Landeshauptstadt Kiel im Bereich Strom im Jahr 2050

Erzeugungsanlage	Energie-träger	Kapazität (MW <sub>el</sub> )	Volllast-stunden (h/a)	Stromerzeu-gung / -bezug (GWh/a)	Anteil lokale Stromer-zeu-gung
Kieler Küstenkraftwerk (Gasmotoren-kraft-werk)	Biomethan	190	2.000	380	73 %
Müllverbrennung	Abfall	6	7.600	45	9 %
Heizkraftwerke	Biomethan	10	2.000	20	4 %
Photovoltaik Dachflä-chen		50	900	45	9 %
Kleinwindanlagen		15	2.177	33	5 %
Wasserkraft		0,1	8.000	1	< 0,5 %
Import regenerativ er-zeugter Strom aus der Region Kiel	Photovoltaik, Windkraft, Bioenergie			576	-
Import aus dem Bun-desgebiet				0	-
Export				-249	-
<b>SUMME</b>		<b>271</b>		<b>851</b>	<b>100 %</b>

Die lokale Stromerzeugung auf dem Stadtgebiet geht im Vergleich zum Jahr 2035 bis zum Jahr 2050 deutlich zurück. Grund hierfür ist die deutlich kürzere Einsatzzeit des Kieler Küstenkraftwerks.

Um den Stromverbrauch der Landeshauptstadt Kiel zu jeder Stunde im Jahr 2050 aus CO<sub>2</sub>-neutralen Quellen decken zu können, ist ein Import von regenerativ erzeugtem Strom aus dem Kieler Umland in Höhe von 576 GWh notwendig. Das Kieler Umland kann die Landeshauptstadt – wenn auf dem Kieler Stadtgebiet der Verbrauch über der Erzeugung liegt – zu jeder Stunde im Jahr mit überschüssigem Strom versorgen. Ein Import von Strom aus dem Bundesgebiet ist nicht notwendig. Regional betrachtet kann eine 100 % regenerative Stromerzeugung der Landeshauptstadt Kiel und des Kieler Umlands im Jahr 2050 erreicht werden.

Die dezentralen regenerativen Energieträger Photovoltaik Dachanlagen und Kleinwindanlagen tragen im Jahr 2050 mit einer Erzeugung von 45 bzw. 33 GWh einen Anteil von zusammen 14 % zur Stromerzeugung auf dem Stadtgebiet bei.

#### 13.2.4.4. Darstellung der Ergebnisse

Abbildung 13-6 zeigt den zeitlichen Verlauf der Stromerzeugung und des Stromverbrauchs auf dem Kieler Stadtgebiet im Jahr 2050. Deutlich zu erkennen sind die Erzeugungsanteile des Kieler Küstenkraftwerks (grau) sowie die im Sommer besonders hohen Anteile der Stromerzeugung durch Photovoltaik (gelb). In den Zeiträumen, in denen der Verbrauch größer ist als die Erzeu-

gung, erfolgt der Bezug von 100 % regenerativem Strom aus dem Kieler Umland. Da sich das Kieler Küstenkraftwerk am deutschen Strommarkt orientiert, liegt die Erzeugung des Kieler Küstenkraftwerks häufig über dem Verbrauch in der Landeshauptstadt Kiel. In diesen Fällen wird Strom in andere Netzgebiete abgegeben.

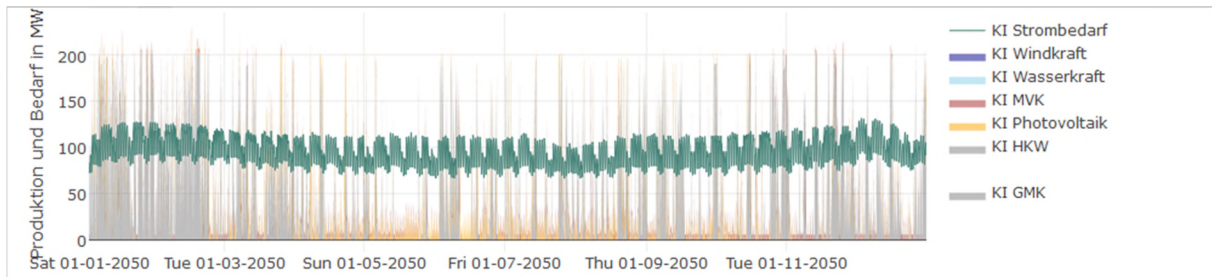


Abbildung 13-6: Stomerzeugung und -verbrauch auf dem Kieler Stadtgebiet im Jahr 2050

Abbildung 13-7 zeigt den zeitlichen Verlauf der Stromerzeugung und -nachfrage in einer ausgewählten Woche im Juni 2050. Es wird deutlich, dass das Kieler Küstenkraftwerk immer in den Abend- und Nachtstunden produziert, wenn im Kieler Stadtgebiet, im Umland oder im Bundesgebiet wenig Strom durch Photovoltaik erzeugt wird.

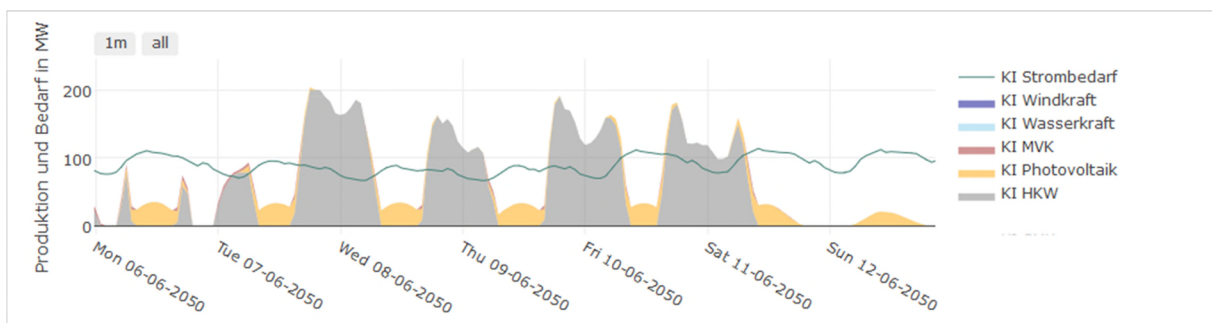


Abbildung 13-7: Stomerzeugung und -verbrauch auf dem Kieler Stadtgebiet in einer ausgewählten Juniwoche im Jahr 2050

Um deutlich zu machen, in welchem Umfang im Kieler Umland zu vielen Stunden im Jahr Überschussstrom vorhanden sein wird, ist in Abbildung 13-8 der Verlauf der Stromproduktion und -nachfrage auf dem Gebiet des Kreises Rendsburg-Eckernförde im Jahr 2050 dargestellt. Die grüne Linie zeigt den Verlauf des Stromverbrauchs bei etwa 100 - 200 MW. Es werden durch die Erzeugung der regenerativen Energieträger auf dem Kreisgebiet Spitzenwerte von etwa 2.000 MW erreicht. An dieser Stelle wird noch einmal darauf hingewiesen, dass die hier dargestellten Ergebnisse auf der Annahme basieren, dass lediglich moderate 50 % der derzeit durch die Landesregierung vorgeschlagenen Vorranggebiete für Windenergie bis zum Jahr 2050 genutzt werden.



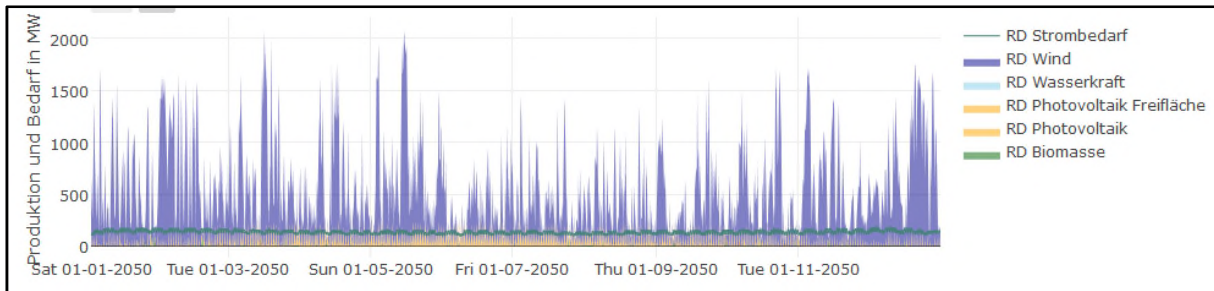


Abbildung 13-8: Stomerzeugung und -verbrauch auf dem Gebiet des Kreises Rendsburg-Eckernförde im Jahr 2050

Mit dem dargestellten Versorgungsmix kann in der Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2050 eine Treibhausgasintensität der Stromerzeugung nach dem Territorialmix von maximal 41 g CO<sub>2</sub>Äq/kWh<sub>el</sub> erreicht werden. Die restlichen Treibhausgasemissionen resultieren aus dem verbleibenden fossilen Anteil der in der Müllverbrennung eingesetzten Abfallfraktionen. Um die verbleibenden Emissionen auf null zu reduzieren, müsste die Müllverbrennung Kiel GmbH & Co. KG theoretisch ihre Versorgung auf 100 % biogene Fraktionen umstellen. Da dies nicht als realistisch eingeschätzt wird, müsste eine Kompensation der verbleibenden Emissionen durch geeignete Maßnahmen in anderen Regionen vorgenommen werden (siehe Abschnitt 13.3).

#### 13.2.4.5. Auswirkungen der Ergebnisse

Die Entwicklung der Treibhausgasintensität der lokalen Stromerzeugung ausgehend vom Niveau der Jahre 2013 und 2014 bis zum Jahr 2050 ist in der Abbildung 13-9 dargestellt.

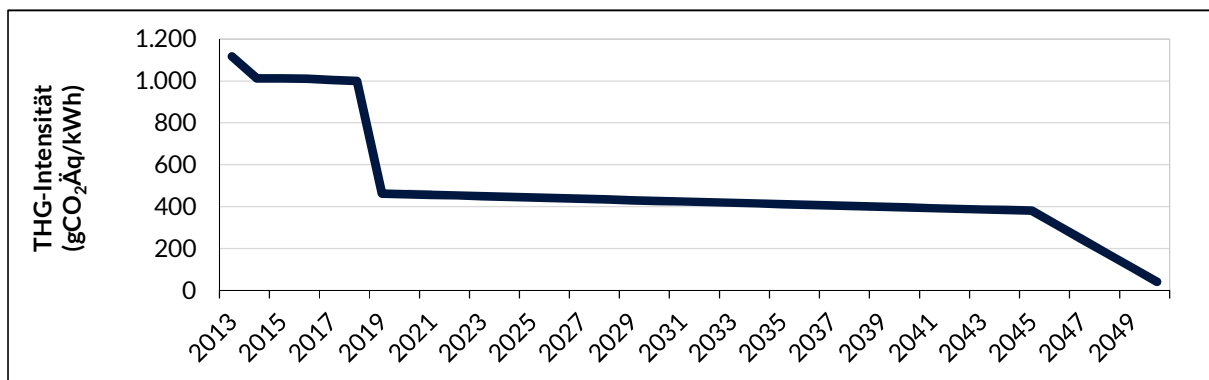


Abbildung 13-9: Entwicklung der Treibhausgasintensität der lokalen Stromerzeugung bis zum Jahr 2050

Nach Inbetriebnahme des Kieler Küstenkraftwerks im Jahr 2018, geht die Treibhausgasintensität ab dem Jahr 2019 auf ein Niveau von etwa 460 g CO<sub>2</sub>Äq/kWh zurück. Es wird davon ausgegangen, dass etwa bis zum Jahr 2045 wie in Tabelle 13-4 und Tabelle 13-5 dargestellt keine signifikanten Veränderungen in der Struktur der lokalen Stromerzeugung vorgenommen werden. Die kontinuierliche Reduzierung der Treibhausgasintensität im Zeitraum zwischen den Jahren 2019 und 2045 ist durch die Zunahme der Erzeugungskapazitäten im Bereich Photovoltaik Dachanlagen und etwa ab dem Jahr 2036 durch die Zunahme der Kapazitäten im Bereich Kleinwindanlagen begründet. Zusätzlich wird von einer geringen Effizienzsteigerung im Betrieb des Kieler Küstenkraftwerks ausgegangen, z. B. durch die Möglichkeit zur Absenkung der Fernwärme-Rücklauf Temperatur.

Im Jahr 2050 kann durch Substitution des Energieträgers Erdgas z. B. durch Biomethan der Zielwert von maximal 41 g CO<sub>2</sub>Äq/kWh erreicht werden. Das Kieler Küstenkraftwerk würde aber

durch seine Flexibilität auch schon früher eine schrittweise Umstellung auf einen CO<sub>2</sub>-armen oder -freien Energieträger, wie z. B. Biomethan, erlauben.

Für den überregionalen Bezug von Biomethan als Brennstoff für das Kieler Küstenkraftwerk wird in anderen Regionen ein Flächenverbrauch von ca. 18.500 Hektar verursacht. Dies entspricht dem 1,5-fachen der Kieler Stadtfläche. Durch die gewählte Anlagenfahrweise wird – insbesondere vor dem Hintergrund der Herausforderungen im Bereich der CO<sub>2</sub>-neutralen Erzeugung der leitungsgebundenen Wärme (siehe Abschnitt 13.2.5) – der Einsatz von Biomethan jedoch so gering wie möglich gehalten und verbleibt innerhalb des theoretischen Kieler Anteils an den deutschlandweit zur Verfügung stehenden nachhaltigen Potentiale für Biomethan, die derzeit prognostiziert werden (Sensfuß, 2017).

In der Region ist im Jahr 2050 eine Menge von 807 GWh Überschussstrom vorhanden, der für den Betrieb von Wärmepumpen genutzt werden kann (Großwärmepumpen zur leitungsgebundenen Wärmeerzeugung und Wärmepumpen zur Versorgung von Einzelgebäuden). Bei der Ermittlung des Potentials wurde berücksichtigt, dass zum Zeitpunkt der Überschussituation auch ein Wärmeverbrauch besteht, d. h. Überschussstrom in den Sommermonaten trägt nur in kleinem Umfang zum Potential für Wärmepumpen bei.

Der überregionale Bezug von fester Biomasse, z. B. Holzhackschnitzeln ist für die Stromerzeugung auf dem Kieler Stadtgebiet nicht notwendig.

#### 13.2.4.6. *Weiterer Untersuchungsbedarf*

Aufgrund der hohen Unsicherheit der Entwicklung der energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen bis zum Jahr 2050 aber auch aufgrund der Tatsache, dass im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ nicht alle Erzeugungsoptionen im Detail betrachtet werden konnten, besteht für die Entwicklung der Strategie zur CO<sub>2</sub>-neutralen Stromversorgung noch ein umfassender weiterer Untersuchungsbedarf. Es sollte frühzeitig damit begonnen werden, die im Folgenden aufgeführten Aspekte zu prüfen und weiter im Detail zu betrachten:

- Zu erwartende Fahrweise des Kieler Küstenkraftwerks im Jahr 2050 bei einer 100 % Versorgung mit CO<sub>2</sub>-neutralen gasförmigen Brennstoffen (voraussichtlich Biomethan) in Abhängigkeit der energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen z.B. durchschnittliches Niveau und Schwankungsbreite der erzielbaren Strompreise, Preisentwicklung CO<sub>2</sub>-Zertifikate, Preisentwicklung CO<sub>2</sub>-neutrale gasförmige Energieträger (siehe Abschnitt 13.2.4.3)
- Die regional verfügbaren Potentiale für Biomasse, insbesondere Biomethan, die auf dem Stadtgebiet in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen eingesetzt werden können. Diese Überprüfung sollte eingebettet werden in eine regional abgestimmte Strategie zur kommunenübergreifenden Nutzung der regional vorhandenen Potentiale im Sinne eines Energieverbunds. (siehe Abschnitt 11.2.2.4)
- Möglichkeiten zur kommunenübergreifenden Verknüpfung zwischen der regenerativen Stromerzeugung im Kieler Umland und dem hohen Stromverbrauch in der Landeshauptstadt Kiel im Sinne eines Energieverbunds (siehe Abschnitt 11.1.3.4)

### 13.2.5. 100 % CO<sub>2</sub>-neutrale Fern- und Nahwärmeversorgung bis zum Jahr 2050

Durch die enge Kopplung zwischen der Stromerzeugung und der leitungsgebundenen Wärmeversorgung und der anzunehmenden kontinuierlichen Betriebsweise des Kieler Küstenkraftwerks mit einer Strom- und Wärmeproduktion in der Größenordnung von 4.000 Stunden bis etwa zum Jahr 2045, wird auch die leitungsgebundene Wärmeerzeugung in den Jahren 2020 und 2035 sehr ähnlich aussehen. Spätestens ab dem Jahr 2045 werden sich große Umstellungen ergeben müssen, um das Ziel einer CO<sub>2</sub>-neutralen Fern- und Nahwärmeversorgung erreichen zu können.

In den folgenden Abschnitten werden die erwarteten Zustände der leitungsgebundenen Wärmeerzeugung in den Jahren 2020, 2035 bzw. im Jahr 2050 beschrieben. Die für diese Jahre ermittelten Informationen sind die Ergebnisse der Modellierung des regionalen Energiesystems. Sie hängen daher unmittelbar von den hierfür getroffenen Annahmen und Vereinfachungen ab.

#### 13.2.5.1. Fern- und Nahwärmeversorgung im Jahr 2020

Mit Inbetriebnahme des Kieler Küstenkraftwerks (voraussichtlich 2018) wird dieses den größten Anteil an der leitungsgebundenen Wärmeversorgung auf dem Stadtgebiet abdecken. Die folgenden weiteren Anlagen stehen ebenfalls für die Erzeugung von Fern- und Nahwärme zur Verfügung:

- Die Müllverbrennungsanlage (Müllverbrennung Kiel GmbH & Co. KG), die derzeit in zwei separaten Verbrennungslinien Abfälle thermisch verwertet und damit eine thermische Leistung von etwa 30 MW zur Verfügung stellen kann. Die Anlage wird als einzige Anlage in der Fernwärmeversorgung in Grundlast betrieben, speist also auch im Sommer Wärme in das Netz ein.
- Diverse Heizkraftwerke (KWK-Anlagen) erzeugen Strom und Wärme aus Erdgas und speisen diese wärmegeführt in das Kieler Fernwärmenetz und in die Nahwärmenetze ein.
- Zur Abdeckung von Verbrauchsspitzen und als Reserve für die anderen Erzeugungsanlagen sind Heizwerke auf dem Stadtgebiet verteilt verfügbar, die auf Basis von Erdgas zusätzliche Erzeugungskapazitäten zur Verfügung stellen.
- Das Projekt zur Errichtung des Kieler Küstenkraftwerks umfasst auch die Investition in einen Elektrodenheizkessel, der mit einer thermischen Leistung von 35 MW Überschussstrom mit einem Nutzungsgrad von nahezu 100 % (nahezu verlustfrei) in Wärme umwandelt, die in das Fernwärmenetz eingespeist werden kann.
- Zusätzlich befindet sich bereits ein Wärmespeicher in Betrieb, der mit einer thermischen Leistung von 200 MW Wärme aufnehmen und wieder abgeben kann, um Erzeugungsschwankungen ausgleichen zu können und so einen flexibleren Betrieb des Kieler Küstenkraftwerks erreichen zu können. Die maximale Speicherkapazität der Anlage beträgt 1.500 MWh. Es kann also unter Volllast bis zu 7,5 Stunden Wärme aus dem Speicher abgegeben werden.

Der leitungsgebundene Wärmeverbrauch inkl. Netzverluste wird im Jahr 2020 entsprechend des Szenarios „Workshopergebnisse“ bei ca. 1.439 GWh liegen.

In Tabelle 13-7 ist der zu erwartende Versorgungsmix für die Fern- und Nahwärmenetze der Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2020 dargestellt.

Tabelle 13-7: Versorgungsmix für die Landeshauptstadt Kiel im Bereich leitungsgebundene Wärmeversorgung (Fern- und Nahwärme) im Jahr 2020

Erzeugungsanlage	Energie-träger	Kapazität (MW <sub>th</sub> )	Volllast-stunden (h/a)	Wärmeerzeu-gung /-aus-speicherung (GWh/a)	Anteil an der Deckung des Wärmever-brauchs
Kieler Küstenkraft-werk (Gasmotoren-kraftwerk)	Erdgas	181	4.600	832	58 %
Müllverbrennung	Abfall	30	7.600	229	16 %
Heizkraftwerke	Erdgas	78	3.000	233	16 %
Heizwerke	Erdgas	219	500	110	8 %
Elektrodenheizkessel Kieler Küstenkraft-werk	Über-schuss-strom	35	1.000	35	2 %
Wärmespeicher Kie-ler Küstenkraftwerk		200 (Be- und Entladung)		112	-
<b>SUMME</b>		<b>743</b>		<b>1.439</b>	<b>100 %</b>

Mit ca. 58 % hat das Kieler Küstenkraftwerk den größten Anteil an der Wärmeerzeugung. Die Müllverbrennung und die Heizkraftwerke liefern mit ca. 16 % etwa einen gleichen Anteil. Auf die in Spitzenlast betriebenen Heizwerke und Elektrodenheizkessel entfallen in Summe etwa 10 % der Erzeugung. Der Wärmespeicher wird entsprechend der Modellierung mit 112 GWh be- und entladen. Dies entspricht etwa 75 vollständigen Be- und Entladevorgängen.

#### 13.2.5.2. Fern- und Nahwärmeversorgung im Jahr 2035

Bis zum Jahr 2035 wird davon ausgegangen, dass sich das Erzeugungssystem nur marginal verändert. Es wird lediglich davon ausgegangen, dass durch die Inbetriebnahme weiterer Nahwärmenetze auf dem Stadtgebiet, die durch Blockheizkraftwerke versorgt werden, die Erzeugungskapazität der Heizkraftwerke von 78 MW im Jahr 2020 auf 85 MW zunehmen wird.

Der leitungsgebundene Wärmeverbrauch inkl. Netzverluste wird im Jahr 2035 entsprechend des Szenarios „Workshopergebnisse“ bei ca. 1.315 GWh liegen.

Der für das Jahr 2035 unter Berücksichtigung der rückläufigen Entwicklung des Wärmeverbrauchs zu erwartende Erzeugungsmix für die Fern- und Nahwärmenetze ist in Tabelle 13-8 aufgeführt.

Tabelle 13-8: Versorgungsmix für die Landeshauptstadt Kiel im Bereich leitungsgebundene Wärmeversorgung (Fern- und Nahwärme) im Jahr 2035

Erzeugungsanlage	Energie-träger	Kapazität (MW <sub>th</sub> )	Volllast-stunden (h/a)	Wärmeerzeu-gung / -aus-speicherung (GWh/a)	Anteil an der Deckung des Wärme-ver-bruchs
Kieler Küstenkraftwerk (Gasmotorenkraftwerk)	Erdgas	181	3.798	687	52 %
Müllverbrennung	Abfall	30	7.600	229	17 %
Heizkraftwerke	Erdgas	85	3.000	254	20 %
Heizwerke	Erdgas	219	500	110	8 %
Elektrodenheizkessel Kieler Küstenkraftwerk	Über-schuss-strom	35	1.000	35	3 %
Wärmespeicher Kie-ler Küstenkraftwerk		200 (Be- und Entladung)		100	-
<b>SUMME</b>		<b>750</b>		<b>1.315</b>	<b>100 %</b>

Durch die Reduzierung des Wärmeverbrauchs bis zum Jahr 2035 wird es dazu kommen, dass das Kieler Küstenkraftwerk nicht mehr zu über 4.000 Stunden Volllastäquivalent Wärme in das Fernwärmenetz einspeisen wird. Es werden Volllaststunden von ca. 3.800 erwartet und ein Rückgang am Anteil der lokalen Produktion auf nunmehr 52 %. Der Rückgang in der Produktion kann aber auch auf die Kieler Heizwerke, die in das Fernwärmenetz einspeisen übertragen werden.

Aufgrund des Rückgangs in der Wärmeabnahme wird der Wärmespeicher geringfügig weniger genutzt werden. Es ist davon auszugehen, dass er mit 100 GWh be- und entladen wird. Dies entspricht etwa 67 vollständigen Be- und Entladevorgängen.

### 13.2.5.3. CO<sub>2</sub>-neutrale Fern- und Nahwärmeversorgung im Jahr 2050

Für das Jahr 2050 ergeben sich für den hier betrachteten möglichen Pfad zu einer CO<sub>2</sub>-neutralen Fern- und Nahwärmeversorgung große Umstellungen hinsichtlich der Erzeugungsanlagen und der eingesetzten Wärmespeicher.

Die folgenden Optionen zur Erzeugung für die leitungsgebundene Wärmeversorgung können im Jahr 2050 genutzt werden:

- Das Kieler Küstenkraftwerk mit der Annahme einer verringerten Volllaststundenzahl von etwa 2.000 aufgrund der beschränkten (über-) regionalen Verfügbarkeit von nachhaltig produziertem Biomethan
- Die Müllverbrennung inkl. einer zusätzlichen dritten Feuerungslinie zur Verwertung von Klärschlamm aus der Region Kiel (ca. 5 MW zusätzliche thermische Erzeugungskapazität)



- Heizkraftwerke auf dem Stadtgebiet (hauptsächlich zur Versorgung der Nahwärmenetze) betrieben mit (über-) regional bezogenem Biomethan
- Großwärmepumpen zur Nutzung von Umgebungswärme und Abwärme im niedrigen Temperaturbereich (z.B. 20 - 25 dezentrale Einheiten à 5 MW thermisch zur Nutzung der folgenden möglichen Wärmequellen: Grundwasser, fließende Gewässer, gewerbliche Abwärme, Abwärme des Kieler Küstenkraftwerks im niedrigen Temperaturbereich)
- Zudem wird entsprechend des Abschnitts 11.2.2.7 ein geothermaler saisonaler Wärmespeicher im lokalen Energiesystem berücksichtigt. Es handelt sich um einen Speicher mit einer maximalen Kapazität von 800 GWh, der mit maximal 75 MW Leistung be- und entladen kann. Hierfür können die Technologien des Aquiferspeichers oder des Bohrlochwärmespeichers genutzt werden (siehe Kapitel 11.2.2.7).

Es wurden im Rahmen der durchgeführten Workshops „CO<sub>2</sub>-neutrale Energieversorgung 2050“ und „Zukunft der Fernwärme“ mehrere Varianten zur lokalen leitungsgebundenen Wärmeversorgung im Jahr 2050 diskutiert. Ein finaler Konsens konnte nicht hergestellt werden. Aus diesem Grund sollten auf Basis der Ergebnisse des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ weitere Untersuchungen zur Ausgestaltung des Kieler Energiesystems im Jahr 2050 durchgeführt werden. Hierzu zählen u.a. die detaillierte Untersuchung der Verfügbarkeit lokaler und regionaler Potentiale aus nachhaltig erzeugter Bioenergie, die fortlaufende Evaluierung der technischen Weiterentwicklung von Großwärmepumpen zur Nutzung von Umgebungswärme und die technische und energiewirtschaftliche Eignung eines saisonalen Wärmespeichers. Eine mögliche Variante, die durch den Gutachter ausgewählt wurde, ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

Der leitungsgebundene Wärmeverbrauch inkl. Netzverluste wird im Jahr 2050 entsprechend des Szenarios „Workshopergebnisse“ bei ca. 1.100 GWh liegen.

Tabelle 13-9: Versorgungsmix für die Landeshauptstadt Kiel im Bereich leitungsgebundene Wärmeversorgung (Fern- und Nahwärme) im Jahr 2050

Erzeugungsanlage	Energieträger	Kapazität (MW <sub>th</sub> )	Volllaststunden (h/a)	Wärmeerzeugung / -auspeicherung (GWh/a)	Anteil an der Deckung des Wärmeverbrauchs
Kieler Küstenkraftwerk (Gasmotorenkraftwerk)	Biomethan	181	1.845	334	31 %
Müllverbrennung	Abfall und Klärschlamm	35	7.700	271	25 %
Heizkraftwerke	Biomethan	10	2.000	20	2 %
Großwärmepumpen	Regional verfügbarer EE-Überschussstrom	110	4.000	440	41 %
Geothermale Saisonwärmespeicher		75 (Be- und Entladung)		160	-
<b>SUMME</b>		<b>411</b>		<b>1.100</b>	<b>100 %</b>

Das Kieler Küstenkraftwerk wird nunmehr mit etwa 1.845 Volllaststunden Wärme in das Fernwärmenetz einspeisen. Bei der Stromerzeugung liegt die Zahl der Volllaststunden bei 2.000. Die Abweichung zur Betriebsweise in der Wärmeproduktion ist darin begründet, dass in den Sommermonaten zwar Strom produziert wird aber die erzeugte Abwärme aufgrund des geringen Wärmeverbrauchs und der begrenzten Aufnahmekapazität des Saisonwärmespeichers nicht vollständig genutzt werden kann und in die Umgebung abgegeben werden muss. Ohne Saisonwärmespeicher könnte das Kieler Küstenkraftwerk bei gleichen Rahmenbedingungen nur zu etwa 1.390 Volllaststunden Wärme in das Fernwärmenetz abgeben.

Für den Betrieb der großtechnischen Wärmepumpen zur leitungsgebundenen Wärmeversorgung werden im Jahr 2050 ca. 110 GWh Strom bei einer maximalen elektrischen Leistungsaufnahme von ca. 30 MW benötigt. Diese Menge steht unter Berücksichtigung der Einsatzzeitpunkte der Wärmepumpen in der Region Kiel als regenerativ erzeugter Überschussstrom zur Verfügung. Die Wärmepumpen tragen etwa 41 % zur Wärmeerzeugung bei.

Der Saisonwärmespeicher zeigt in der Modellierung seine möglichen Vorteile für das lokale Energiesystem:

- die Möglichkeit einer optimierten Fahrweise des Kieler Küstenkraftwerks, um auch in den Sommermonaten von den Chancen des Strommarkts profitieren zu können
- die flexible Aufnahme und Abgabe von überschüssiger Wärme aller Erzeugungsanlagen z.B. zur verbesserten strommarktoptimierten Fahrweise der Wärmepumpen

- die Entlastung der anderen Erzeugungsanlagen durch eine Ausspeicherung von Wärme insbesondere in den Monaten Oktober, November und Dezember
- die aus den o.g. resultierende zusätzliche Kapazität zur Einspeisung von Wärme in Zeiten hoher Heizlasten, die es ermöglicht, auf die Investition in eine weitere Erzeugungsanlage auf dem Stadtgebiet (z.B. ein Biomasse-Heizwerk oder Biomasse-Heizkraftwerk) und damit auf zusätzlichen Biomasseimport zu verzichten. Eine derartige Anlage würde sich durch einen hohen Investitionsbedarf und einen hohen Platzbedarf auf dem Stadtgebiet auszeichnen.

Weiterhin stellen auch Solarthermiekollektoren auf Dachflächen eine gute Möglichkeit dar, Wärme in den Sommermonaten auch für die leitungsgebundene Wärmeversorgung zu produzieren und diese in den saisonalen Wärmespeicher einzuleiten. Diese Variante wurde aufgrund der derzeitig noch hohen Gestehungskosten für Solarthermieanlagen nicht betrachtet. Es wird allerdings empfohlen, weiter zu verfolgen, wie sich die Wirtschaftlichkeit von solarthermischen Dachkollektoren entwickelt, um sie ggf. in das lokale leitungsgebundene Versorgungssystem inkl. saisonalem Wärmespeicher zu integrieren.

### Darstellung der Ergebnisse

Abbildung 13-10 zeigt den für das Jahr 2050 zu erwartenden Verlauf des Füllstands im saisonalen Wärmespeicher als Teilergebnis der durchgeführten Modellierung. Die Skala der x-Achse gibt die Stunden im Jahr 2050 zwischen dem 01. Januar und dem 31. Dezember wieder. Es wird deutlich, dass in den Sommermonaten, etwa ab Stunde 3.700 der Wärmespeicher kontinuierlich geladen wird bis zu Beginn der Heizperiode eine kontinuierliche Entladung beginnt, die bis über das Ende des Jahres hinausreicht. Es wird ein maximaler Speicherfüllstand von ca. 760 GWh erreicht.

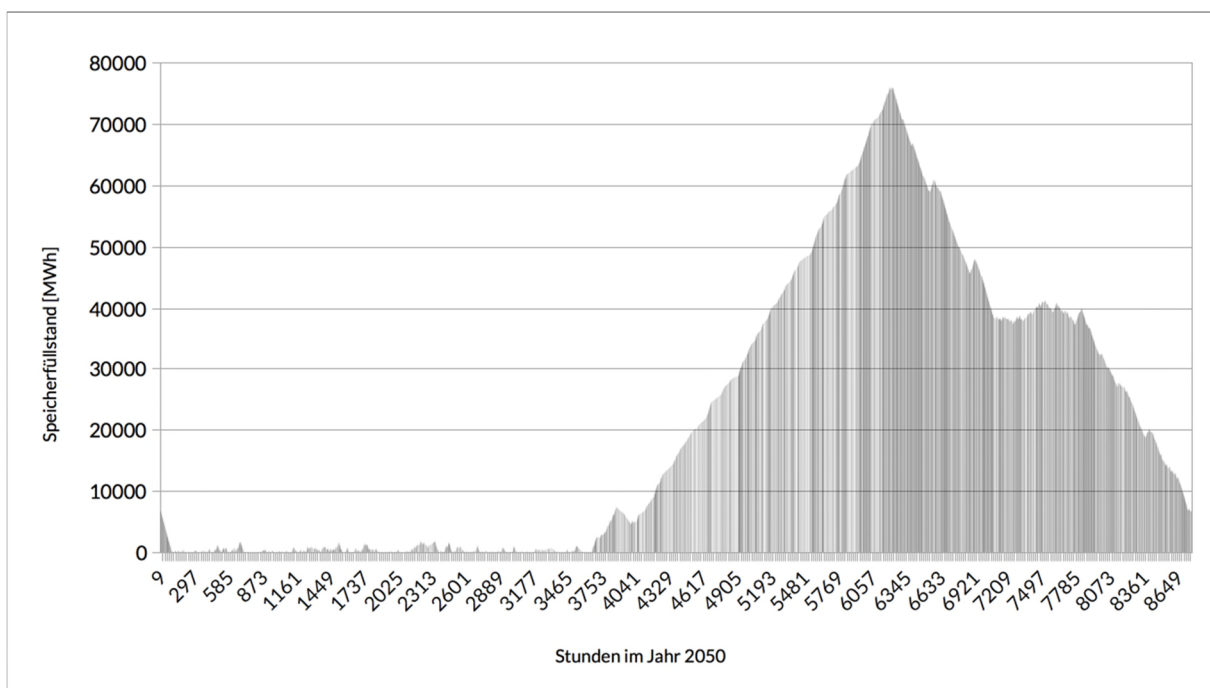


Abbildung 13-10: Entwicklung des Füllstands des geothermalen Saisonwärmespeichers im Jahr 2050

Abbildung 13-11 zeigt den zeitlichen Verlauf der Wärmeerzeugung im Jahr 2050 über das ganze Jahr betrachtet. Es wird deutlich, dass in den Sommermonaten trotz einer geringen Wärmenachfrage eine Wärmeerzeugung stattfindet, die zur Beladung des Saisonwärmespeichers genutzt



wird (gestrichelte rote Linien mit stark gezacktem Verlauf). Weiterhin wird deutlich, dass die Entladung des Speichers (blau) mit Schwerpunkt in den Monaten zu Beginn der Heizperiode (Oktober bis Dezember) stattfindet. In den Zeiten mit hoher Wärmelast (November bis Dezember sowie Januar bis März) ergänzen sich die Wärmeerzeugung aus dem Kieler Küstenkraftwerk (grau) und der Wärmepumpen (hellgrün) sowie die verbleibende Restwärmemenge im Saisonwärmespeicher (blau).

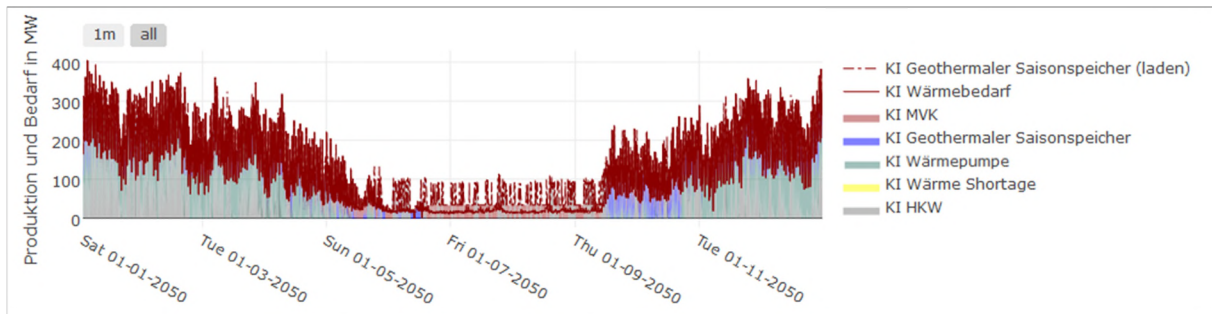


Abbildung 13-11: Zeitlicher Verlauf der Wärmeerzeugung für die leitungsgebundene Wärmeversorgung im Jahr 2050

Abbildung 13-12 zeigt den zeitlichen Verlauf der Wärmeerzeugung und Nachfrage in einem ausgewählten Sommermonat im Jahr 2050. Erkennbar ist die Produktion der Müllverbrennungsanlage Kiel (Müllverbrennung Kiel GmbH & Co. KG, rot) sowie die zeitlich flexible Wärmeerzeugung des Kieler Küstenkraftwerks (Gasmotorenkraftwerk GMK, grau). Die Erzeugung liegt kontinuierlich über dem Verbrauch, so dass Wärme in den Saisonwärmespeicher eingebracht werden kann.

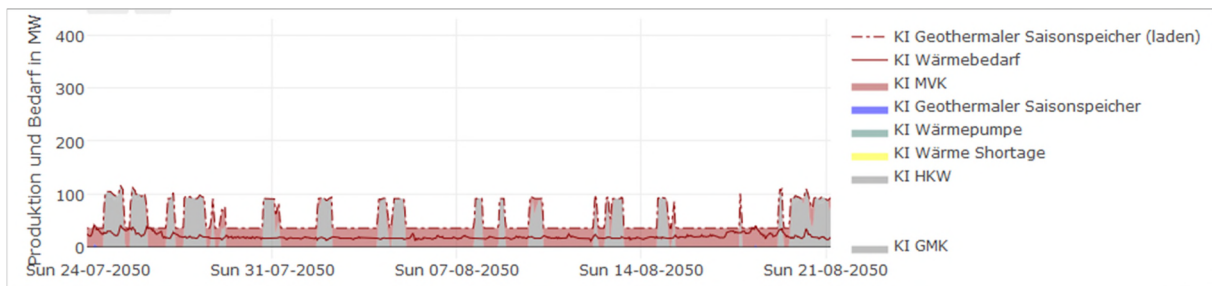


Abbildung 13-12: Zeitlicher Verlauf der Wärmeerzeugung für die leitungsgebundene Wärmeversorgung in einem ausgewählten Sommermonat im Jahr 2050

Diese Situation kehrt sich zu Beginn der Heizperiode um (siehe Abbildung 13-13). Es wird deutlich, dass bei steigenden Wärmelasten nun der Saisonwärmespeicher Wärme abgibt (blau) und die Wärmepumpen (grün) zusätzlich zur Müllverbrennung (rot) und zum weiterhin nach dem Strommarkt optimiert betriebenen Kieler Küstenkraftwerk (grau) ihren Betrieb aufnehmen. In Zeiten einer hohen Stromnachfrage und damit einer hohen Wärmeerzeugung durch das Kieler Küstenkraftwerk kann auch im Herbst der Saisonwärmespeicher zwischenzeitlich noch einmal beladen werden (siehe Sonntag, 02.10.2050).

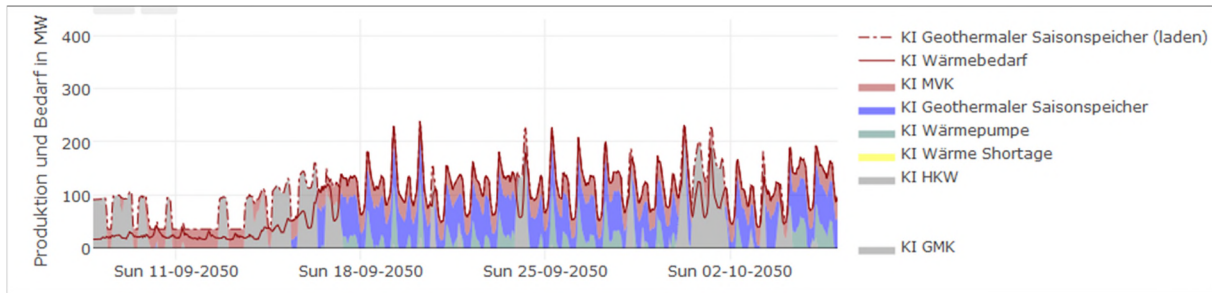


Abbildung 13-13: Zeitlicher Verlauf der Wärmeerzeugung für die leitungsgebundene Wärmeversorgung in einem ausgewählten Herbstmonat im Jahr 2050

Abbildung 13-14 zeigt schließlich die Situation in den Monaten Januar und Februar. Hier weisen sowohl das Kieler Küstenkraftwerk (grau), die Wärmepumpen (hellgrün), die Müllverbrennung (rot) sowie im Saisonwärmespeicher verbleibende Restmengen (blau) hohe Erzeugungsanteile auf.

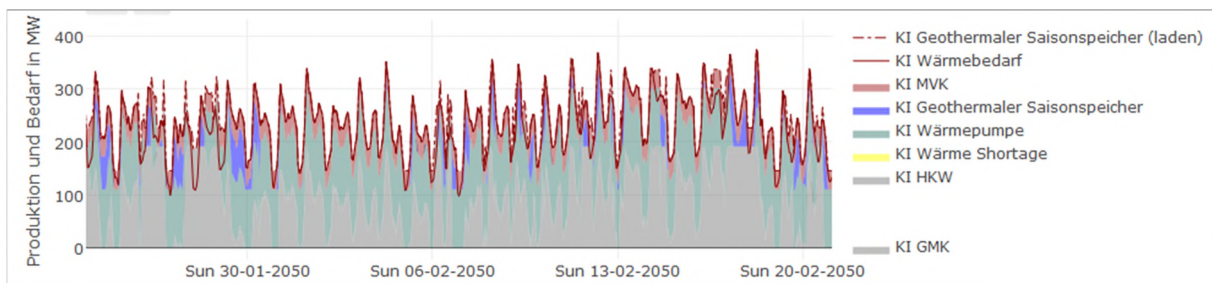


Abbildung 13-14: Zeitlicher Verlauf der Wärmeerzeugung für die leitungsgebundene Wärmeversorgung in einem ausgewählten Wintermonat im Jahr 2050

#### 13.2.5.4. Auswirkungen der Ergebnisse

Durch die in den vorangegangenen Abschnitten dargestellte Umgestaltung der lokalen Fern- und Nahwärmeerzeugung ist es möglich, die Treibhausgasintensität der Endenergieträger Fern- und Nahwärme auf dem Stadtgebiet schrittweise zu reduzieren (siehe Abbildung 13-15).

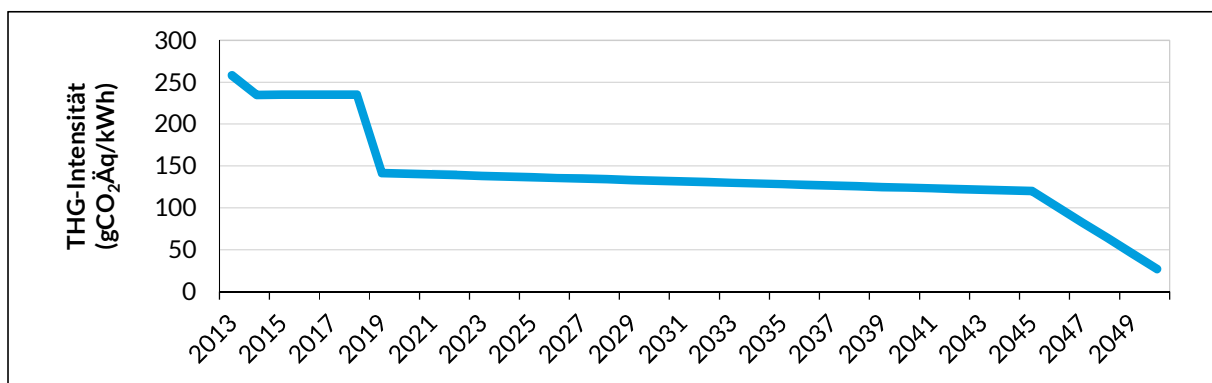


Abbildung 13-15: Entwicklung der Treibhausgasintensität der lokalen Fern- und Nahwärmeversorgung bis zum Jahr 2050

Durch die Inbetriebnahme des Kieler Küstenkraftwerks im Jahr 2018 kann im Jahr 2019 eine Treibhausgasintensität der Fern- und Nahwärme von nunmehr ca. 140 g CO<sub>2</sub>Äq/kWh erreicht werden. Im Jahr 2018 wird durch die Inbetriebnahme des Kieler Küstenkraftwerks auch ein Primärenergiefaktor von null entsprechend der Vorgaben der Energieeinsparverordnung (EnEV) erreicht werden können.

Es wird davon ausgegangen, dass etwa bis zum Jahr 2045 wie in Tabelle 13-7 und Tabelle 13-8 dargestellt keine signifikanten Veränderungen in der Struktur der lokalen leitungsgebundenen Wärmeerzeugung vorgenommen werden. Die kontinuierliche Reduzierung der Treibhausgasintensität im Zeitraum zwischen den Jahren 2019 und 2045 ist durch eine geringe Effizienzsteigerung im Betrieb des Kieler Küstenkraftwerks und eine effizientere Betriebsweise des Fernwärmenetzes zu erwarten, z. B. durch die Möglichkeit zur Absenkung der Fernwärme-Rücklauftemperatur. Im Jahr 2050 kann durch die Umstellung auf einen CO<sub>2</sub>-armen bzw. -freien Energieträger z. B. Biomethan der Zielwert von maximal 27 g CO<sub>2</sub>Äq/kWh erreicht werden.

Für den überregionalen Bezug von Biomethan als Brennstoff für das Kieler Küstenkraftwerk wird in anderen Regionen ein Flächenverbrauch von ca. 18.500 Hektar verursacht. Dies entspricht dem 1,5-fachen der Kieler Stadtfläche. Durch die gewählte Anlagenfahrweise wird der Einsatz von Biomethan jedoch so gering wie möglich gehalten und verbleibt innerhalb des theoretischen Kieler Anteils an den deutschlandweit zur Verfügung stehenden nachhaltigen Potentialen für Biomethan.

In der Region ist im Jahr 2050 eine Menge von 807 GWh Überschussstrom vorhanden, der für den Betrieb von Wärmepumpen genutzt werden kann (Großwärmepumpen zur leitungsgebundenen Wärmeerzeugung und Wärmepumpen zur Versorgung von Einzelgebäuden). Die für den Betrieb der Großwärmepumpen benötigte Strommenge liegt mit ca. 110 GWh deutlich darunter. Etwa 100 GWh werden zusätzlich für den Betrieb der Wärmepumpen im Bereich der Einzelheizungen benötigt (siehe Abschnitt 13.2.3.1).

Der überregionale Bezug von fester Biomasse, z. B. Holzhackschnitzeln ist für die leitungsgebundene Wärmeerzeugung auf dem Kieler Stadtgebiet nicht notwendig.

#### 13.2.5.5. Weiterer Untersuchungsbedarf

Aufgrund der hohen Unsicherheit der Entwicklung der energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen bis zum Jahr 2050 aber auch aufgrund der Tatsache, dass im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ nicht alle Erzeugungsoptionen im Detail betrachtet werden konnten, besteht für die Entwicklung der Strategie zur CO<sub>2</sub>-neutralen leitungsgebundenen Wärmeversorgung noch ein umfassender weiterer Untersuchungsbedarf. Es sollte frühzeitig damit begonnen werden, die im Folgenden aufgeführten Aspekte zu prüfen und weiter im Detail zu betrachten:

- Die regional verfügbaren Potentiale für Biomasse, insbesondere Biomethan, die auf dem Stadtgebiet in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen eingesetzt werden kann. Diese Überprüfung sollte eingebettet werden in eine regional abgestimmte Strategie zur kommunenübergreifenden Nutzung der regional vorhandenen Potentiale im Sinne eines Energieverbunds (siehe Abschnitt 11.2.2.4)
- Der Einsatz von Klärschlamm in einer zusätzlichen Verbrennungslinie in der Kieler Müllverbrennung sollte hinsichtlich seiner ganzheitlichen Energie- und Treibhausgasbilanz untersucht werden. Dabei sollte insbesondere auf die notwendige Trocknung des Klärschlammes und den Transport eingegangen werden, um Potentiale zur gesamtenergetischen Optimierung dieser Maßnahme zu identifizieren und nutzbar zu machen.
- Es sollten die verfügbaren Quellen für Umgebungswärme zur Nutzung durch Wärmepumpen im hohen Leistungsbereich untersucht werden (siehe Abschnitt 11.2.2.1)

- Die technischen Optionen, Vorteile und Hemmnisse zur Integration eines saisonalen Wärmespeichers im Untergrund in das lokale Energiesystem sollten weiter untersucht werden (siehe Abschnitt 11.2.2.7).

### 13.2.6. Vermeidung der indirekten Treibhausgasemissionen der Energieversorgung

Es wird noch einmal darauf hingewiesen, dass eine CO<sub>2</sub>-Neutralität im Jahr 2050 nur dann erreicht werden kann, wenn die aus dem Einsatz von Abfall in der Kieler Müllverbrennung resultierenden Treibhausgasemissionen entweder durch die Nutzung von 100 % biogenen Abfallfraktionen vermieden werden oder eine Kompensation durch geeignete Maßnahmen in anderen Regionen erfolgt. Der Einsatz rein biogener Abfallfraktionen im Jahr 2050 in der Müllverbrennung erscheint aus heutiger Sicht schwer realisierbar und wird daher nicht empfohlen. Die Möglichkeiten hierzu sollten jedoch zukünftig in regelmäßigen Abständen geprüft werden.

Des Weiteren ist es wichtig, dass sich die Landeshauptstadt Kiel dafür einsetzt, dass die indirekten Emissionen der Energieträger Biomethan und Holz möglichst bis zum Jahr 2050 auf null reduziert werden. In diesem Zuge ist es wichtig, dass Lieferanten ausgewählt werden, die eine nachhaltige Produktion und eine nahezu CO<sub>2</sub>-neutrale Lieferkette für diese Energieträger garantieren können.

## 13.3. Der Weg zur CO<sub>2</sub>-Neutralität im Jahr 2050

Im Rahmen des Vorhabens „Masterplan 100 % Klimaschutz“ ist ein Zielpfad zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen in der Landeshauptstadt Kiel entwickelt worden. Dieser beruht auf dem Pfad zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs im Rahmen des Szenarios „Workshopergebnisse“ (siehe Abschnitt 12.1) und dem in diesem Kapitel dargestellten Pfad zur Realisierung einer CO<sub>2</sub>-neutralen Energieversorgung.

Abbildung 13-16 zeigt die aus der Gesamtheit der definierten Maßnahmen resultierende Entwicklung der Treibhausgasemissionen, die durch den Endenergieverbrauch auf dem Kieler Stadtgebiet verursacht werden. Die dargestellte Entwicklung wird als Zielpfad für die Umsetzung der lokalen Klimaschutzstrategie vorgeschlagen.

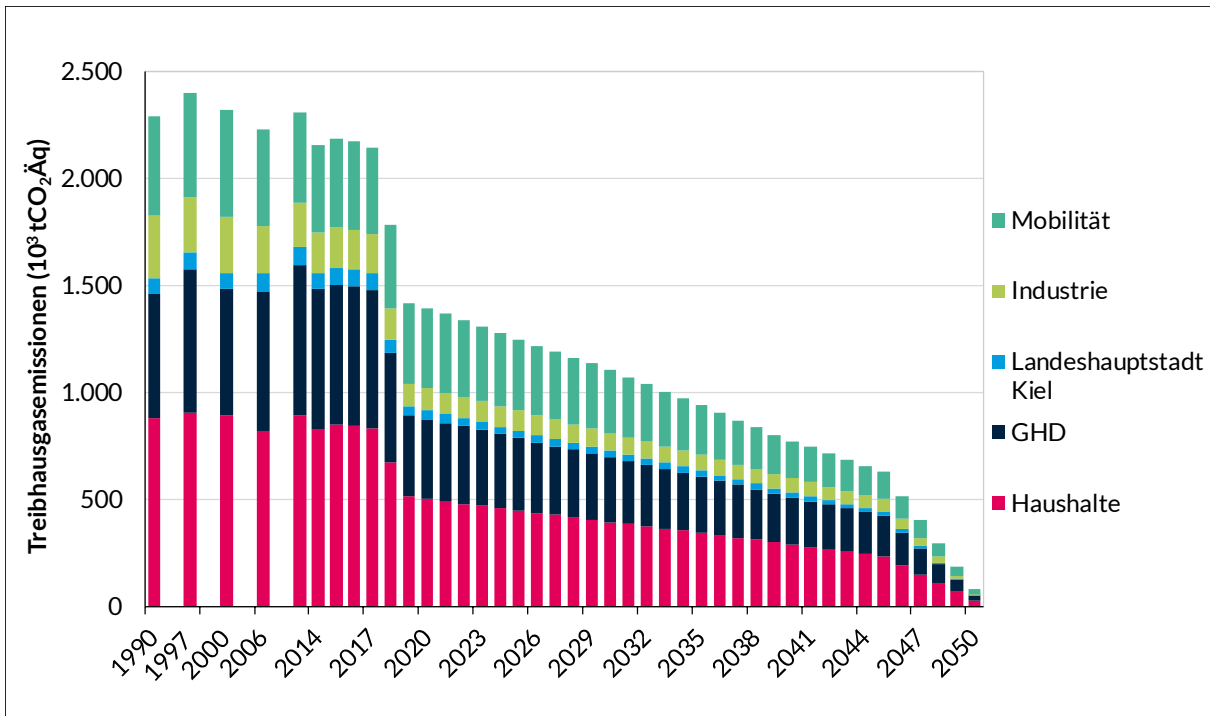


Abbildung 13-16: Zielpfad für die Reduzierung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050 nach dem Szenario "Workshopergebnisse" (witterungsbereinigt, Strom Territorialmix)

Ausgehend von einer Gesamtemission im Jahr 2014 von ca. 2.150.000 t CO<sub>2</sub>Äq sollen die Treibhausgasemissionen entsprechend der im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ entwickelten Empfehlungen bis zum Jahr 2020 auf einen Wert von ca. 1.390.000 t CO<sub>2</sub>Äq reduziert werden.

Mit dem aus dem Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ resultierenden Pfad wird die Zielsetzung des Kieler Energie- und Klimaschutzkonzepts einer Reduzierung des Treibhausgasausstoßes um 40 % in den Sektoren Haushalte und Einwohner\*innen, Industrie, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und im kommunalen Einflussbereich bis zum Jahr 2020 gegenüber dem Jahr 1990 erreicht: Für diese Sektoren können die Treibhausgasemissionen um 44 % reduziert werden. Bei Berücksichtigung des Sektors Mobilität wird die Zielsetzung 40 % Reduzierung nur knapp verfehlt: Sämtliche Treibhausgasemissionen auf dem Stadtgebiet können bis zum Jahr 2020 um 37 % reduziert werden.

Im Zeitraum zwischen den Jahren 2020 und 2035 erfolgt im vorgeschlagenen Zielpfad eine Reduktion der Treibhausgasemissionen auf ca. 920.000 t CO<sub>2</sub>Äq. Im Jahr 2050 verbleibt eine Restemission von maximal 83.000 t CO<sub>2</sub>Äq, die aus den fossilen Restfraktionen des in der Müllverbrennung eingesetzten Abfalls sowie einem verbleibenden fossilen Anteil im Bereich der Kraftstoffe (Sektor Mobilität) resultieren. Die Restemission im Jahr 2050 entspricht 4 % der Treibhausgasemissionen im Jahr 1990. Die Zielsetzung für den „Masterplan 100 % Klimaschutz“ – die Treibhausgasemissionen um mindestens 95 % zu reduzieren – wird mit dem vorgeschlagenen Zielpfad also erreicht.

Es wird empfohlen, zu prüfen, ob die verbleibenden Treibhausgasemissionen im Jahr 2050 durch geeignete Maßnahmen auf dem Stadtgebiet weiter reduziert werden können oder diese durch geeignete Maßnahmen in anderen Regionen zu kompensieren, um rechnerisch dennoch eine 100 % CO<sub>2</sub>-Neutralität erreichen zu können. Als mögliche Maßnahmen für eine Kompensation kommen u.a. Moorrenaturierungen oder der Humusaufbau in der Landwirtschaft in Frage.

## 13.4. Regionalwirtschaftliche Auswirkungen

Alle im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ definierten Maßnahmen haben eine monetäre Auswirkung auf Personen oder Organisationen auf dem Stadtgebiet. Diese Auswirkungen können einerseits in der erreichten Einsparung von Energie und den damit verbundenen Energiekosteneinsparungen auftreten oder in Form der Kosten, die für die Vorbereitung und Durchführung von Maßnahmen notwendig werden. In diesem Abschnitt soll nun exemplarisch aufgezeigt werden, in welchem Umfang die für die Umsetzung von Maßnahmen entstehenden Kosten eine regionalwirtschaftliche Auswirkung haben.

Viele Maßnahmen des kommunalen Klimaschutzes zeichnen sich dadurch aus, dass sie dazu führen, dass fossile Energieträger, die aus überregionalen Quellen (z. B. Norwegen, Russland oder Saudi-Arabien) bezogen werden in ihrem Verbrauch reduziert werden können und damit auch der Kapitalabfluss in diese Länder verringert wird. Darüber hinaus werden Investitionen notwendig, die einen hohen regionalwirtschaftlichen Effekt haben (z. B. indem eine lokale Heizungs-firma eine Ölheizung demontiert und diese durch eine Wärmepumpe ersetzt). Die regionalwirtschaftlichen Effekte können den Gruppen „Einkommen aus Beschäftigung“, „Unternehmensgewinne“ und „Steueraufkommen für die Kommune“ zugeteilt werden.

Es werden beispielhaft die Maßnahmen energetische Gebäudesanierung und Energieversorgung betrachtet. Die ermittelten Werte stammen aus der Nutzung zweier öffentlich zugänglicher Wertschöpfungsrechner für den kommunalen Klimaschutz: „Online-Wertschöpfungsrechner energetische Gebäudesanierung“ (IÖW / DIFU, 2017) und „Online-Wertschöpfungsrechner für erneuerbare Energien“ (IÖW, 2014).

Als Bezugsregion für die Betrachtung der Maßnahmen wird die Landeshauptstadt Kiel gewählt, d. h. die auf dem Stadtgebiet durchgeführten ausgewählten Maßnahmen werden betrachtet. Als Bezugsgebiet für die resultierende regionale Wertschöpfung wird die Landeshauptstadt Kiel und das Kieler Umland gewählt (Kreise Rendsburg-Eckernförde und Plön). Es wird davon ausgegangen, dass viele der mit der Umsetzung von Maßnahmen beauftragten Unternehmen im Kieler Umland ansässig sind.

### 13.4.1. Beispiel energetische Gebäudesanierung

Für die beispielhafte Betrachtung der regionalwirtschaftlichen Auswirkungen werden die folgenden Maßnahmen betrachtet:

- Gebäudesanierung im Sektor Haushalte und Einwohner\*innen (Dämmung der Außenwand, Dachdämmung / Dämmung der obersten Geschossdecke, Dämmung der Kellerdecke, neue Fenster, neue Türen, kontrollierte Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung)
- Gebäudesanierung im Bereich der öffentlichen Liegenschaften (kommunale Immobilien, Landes- und Bundesliegenschaften)
- Gebäudesanierung im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
- Erneuerung der Heizungsanlagen im Sektor Haushalte und Einwohner\*innen
- Erneuerung der Heizungsanlagen im Bereich der öffentlichen Liegenschaften (kommunale Immobilien, Landes- und Bundesliegenschaften)
- Erneuerung der Heizungsanlagen im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

Es wird angenommen, dass 90 % der Tätigkeiten regionalen Unternehmen durchgeführt werden: Planungs- und Architekturbüros bzw. Energieberater, Fassadendämmung, Dachdämmung, Kellerdeckendämmung, Gerüstbau, Heizungsinstallation und -wartung und Fenster- bzw. Türinstallation.

### 13.4.2. Beispiel Energieversorgung

Es werden die Maßnahmen zur Ausweitung der regenerativen Stromerzeugung auf dem Kieler Stadtgebiet betrachtet: die Planung und Errichtung von Photovoltaik-Dachanlagen sowie die Planung und Errichtung von Kleinwindanlagen.

Für die Photovoltaik-Dachanlagen wird angenommen, dass 80 % der Wertschöpfung in den folgenden Teilbereichen auf regionale Unternehmen entfällt (Planung und Installation, Projektierung, Montage vor Ort, Anlagenbetrieb und Wartung, Wartung und Instandhaltung).

Für die Kleinwindanlagen wird angenommen, dass 75 % der Wertschöpfung in den folgenden Teilbereichen auf regionale Unternehmen / Personen entfällt (Planung und Installation, Montage, Fundament, Erschließung, Anlagenbetrieb und Wartung, Grundstückseigentum).

### 13.4.3. Ergebnisse

Die Ergebnisse der beispielhaft durchgeführten Berechnung der regionalwirtschaftlichen Effekte für die ausgewählten Maßnahmen zeigen, dass wachsende monetäre Effekte für die Region Kiel zu erwarten sind.

Abbildung 13-17 zeigt die Entwicklung der regionalen Wertschöpfung der Kategorien „Einkommen aus Beschäftigung“, „Unternehmensgewinne“ und „Steueraufkommen für die Kommune“ differenziert nach den betrachteten Maßnahmen.

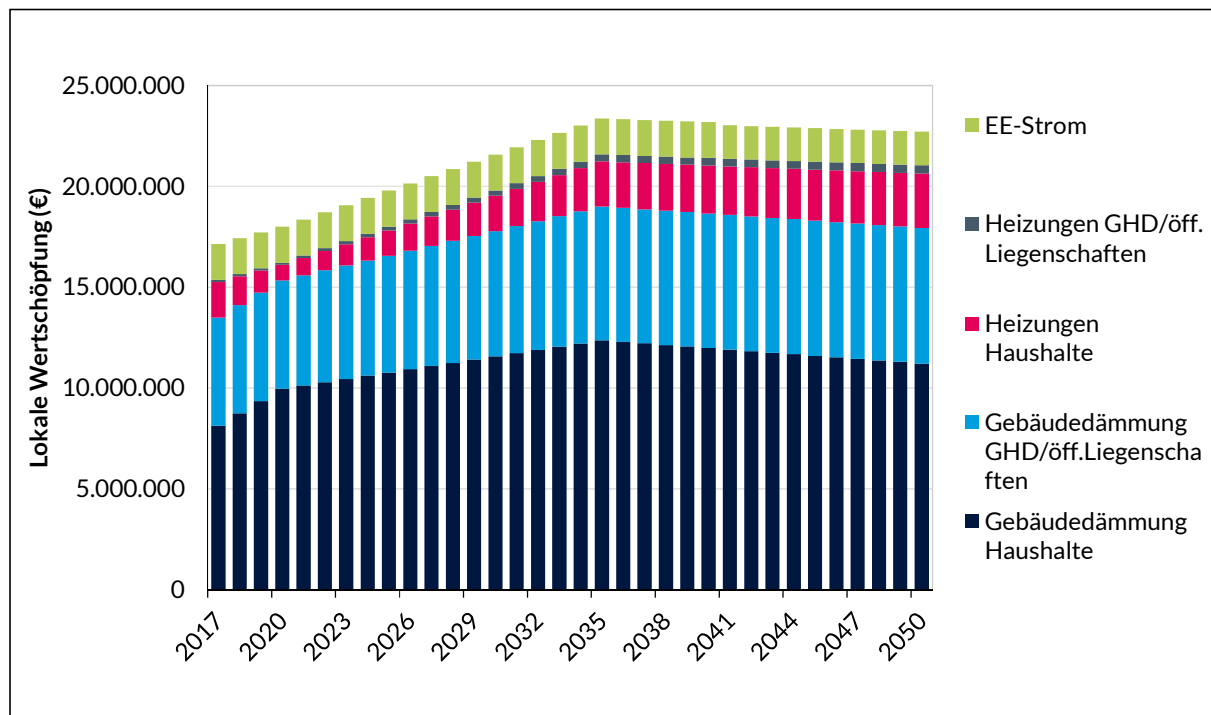


Abbildung 13-17: Entwicklung der lokalen Wertschöpfung durch Klimaschutzmaßnahmen im Bereich der Gebäudesanierung, Heizungssysteme sowie Stromerzeugung durch erneuerbare Energieträger im Szenario „Workshopergebnisse“

Den größten Anteil an den regionalwirtschaftlichen Effekten hat die Maßnahme Gebäudesanierung der Haushalte und Einwohner\*innen, gefolgt von der Gebäudesanierung im Bereich der Unternehmen im Sektor GHD sowie der öffentlichen Liegenschaften. Der Heizungsaustausch trägt in Summe für die Bereiche Haushalte und Einwohner\*innen, GHD und öffentliche Liegenschaften (kommunale, Landes- und Bundesliegenschaften) den drittgrößten Anteil bei. Der kleinste Anteil entfällt auf die Erzeugung von Strom aus Photovoltaik und Kleinwindanlagen.

Die Summe der jährlich generierten regionalen Wertschöpfung steigt bis zum Jahr 2035 auf etwa 23 Mio. € p.a. an und geht bis zum Jahr 2050 leicht auf einen Wert von etwa 22 Mio. € zurück. Der Rückgang im Zeitraum zwischen den Jahren 2035 und 2050 ist auf eine leichte Absenkung der Sanierungsraten für die energetische Gebäudesanierung im gleichen Zeitraum zurückzuführen. In Summe wird im Zeitraum zwischen den Jahren 2017 und 2050 eine regionale Wertschöpfung von ca. 730 Mio. € induziert. Ohne die zusätzlichen Maßnahmen, deren Umsetzung im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ angestrebt wird, läge die regionale Wertschöpfung etwa 50 - 70 % niedriger.

Abbildung 13-18 zeigt den Verlauf der resultierenden Entwicklung der Bruttowertschöpfung differenziert nach den Anteilen „Einkommen aus Beschäftigung“, „Unternehmensgewinne“ und „Steuern an die Kommune“.

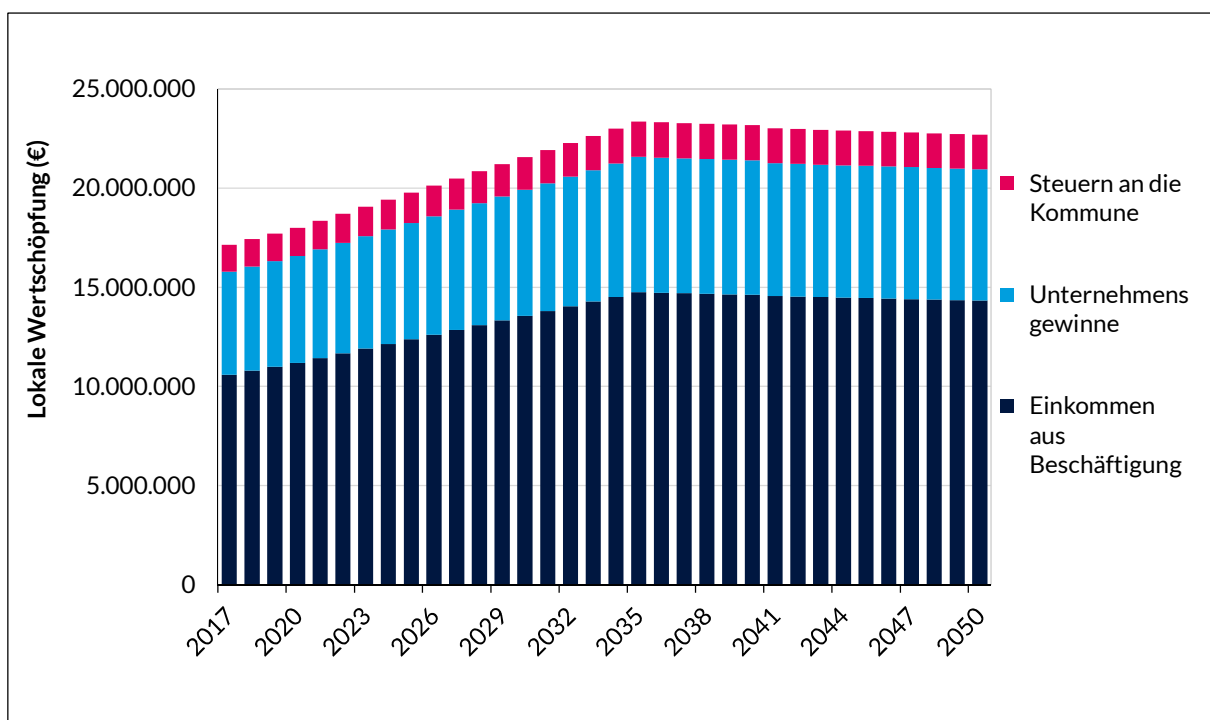


Abbildung 13-18: Entwicklung der lokalen Wertschöpfung durch Klimaschutzmaßnahmen im Bereich der Gebäudesanierung, Heizungssysteme sowie Stromerzeugung durch erneuerbare Energieträger im Szenario „Workshopergebnisse“

Der größte Anteil entfällt auf die Einkommen aus der Beschäftigung, gefolgt von dem Anteil der Unternehmensgewinne und dem Anteil des kommunalen Steueraufkommens.

Es wurden auch die Beschäftigungseffekte abgeschätzt, die durch die ausgewählten Klimaschutzmaßnahmen induziert werden. Für das Jahr 2020 wird von 520 Vollzeitstellen in der Region ausgegangen, die für die Umsetzung der ausgewählten Klimaschutzmaßnahmen benötigt



werden. Im Jahr 2035 steigt dieser Wert auf etwa 670 an. Es folgt ein leichter Rückgang auf ca. 660 Vollzeitstellen im Jahr 2050.

#### 13.4.4. Weiterer Untersuchungsbedarf

Bei den zu erwartenden regionalwirtschaftlichen Auswirkungen durch den kommunalen Klimaschutz in der Landeshauptstadt Kiel handelt es sich um ein sehr wichtiges Argument für das proaktive Handeln und die Umsetzung von Maßnahmen, die auch fiskalisch im kommunalen Haushalt wirksam werden. Aus diesem Grund wird eine vertiefende Betrachtung aufbauend auf den Ergebnissen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ empfohlen, um für die weitere Argumentation eine fundierte Basis zu erhalten.

### 13.5. Finanzierung der Maßnahmenumsetzung

Zur Finanzierung aller genannten Klimaschutzmaßnahmen empfiehlt es sich, verfügbare Bundes- und Landesfördermittel und -programme sowie die Angebote der EU zu nutzen. Seitens der unterschiedlichen föderalen Ebenen wird eine Vielzahl von Förderprogrammen und Forschungsprojekten für die unterschiedlichen Zielgruppen angeboten, die hier aufgrund ihrer Fülle nicht alle dargestellt werden können. Insbesondere die Nationale Klimaschutzinitiative (NKI) der Bundesregierung bietet im Bereich „kommunaler Klimaschutz“ für alle Sektoren vielfältige Möglichkeiten an. Darüber hinaus können in manchen Sektoren (z. B. im Gebäudebereich) BAFA- und KfW-Mittel genutzt werden. Im Folgenden werden die genannten Fördermöglichkeiten mit Fokus auf die NKI erläutert. Die nachfolgende Grafik gibt einen Überblick über die zum Zeitpunkt der Konzepterstellung aktuellen Fördermöglichkeiten gemäß der aktuellen Kommunalrichtlinie 2015/16 (BMUB, 2014a):

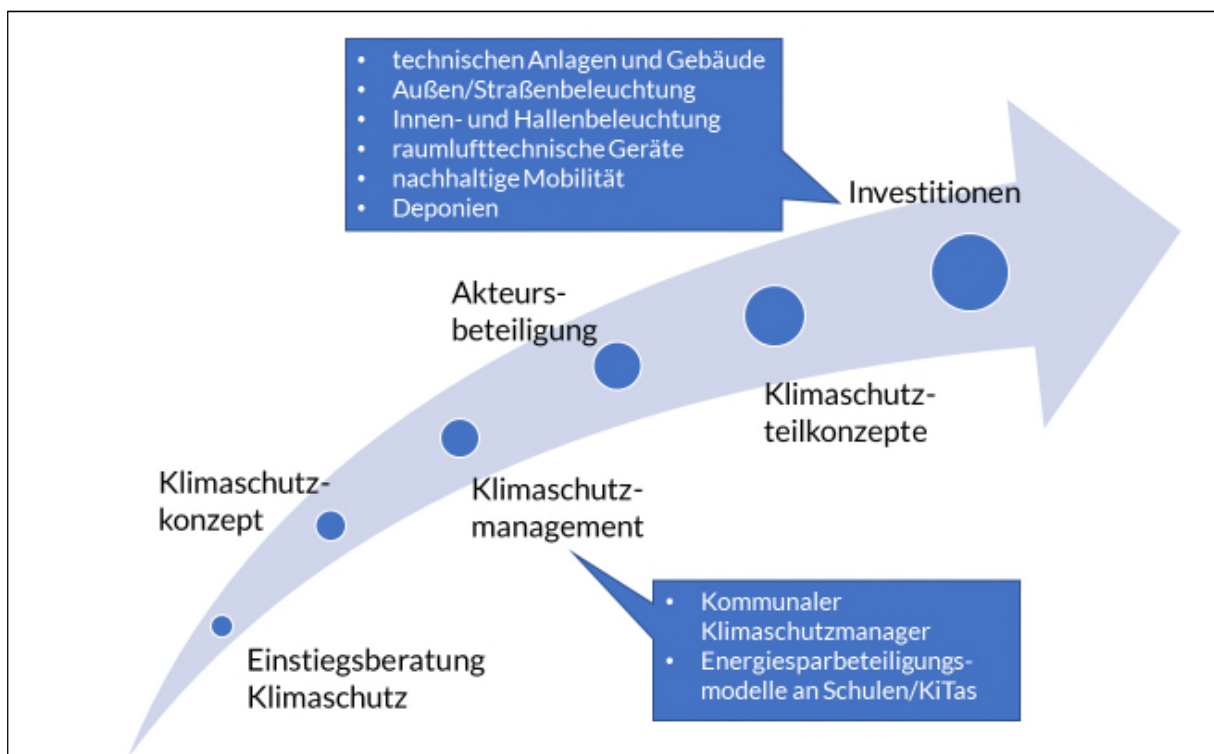


Abbildung 13-19: Übersicht über die aktuellen Fördermöglichkeiten im Rahmen der Kommunalrichtlinie

### 13.5.1. Förderung einer ausgewählten Einzelmaßnahme

Die Förderrichtlinie der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesumweltministeriums für das Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ enthält einen Baustein, der die einmalige finanzielle Förderung einer ausgewählten Maßnahme als investive Maßnahme im Rahmen der Umsetzung des Masterplans erlaubt (siehe Projektträger Jülich, 2016, S. 13f.) Diese Maßnahme soll Modellcharakter haben und in den Masterplankommunen beispielhaft zeigen, dass die ambitionierten Klimaschutzziele der Bundesregierung erreichbar sind. Die ausgewählte Maßnahme muss Bestandteil der im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ entwickelten Klimaschutzstrategie sein, zur Endenergieeinsparung beitragen und in dem durch die Maßnahme betroffenen Bereich eine Reduzierung der Treibhausgase von mindestens 70 % bewirken.

Die Förderung umfasst einen Zuschuss von 50 % der Maßnahmenkosten (bis zu 200.000 € Förderung, d. h. Gesamtkosten bis 400.000 €). Eine Kumulierung mit Drittmitteln und Zuschussförderungen aus anderen Programmen und Förderkrediten ist möglich. Eine Doppelförderung mit anderen Förderprogrammen der Bundesregierung ist dabei jedoch ausgeschlossen. Nachfolgend sind allgemeine Beispiele für eine zuwendungsfähige Maßnahme genannt (PTJ, 2016):

- Eine umfassende energetische Sanierung eines Gebäudes oder Gebäudekomplexes in Verbindung mit einer Installation der Verbesserung der Gebäudeleittechnik (Nichtwohngebäude, welche sich im Eigentum des Antragstellers befinden)
- Eine Kombination einzelner energieeinsparender Maßnahmen an Gebäuden, wie zum Beispiel die Wärmedämmung mit einer Dach- oder Fassadenbegrünung, eine Geschossdeckendämmung, der Austausch von Fenstern und die Optimierung eines kompletten Heizungssystems
- Die Umstellung des Fuhrparks auf Elektromobilität (E-Bikes, Pedelecs, Elektrolastenräder, Elektrofahrzeuge, Plug-In-Hybrid Fahrzeuge). Dabei ist zu beachten, dass eine Förderung nur für Ersatzbeschaffungen und nicht für Neubeschaffungen möglich ist. Durch die Beschaffung von Fahrzeugen mit Elektroantrieb müssen also Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor ersetzt werden
- Die Umrüstung von Lichtsignalanlagen auf die LED-Technologie

Die genannten Maßnahmen stellen Beispiele für förderfähige ausgewählte Maßnahmen dar, sofern die o.g. Bedingungen erfüllt sind. Darüber hinaus sind andere Maßnahmen als ausgewählte Maßnahme in Absprache mit dem PTJ möglich, sofern die o.g. Bedingungen erfüllen werden. Die Beantragung der „ausgewählte Maßnahme“ muss während des Zeitraums des geförderten Masterplanmanagements im Anschluss an die Erstellung des „Masterplan 100 % Klimaschutz“ erfolgen.

Für die Beantragung von Fördermitteln durch die Landeshauptstadt Kiel im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ werden die folgenden Maßnahmen empfohlen:

- Energetische Gebäudesanierung kommunaler Liegenschaften mit oder ohne Kombination der Erneuerung der bestehenden Heizungsanlage (siehe nächster Punkt). Es sollte jedoch beachtet werden, dass eine 70 % Treibhausgaseinsparung durch die energetische Sanierung alleine nur erreicht werden kann, wenn hohe Sanierungsstandards z. B. Passivhausstandard erreicht werden und / oder das betreffende Gebäude derzeit einen sehr geringen energetischen Standard aufweist. In der Kombination der energetischen Gebäudesanierung mit der Umrüstung der Heizungsanlagen können erforderlichen Treib-



hausgaseinsparungen leichter erreicht werden. Entsprechend der Förderrichtlinie können nur Gebäude ausgewählt werden, die sich im Eigentum der Landeshauptstadt Kiel befinden.

- Die Umrüstung des kompletten Heizungssystems für kommunale Liegenschaften sollte von einem fossilen Endenergieträger auf ein System zur Nutzung regenerativer erfolgen. Da es im Bestand der kommunalen Immobilien keine oder kaum noch Heizkessel gibt und die Umrüstung von Gebäuden mit Fern- oder Nahwärmeanschluss nicht empfohlen werden kann, wird angeregt, die Umrüstung für Gebäude mit einer Erdgasheizung vorzunehmen. Als Optionen für die regenerative Wärmeversorgung stehen u.a. Biomasse-Heizkessel (Pellets oder Holzhackschnitzel), Solarthermie, Wärmepumpen zur Nutzung von Umgebungswärme oder Kombinationen aus diesen zur Verfügung.
- Die Umrüstung von Fahrzeugen des kommunalen Fuhrparks von Verbrennungsmotoren auf elektrisch betriebene Kfz oder Fahrräder stellt eine weitere Option zur Antragstellung dar. Zur Auswahl der zu ersetzenden Fahrzeuge im Bestand des kommunalen Fuhrparks können die Kriterien und Ergebnisse der in Abschnitt 7.7.5 vorgestellten Detailanalyse zur Elektromobilität im kommunalen Fuhrpark genutzt werden. Für den Ersatz durch reine Elektrofahrzeuge wird empfohlen, dass Pkw oder leichte Nutzfahrzeuge mit einer hohen jährlichen Fahrleistung, einer bisherigen Nutzungsdauer von mehr als vier Jahren durch Elektrofahrzeuge ausgewählt werden, die hauptsächlich Fahrten von weniger als 100 – 150 km (Hin- und Rückfahrt) aufweisen und regelmäßig am Standort aufgeladen werden können. Des Weiteren wird empfohlen, auch die Beschaffung von elektrisch angetriebenen Dienstfahrrädern (Pedelecs) oder von E-Lastenfahrrädern als Ersatz für Kfz mit Verbrennungsmotor zu überprüfen. Dies kann im Zuge der zur Durchführung empfohlenen Optimierung des kommunalen Fuhrparks zur Steigerung der Auslastung der Fahrzeuge erfolgen (siehe Umsetzungsmaßnahme K-109).

### 13.5.2. Weitere NKI-Förderungen

Mit der sog. „Kommunalrichtlinie“ fördert das Bundesumweltministerium folgende Schwerpunkte:

- Einstiegsberatungen für Kommunen, die am Beginn ihrer Klimaschutzaktivitäten stehen,
- die Erstellung von Klimaschutzkonzepten und Teilkonzepten,
- die Umsetzung von Klimaschutzkonzepten und Teilkonzepten durch Klimaschutzmanager\*innen sowie die Umsetzung einer ausgewählten Maßnahme (siehe oben),
- die Einführung (beziehungsweise Weiterführung) von Energiesparmodellen in Kitas, Schulen, Jugendfreizeiteinrichtungen, Sportstätten und Schwimmhallen durch Klimaschutzmanager\*innen (inkl. Sachausgaben für pädagogische Arbeit sowie geringinvestive Klimaschutzmaßnahmen im Rahmen der Starterpakete),
- Sanierung der Außen- und Straßenbeleuchtung mit LED,
- Sanierung von Lichtsignalanlagen mit LED,
- Sanierung der Innen- und Hallenbeleuchtung mit LED,
- Sanierung und Austausch raumlufttechnischer Geräte,
- Effizienzmaßnahmen in Rechenzentren,
- Maßnahmen im Bereich nachhaltiger Mobilität,

- Austausch von Elektrogeräten in Kindertagesstätten-, Schul- und Lehrküchen,
- Klimaschutz bei stillgelegten Siedlungsabfalldeponien.
- ausgewählte Klimaschutzinvestitionen für die technischen Anlagen und Gebäude von Kitas, Schulen, Jugendfreizeiteinrichtungen, Sportstätten und Schwimmhallen.

Neben den Förderungen für investive Maßnahmen und das Masterplanmanagement ist für die Landeshauptstadt Kiel insbesondere die Palette an förderfähigen Teilkonzepten relevant (siehe Abbildung 13-20). Mit diesen (i.d.R. vom Umfang her kleineren) Untersuchungen können Detailkonzepte für einzelne Sektoren finanziert werden. Beispiele sind:

- Sanierungsfahrplan für die öffentlichen Gebäude
- Klimaschutz im Klärwerk
- Nahwärmekonzepte (oder Energieversorgungskonzepte für Bestandsquartiere)
- Anpassung an Klimawandel (Hochwasser)
- Elektromobilitätsinfrastruktur
- Energieeffizienz und Abwärmenutzung im Industriegebiet

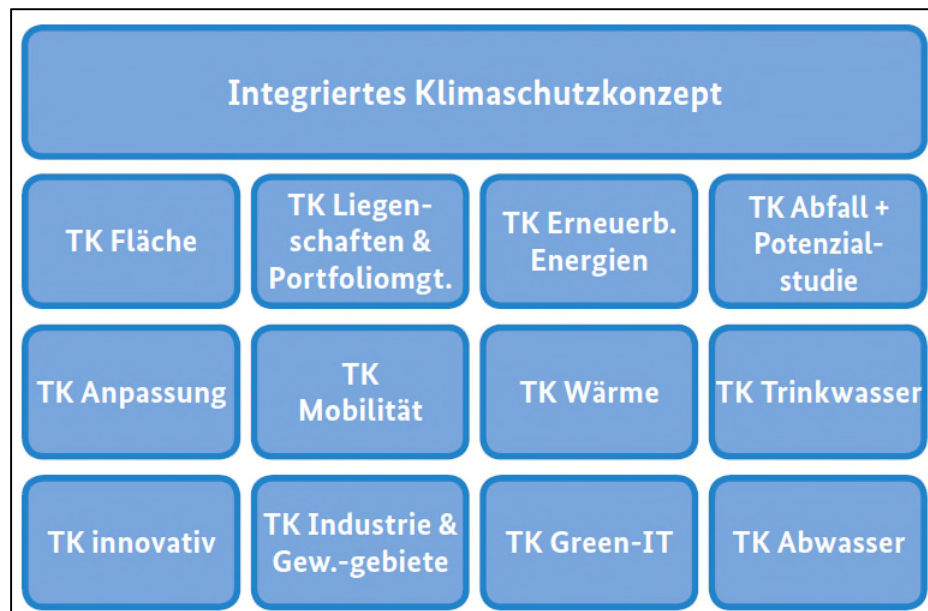


Abbildung 13-20: Übersicht über geförderte Klimaschutzteilkonzepte.

In der Landeshauptstadt Kiel kann aufgrund der Beschränkungen des Fördermittelgebers für die maximale Anzahl förderfähiger Klimaschutzteilkonzepte auf absehbare Zeit nur noch ein Vorhaben beantragt werden.

Die einzelnen aktuellen Förderbedingungen können der Webseite [www.klimaschutz.de](http://www.klimaschutz.de) entnommen werden.

### 13.5.3. Förderung von Klimaschutzprojekten für die Bereiche Wirtschaft, Kommunen, Verbraucher und Bildung

Die Förderinitiative Klimaschutzprojekte für die Bereiche Wirtschaft, Kommunen, Verbraucher und Bildung zielt darauf ab, Prozesse anzustoßen und Strukturen aufzubauen, durch die Akteure in der Wirtschaft, in Kommunen, in Privathaushalten und in Bildungseinrichtungen zu klimafreundlichem Verhalten bewegt werden. Die geförderten Projekte sollen einen nachhaltigen

Beitrag zur Verwirklichung der mittel- und langfristigen Klimaschutzziele der Bundesregierung und damit des Leitbildes „100-Prozent-Klimaschutz“ leisten. Anträge können jeweils bis Ende September jeden Jahres eingereicht werden.

#### 13.5.4. Bundeswettbewerb Klimaschutz durch Radverkehr

Ziel der Förderung ist die klimafreundliche Gestaltung des Personenverkehrs, die auch einen Fokus auf die Stärkung des Rad- und Fußverkehrs legt. Mit dem Bundeswettbewerb Klimaschutz durch Radverkehr werden die bestehenden Fördermöglichkeiten im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative ergänzt. Ziel dieses Förderaufrufs ist es, modellhafte investive Projekte im Bereich des Fahrradverkehrs voranzubringen und so einen wichtigen Beitrag zu den Klimaschutzziele der Bundesregierung zu leisten. Die modellhaften Projekte sollen Ansätze zur Stärkung des Radverkehrs etablieren, die individuelle Verkehrsmittelwahl zugunsten des Fahrrads befördern, gleichzeitig die Nutzung von Pkw verringern und durch ihre bundesweite Ausstrahlung zahlreiche Folge- und Nachahmungsvorhaben anregen und dadurch konkrete Treibhausgasreduzierungen erzielen.

Gefördert werden investive Projekte mit Modellcharakter zur radverkehrsfreundlichen (Neu-) Gestaltung des Straßen- und Siedlungsraums, zur Errichtung zusätzlicher Radverkehrseinrichtungen sowie zur Etablierung lokaler Radverkehrsdienstleistungen, die zu einer dauerhaften Aufwertung der Radverkehrssituation in einem klar definierten, abgegrenzten Gebiet führen. Anträge können wieder vom 15.02.2018 bis zum 15.05.2018 eingereicht werden.

#### 13.5.5. Förderaufruf für kommunale Klimaschutz-Modellprojekte

Durch die Förderung wegweisender Modellprojekte im kommunalen Klimaschutz soll die Umsetzung nachahmbarer ambitionierter Klimaschutzprojekte vorangebracht werden und somit ein Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele der Bundesregierung geleistet werden. Die Projekte selbst sollen durch Treibhausgasreduzierung einen wichtigen Beitrag zur schrittweisen Erreichung der Klimaneutralität von Kommunen und im kommunalen Umfeld leisten und durch ihre bundesweite Ausstrahlung zur weiteren Nachahmung und Umsetzung von Klimaschutzprojekten anregen. Besonders förderwürdig sind Modellprojekte aus den Bereichen Abfallbeseitigung, Abwasserbeseitigung, Energie- und Ressourceneffizienz und Grün in der Stadt. Anträge können bis zum 15. April 2018 eingereicht werden.

#### 13.5.6. Klimaschutz im Alltag

Mit dem Förderaufruf Klimaschutz im Alltag fördert das Bundesumweltministerium im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) modellhafte Projekte, die Angebote zur Unterstützung klimafreundlicher und nachhaltiger Lebensstile im Alltag in städtischen Quartieren und ländlichen Nachbarschaften entwickeln und etablieren. Die Projekte sollen Klimaschutz und Nachhaltigkeit im Bewusstsein und Alltagshandeln der Einwohnerinnen und Einwohner in allen relevanten Handlungsfeldern etablieren. Dafür ist ein Dialogprozess zwischen Bewohnerinnen und Bewohnern, Kommune, Planerinnen und Planern sowie weiteren lokalen Akteuren in städtischen Quartieren und ländlichen Nachbarschaften erforderlich, um die entwickelten Maßnahmen eines nachhaltigen Alltags für den Klimaschutz langfristig zu verankern.

### 13.5.7. Weitere Finanzierungsmöglichkeiten

Neben der Nationalen Klimaschutzinitiative der Bundesregierung, welche eine Vielzahl von Fördermöglichkeiten für den kommunalen Klimaschutz in sich vereint, gibt es weitere Finanzierungsoptionen. Eine Auswahl wird im Folgenden kurz vorgestellt.

#### 13.5.7.1. *Förderrichtlinie des Bundes für kommunale Energieeffizienz-Netzwerke*

Energieeffizienz-Netzwerke sind eine weitere Möglichkeit, um verschiedene Akteure gemeinsam zu Klimaschutzmaßnahmen zu motivieren und sie über Möglichkeiten klimaschonenden Handelns zu informieren. Im Rahmen der Konzepterstellung hat sich ein Interesse verschiedener Unternehmen im Industriegebiet für einen weiteren Austausch zu Energie- und Klimaschutzthemen abgezeichnet. Das könnte mit der Gründung eines lokalen Energieeffizienz-Netzwerkes unterstützt und verstetigt werden.

Eine Förderung eines Energieeffizienz-Netzwerks mehrerer Akteure erfolgt als nicht rückzahlbarer Zuschuss als Projektförderung auf Ausgabenbasis in zwei Phasen: In der Gewinnungsphase ist der Netzwerkaufbau für neun Monate förderfähig. In der nachfolgenden dreijährigen Netzwerkphase arbeitet die geförderte Netzwerkmanager\*in mit fünf bis zwölf Akteuren zusammen.

Förderfähige Sachausgaben für die Gewinnungsphase sind: Ausgaben für Fahrten zu Gewinnungsgesprächen, Ausgaben für Werbematerial zur Gewinnung von Netzwerkteilnehmern, Ausgaben für die Organisation und Durchführung einer regionalen Informationsveranstaltung zur Gewinnung von Netzwerkteilnehmern sowie externe Rechtsberatungskosten für die Gestaltung eines Mustervertrages mit den potentiellen Netzwerkteilnehmern. Die Zuwendung erfolgt durch einen nicht rückzahlbaren Zuschuss bis zu 100 % der förderfähigen Ausgaben bis zu maximal 3.000 € pro Netzwerk-Projekt.

In der Netzwerkphase sind u.a. folgende Personal- und Sachausgaben förderfähig: Sachausgaben für die Vorbereitung und den Abschluss der Verträge mit den Netzwerkteilnehmer\*innen, Personalausgaben für die Netzwerkmanager\*in sowie Ausgaben für die energietechnische Berater\*in und die Moderator\*in. Zudem können Sachausgaben für den Aufbau einer elektronischen Netzwerkplattform, für die Vorbereitung und Durchführung von Auftakt- und Abschlussveranstaltungen und der alle drei Monate stattfindenden Netzwerktreffen gefördert werden. Die Zuwendung erfolgt durch einen nicht rückzahlbaren Zuschuss bis zu 50 % der förderfähigen Ausgaben bis zu maximal 10.000 € pro Netzwerkteilnehmer\*in. Zudem sind im ersten Jahr der Netzwerkphase Ausgaben für die energietechnische Berater\*in bis zu 70 % (maximal 20.000 €) förderfähig.

#### 13.5.7.2. *Förderrichtlinie Elektromobilität und Bundesprogramm Ladeinfrastruktur*

Zur Unterstützung der batterieelektrischen Elektromobilität hat das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) im Jahr 2015 eine Förderrichtlinie („Förderprogramm zur batterieelektrischen Elektromobilität“) aufgelegt, die bis zum Jahr 2019 die kommunalen Akteure beim Aufbau der Elektromobilität vor Ort unterstützen soll. Der erste Schwerpunkt ist die Beschaffung von Elektrofahrzeugen im kommunalen Einflussbereich. Darüber hinaus wird die Errichtung öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur in Verbindung mit Fahrzeugbeschaffungen unterstützt. In einem zweiten Schwerpunkt können kommunale Elektromobilitätskonzepte gefördert werden. Diese sollen die technische Eignung, Wirtschaftlichkeit und Umwelt-

nutzen von Maßnahmen zur gesamtsystemischen Integration der Elektromobilität in kommunalen oder regionale Nachhaltigkeitsinitiativen bzw. -konzepte zum Inhalt haben. Beispiele können sein:

- kommunale Stadtentwicklungs- oder Mobilitätskonzepte
- verkehrsbezogene Klimaschutzinitiativen oder CO<sub>2</sub>-Einsparprogramme
- Verordnungen, die z. B. die Elektrifizierung kommunaler oder gewerblicher Flotten, den Ausbau elektrischer Fahranteile im ÖV, den Aufbau von elektrisch betriebenen Carsharing-Systemen oder die Umsetzung nachhaltiger City-Logistikkonzepte mit elektrisch betriebenen Fahrzeugen zum Gegenstand haben

Antragsberechtigt sind Städte, Gemeinden, Landkreise, Zweckverbände, Landesbehörden, kommunale und Landesunternehmen, sonstige Betriebe und Einrichtungen, die in kommunaler Trägerschaft stehen oder gemeinnützigen Zwecken dienen. Für kommunale Eigenbetriebe ohne eigene Rechtspersönlichkeit ist die jeweilige Kommune antragsberechtigt. Für den ersten Förderschwerpunkt sind auch Unternehmen der Wirtschaft antragsberechtigt, sofern die Kommune bestätigt, dass die Maßnahme Teil eines kommunalen Elektromobilitätskonzeptes ist. Der nächste Förderaufruf ist vermutlich im Herbst 2017 (Einreichung zu Januar 2018) zu erwarten. I. d. R. müssen zunächst Antragsskizzen eingereicht werden (zweistufiges Verfahren). Die Förderhöhen (nicht rückzahlbarer anteiliger Zuschuss) werden mit jedem Aufruf neu festgelegt.

Seit dem 1. März 2017 gibt es außerdem das 300 Millionen € umfassende „Bundesprogramm Ladeinfrastruktur“ des BMVI. Damit sollen 5.000 Schnellladestationen und 10.000 Normalladestationen aufgebaut werden. Die nicht rückzahlbaren Zuschüsse (Anteilfinanzierung) betragen i. d. R. 60 % der Kosten für Ladesäulen. Die Antragsteller werden im Rahmen von separaten Förderaufrufen zur Einreichung von Förderanträgen zum jeweiligen Stichtag aufgefordert (einstufiges Verfahren). Der nächste Aufruf ist voraussichtlich im Frühjahr 2018 zu erwarten.

### 13.5.7.3. Quartierssanierung (KfW-Programm 432)

Während der Erarbeitung der Klimaschutzstrategie konnte auf einzelne Quartiere bzw. Stadtteile nicht eingegangen werden. Die KfW-Bankengruppe bietet jedoch ein Fördermittelprogramm an, welches den Fokus auf diese Ebene hat. Im Rahmen dieses Programmes sollen „vertiefte integrierte Quartierskonzepte zur Steigerung der Energieeffizienz der Gebäude und der Infrastruktur insbesondere zur Wärmeversorgung entwickelt und umgesetzt werden“. Die Begleitung der Umsetzung dieser quartiersspezifischen Konzepte erfolgt durch ein Sanierungsmanagement. Es ist das Ziel des Quartiersansatzes, dass die Zielsetzungen in Bezug auf Klimaschutz und Energieeffizienz von der Ebene der Gesamtstadt auf ein Quartier oder Siedlungsgebiet heruntergebrochen werden kann, um Maßnahmen konkreter konzipieren und begleiten zu können. Dabei wird unter einem Quartier „mehrere flächenmäßig zusammenhängende private und / oder öffentliche Gebäude inklusive der öffentlichen Infrastruktur“ verstanden, welches kleiner ist als ein Stadt- oder Ortsteil.

Die Förderung umfasst zwei Bausteine:

- 1) Die Erstellung des Quartierssanierungskonzepts durch einen externen Dienstleister in einem Zeitraum von 12 Monaten (Ausgangsanalyse, Gesamtenergiebilanz, Identifizierung und Definition der umzusetzenden Maßnahmen, Ermittlung der Energie-Einsparpotentiale, Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, Zeitplan und Controlling für die Umsetzungsphase, Konzept zur Mobilisierung der Akteure, Öffentlichkeitsarbeit)

- 2) Sanierungsmanagement: Planung der Konzeptumsetzung, Aktivierung und Vernetzung der Akteure, Koordination und Kontrolle der Maßnahmen, Ansprechpartner für Fragen zu Finanzierung und Förderung

Antragsberechtigt für dieses Förderprogramm sind kommunale Gebietskörperschaften sowie deren rechtlich unselbstständige Eigenbetriebe. Die Förderung durch die KfW-Bankengruppe umfasst einen Zuschuss in Höhe von 65 % der förderfähigen Kosten zur Erstellung von energetischen Konzepten und für Sanierungsmanager in der ersten Umsetzungsphase. Darüber hinaus fördert das Land Schleswig-Holstein Quartierskonzepte mit weiteren 20 %, sodass die Förderquote insgesamt bei 85 % - für finanzschwache Kommunen sogar bei 95 % - liegt.

Über die hier aufgeführten Förderprogramme hinaus, gibt es noch zahlreiche weitere Programme und Wettbewerbe, z. T. auch auf EU-Ebene. Es gilt die Entwicklungen stetig zu beobachten, und nach Möglichkeit das vielfältige Angebot zu nutzen, um innovative Projekte in die Landeshauptstadt Kiel zu holen.

#### 13.5.7.4. Contracting

Eine weitere Möglichkeit der Finanzierung von Klimaschutzmaßnahmen ist der Abschluss eines Contracting-Vertrags mit einem Investor. Das Prinzip eines Contractings liegt darin, dass ein Investor für eine Kommune, die nicht über die nötigen Eigenmittel verfügt, die notwendigen Investitionen zur Umrüstung tätigt und sich durch die Einsparungen refinanziert. Die Kommune entrichtet weiterhin Beiträge in Höhe der vor der Maßnahmenumsetzung anfallenden Energiekosten und zahlt damit die Investition ab. Nach Ende der Vertragslaufzeit gehen die installierten Anlagen dann i. d. R. in den vollständigen Besitz der Kommune über (siehe Abbildung 13-21).

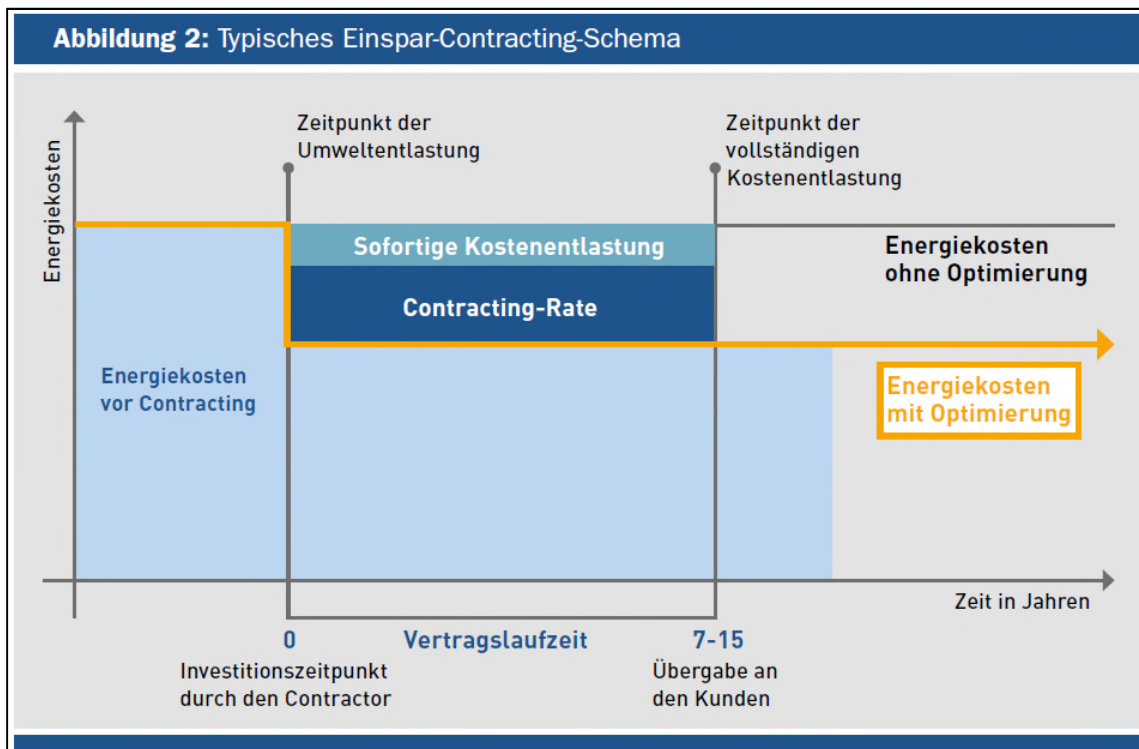


Abbildung 13-21: Schematische Übersicht eines Contracting-Vertrages (von Flotow, et al., 2015 S. 18)

Vorteile eines Contractings sind die Minimierung des laufenden personellen Aufwandes für die Umrüstung seitens der Kommune, eine Entlastung von den aufzubringenden Investitionsmitteln und damit eine Minimierung des finanziellen Risikos.



## 14. Monitoring- und Controlling-Konzept

Für die Weiterführung der Datenerfassung und -auswertung während der Umsetzungsphase des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ und die zukünftige Kontrolle der Zielerreichung wurde auf Basis der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz ein Monitoring- und Controlling-Konzept für die Landeshauptstadt Kiel entwickelt. Zur Vereinfachung des Monitoring- und Controlling-Prozesses soll ein mögliches Berichtssystem konzipiert werden, welches konsistent mit der im Zuge des Projekts erarbeiteten Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz nach dem BIKSO-Standard und mit den entwickelten Szenarien ist. Zusätzlich wurde ein System aus Indikatoren entwickelt, welches eine vereinfachte Bewertung der aktuellen und zukünftigen Entwicklung unter technischen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkte ermöglichen soll. Das Controlling-Konzept weist auch den für die Fortschreibung und Bewertung notwendigen Personalbedarf und notwendige Investitionen aus.

Auf dieser Basis wird es der Landeshauptstadt Kiel möglich sein, die erreichten Einsparungen an Endenergie und Treibhausgasemissionen zu bewerten und dem entwickelten Zielpfad gegenüber zu stellen. Sollte die Zielerreichung verfehlt werden, so ist entsprechend nachzusteuern. Eine Übersicht des methodischen Vorgehens ist in Abbildung 14-1 dargestellt.

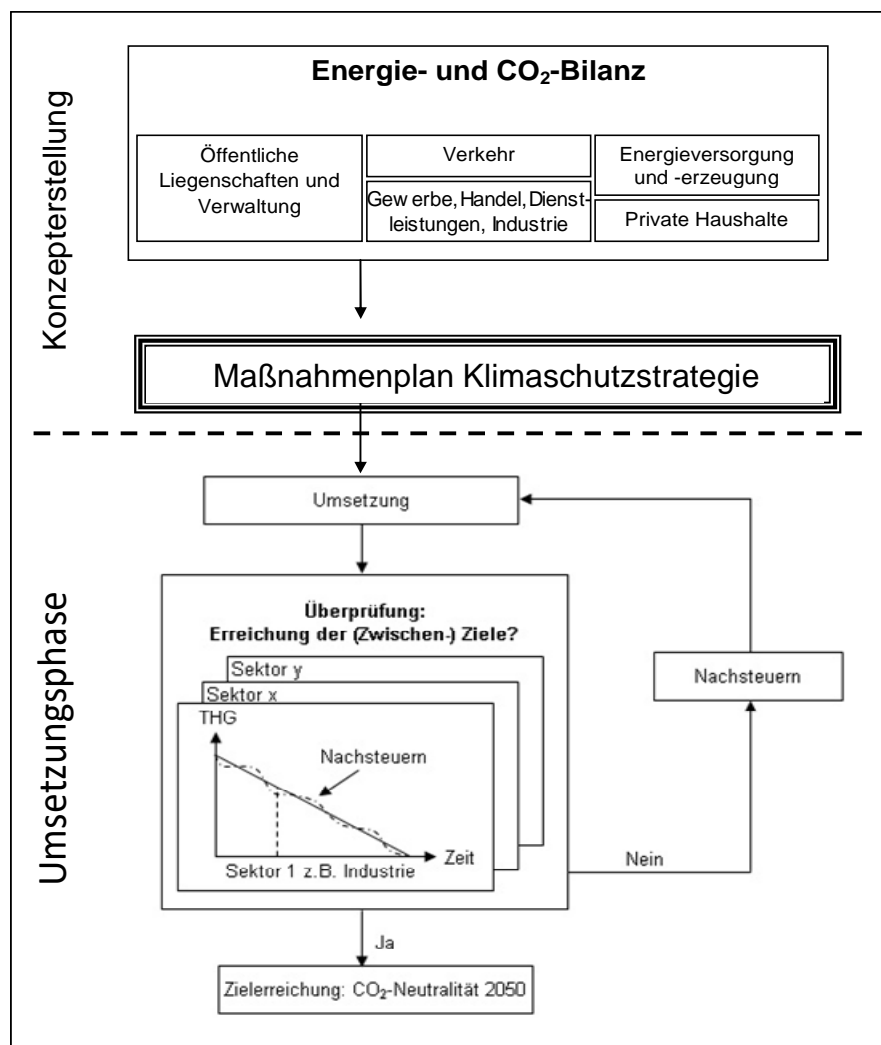


Abbildung 14-1: Allgemeines methodisches Vorgehen zur Steuerung des Prozesses während der Umsetzungsphase

Eine regelmäßige Überprüfung der erreichten Fortschritte sowie des Erfolgs von Projekten und Maßnahmen ist notwendig. Im Fall einer Abweichung vom Zielpfad, kann so frühzeitig und mit den geeigneten Instrumenten reagiert werden. Darüber hinaus ist eine Information der verschiedenen Akteure über den Umsetzungsgrad in regelmäßigen Abständen sinnvoll.

Dieses Kapitel zeigt zunächst das notwendige Vorgehen und die möglichen Datenquellen zur Fortschreibung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz. Im zweiten Teil des Kapitels wird das System aus Indikatoren betrachtet, welches für die Bewertung der Umsetzungsfortschritte vorgeschlagen wird.

## 14.1. Fortschreibung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz

Bei der Beschreibung des vorgeschlagenen Vorgehens zur regelmäßigen Fortschreibung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz wird zunächst auf die für die Fortschreibung zur Verfügung stehenden Datenquellen und deren Verfügbarkeit eingegangen. Anschließend wird ein Vorschlag gemacht, in welcher Frequenz die Fortschreibung der Bilanz erfolgen sollte. Die notwendigen Arbeitsschritte sowie ein möglicher Zeitplan werden ebenso dargestellt wie der vermutlich entstehende Personal- und Ressourcenaufwand.

### 14.1.1. Datenquellen und -verfügbarkeit

Für die jeweiligen Sektoren werden in den nächsten Abschnitten die zur Fortschreibung verfügbaren Datenquellen aufgeführt und vorgestellt.

#### 14.1.1.1. Haushalte und Einwohner\*innen

Für die ca. 140.000 Haushalte in der Landeshauptstadt Kiel können keine individuellen Verbrauchsdaten erhoben werden. Aus diesem Grund wird der Endenergieverbrauch auf Basis von statistischen Daten und Effizienzkenwerten hochgerechnet. Der so ermittelte Endenergieverbrauch wird anschließend an die tatsächlich aufgetretenen Abnahmemengen der Endenergieträger angepasst.

#### Datenquellen

Die Hochrechnung des Strom-Endenergieverbrauchs im Bereich Haushalte und Einwohner\*innen erfolgt über die Statistik der Anzahl der Haushalte nach Anzahl der Personen (Statistik „Private Haushalte nach Haushaltstypen“), welche durch das Bürger- und Ordnungsamt der Landeshauptstadt Kiel – Abteilung Statistik bezogen werden kann. Die Zahl der Haushalte nach Haushaltstyp wird multipliziert mit spezifischen Jahresverbrauchswerten für den Strom (ohne Warmwassererzeugung), welche z. B. in der Studie Grießhammer et al., 2012 gegeben ist. Zukünftig können aktuellere Studien zur Entwicklung des durchschnittlichen Stromverbrauchs nach Haushaltstyp (ohne Warmwassererzeugung) zur Hochrechnung genutzt werden.

Die Hochrechnung des Wärme-Endenergieverbrauchs erfolgt über die Statistik des Bürger- und Ordnungsamts der Landeshauptstadt Kiel, welche für jeden Stadtteil die Aufteilung der gesamten Wohnfläche nach Baualtersklasse wiedergibt. Als Baualtersklassen wurden die Gruppen Baujahr bis 1949, bis 1968, bis 1978, bis 1994, bis 2001 sowie bis heute betrachtet. Aus einer weiteren Statistik – der Anzahl der Wohngebäude nach den Gruppen Ein- und Zweifamilienhäuser (EFH / ZFH) sowie Mehrfamilienhäuser (MFH) je Stadtviertel kann die notwendige Aufteilung der Wohnfläche in Kiel nach Baualtersklasse und Haustyp (EFH / ZFH oder MFH) erfolgen.

Die nun nach Gebäudetyp und Baualtersklasse vorliegenden Wohnflächen müssen in die Gebäudenutzfläche umgerechnet werden, welche in der Gebäudetypologie der Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (ARGE) verwendet wird, um eine Kompatibilität der Daten miteinander herzustellen. Für die auf diese Weise ermittelten Gebäudenutzflächen können dann spezifische Endenergieverbrauchswerte aus der Gebäudetypologie Schleswig-Holstein (ARGE, 2012) für die Hochrechnung des Endenergieverbrauchs verwendet werden. Die Gebäudetypologie Schleswig-Holstein macht Angaben über die Verteilung des Gebäudebestands in der Landeshauptstadt Kiel nach Gebäudetyp (z. B. EFH / ZFH mit dem Baujahr 1969 und 1978) und nach Sanierungszustand (nicht modernisiert, gering modernisiert, mittel / größtenteils modernisiert). Für jede dieser Gebäudegruppen wird ein spezifischer Endenergieverbrauchswert für den Wärmeverbrauch (Raumheizung und Warmwasserbereitstellung) pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche angegeben. Es ist davon auszugehen, dass die Gebäudetypologie Schleswig-Holstein in regelmäßigen Abständen aktualisiert wird und so aktuelle Werte für die Fortschreibung des Wärmeverbrauchs der Haushalte liefert.

Der nach der Hochrechnung ermittelte Wärme-Endenergieverbrauch muss per Abschätzung auf die Nutzenergieformen Raumwärme und Warmwassererzeugung aufgeteilt werden. Es wurde angenommen, dass im Jahr 2014 der Anteil der Warmwassererzeugung am gesamten Wärmeverbrauch bei 15 % lag und der Anteil der Warmwassererzeugung aus Strom am gesamten Wärmeverbrauch für die Warmwassererzeugung bei 40 % lag. Ggf. können zukünftig auf Basis der Informationen von lokalen Akteuren (z. B. Haus-, Wohnungs- und Grundeigentümergeein von Kiel und Umgegend e.V. oder der Wohnungswirtschaft) regelmäßig Informationen über den Anteil der dezentralen Warmwassererzeugung erhoben werden.

#### **Mögliche Frequenz der Datenerhebung**

Die Statistiken des Bürger- und Ordnungsamts liegen für jedes Jahr mit einer zeitlichen Verzögerung von ca. einem Jahr vor. Die verwendeten Kennwerte zur Hochrechnung des Stromverbrauchs stammen aus Studien, von denen nicht sicher ist, ob und in welcher Frequenz sie nach der gleichen Methodik aktualisiert werden. In Bezug auf die Fortschreibung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz im Bereich Wärmeverbrauch der Haushalte sollte Kontakt mit der Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. aufgenommen werden, um herauszufinden, wann die nächste Aktualisierung der Gebäudetypologie Schleswig-Holstein geplant ist.

Trotz der Hochrechnung mittels Kennwerten richtet sich der tatsächlich bilanzierte Strom- und Wärmeverbrauch im Bereich Haushalte und Einwohner\*innen nach der durch die Stadtwerke Kiel AG abgegebenen Mengen Strom, Erdgas, Fernwärme und Nahwärme. Die Hochrechnung wird für jedes Jahr entsprechend der tatsächlich ermittelten Abgabemengen angepasst. Daher könnten – sofern notwendig – die gleichen Kennwerte zur Hochrechnung des spezifischen Strom- und Wärmeverbrauch für mehrere Fortschreibungen verwendet werden.

Es ist die Einschätzung, dass die Bilanz im Bereich Haushalte und Einwohner\*innen sinnvoll im zwei-Jahres-Rhythmus aktualisiert werden kann. Dabei ist der Zeitverzug von Statistiken von bis zu zwei Jahren zu berücksichtigen.

#### **14.1.1.2. Kommunalen Einflussbereich**

Die Daten aus dem kommunalen Einflussbereich können direkt akteursspezifisch erhoben werden. In einigen Bereichen könnte dabei die Datengrundlage noch verbessert werden.

## Datenquellen

Für die kommunalen Liegenschaften der Landeshauptstadt Kiel sowie für die kommunalen Bereiche Klärwerk Bülk, Städtisches Krankenhaus, Straßenbeleuchtung sowie Ampel- und Signalanlagen können die Daten zum Endenergieverbrauch auf Basis individueller Informationen erhoben werden.

Die Immobilienwirtschaft der Landeshauptstadt Kiel hat die Endenergieverbrauchsdaten eines Großteils der Liegenschaften in die Energiecontrolling-Software Interwatt eingepflegt. Die Daten werden jährlich erhoben. Es wird von einem Zeitverzug von einem Jahr ausgegangen, bis die Daten zur Verfügung stehen. Es kann in diesem Zuge sinnvoll sein, die Ausweitung des (gebäudescharfen) Energiecontrollings weiter fortzuführen und auch Liegenschaften mit kleineren Gebäuden und ggf. weitere Verbraucher (z. B. die Pumpwerke des Tiefbauamtes) einzupflegen, um zukünftig noch mehr Informationen im Detail zur Verfügung zu haben.

Die Daten für die Bereiche Klärwerk Bülk, Städtisches Krankenhaus, Straßenbeleuchtung sowie Ampel- und Signalanlagen liegen der Abteilung Klimaschutz regelmäßig vor und können direkt verwendet werden.

Der Endenergieverbrauch im kommunalen Fuhrpark wurde aus Abgabemengen von Kraftstoffen und Tankrechnungen für einige Monate des Jahres 2014 hochgerechnet. Es wird empfohlen, die Datengrundlage für den kommunalen Fuhrpark in Bezug auf den Fahrzeugbestand (vollständige Fahrzeugliste inkl. Modell) und den Kraftstoffverbrauch weiter zu verbessern.

## Mögliche Frequenz der Datenerhebung

Eine Datenerhebung für jedes Jahr mit ca. einem Jahr Zeitverzug wird als möglich eingeschätzt.

### 14.1.1.3. Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

Die Informationen zum Endenergieverbrauch der zahlreichen Kieler Unternehmen aus dem Bereich GHD sind nicht auf Basis von aktorenspezifischen Daten möglich. Es wird die Hochrechnung des Endenergieverbrauchs auf Basis von Statistiken und bundesweiter durchschnittlicher Effizienzwerte empfohlen.

## Datenquellen

Die Hochrechnung des Strom-, Wärme- und Brennstoffverbrauchs im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) erfolgt über die Anzahl der Beschäftigten differenziert nach Branche der jeweiligen Unternehmen.

Die Bundesagentur für Arbeit gibt Daten zur Anzahl der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten nach Branche („Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach der Klassifikation der Berufe“) sowie zur Anzahl der geringfügig Beschäftigten nach Branche („Geringfügig entlohnte Beschäftigte (GeB) nach der Klassifikation der Berufe“) heraus. Diese Statistiken können genutzt werden, um über branchenspezifische Kennwerte zum Strom-, Wärme- und Brennstoffverbrauch je Beschäftigtem/r, den Endenergieverbrauch für den gesamten Sektor hochzurechnen. Für die Hochrechnung wurde angenommen, dass ein\*e geringfügig Beschäftigte\*r einen Anteil von 1/3 des Endenergieverbrauchs eines\*r sozialversicherungspflichtig Beschäftigten verursacht.

Die branchenspezifischen Kennwerte für Strom, Wärme- und Brennstoffverbrauch können der regelmäßig aktualisierten Studie Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) in Deutschland (z. B. Schlomann et al., 2015) entnommen werden. Es ist zu berücksichtigen, dass die Studie in einen Zeitverzug von zwei bis vier Jahren vorliegt.

Die Verbrauchsdaten der Landes- und Bundesliegenschaften, die ebenfalls Teil des Sektors GHD sind, können direkt vom Gebäudemanagement Schleswig-Holstein, dem Universitätsklinikum Schleswig-Holstein sowie von der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (nur für die zivilgenutzten Liegenschaften) bezogen werden.

#### **Mögliche Frequenz der Datenerhebung**

Die Daten der Bundesagentur für Arbeit liegen jährlich vor. Die branchenspezifischen Kenndaten aus Schlomann et al., 2015 werden für jedes Jahr ermittelt. Eine Fortschreibung im Bereich GHD könnte daher für jedes Jahr erfolgen.

Eine jährliche Erhebung der Daten zum Endenergieverbrauch in den Landes- und Bundesliegenschaften ist möglich.

##### **14.1.1.4. Industrie**

Die Daten zum Endenergieverbrauch im Sektor Industrie können direkt aus einer stadtsspezifischen Statistik bezogen werden.

#### **Datenquellen**

Die Endenergieverbrauchswerte im Industriesektor werden aufgeteilt nach Energieträger jährlich durch das Statistikamt Nord ermittelt und zur Verfügung gestellt. Es handelt sich um die „Erhebung über die Energieverwendung der Betriebe des verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden“. Es muss berücksichtigt werden, dass die Verbrauchswerte für einzelne Energieträger in einzelnen Jahren aufgrund der statistischen Geheimhaltung nicht verfügbar sind. In den meisten Fällen können diese aber über Differenzbildung mit der Gesamtsumme des sektoralen Endenergieverbrauchs ermittelt werden.

Des Weiteren wird empfohlen, Daten größerer Unternehmen mit einem hohen Endenergieverbrauch auch akteursspezifisch zu erheben.

#### **Mögliche Frequenz der Datenerhebung**

Die Daten können für jedes Jahr erhoben werden mit einem Zeitverzug von bis zu zwei Jahren.

##### **14.1.1.5. Mobilität**

Im „Masterplan 100 % Klimaschutz“ der Landeshauptstadt Kiel und im „Masterplan Mobilität“ der KielRegion setzt sich die Landeshauptstadt das ehrgeizige Ziel der CO<sub>2</sub>-Neutralität auch im Verkehrsbereich bis zum Jahr 2050. Hierfür soll der Anteil des Umweltverbunds am Modal Split deutlich gesteigert werden. In diesem Abschnitt wird dargestellt, in welcher Form und in welchem Umfang verkehrliche Kennwerte regelmäßig erhoben und dargestellt werden könnten, um daraus Entwicklungen hinsichtlich des Modal Split und der verkehrsbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Landeshauptstadt Kiel ableiten zu können. Ziel ist es, ein Instrumentarium zu konzipieren, mit dem die Zielerreichung des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ kontinuierlich überprüft werden können.

#### **Monitoring der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Kfz-Verkehrs in Kiel**

Das Monitoringsystem für den Kfz-Verkehr soll Aussagen zu folgenden Fragestellungen liefern:

- Wie entwickeln sich die Fahrleistung von Pkw und Lkw auf den Straßen der Landeshauptstadt und die damit verbundene Umweltbelastung und CO<sub>2</sub>-Emission? (Bilanzierung nach dem Territorialprinzip)
- Wie entwickelt sich das Verkehrsverhalten der Bewohner\*innen der Landeshauptstadt Kiel und der KielRegion? Legen sie mehr Wege mit dem Umweltverbund zurück und weniger Wege und Kilometer mit dem Pkw (Modal Split und Fahrleistung)? (Bilanzierung nach dem Verursacherprinzip)
- Welchen Anteil an dieser Entwicklung haben die Bewohner\*innen der Region, die Bewohner\*innen aus dem Umland (Einpendler), der Durchgangsverkehr und der Wirtschaftsverkehr mit Pkw und Lkw?
- Welche Ursachen haben diese Entwicklungen? Welchen Anteil haben demographische Effekte (Zusammensetzung der Bevölkerung, Kohorteneffekte), Verhaltensänderungen von einzelnen Bevölkerungsgruppen, Verhaltensänderungen bei einzelnen Aktivitäten (Häufigkeit der Wege, zurückgelegte Distanzen), Verhaltensänderungen bei der Verkehrsmittelwahl (Modal Split, Multimodales Verhalten?), Fahrzeug-Effizienz, Flottenzusammensetzung, Verkehrsfluss?
- Lassen sich Effekte einzelner umgesetzter Maßnahmen messen?

Dabei soll möglichst auf Daten zum Verkehrsgeschehen zurückgegriffen werden, die neben dem Monitoring von Modal Split und CO<sub>2</sub> auch für andere Aufgaben der Landeshauptstadt (und der KielRegion) eingesetzt werden (z. B. ÖPNV-Angebotsplanung, Verkehrsplanung der Landeshauptstadt Kiel, Radverkehrsplanung)

Hierzu wird ein Monitoring-Konzept empfohlen, welches auf drei zentralen Säulen basiert: Haushaltsbefragungen zum Mobilitätsverhalten, flächendeckende kontinuierliche Verkehrszählungen im Kfz- und Radverkehr sowie die Nutzung des Verkehrsmodells der KielRegion zur Verknüpfung der Daten.

#### Empfehlungen für die regelmäßige Durchführung von Mobilitätsbefragungen

Eine Haushaltsbefragung spielt als Baustein im Monitoring-Konzept eine zentrale Rolle, da die damit gewonnenen Daten Aussagen zum Modal Split, der Verkehrsleistung und zum Verkehrsverhalten der Bevölkerung der KielRegion ermöglichen. Dabei soll sich das Befragungsdesign auch zukünftig an dem der Befragung „System repräsentativer Befragungen zum Verkehrsverhalten“ (SrV) orientieren, um Vergleichbarkeiten - sowohl in Zeitreihen als auch mit anderen Räumen - zu ermöglichen.

Als Erhebungsturnus empfiehlt sich ein Abstand zwischen den Haushaltsbefragungen von 5 Jahren. Der Stichprobenumfang sollte in der Landeshauptstadt Kiel mind. 2.000 Haushalten und in der übrigen Region ebenfalls mind. 2.000 Haushalte umfassen. Eine derartige Stichprobengröße ist erforderlich, um Veränderungen des Modal Split-Anteils der Verkehrsmittel in der Größenordnung von +/- 2 Prozentpunkten zuverlässig ermitteln zu können. Zur Untersuchung spezieller Fragestellungen kann die Stichprobe gezielt um Nutzer intermodaler Angebote (P&R, Bike&Ride, Carsharing etc.) aufgestockt oder um entsprechende gesonderte Befragungen ergänzt werden.

Um belastbare Kennwerte aus den Befragungsdaten ableiten zu können und die Verkehrsverflechtungen besser interpretieren zu können, wird eine detaillierte Plausibilitätsprüfung der

Wegeangaben unbedingt empfohlen. Dies soll durch eine Georeferenzierung der Befragungsdaten unterstützt werden. Die georeferenzierten Erhebungsdaten muss auf jeden Fall auf Ebene der Stadtteile aggregiert dargestellt werden, sowie wichtige Verkehrserzeuger (bspw. die Einzelhandelsagglomeration CittiPark, Ikea und Plaza) gesondert ausweisen, auch wenn für solche kleinräumigen Raumeinheiten keine Kenngrößen zum Modal Split ausgewiesen werden können.

### Empfehlungen Zähldaten

Für ein regelmäßiges Monitoring-System stellen insbesondere Zähldaten des Kfz-Verkehrs ein wichtiges Werkzeug dar, um die Verkehrsnachfrage in der Landeshauptstadt Kiel und der Kiel-Region messen zu können. Dafür wird die systematische Weiterentwicklung eines flächendeckenden Zählstellennetzes möglichst in Form von Dauerzählstellen empfohlen. Durch die Kopplung an das Verkehrsmodell kann dieses neben der Monitoringfunktion gleichzeitig das Modell als Planungsinstrument für Fragestellungen zum Kfz-Verkehr weiter schärfen.

#### Anforderungen an Zähldaten im Kfz-Verkehr

Um die Verkehrsleistung im Kfz-Verkehr adäquat abbilden zu können, sind entsprechende Zähl-  
daten für den werktäglichen Verkehr erforderlich. Idealerweise sind dies Daten aus Dauerzähl-  
stellen, anhand derer entsprechende Auswertungen vorgenommen werden können. In der Kiel-  
Region gibt es nur relativ wenige Dauerzählstellen auf Autobahnen und Bundesstraßen. Im  
nachgeordneten Netz existieren zurzeit kaum Dauerzählstellen – es werden vielmehr unregel-  
mäßig Zählungen durchgeführt und in der Verkehrszählungsdatenbank der Landeshauptstadt  
Kiel (vza-web) gespeichert. Um die Verkehrsentwicklung über ein Monitoring beobachten zu  
können, sollten im innerstädtischen Netz eine Reihe von Dauerzählstellen eingerichtet werden.  
Hierbei sollten die wichtigsten Einfallstraßen sowie einige zentrale Querschnitte im innerstä-  
dtischen Netz einbezogen werden.

Insgesamt werden rund 25 Dauerzählstellen empfohlen, mit denen die allermeisten Kfz-Fahrten  
auf dem Gebiet der Landeshauptstadt Kiel zumindest einmal erfasst werden können. Dies er-  
möglicht es, mit dem Verkehrsmodell eine regelmäßige Hochrechnung der Kenngrößen „Pkw-  
und Lkw-Fahrleistung“ und „CO<sub>2</sub>-Emissionen“ nach dem Territorialprinzip durchzuführen.

Bis ein solches Dauerzählstellennetz eingerichtet werden kann, wird empfohlen, diese Zählstel-  
len in einem regelmäßigen Turnus zu erfassen. Auf mehrspurigen Hauptverkehrsstraßen sollte  
prioritär die Einrichtung von Dauerzählstellen erfolgen, da die korrekte Erfassung von Pkw und  
Lkw durch Seitenradargeräte auf mehrspurigen Straßen fehleranfällig ist. Sollte die Landes-  
hauptstadt in Zukunft verstärkt selbst Zählungen durchführen wollen, kann hierbei z. B. auf ein  
kamerabasiertes System zurückgegriffen werden, mit dem sowohl Knotenströme als auch Quer-  
schnitte in hoher Datenqualität und mit geringem Aufwand erhoben werden können. Für den  
Radverkehr empfiehlt sich die Einrichtung von 20 bis 30 Dauerzählstellen entlang der Haupt-  
achsen, da hier jahreszeitliche und wetterbedingte Effekte eine größere Rolle spielen als beim  
Kfz-Verkehr. Für Marketingzwecke können einige dieser Zählstellen mit Displays, die die ge-  
messene Radfahrerzahl (Tages- und ggf. Jahreswerte) anzeigen, versehen werden.

#### Anforderungen an Zähldaten im ÖPNV

Über die Nachfrageentwicklung im städtischen ÖPNV fehlen zurzeit belastbare Daten. Die  
Fahrgastzahlen im regionalen SPNV werden zwar regelmäßig erhoben, die automatischen Zähl-  
geräte in den Fahrzeugen der KVG sind jedoch derzeit nicht auswertbar. Manuelle Zählungen

existieren nur in äußerst begrenztem Maße. Zudem fehlen Daten über die Nachfrage in den Bussen der für Kiel relevanten Regionalbuslinien der VKP und der Autokraft, die einen wesentlichen Teil der Verkehrsleistung in der Stadt Kiel erbringen.

Für ein Monitoring der Verkehrsentwicklung und der Erfolgskontrolle der Maßnahmen im ÖPNV ist dringend ein funktionierendes System von automatischen Zählgeräten in den Bussen der KVG, VKP und Autokraft erforderlich. Zudem ist vertraglich sicher zu stellen, dass diese Daten regelmäßig der Stadt Kiel als Aufgabenträgerin im ÖPNV zur Verfügung gestellt werden. Neben der Validierung des Modells sollten die Daten auch dazu dienen, ein Monitoring-System für die Angebotsplanung aufzubauen, um Handlungserfordernisse besser erkennen und Wirkungen von Angebotsmaßnahmen besser evaluieren zu können.

Da die automatischen Zählgeräte jedoch nicht messen können, wenn Fahrgäste aufgrund von Kapazitätsengpässen an Haltestellen zurückbleiben, sollte ebenso abgesichert werden, dass die Fahrer „Besetzmeldungen“ abgeben, wenn dies der Fall ist. Hier ist ebenso vertraglich abzusichern, dass dem Aufgabenträger die Liste der Besetzmeldungen in regelmäßigen Abständen übermittelt wird, damit hieraus Schlussfolgerungen für Angebotsverdichtungen oder andere Maßnahmen gezogen werden können.

#### Einsatz des Verkehrsmodells zur Auswertung und Fortschreibung der Datengrundlagen

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Zähldaten eine kontinuierliche Beobachtung der Verkehrsentwicklung ermöglichen, aber kaum Informationen über Gründe der Veränderungen liefern. Haushaltsbefragungen hingegen erfassen detaillierte Informationen zum Mobilitätsverhalten, decken aber nur Teilbereiche des Verkehrsgeschehens ab und sind zu teuer, um sie jährlich in ausreichender Stichprobengröße durchzuführen. Aus diesem Grund wird für das Monitoring eine Kombination von Erhebungsbausteinen mit anschließender Verknüpfung der gewonnenen Daten und Informationen vorgeschlagen. Dabei kann das Verkehrsmodell die entscheidende Rolle als „Verknüpfungswerkzeug“ übernehmen und so ein umfassendes aktuelles Bild des Verkehrsgeschehens und der CO<sub>2</sub>-Entwicklung in der Region liefern. Für diesen Zweck sollte das aktuelle Verkehrsmodell der Region verwendet und kontinuierlich mit neuen Daten weiterentwickelt werden.

#### Emissionsberechnung

Auf Basis der flächendeckenden Verkehrsmengen im Kieler Straßennetz können CO<sub>2</sub>-Emissionen berechnet werden. Dies kann mit Hilfe des Verfahrens des Klimaschutzplaners erfolgen, bei denen die Emissionen anhand von Kenngrößen berechnet werden, die nach Fahrzeugkategorien und Straßenkategorien differenziert sind.

Die Methodik des Handbuchs für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA) des Umweltbundesamtes nutzt für die Emissionsberechnungen deutlich differenziertere Parameter, bei denen neben einer differenzierteren Fahrzeug- und Streckenklassifikation auch der Verkehrszustand (Level of Service) verwendet wird, um Stau-Effekte abbilden zu können. Neben CO<sub>2</sub> können mit dem HBEFA auch andere Luftschadstoffemissionen sowie Energieverbräuche berechnet werden. Soll dieses Verfahren zum Einsatz kommen, ist das Verkehrsbild nach Tageszeiten zu differenzieren, um die unterschiedlichen Verkehrszustände (Level of Service) im Tagesverlauf berücksichtigen zu können.



### Lokale Entwicklung der Emissionen des Fahrzeugbestands

Die künftigen CO<sub>2</sub>-Emissionen werden maßgeblich von der Entwicklung der Emissionen der Fahrzeugflotte in der Landeshauptstadt Kiel und der KielRegion beeinflusst. Über die Entwicklung der bundesweiten Fahrzeugflotte können Daten des KBA und des UBA herangezogen werden.

Soll hingegen überprüft werden, ob in der Landeshauptstadt Kiel in Zukunft mehr klimafreundliche Fahrzeuge unterwegs sind, ist eine Auswertung der Daten der Zulassungsstellen zu Neuzulassungen und zum Kfz-Bestand in der Landeshauptstadt Kiel und den Kreisen Plön und Rendsburg-Eckernförde erforderlich. Hierbei sind aus den Daten der Zulassungsstellen spezifische Flottenverbräuche und -Emissionsfaktoren zu berechnen und den bundesweiten Daten gegenüber zu stellen.

### Berechnungsturnus

Die Abbildung der Entwicklungen im Verkehrsmodell kann auf unterschiedlichen Wegen vorgenommen werden. Bei einem größeren Berechnungsturnus, z. B. über 5 Jahre, sind die Einflüsse durch die Entwicklungen in der Raum- und Siedlungsstruktur (Einwohner\*innen, Arbeitsplätze, Verkaufsflächen etc.) sowie in den Verkehrsangeboten (Infrastrukturmaßnahmen MIV und ÖV, Angebotsveränderungen im ÖV) im Verkehrsmodell nachzupflegen. Diese regelmäßig notwendigen Aktualisierungen der Struktur- und Angebotsdaten führen zu veränderten Berechnungsergebnissen bei den Verkehrsmengen im Straßennetz.

Veränderungen der Kfz-Verkehrsmengen im Netz, die nicht durch Struktur- und Infrastrukturänderungen erklärt werden können, sind letztlich entweder auf Verhaltensänderungen in der Region (Distanz- und Verkehrsmittelwahlverhalten) und auf Veränderungen der externen Verkehrsmengen (Durchgangsverkehre...) zurückzuführen. Verhaltensänderungen können anhand der Ergebnisse der Haushaltsbefragung erkannt und in den Modellrechnungen berücksichtigt werden. In der Regel erfolgt diese Anpassung in einem Turnus von ca. 5 Jahren. Für Veränderungen bei den Durchgangsverkehren sollte ein Abgleich mit externen Quellen, wie den Matrizen der Bundesverkehrswegeplanung (BVWP), den Pendlerdaten der Bundesanstalt für Arbeit oder dem Verkehrsmodell Nordwestdeutschland des Landesbetriebs Verkehr erfolgen, sobald diese in aktualisierter Form vorliegen.

Bei einem kürzeren Berechnungsturnus (z. B. alle 1 - 2 Jahre) kann durch den Einsatz eines Matrixkorrekturverfahrens eine Anpassung der Modellergebnisse an die Zählraten erreicht werden. Bei größeren Veränderungen innerhalb dieses Berechnungsturnus ist ggf. auch ein Nachführen der Eingangsdaten zur Raum- und Siedlungsstruktur oder zu den Verkehrsangeboten erforderlich. Im Ergebnis müssen beide Verfahren zu einer belastbaren Abschätzung der Fahrleistung im MIV und ÖV führen.

Um auf entsprechende Zeitreihen aufbauen zu können, sollten die für das Monitoring zu berücksichtigenden Zählstellen möglichst in einem jährlichen Turnus ausgewertet werden. Eine Modellrechnung zur Abschätzung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und eine entsprechende Bilanzierung zur Überprüfung und Interpretation der Veränderungen sollten in einem Turnus von ein oder zwei Jahren erfolgen.

Wenn z. B. die Verkehrsmengen auf den Autobahnen steigen, innerorts aber zurückgehen und zugleich die gezählten Verkehrsmengen im Radverkehr und im ÖPNV steigen, deutet dies auf gegenläufige Trends hin, die bei der turnusmäßigen Modellanpassung unterschiedlich berücksichtigt werden sollten:

- in einem ersten Schritt durch eine Anpassung der Modellparameter zur Abbildung bestimmter Verhaltensänderungen (Distanzverhalten, Verkehrsmittelwahl) auf der Basis aktueller Erkenntnisse aus der Haushaltsbefragung, um auch die Veränderungen im Radverkehr und ÖPNV möglichst gut zu „treffen“;
- in einem zweiten Schritt (oder alternativ zu Schritt 1) durch eine Hochrechnung der Verkehrsnachfrage Kfz, ÖV und ggf. Rad zur Anpassung an die gemessenen Zählraten mittels iterativer Verfahren der Matrixanpassung.

### Zusammenfassende Empfehlungen

Ein Monitoring-System der Verkehrs- und CO<sub>2</sub>-Entwicklung in der Landeshauptstadt Kiel und der KielRegion sollte auf drei Säulen fußen:

Eine Haushaltsbefragung zum Mobilitätsverhalten nach dem SrV-Design sollten ca. alle fünf Jahre mit einer Mindeststichprobe von 3.000 Haushalten durchgeführt werden. Damit kann eine Veränderung des Modal Splits nachgewiesen und hinsichtlich der Ursachen analysiert werden.

Die zweite Säule umfasst regelmäßige Verkehrszählungen im ÖPNV sowie ein stadtweites Netz von rund 25 Zählstellen für den Kfz-Verkehr, an denen regelmäßig die Verkehrsstärken erhoben werden. An diesen Zählstellen sollten mindestens alle ein bis zwei Jahre Verkehrsmengen erhoben werden. Insbesondere an mehrstreifigen Straßen sollten schrittweise Dauerzählstellen eingerichtet werden. Zusätzlich sollten Dauerzählstellen für den Radverkehr an wichtigen Radverkehrsverbindungen eingerichtet werden.

Das regionale Verkehrsmodell sollte als dritte Säule genutzt werden, um auf Grundlage der Haushaltsbefragungen und der Zählraten ein regelmäßiges Monitoring der Verkehrsleistungen und der damit verbundenen Emissionen (insb. CO<sub>2</sub>) sowohl nach dem Territorial- als auch nach dem Verursacherprinzip durchführen zu können.

Viele Bausteine des Monitoring-Systems werden in der Landeshauptstadt Kiel und der KielRegion schon umgesetzt und sollten – wie die regelmäßige Durchführung von Haushaltsbefragungen – verstetigt werden. Das Netz an Dauerzählstellen sollte in den nächsten 5 Jahren in der Landeshauptstadt deutlich verdichtet werden. Zudem sollte im städtischen ÖPNV eine kontinuierliche und zuverlässige automatisierte Fahrgastzählung in allen Linien im Stadtgebiet sichergestellt werden und ein geeignetes Monitoring auch für die Angebotsplanung im ÖPNV erstellt werden.

### Monitoring der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Schienenverkehrs in Kiel

Der Schienenverkehr teilt sich auf in den Schienenpersonenverkehr und den Schienengüterverkehr. Das Monitoring im Schienenverkehr kann zunächst über die Software „Klimaschutzplaner“ weitergeführt werden, so lange diese genutzt wird. Der „Klimaschutzplaner“ greift auf Emissions- und Energiekennwerte des Instituts für Energie und Umwelt (ifeu) in Heidelberg, welches auch für den Umweltcheck der Deutschen Bahn zuständig ist, zurück. Diese Daten dürfen als recht zuverlässig angesehen werden. Sollte der „Klimaschutzplaner“ nicht mehr genutzt werden, kann im Schienenpersonenverkehr auf Zahlen von nah.sh sowie der Deutschen Bahn zurückgegriffen werden. Zum Schienengüterverkehr führt die SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG Daten zum kombinierten Verkehr, die Deutsche Bahn erhebt allgemein Zahlen zum Schienengüterverkehr. Zu beachten ist, dass jeweils nur die Streckenabschnitte innerhalb des Kieler Territoriums betrachtet werden.

### Monitoring der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Schiffsverkehrs in Kiel

Die Ermittlung des Endenergieverbrauchs im Schiffsverkehr kann durch Hochrechnung erfolgen, da in diesem Bereich keine aktueursspezifischen Verbrauchsdaten vorliegen. Für den Nord-Ostsee-Kanal wird die Statistik über den Schiffsverkehr in Bezug auf die Bruttoreaumzahl benötigt. Aus der Bruttoreumzahl kann mit Hilfe der im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ entwickelten Hochrechnungsmethodik der Dieserverbrauch bzw. die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen hochgerechnet werden. Im weiteren Vorgehen könnte die Methodik der Hochrechnung an neue Studien- oder Forschungsergebnisse aus dem Bereich der Güterschifffahrt angepasst werden.

Für die regelmäßig nach Skandinavien und dem Baltikum verkehrenden Fähren besteht eine gute Datengrundlage aufgrund dessen, dass die Fahrpläne sowie die Informationen zu den eingesetzten Schiffen gut verfügbar sind, um hieraus den Endenergieverbrauch und die Treibhausgasemissionen hochzurechnen. Ggf. können zukünftig in Kooperation mit den betreffenden Reedereien aktueursspezifische Daten zum Endenergieverbrauch während der Revierfahrt, den An- und Ablegemanövern sowie im Liegebetrieb erhoben werden.

Für die den Kieler Hafen ansteuernden Kreuzfahrtschiffe besteht eine gute Datengrundlage auf Basis des öffentlich zugänglichen Zeitplanes der Aufenthaltszeiten. Für die meisten großen Kreuzfahrtschiffe sind Informationen zu den betreffenden Schiffen wie etwa Motorleistung und Passagieranzahl gut zugänglich. Ggf. kann in Zusammenarbeit mit einigen Reedern auch in diesem Bereich die Datenlage zukünftig durch aktueursspezifische Daten verbessert werden.

#### 14.1.1.6. *Energieversorgung*

Die Stadtwerke Kiel AG haben für die Erstellung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz für die Jahre 2013 und 2014 folgende Daten geliefert:

- Abgesetzte Mengen Fernwärme und Nahwärme auf dem Stadtgebiet. Die Daten stammen aus dem Geschäftsbericht. Dabei sollte berücksichtigt werden, dass die Werte in Bezug auf das Geschäftsjahr der Stadtwerke Kiel AG ermittelt werden. Die Zuteilung der Daten auf die Bilanzjahre erfolgt nach dem folgenden Schema: Für das Jahr 2013 wird die Fernwärmeabgabe im Geschäftsjahr 2012 / 2013 vom 01.10.2012 bis zum 30.09.2013 angesetzt. Der Geschäftsbericht weist die Fernwärmeabgabe zusammen mit der Wärmeabgabe der durch die Stadtwerke Kiel AG betriebenen Nahwärmenetze aus. Dies muss bei der Fortschreibung der Bilanz entsprechend berücksichtigt werden, indem die Abgabemengen der Nahwärmenetze von der im Geschäftsbericht ausgewiesenen gesamten Wärmeabgabe abgezogen werden. Die Abgabemengen der Nahwärmenetze können durch die Stadtwerke Kiel AG separat zur Verfügung gestellt werden.
- Netzverluste der Strom- und Wärmenetze: Differenzbildung aus abgesetzten Energiemengen (Endenergie) und eingespeisten Energiemengen (Sekundärenergie)
- Eingespeiste Strom- und / oder Wärmemengen der Erzeugungsanlagen auf dem Stadtgebiet und die hierfür eingesetzten Mengen Energieträger Primärenergie (bei Brennstoffen: H<sub>u</sub>)
- Mittlere Vorlauftemperaturen der Wärmenetze für die exergetische Allokation der Kraft-Wärme-Kopplung

Aus den Daten der Landeshauptstadt Kiel zur Berechnung der Konzessionsabgaben wurden die folgenden Informationen bezogen:

- Abgegebene Strommenge an Tarifikunden, Sondervertragskunden sowie von der Konzessionsabgabe befreite Sondervertragskunden
- Abgegebene Erdgasmenge an Tarifikunden, Sondervertragskunden sowie von der Konzessionsabgabe befreite Sondervertragskunden abzüglich der Gaslieferung an Heizwerke
- Gradtagszahl für das Kalenderjahr für die Witterungskorrektur aller Endenergieträger im Bereich Wärme mit Ausnahme der Fern- und Nahwärme
- Gradtagszahl für die Heizperiode zur Witterungsbereinigung im Bereich Fern- und Nahwärme entsprechend dem Schema: Für das Jahr 2013 wird die Gradtagszahl der Heizperiode 2012 / 2013 angesetzt.

Des Weiteren sollten für zukünftige Fortschreibungen der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz Informationen zur Entwicklung des Heizöleinsatzes auf dem Stadtgebiet erhoben werden. Dafür sollte es zukünftig gelingen, Schornsteinfegerdaten zu Öl-Heizungsanlagen unterschiedlicher Klassen der Feuerungswärmeleistung zu erhalten. Da dies bisher nicht möglich war, wird empfohlen noch einmal das Gespräch zu den Schornsteinfegern zu suchen, um gemeinsam mit ihnen eine mögliche Zusammenarbeit zu entwickeln.

#### **Mögliche Frequenz der Datenerhebung**

Die Daten der Stadtwerke Kiel AG können im zwei-Jahres-Rhythmus zur Verfügung gestellt werden. Für die Informationen zur Entwicklung des Heizölverbrauchs können derzeit noch keine Aussagen über die mögliche Frequenz der Datenerhebung gemacht werden.

#### **14.1.1.7. *Vorgehen zur Anpassung der hochgerechneten Werte an die Abgabemengen der Endenergieträger***

Da die per Hochrechnung ermittelten Endenergieverbrauchswerte für die Sektoren Haushalte und Einwohner\*innen, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen nicht mit den tatsächlich abgegebenen Energieträgermengen übereinstimmen, ist eine Anpassung der hochgerechneten Werte an die Abgabemengen notwendig. Das allgemeine Vorgehen zur Anpassung der Hochrechnung des Strom-, Wärme- und Brennstoffverbrauchs in den stationären Verbrauchssektoren an die tatsächlich abgegebenen Endenergieträgermengen kann wie folgt beschrieben werden:

- Ist der Endenergieverbrauch in einem Sektor durch akteurspezifische Daten (kommunaler Einflussbereich) oder stadtspezifischen statistischen Daten (Industrie) komplett bekannt, können die jeweiligen Daten direkt für die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz verwendet werden.
- Wird der Endenergieverbrauch in einem Sektor über länder- oder bundesspezifische Daten in Kombination mit stadtspezifischen Daten hochgerechnet (z. B. durchschnittlicher Stromverbrauch der Zwei-Personen-Haushalte in Verbindung mit der Anzahl an Zwei-Personen-Haushalten in Kiel), so muss der Endenergieverbrauch des Sektors an die durch den Energieversorger ermittelten Abgabemengen angepasst werden. Eine derartige Anpassung erfolgte für die Sektoren Haushalte und Einwohner\*innen sowie Gewerbe, Handel, Dienstleistungen bei den Energieträgern Strom, Erdgas, Fern- und Nahwärme. Die durch Hochrechnung ermittelten Energieverbrauchsmengen werden dabei für alle Sektoren, für die eine Anpassung erforderlich ist, proportional zu deren Anteil am hochgerechneten Endenergieverbrauch hoch- oder herunterskaliert.

### 14.1.2. Frequenz der Fortschreibung

Nach Betrachtung der Datenquellen und Datenverfügbarkeit in den jeweiligen Sektoren wird zusammenfassend empfohlen, dass die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz der Landeshauptstadt Kiel alle zwei Jahre fortgeschrieben wird. Dieses Intervall stellt einen guten Kompromiss zwischen der Notwendigkeit einer regelmäßigen Überprüfung der Fortschritte – und deren öffentliche Kommunikation – und dem Personal- und Ressourcenaufwand für die Aktualisierung dar.

### 14.1.3. Arbeitsschritte und Zeitplan

Die Arbeitsschritte für die Fortschreibung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz umfassen:

- Die Datenerhebung: Dieser Teilschritt nimmt die meiste Zeit in Anspruch, da nicht alle Daten sofort durch die entsprechenden Akteure übermittelt werden und ggf. Absprachen zu Art und Umfang der angefragten Daten geführt werden müssen.
- Die Datenaufbereitung: Für diesen Teilschritt wird eine Excel-Datei zur Verfügung gestellt, anhand der genau nachvollzogen werden kann, wie die erhobenen Daten verrechnet und berücksichtigt werden müssen. In der Datei ist die Systematik und die Methodik der Software „Klimaschutz-Planer“ berücksichtigt.
- Das Eintragen der Daten in die Bilanzierungssoftware: Es müssen zahlreiche Eingaben in die Bilanzierungssoftware vorgenommen werden. Der Zeitaufwand hierfür ist auf Basis der Erfahrungen im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ nicht zu unterschätzen. So wird davon ausgegangen, dass alleine das Eintragen der Werte in die Bilanzierungssoftware für ein Jahr mindestens zwei Personenarbeitstage benötigt.
- Die Auswertung der Ergebnisse: Mit der Bilanzierungssoftware können zahlreiche Auswertungen durchgeführt werden: von der Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen über die Zeit bis hin zum Benchmarking mit vergleichbaren Kommunen in Deutschland. Des Weiteren sollte ein Zeitaufwand für die spezifische Überprüfung der Wirksamkeit umgesetzter Klimaschutzmaßnahmen erfolgen (sofern die Datenlage dies zulässt).
- Die Kommunikation der Ergebnisse: Für die Weiterführung des Klimaschutzprozesses ist es von großer Bedeutung, dass die Entscheidungsträger\*innen in der Verwaltung, die Verwaltungsleitung, die Politik, Entscheidungsträger\*innen außerhalb der Verwaltung und die interessierte Öffentlichkeit regelmäßig über die Fortschritte des kommunalen Klimaschutzes informiert werden. Auf einer prägnanten und nachvollziehbaren Kommunikation der abstrakten Zahlen (Endenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen) und eine Einordnung in durchgeführte Aktivitäten und die Entwicklung der externen Rahmenbedingungen sollte daher großer Fokus liegen.

In der Abbildung 14-2 ist ein möglicher Zeitplan für das Vorhaben zur Fortschreibung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz in der Landeshauptstadt Kiel dargestellt. Die Zeitdauer vom Beginn der Arbeiten bis zur Vorstellung der Ergebnisse kann bis zu 6 - 7 Monaten betragen. Insbesondere die Datenerhebung nimmt dabei die viel Zeit in Anspruch.

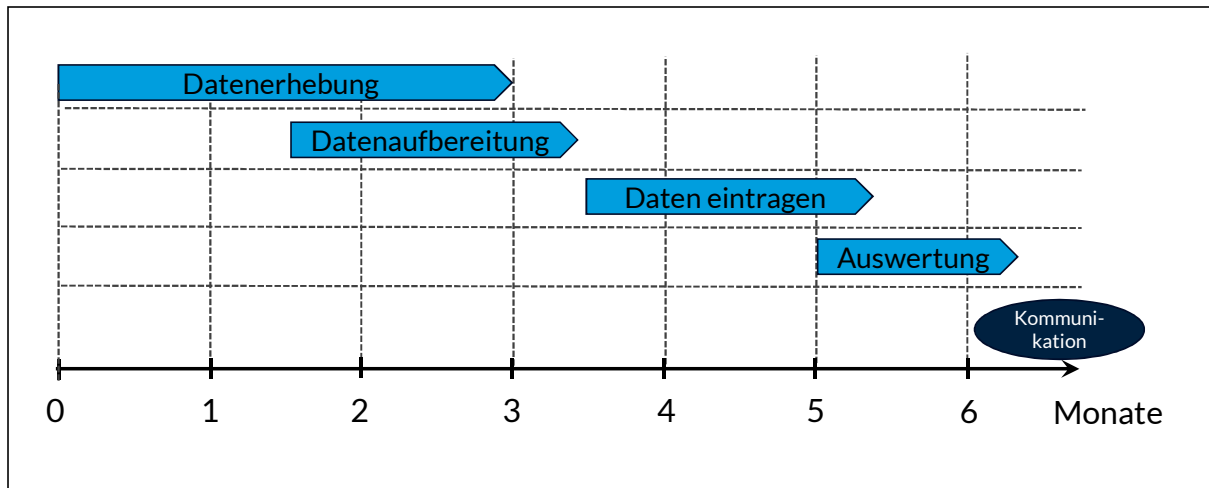


Abbildung 14-2: Möglicher Zeitplan für die Fortschreibung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz

#### 14.1.4. Personal- und Ressourcenbedarf

Es wird bei der Ermittlung des Personal- und Ressourcenbedarfs zwischen einmaligen und kontinuierlich anfallenden Bedarfen unterschieden.

Einmaliger Ressourcenbedarf gibt es im Rahmen der empfohlenen Erfassung weiterer kommunaler Liegenschaften in Interwatt (Anlegung von Datenpunkten, s. Abschnitt 14.1.1.2). Außerdem besteht ein einmaliger Personalbedarf bei der Umsetzung des in Abschnitt 14.1.1.5 dargestellten Systems aus permanenten Zählstellen für den Kfz- sowie für den Radverkehr in der Landeshauptstadt Kiel. Für die Einrichtung von 25 Dauerzählstellen für den Kfz-Verkehr sowie die Einrichtung von 20 – 30 Dauerzählstellen für den Radverkehr wird von Investitionen in Höhe von ca. 150.000 € ausgegangen.

Der laufende Personal- und Ressourcenaufwand wird differenziert nach den Arbeitsschritten zur Fortschreibung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz aufgeführt.

Im Bereich der Datenerhebung wird ein Personalaufwand von ca. 10 - 15 Personentagen erwartet, inkl. des Aufwands zur Aktualisierung des Verkehrsmodells der Landeshauptstadt Kiel / der KielRegion sowie der zusätzlich in das Energiecontrolling aufzunehmenden kommunalen Immobilien. Auf den Bereich Mobilität entfällt dabei ca. die Hälfte des Arbeitsaufwands, da die Aktualisierung des Verkehrsmodells einen hohen Aufwand nach sich zieht. Darüber hinaus ist ein zusätzlicher Personalaufwand von ca. 0,25 Stellen Vollzeitäquivalent für die Betreuung der zusätzlichen Dauerzählstellen abgeschätzt.

Im Bereich der Datenauswertung wird ein Personalaufwand von ca. 4 Personentagen abgeschätzt. Hier wird von ca. 1 Personentag Aufwand im Bereich des Sektors Mobilität ausgegangen.

Im Bereich der Eingabe der Daten in die Bilanzierungssoftware wird mit einem Personalaufwand von ca. 4 Personentagen gerechnet. Davon entfallen ca. 1 - 2 Tage auf den Bereich Mobilität. Zusätzlich fallen jährliche Lizenzgebühren für die Software in Höhe von etwa 1.500 € an.

Die Auswertung der Ergebnisse sowie die Kommunikation werden einen Personalaufwand von ca. 3 Personentagen nach sich ziehen.

Für die Fortschreibung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz entstehen in einem Jahr in Summe Kosten in Höhe von ca. 27.000 €. Hinzu kommen die einmaligen Anschaffungskosten für die Dauerzählstellen in Höhe von etwa 150.000 €.

## 14.2. Indikatoren für die Bewertung der erreichten Fortschritte

Im folgenden Abschnitt werden Indikatoren zur regelmäßigen Bewertung der erreichten Fortschritte vorgeschlagen. Indikatoren im kommunalen Klimaschutz können es ermöglichen, die Auswirkungen von Klimaschutzmaßnahmen sichtbar zu machen, die in der übergreifenden Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz möglicherweise nicht sichtbar werden. Darüber hinaus ist es möglich durch die Nutzung von Indikatoren, eine spezifische Betrachtung der Entwicklung des Endenergieverbrauchs sowie der Treibhausgasemissionen vorzunehmen (z. B. Endenergieverbrauch pro Kopf), um Wachstumseffekte in der Betrachtung zu bereinigen. Die Indikatoren werden im Folgenden separat nach den Sektoren aufgeführt. Die angegebenen Zielwerte beziehen sich dabei immer auf das Szenario „Workshopergebnisse“, welches zur Umsetzung empfohlen wird.

### 14.2.1. Haushalte und Einwohner\*innen

Die vorgeschlagenen Indikatoren für den Bereich Haushalte und Einwohner\*innen sind in der Tabelle 14-1 dargestellt.

Tabelle 14-1: Vorschläge von Indikatoren zur Messung des Umsetzungsfortschritts von Klimaschutzmaßnahmen im Bereich Haushalte und Einwohner\*innen

Bereich	Indikator	aktueller Wert (2014)	Einheit	Zielwert und Jahr	Erhebungsintervall
Haushalte	Gebäudenutzfläche der Wohngebäude je Einwohner*in	45	m <sup>2</sup>	48	2 Jahre
	spez. Stromverbrauch bezogen auf die Gebäudenutzung (ohne Warmwasser)	27	kWh/m <sup>2</sup>	11 in 2050	2 Jahre
	Anteil Strom am Energieverbrauch für die Warmwasserbereitung	40	%	50 in 2050	5 Jahre
	spez. Wärmeverbrauch bezogen auf die Gebäudenutzfläche (inkl. Warmwasser, witterungsbereinigt)	161	kWh/m <sup>2</sup>	86	2 Jahre
	Förderumfang KfW-Förderprogramm Energieeffizient Bauen	28	Mio. €		2 Jahre
	Förderumfang KfW-Förderprogramm Energieeffizient Bauen (Anzahl Wohneinheiten)	1105	-		2 Jahre

## 14.2.2. Kommunaler Einflussbereich

Die vorgeschlagenen Indikatoren für den kommunalen Einflussbereich sind in der Tabelle 14-2 dargestellt.

Tabelle 14-2: Vorschläge von Indikatoren zur Messung des Umsetzungsfortschritts von Klimaschutzmaßnahmen im kommunalen Einflussbereich

Bereich	Indikator	aktueller Wert (2014)	Einheit	Zielwert und Jahr	Erhebungsintervall
Kommunaler Einflussbereich	Spez. Stromverbrauch kommunaler Einflussbereich je Einwohner*in	210	kWh/Person	127 in 2050	2 Jahre
	spez. Wärme- und Brennstoffverbrauch kommunaler Einflussbereich je Einwohner*in	358	kWh/Person	161 in 2050	2 Jahre
	spez. Wärmeverbrauch Schulen und Kindertageseinrichtungen bezogen auf die Gebäudenutzfläche	120	kWh/m <sup>2</sup>	50 in 2050	2 Jahre
	spez. Wärmeverbrauch Verwaltungsgebäude bezogen auf die Gebäudenutzfläche	90	kWh/m <sup>2</sup>	46 in 2050	2 Jahre
	Stromverbrauch je Lichtpunkt Straßenbeleuchtung	254	kWh	128 in 2050	2 Jahre
	Stromverbrauch Klärwerk bezogen auf die Abwassermenge	0,59	kWh/m <sup>3</sup>	0,4	2 Jahre
	Anteil nichtfossile Fahrzeuge im kommunalen Fuhrpark	0,2 %	%	100 %	2 Jahre
	Anteil des Umweltverbundes an den Wegen der Mitarbeiter*innen zur Arbeit		%		5 Jahre
	Anzahl der Dienstfahräder in der Stadtverwaltung		-		2 Jahre

Die Anzahl der Dienstfahräder in der Stadtverwaltung wurde im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ nicht erhoben.



### 14.2.3. Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

Die vorgeschlagenen Indikatoren für den Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (Unternehmen) sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 14-3: Vorschläge von Indikatoren zur Messung des Umsetzungsfortschritts von Klimaschutzmaßnahmen im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (Unternehmen)

Bereich	Indikator	aktueller Wert	Einheit	Zielwert und Jahr	Erhebungsintervall
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	spez. Stromverbrauch GHD bezogen auf die Bruttowertschöpfung	0,034	kWh/€	0,015 in 2050	2 Jahre
	spez. Wärme- und Brennstoffverbrauch bezogen auf die Bruttowertschöpfung (witterungsbedingt)	0,012	kWh/€	0,007 in 2050	2 Jahre

### 14.2.4. Industrie

Die vorgeschlagenen Indikatoren für den Bereich Industrie sind in der Tabelle 14-4 dargestellt.

Tabelle 14-4: Vorschläge von Indikatoren zur Messung des Umsetzungsfortschritts von Klimaschutzmaßnahmen im Bereich Industrie

Bereich	Indikator	aktueller Wert	Einheit	Zielwert und Jahr	Erhebungsintervall
Industrie	spez. Stromverbrauch Industrie bezogen auf die Bruttowertschöpfung	0,098	kWh/€	0,061 in 2050	2 Jahre
	spez. Wärme- und Brennstoffverbrauch bezogen auf die Bruttowertschöpfung (witterungsbedingt)	0,147	kWh/€	0,104 in 2050	2 Jahre

### 14.2.5. Mobilität

Für jeden Mobilitätsbereich werden zwei bis vier Indikatoren sowie ein Erhebungsintervall empfohlen. Wenn bekannt, werden der aktuelle Wert sowie der Zielwert aufgeführt. Die Kennwerte wurden Sommer (2015, S. 127) entnommen. Die Indikatoren sollen eine Grundlage für einen politischen Diskurs bilden, die kurzfristig abgestimmt werden sollen. Eine wichtige Aufgabe besteht dabei darin, die vorgeschlagenen Zielwerte für die einzelnen Indikatoren festzulegen bzw. zu ergänzen.

Tabelle 14-5: Vorschläge von Indikatoren zur Messung des Umsetzungsfortschritts von Klimaschutzmaßnahmen im Mobilitätsbereich

Bereich	Indikator	aktuellster Wert	Einheit	Zielwert und Jahr	Erhebungsintervall
Fußverkehr	Anteil am Modal Split (alle Wege)	30	%	31 % in 2050	5 Jahre
	Ausgaben für Fußverkehr pro Kopf	25,5	€/a		jährlich
	Anteil der Bevölkerung, der innerhalb von maximal 1000 m fußläufiger Entfernung zu einem Lebensmittelgeschäft wohnt	n.V.	%		5 Jahre
Radverkehr	Anteil am Modal Split (alle Wege)	17	%	25 % in 2025	5 Jahre
	Ausgaben für Radverkehr pro Kopf	6,7	€/a	15 €	jährlich
	Anteil ausreichend dimensionierter und gestalteter Radverkehrsanlagen oder Geschwindigkeitsbeschränkungen auf 30 km/h bezogen auf Hauptverkehrsstraßen	n.V.	%	100 %	jährlich
ÖV	Anteil am Modal Split (alle Wege)	10	%	21 % in 2050	5 Jahre
	Anteil regenerativer Antriebe im Stadtbusverkehr	0	%	100 % in 2040	jährlich
	tgl. Ein- und Ausstiege am Hbf	n.V.	-		jährlich
	Anteil der EW im Einzugsbereich von 300 m von Bushaltestellen bezogen auf alle EW	n.V.	%		5 Jahre
Mobilitäts-Management	Anzahl Jobticket-Rahmenverträge	n.V.	-		jährlich
	Anzahl MobilStationen	0	-	25	jährlich
	Anteil unbewirtschafteter, straßenbegleitender Parkplätze an Gesamtzahl innerstädtischer Parkplätze	n.V.	%	0 %	jährlich
MIV	Besetzungsgrad	1,3	-	1,5 in 2050	5 Jahre
	privater Fahrzeugbesitz	371	/1000 EW	243 in 2050	jährlich
	Anteil regenerativ angetriebener Fahrzeuge	0,1	%	100 % in 2050	jährlich
Wirtschafts- und Güterverkehr	Anteil Güterverteilung per E-LNF oder (E-)Lastenräder	n.V.	%		5 Jahre
	KV-Einheiten Schiene-Schiff im Seehafen	28.000	-		jährlich
Kommunaler Einflussbereich	Anteil regenerativ angetriebener Dienstfahrzeuge	n.V.	%	100 %	jährlich
	Anteil Mitarbeiter*innen im Mobilitätsverbund	n.V.	%		5 Jahre
	Anzahl Diensträder	n.V.	-		jährlich

### 14.2.6. Energieversorgung

Die vorgeschlagenen Indikatoren für den Bereich Energieversorgung sind in der Tabelle 14-6 dargestellt.

Tabelle 14-6: Vorschläge von Indikatoren zur Messung des Umsetzungfortschritts von Klimaschutzmaßnahmen im Bereich Energieversorgung

Bereich	Indikator	aktueller Wert (2014)	Einheit	Zielwert und Jahr	Erhebungsintervall
Energie-versorgung	CO <sub>2</sub> -Intensität der Strom-erzeugung auf dem Stadtgebiet (Territorialprinzip)	1.012	kg CO <sub>2</sub> Äq/kWh	40 in 2050	2 Jahre
	CO <sub>2</sub> -Intensität der Fern- und Nahwärmeerzeugung auf dem Stadtgebiet (Territorialprinzip)	235	kg CO <sub>2</sub> Äq/kWh	27 in 2050	2 Jahre
	Anteil Photovoltaik an der Strom-erzeugung auf dem Stadtgebiet (Territorialprinzip)	0,4	%	12 in 2050	2 Jahre
	Anteil Fern- und Nahwärmeversorgung am gesamten Wärme- und Brennstoffverbrauch	40	%	47 in 2050	2 Jahre
	Anteil Versorgung durch Wärmepumpen für Einzelgebäude am gesamten Wärme- und Brennstoffverbrauch	0,1	%	0,24 in 2050	2 Jahre

Die Werte für die CO<sub>2</sub>-Intensität der Strom sowie der Fern- und Nahwärmeversorgung können aus der Bilanzierungssoftware ermittelt werden.

### 14.2.7. Sektorübergreifende Indikatoren

Die vorgeschlagenen Indikatoren für die sektorübergreifende Betrachtung sind in der Tabelle 14-7 dargestellt.

Tabelle 14-7: Vorschläge von Indikatoren zur Messung des sektorübergreifenden Umsetzungfortschritts von Klimaschutzmaßnahmen

Bereich	Indikator	aktueller Wert	Einheit	Zielwert und Jahr	Erhebungsintervall
Übergreifend	Endenergieverbrauch je Einwohner*in (witterungsbereinigt)	21,5	MWh/Person	10,9 in 2050	2 Jahre
	Treibhausgasemissionen je Einwohner*in	8,9	t CO <sub>2</sub> Äq/Person	0,29 in 2050	2 Jahre

## 15. Ausblick

Mit dem Konzept „Masterplan 100 % Klimaschutz“ liegt ein umfassender Handlungsplan für die Weiterführung und Intensivierung der Klimaschutzbemühungen in der Landeshauptstadt Kiel vor. Dieser zeichnet sich dadurch aus, dass er unter umfassender Mitwirkung von Expert\*innen und Einwohner\*innen entwickelt wurde und hierdurch eine hohe Akzeptanz aufweisen sollte. Es ist nun an den Kieler Einwohner\*innen, Entscheidungsträger\*innen, Politiker\*innen und Expert\*innen, diesen Handlungsplan weiter mit Leben zu füllen und entsprechend dem Leitbild der „Klimaschutzstadt Kiel 100 %“ sowohl im Großen (bei richtungsweisenden Entscheidungen) als auch im Kleinen (bei alltäglichen Entscheidungen) im Sinne einer lebenswerten Zukunft in der Landeshauptstadt zu handeln.

Die Auswertung des Feedbacks der Teilnehmer\*innen auf den insgesamt 14 durchgeführten Workshops zeigt, dass ein hoher Anteil der beteiligten Akteure interessiert ist, auch die Umsetzung der gemeinsam erarbeiteten Klimaschutzstrategie zu unterstützen und diese aktiv mit voranzubringen (siehe Abbildung 15-1).

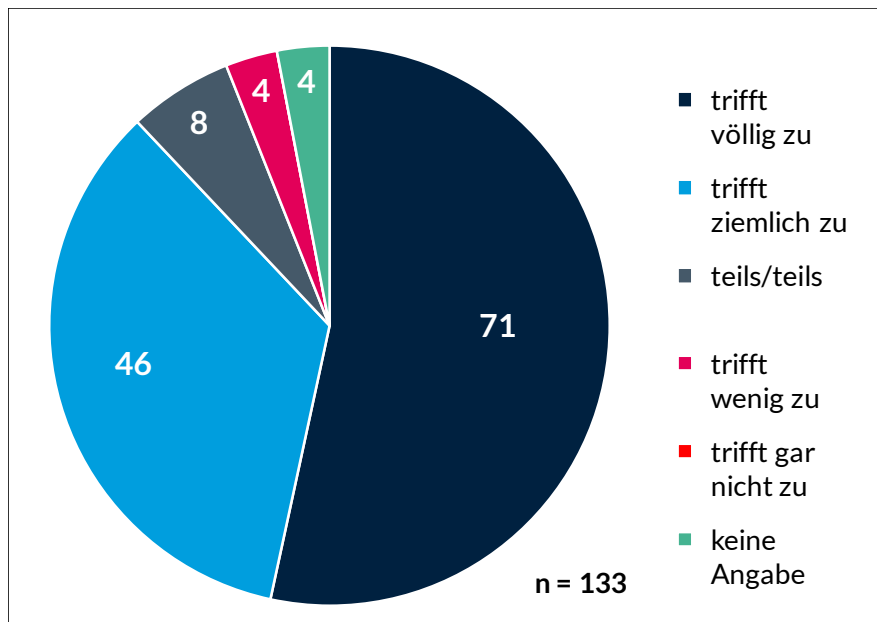


Abbildung 15-1: Auswertung des Feedbacks der Workshopteilnehmer\*innen: „Ich bin auch in Zukunft daran interessiert, an der Konzepterstellung mitzuwirken und in der Umsetzungsphase aktiv zu sein.“ (n=133)

Auch im Rahmen des Workshops „Klimaschutz im Alltag“, der mit Kieler Einwohner\*innen durchgeführt wurde, ist die Haltung der teilnehmenden Personen eindeutig: Im Rahmen eines gemeinsam durch Stadtverwaltung, Einwohner\*innen und Organisationen vorangetriebenen Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ mit dem Ziel der CO<sub>2</sub>-Neutralität im Jahr 2050, beabsichtigen die Teilnehmer\*innen, verstärkt für den Klimaschutz in der Landeshauptstadt Kiel aktiv zu werden (siehe Abbildung 15-2).



Abbildung 15-2: Feedback der Workshopteilnehmer\*innen "Klimaschutz im Alltag"

## 15.1. Empfehlungen an den Fördermittelgeber zur Anpassung der gesetzlichen Rahmenbedingungen

Die Kommunen, die am Förderprogramm „Masterplan 100 % Klimaschutz“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit teilnehmen, entwickeln umfassende Strategien zur nahezu vollständigen Erreichung des Ziels der CO<sub>2</sub>-Neutralität bis zum Jahr 2050 und haben bereits vielerorts mit deren Umsetzung begonnen. Aufgrund ihrer Rolle als Vorreiter im kommunalen Klimaschutz, kommen diese Masterplankommunen im Vergleich zu anderen Kommunen besonders häufig in die Situation, dass sie Themenbereiche identifizieren, für die die externen gesetzlichen Rahmenbedingungen noch nicht diesen ambitionierten Zielen zuträglich sind oder für die es Optimierungspotential in Bezug auf deren Ausgestaltung gibt. Aus diesem Grund sind die Kommunen im Förderprogramm „Masterplan 100 % Klimaschutz“ vom Fördermittelgeber angehalten worden, entsprechende Aspekte und Optimierungsvorschläge, die durch die Bundesregierung potentiell umgesetzt werden können, an das Bundesumweltministerium zu kommunizieren.

Im Zuge der Erstellung des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ für die Landeshauptstadt Kiel wurden bereits einige Aspekte identifiziert, die in diesem Zuge als Anregung an den Fördermittelgeber aufgeführt und erläutert werden. Dies wird mit der Bitte verbunden, dass die genannten Punkte durch den Gesetzgeber im Zuge der Weiterentwicklung der klimaschutzspezifischen Rahmenbedingungen geprüft und wenn möglich berücksichtigt werden.

### 15.1.1. Allgemeine Aspekte

Aufgrund des derzeit sehr niedrigen Preisniveaus für fossile Brennstoffe (z. B. Heizöl und Erdgas) und der ebenfalls sehr niedrigen Preise für Zertifikate im Emissionshandel der Europäischen Union für Treibhausgase, bestehen für Unternehmen und Privatpersonen momentan in vielen

Bereichen geringere wirtschaftliche Anreize zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen als dies bei einem entsprechend höheren Preisniveau der Fall wäre. Gleichzeitig werden die daraus resultierenden Kosten (Umweltverschmutzung, Luftverunreinigung, Klimafolgen etc.) auf die Allgemeinheit umgelegt. Um die langfristigen Zielsetzungen vor Ort erreichen zu können, sollten alternative Wege zur Verteuerung von Aktivitäten in Erwägung gezogen werden, die auf der Verbrennung fossiler Energieträger basieren. Auf diese Weise würden Investitionen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs und zur Nutzung regenerativer Energieträger wirtschaftlich attraktiver werden. Denkbar und bundesweit bereits umfangreich diskutiert ist hierfür die Möglichkeit der Einführung einer CO<sub>2</sub>-Abgabe / CO<sub>2</sub>-Steuer für fossile Energieträger.

Damit auf Seiten von Bauenden und Bauträgern für Wohn- und Nichtwohngebäude frühzeitig Klarheit darüber besteht, welche energetischen Anforderungen an zu errichtende Neubauten bestehen werden, wird empfohlen, die EU-Gebäudeeffizienzrichtlinie baldmöglichst in nationales Recht umzusetzen. Dies bedeutet die Verabschiedung des Gebäudeenergiegesetzes frühzeitig zu Beginn der neuen Legislaturperiode ab dem September 2017. Insbesondere die Ausgestaltung des Standards für Niedrigstenergiegebäude ist dabei von großem Interesse für die öffentliche Hand, die diesen Standard bereits ab dem Jahr 2019 verpflichtend umsetzen soll. Seitens der beteiligten Akteure in der Landeshauptstadt Kiel wird ein energetischer Standard, der dem heutigen KfW-Effizienzhaus-55 entspricht als wirtschaftlich vertretbar angesehen. Standards, die darüber hinausgehen, sind nur mit einem technisch hohen Aufwand zu realisieren, der einem nutzer- und bewohnerfreundlichen Gebäude sowie Ansprüchen der Wirtschaftlichkeit entgegensteht.

Es wird angeregt, dass die Definition des Plusenergiegebäudes auf einen Gebäudekomplex von mehreren Grundstücken ausgeweitet werden kann, so dass im Zuge von Neubauvorhaben in Kombination mit der Sanierung von Bestandsgebäuden entsprechend des Standards gebäudeübergreifende Energiekonzepte berücksichtigt werden können.

Der BSKO-Standard für die Bilanzierung des Endenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen von Kommunen sollte um die Aspekte der Seeschifffahrt und der Landwirtschaft erweitert werden, so dass auch Klimaschutzmaßnahmen und -aktivitäten in diesen Themenbereichen berücksichtigt werden können.

Es wird angeregt, dass die Endenergie-Verbrauchswerte von Bundesliegenschaften auf Ebene der Bundesministerien angefragt und ggf. im Klimaschutzplaner hinterlegt werden bzw. zum Monitoring / Fortschreibung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen an die Masterplankommunen weitergegeben werden, so dass dies nicht durch die einzelnen Kommunen erfolgen muss. Weiterhin denkbar ist auch eine zentrale Weitergabe von Informationen z. B. zu geplanten energetischen Sanierungen oder Projekten zur Nutzung regenerativer Energieträger an die jeweiligen Kommunen z. B. als Ergebnis des derzeit in Bearbeitung befindlichen Sanierungsfahrplanes der Bundesliegenschaften. Es wird erwartet, dass der Aufwand der Datenerhebung hierdurch sowohl auf Seiten der Kommunen als auch auf Seiten der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben reduziert werden kann.

### 15.1.2. Haushalte und Einwohner\*innen

Gerade für wachsende Städte und Ballungsräume wie die Landeshauptstadt Kiel stellen neue Wohnformen und Beratungsangebote zur verbesserten Ausnutzung des vorhandenen und zu

errichtenden Wohnraumes eine wichtige Maßnahme dar. Um bei der Etablierung von Wohnprojekten und Beratungsangeboten hier schnell Fortschritte erzielen zu können, ist die gezielte finanzielle und ideelle Förderung (wie etwa durch den Austausch von Know-How) empfehlenswert.

Es wird empfohlen, den Klimaschutz-Planer dahingehend zu erweitern, dass Einwohner\*innen von Kommunen, die den Klimaschutz-Planer nutzen, aufbauend auf der lokalen Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz einen persönlichen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck mit lokalem Bezug ermitteln können.

### 15.1.3. Kommunalen Einflussbereich

Es wird ein Ausbau der Förderungen für Kommunen durch Zuschüsse anstelle von zinsgünstigen Krediten (z. B. im Fall der Erneuerung von Lichtmasten in der Straßenbeleuchtung zur Umrüstung auf hocheffiziente Leuchtmittel) angeregt, da Zuschussförderungen die Umsetzbarkeit insbesondere im Fall von finanzschwachen Kommunen steigern. Förderkredite mit niedrigen Zinsen weisen gegenüber den durch die Kommunen erzielbaren Kreditkonditionen kaum finanzielle Vorteile auf und gerade bei finanzschwachen Kommunen ist zudem die Aufnahme von Fremdkapital stark begrenzt.

Die Anzahl von Klimaschutzteilkonzepten, die in einer Kommune im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative gefördert werden können, ist derzeit auf fünf begrenzt. Insbesondere die Kommunen, die an dem Programm „Masterplan 100 % Klimaschutz“ teilnehmen und eine Vorreiterrolle im kommunalen Klimaschutz einnehmen, haben ihr Kontingent häufig nahezu ausgeschöpft. Weitere Projekte und zusätzliche Untersuchungsbedarfe, insbesondere im Bereich der Förderbereiche für Klimaschutzteilkonzepte (z. B. für Gewerbegebiete), die insbesondere auch aufgrund des Masterplan-Prozesses hinzugekommen sind, können somit nicht von der Förderung profitieren und werden ggf. aufgrund fehlender finanzieller Mittel nicht umgesetzt. Dabei könnten die Kommunen mit der Erarbeitung weiterer Teilkonzepte wichtige Impulse setzen. Aus diesem Grund wird angeregt, die maximale Anzahl der förderbaren Klimaschutzteilkonzepte zu erhöhen oder eine Zeitdauer zu definieren, nach denen die Förderung älterer Klimaschutzteilkonzepte nicht mehr auf die maximale Anzahl angerechnet wird (z. B. durch eine „Verjähmung“ nach fünf Jahren).

Es wird eine Anpassung des öffentlichen Vergaberechtes empfohlen, so dass Umwelt- und Klimaschutzkriterien eine höhere Gewichtung ermöglicht werden kann und aus regional energie-wirtschaftlichen Kriterien eine regionale Beschränkung der Bietenden ermöglicht wird.

### 15.1.4. Mobilität

Damit sich die Versorgung von Schiffen (z. B. den regelmäßig verkehrenden Fähren von Kiel nach Skandinavien und in das Baltikum) mit Landstrom in deutschen Seehäfen zeitnah und effektiv durchsetzen kann, gilt es, die Nutzung von Strom für die Reedereien wirtschaftlich attraktiv zu gestalten. Aufgrund der Kostenbelastung des an Schiffe abzugebenden Stroms z. B. mit der EEG-Umlage erscheint die Landstromnutzung derzeit im Vergleich mit der Eigenerzeugung durch Treibstoffverbrennung an Bord für die Reedereien wirtschaftlich nicht attraktiv. Die Befreiung des Landstroms von Umlagen und Abgaben könnte die Attraktivität der Landstromversorgung deutlich erhöhen. Darüber hinaus ist eine Anreizsteuerung zur Nachrüstung der schiffseitigen Bordelektronik erforderlich, um auch nicht vorgerüstete Schiffe in absehbarer Zeit über Landstrom versorgen zu können.

Auf dem Nord-Ostsee-Kanal verkehren täglich etwa 80 Fracht- und Containerschiffe. Auf den Endenergieverbrauch und die Treibhausgasemissionen durch diese Schiffe hat die Landeshauptstadt Kiel keinen Einfluss, obwohl sie auf ihrem Weg durch den Nord-Ostsee-Kanal auch das Stadtgebiet der Landeshauptstadt Kiel queren und somit in der Kieler Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz berücksichtigt werden müssen. Aufgrund ihrer großen Anzahl und vielfach veralteter Motortechnik, leisten sie einen hohen Beitrag zu den CO<sub>2</sub>-Emissionen und der Luftverunreinigung z. B. durch Stickoxide. Es wird angeregt, dass auf Bundesebene Vorgaben bezüglich der Energieeffizienz und des Treibhausgasausstoßes für die Schiffe entwickelt und angewendet werden, die die Bundeswasserstraße befahren.

#### 15.1.5. Energieversorgung

Es wird empfohlen, Forschungs- und Demonstrationsvorhaben für die Erzeugung und Nutzung von Strom aus Kleinwindanlagen in Großstädten zu initiieren. Aufgrund der besonderen Eignung von Kleinwindanlagen in Ballungsgebieten z. B. in Gewerbegebieten und die großen Potentiale einer Eigennutzung z. B. durch Unternehmen, stellen Kleinwindanlagen insbesondere in windreichen Landesteilen eine gute Ergänzung zur Stromerzeugung durch Photovoltaik dar. Es sollte überprüft werden, welche Potentiale zur Reduzierung der Strom-Gestehungskosten zukünftig zu erwarten sind und unter welchen Voraussetzungen der Einsatz von Kleinwindanlagen zur Strom-Eigenerzeugung wirtschaftlich sein kann.

Die Inkonsequenz in der staatlichen Rahmensetzung für die Transformation im Wärmemarkt für Wohn- und Nichtwohngebäude wird als zentrales Hemmnis für die verstärkte Nutzung regenerativer Energieträger gesehen, da sich die Entscheidung der Gebäudeeigentümer\*innen und Bauenden häufig stark nach finanziellen und deutlich weniger nach ökologischen Kriterien richtet. Es wird empfohlen, in diesem Bereich weitergehende Instrumente des Ordnungsrechts zu prüfen und anzuwenden. Ein Beispiel hierfür könnte ein Verbot der Errichtung neuer Heizungsanlagen auf Basis von Heizöl sein.



## Literaturverzeichnis

ABK, 2016: Abfallwirtschaftsbetrieb der Landeshauptstadt Kiel, Fahrzeugliste kommunaler Fuhrpark.

ABK, 2017: Abfallwirtschaftsbetrieb der Landeshauptstadt Kiel, Tank- und Verbrauchsdaten für den kommunalen Fuhrpark für das Jahr 2014.

ADAC, 2017: Autokatalog. [Online] 2017. [Zitat vom: 16. 05 2017.] <https://www.adac.de/info-testrat/autodatenbank/autokatalog/default.aspx?ComponentId=199514&SourcePageId=287163>.

Agora Energiewende, 2014: Stromspeicher in der Energiewende. Untersuchung zum Bedarf an neuen Stromspeichern in Deutschland für den Erzeugungsausgleich, Systemdienstleistungen und im Verteilnetz.

ARGE, 2015: Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V., Zwischenbilanz für den Klimapakt Wohnen Schleswig-Holstein, Die Zwischenbilanz 2015 in Zahlen: CO<sub>2</sub>-Emissionen, Energieverbrauch und Modernisierungsrate im Wohngebäudebestand in Schleswig-Holstein, abrufbar unter: [http://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/K/klimapakt/Downloads/zwischenbilanz\\_2015.pdf?blob=publicationFile&v=1](http://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/K/klimapakt/Downloads/zwischenbilanz_2015.pdf?blob=publicationFile&v=1)

BAFA, 2017: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Heizen mit Erneuerbaren Energien, abrufbar unter: [http://www.bafa.de/DE/Energie/Heizen\\_mit\\_Erneuerbaren\\_Energien/heizen\\_mit\\_erneuerbaren\\_energien\\_node.html](http://www.bafa.de/DE/Energie/Heizen_mit_Erneuerbaren_Energien/heizen_mit_erneuerbaren_energien_node.html)

Banse, P., 2011: Mehr Klimaschutz im Baurecht - Geplante Reform gibt Kommunen mehr Spielraum. Radiobeitrag. s.l. : Deutschlandfunk - Umwelt und Verbraucher, 16. Mai 2011.

Bauer et al., 2009: Bauer D, Heidemann W, Marx R, Nußbicker-Lux J, Ochs F, Panthalookaran V, Raab S. (2009) Solar unterstützte Nahwärme- und Langzeit-Wärmespeicher (Juni 2005 bis Juli 2008), Forschungsbericht zum BMBF-Vorhaben 0329607 J, Universität Stuttgart

Bäumann, T., 2017: Müllverbrennung Kiel GmbH & Co. KG, Daten zu den eingesetzten Energieträgern in der Kieler Müllverbrennung in den Jahren 2013 und 2014.

BDEW, 2010: EU-Ökodesign-Richtlinie (EuP-Richtlinie) - Daten. Fakten. Hintergründe. Berlin : Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V. (BDEW) und Fachgemeinschaft für effiziente Energieanwendung e. V. (HEA), 2010.

Bindzus, 2015: Fragebogen zur Ermittlung einer Datengrundlage für das Betriebliche Mobilitätsmanagement in der Stadtverwaltung Flensburg, erstellt im Auftrag der Stadt Flensburg

Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation Hamburg, 2015: Hamburg und UPS schließen Partnerschaft für City-Logistik. Abgerufen am 10.05.2017 von <http://www.hamburg.de/pressearchiv-fhh/4442626/2015-01-28-bwvi-lieferkonzept/>

Blüdorn, H-H. und Possel, H., 2015: Energetische Ertüchtigung der Überschussschlammindickung & Erneuerung der Niederspannungshaupt-schaltanlage. IPP GmbH & Co. KG. Kiel : Landeshauptstadt Kiel (Tiefbauamt, Abteilung Stadtentwässerung), 2015.

Bosch Thermotechnik GmbH, 2016: Diese Heizungen müssen 2017 raus. Von Effizienzhaus-online.de: abrufbar unter: <https://www.effizienzhaus-online.de/diese-heizungen-muessen-raus>

Brotgarten, 2017: Energieeffizienz und Klimaschutz im Brotgarten. Präsentation im Workshop "Gewerbe, Handel, Dienstleistungen" am 24.01.2017. 2017.

Bundesagentur für Arbeit, 2016a: Statistik 2.4 Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach der Klassifikation der Berufe (KldB 2010), Kiel, Landeshauptstadt (01002)

Bundesagentur für Arbeit, 2016b: Statistik 3.4 Geringfügig entlohnte Beschäftigte (GeB) nach der Klassifikation der Berufe (KldB 2010)

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, 2017: Liste der förderfähigen Elektrofahrzeuge. [Zitat vom 10. 05 2017.] [http://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/elektromob\\_liste\\_foerderfaehige\\_fahrzeuge.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=12](http://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/elektromob_liste_foerderfaehige_fahrzeuge.pdf?__blob=publicationFile&v=12).

Bundesanstalt für Immobilienaufgaben, 2016: Energetische Sanierung / Energetisches Bauen, abrufbar unter: <https://www.bundesimmobilien.de/7397157/energetische-sanierung-energetisches-bauen>

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2006: Nationaler Allokationsplan 2008-2012 für die Bundesrepublik Deutschland. Berlin. Abrufbar von [http://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/emissionshandel/downloads/application/pdf/nap\\_2008\\_2012.pdf](http://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/emissionshandel/downloads/application/pdf/nap_2008_2012.pdf), letzter Zugriff am 09.Oktober 2013 : s.n., 2006.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), 2014: Mehr aus Energie machen - Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz. Berlin: BMWi.

Bundesregierung, 2008: Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich

Bundesregierung, 2016: Klimaschutzplan 2050, Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung.

Burges, K., Döring, M., Nabe, C., Härtel, P., Jentsch, M., Pape, C., 2014: Energiespeicher in Schleswig-Holstein, Untersuchung im Auftrag des Ministeriums für Energiewende, Umwelt, Landwirtschaft und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein.

CAU, 2017: Energiespeicher in der Unterwelt, Forschungsprojekt ANGUS geht in die zweite Phase. Abrufbar unter <http://www.uni-kiel.de/presse/meldungen/index.php?pmid=2017-073-energiespeicher>

Destatis, 2016: Abfallentsorgung. Fachserie 19 Reihe 1 - 2014. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.

Deutsche Energie-Agentur, 2013: Energiebilanz von Dämmstoffen. Abrufbar unter: <http://www.thema-energie.de/bauen-modernisieren/waermedaemmung/daemmstoffe/energiebilanz-von-daemmstoffen.html>

DHL, 2017: City-Hub: DHL testet Lastenfahrräder mit Containerboxen für eine umweltfreundliche Zustellung in Frankfurt. Abgerufen am 10.05.2017 von [http://www.dpdhl.com/de/presse/pressemitteilungen/2017/city-hub\\_dhl\\_testet\\_lastenfahrraeder\\_umweltfreundliche\\_zustellung.html](http://www.dpdhl.com/de/presse/pressemitteilungen/2017/city-hub_dhl_testet_lastenfahrraeder_umweltfreundliche_zustellung.html)

EAR, 2005: Empfehlungen für die Anlagen des ruhenden Verkehrs. Köln, FGSV Verlag.

Eckardt, F., 2013: Vortrag am 28. Februar 2013 auf dem 7. BDA-Symposium „Ökologisch, sozial, ästhetisch. Perspektiven für die energetische Stadtsanierung“. Energiewende, Wohnungsnot, soziale Innovation: Neue Perspektiven für die Stadtplanung. Hannover : s.n., 2013.

Eggersglüß, H., 2016: Persönliches Gespräch am 07.07.2016.

Energie-Fachberater.de, 2016: Bis zu 3.200 Euro Zuschuss für neue Ölheizung und Solar, KfW-Förderung und Aktionsprämie kombinieren, abrufbar unter: <http://www.energie-fachberater.de/news/oelheizung-erneuern-und-rund-1.200-euro-zuschuss-erhalten.php>

Energieleitstelle Kiel, 2015: Energiebericht Klärwerk Bülk. Kiel : s.n., 2015.

Energetische Gesellschaft im VDE, 2008: Effizienz- und Einsparpotentiale elektrischer Energie in Deutschland: Perspektive bis 2025 und Handlungsbedarf. Frankfurt am Main: VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik.

Energymap.info, 2016: Die Karte der Erneuerbaren Energien, abrufbar unter: <http://www.energymap.info>, Daten zur Landeshauptstadt Kiel abrufbar unter: <http://www.energymap.info/energieregionen/DE/105/119/469.html>

Enseling, A., Hinz, E., & Vaché, M., 2013: Akteursbezogene Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Energieeffizienzmaßnahmen im Bestand. Darmstadt: IWU Institut Wohnen und Umwelt.

ENWACON Engineering GmbH & Co. KG, 2016: Kläranlage Kiel-Bülk. Referenzen. [Online] 2016. [Zitat vom: 13. 03 2017.] <http://www.enwaccon-engineering.de/referenzen/wasser-abwasser/klaeranlage-kiel-buelk/>.

EU-Kommission, 2015: Revision des EU-Emissionsrechtehandels für die Handelsphase 4, Revision for phase 4 (2021-2030), abrufbar unter: [https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/revision\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/revision_en)

EU-Kommission, 2016: European Union Transaction Log, Climate Action, abrufbar unter: <http://ec.europa.eu/environment/ets/>

Euractiv, 2013: EU einigt sich auf Fahrplan bei Pkw-Abgasnormen. Abrufbar unter: <http://www.euractiv.de/energie-und-klimaschutz/artikel/eu-einigt-sich-auf-fahrplan-bei-pkw-abgasnormen-008289>

Europäische Union, 2009: (EG) Nr. 443/2009 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES. zur Feststellung von Emissionsnormen für neue Personenkraftwagen im Rahmen des Gesamtkonzepts der Gemeinschaft zur Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von Personenkraftwagen und leichten Nutzfahrzeugen.

Europäische Union, 2010: RICHTLINIE 2010/31/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden

Europa-Universität Flensburg, 2015: Skizze für das Projekt „Schlüsselakteure bewegen kommunalen Klimaschutz“ der Europa-Universität Flensburg in Kooperation mit 4K | Kommunikation für Klimaschutz und dem Deutschen Institut für Urbanistik Difu

Europa-Universität Flensburg, 2017: Open Source Energie-Modell Schleswig-Holstein (open-Mod.sh), abrufbar unter: <https://www.uni-flensburg.de/eum/forschung/laufende-projekte/openmodsh/>

- Faulstich, M., Foth, H., Calliess, C., Hohmeyer, O., Holm-Müller, K., Niekisch, M., Schreurs, M., 2012: Umweltgutachten 2012 – Verantwortung in einer begrenzten Welt. Berlin, Erich-Schmidt-Verlag. Abrufbar von [http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/01\\_Umweltgutachten/2012\\_06\\_04\\_Umweltgutachten\\_HD.pdf;jsessionid=DF5E276B076B69A09744335A3E3E74DB.1\\_cid325?\\_blob=publicationFile](http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/01_Umweltgutachten/2012_06_04_Umweltgutachten_HD.pdf;jsessionid=DF5E276B076B69A09744335A3E3E74DB.1_cid325?_blob=publicationFile).
- Flensburg, 2017: Richtlinien der Stadt Flensburg über die Anwendung des §50 der Landesbauordnung für das Land Schleswig-Holstein. Abrufbar unter [http://www.flensburg.de/media/custom/2306\\_1220\\_1.PDF?1452064119](http://www.flensburg.de/media/custom/2306_1220_1.PDF?1452064119).
- Fuchs, G., Lunz, B., Leuthold, M., Sauer, U., 2015; Technologischer Überblick zur Speicherung von Elektrizität, Überblick zum Potential und zu Perspektiven des Einsatzes elektrischer Speichertechnologien.
- German Pellets, 2016: Dänemark: Ab 2016 sind Ölheizungen komplett verboten, abrufbar unter: c
- Germanischer Lloyd, 2008: Verringerung der Emissionen von Kreuzfahrtschiffen in Hamburg, Gutachten im Auftrag der Freien und Hansestadt Hamburg, Behörde für Wirtschaft und Arbeit
- GMSH, 2013: Energiebericht 2013. Kiel : Gebäudemanagement Schleswig-Holstein AöR, 2013.
- Grießhammer, R., Grondey, A., Metzger, S., & Quack, D., 2012: Überschlägige Aufschlüsselung des Stromverbrauchs unterschiedlicher Haushaltstypen. Freiburg, Berlin.
- Hartz, P., 2007: Geplantes Großkraftwerk, Zum neuen 800 MW-Kohlekraftwerk Kiel, abrufbar unter, [http://www.keine-kohle-kiel.de/index.php?option=com\\_content&view=article&id=46&Itemid=55](http://www.keine-kohle-kiel.de/index.php?option=com_content&view=article&id=46&Itemid=55)
- Hattersheim, 2015: Stellplatzsatzung. Abrufbar unter <https://www.hattersheim.de/stadtrecht-satzungen.html?.../Stellplatzsatzung%202015...&file=files/Mediathek/PDF/Satzungen/Stellplatzsatzung%202015.pdf>.
- Hertle, H., Dünnebeil, F., Gugel, B., Rechsteiner, E., Reinhard, C., 2016: Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland, Im Rahmen des Vorhabens „Klimaschutz-Planer – Kommunaler Planungssassistent für Energie und Klimaschutz“, Kurzfassung.
- Hinz, E., 2012: Kosten energierelevanter Bau- und Anlagenteile bei der energetischen Modernisierung von Wohngebäuden. Darmstadt: IWU Institut Wohnen und Umwelt.
- HIP, 2016: Von der Energieeinkaufsgemeinschaft zum bundesweiten Klimaschutz-Vorreiter. Kieler Gewerbeverein gemeinsam aktiv für den gewerblichen Klimaschutz. Pressemitteilung des HIP Kiel-Wellsee e.V. [Online] 2016. [Zitat vom: 20. 06. 2017.] [http://www.hip-kiel-wellsee.de/wp-content/uploads/2015/11/HIP\\_Pressemitteilung\\_Klimaschutz-Vorreiter\\_WEB.pdf](http://www.hip-kiel-wellsee.de/wp-content/uploads/2015/11/HIP_Pressemitteilung_Klimaschutz-Vorreiter_WEB.pdf).
- Hirzel, S., Rohde, C., Aydemir, A., 2014: Kurzstudie zur Prüfung der weiterführenden Förderung von Beleuchtungssystemen, die auf LED-Technik basieren im Rahmen des Förderprogrammes „Investitionszuschüsse zum Einsatz hocheffizienter Querschnittstechnologien im

Mittelstand“. Karlsruhe : Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung im Auftrag des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), 2014.

Hohmeyer, O., Maas, H., Beer, M., Kovac, E., Köster, H., Laros, S., . . . Fekete, H., 2011: Integriertes Klimaschutzkonzept Flensburg: Der Kurs zur CO<sub>2</sub>-Neutralität 2050. Flensburg.

Hohmeyer, 2013: Scenarios of our future energy supply and the role of storage technologies, Konferenzbeitrag Energy Storage, 2013, Düsseldorf.

Hohmeyer, O., Beer, M., Jahn, M., Kovac, E., Köster, H., Laros, S., & Maas, H., 2013: „Masterplan 100 % Klimaschutz“ Flensburg. CO<sub>2</sub>-Neutralität und Halbierung des Energiebedarfs bis zum Jahr 2050. Flensburg: Universität Flensburg.

Hohmeyer, O., Köster, H., Jahn, M., Laros, S., Leienbach, L., 2015: Abschlussbericht für das Forschungsprojekt „Klimaschutzkonzept 2050 kommunale Gebäude“, Europa-Universität Flensburg

IÖW, 2014: Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Online Wertschöpfungsrechner für erneuerbare Energien, abrufbar unter: <http://www.kommunal-erneuerbar.de/de/kommunale-wertschoepfung/rechner.html>

IÖW/DIFU, 2017: Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Deutsches Institut für Urbanistik, Online-Wertschöpfungsrechner energetische Gebäudesanierung, abrufbar unter: <https://wertschoepfungsrechner.difu.de/startseite/>.

Jacobs, J., 1963: Tod und Leben großer amerikanischer Städte. Berlin, Ullstein.

Jahn, C., 2016: Landstromversorgung in Häfen. Forschungsinformationssystem. Abgerufen am 16.05.2017 von <https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/319184/>

Jürgensen, M., 2017: Energieeffizienzprogramm ThyssenKrupp Marine Systems. Kiel.

Kaupp, M., 1997: City-Logistik als kooperatives Güterverkehrs-Management. Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden.

Kerler, M., 2016: Augsburgener Allgemeine Zeitung, Die Ölheizung liegt wieder im Trend, 28.01.2016, abrufbar unter <http://www.augsburger-allgemeine.de/wirtschaft/Die-Oelheizung-liegt-wieder-im-Trend-id36748412.html>

KfW, 2017: Energieeffizient Bauen, abrufbar unter: [https://www.kfw.de/partner/KfW-Partnerportal/Finanzierungspartner/F%C3%B6rderprodukte/Energieeffizient-Bauen-\(153\)/index.jsp](https://www.kfw.de/partner/KfW-Partnerportal/Finanzierungspartner/F%C3%B6rderprodukte/Energieeffizient-Bauen-(153)/index.jsp)

KfW, 2017a: KfW Förderratgeber Wohnungswirtschaft, abrufbar unter: <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Wohnwirtschaft/F%C3%B6rderratgeber/index-2.html>

Kiel-Canal.org, 2017: Verkehrsdaten für den Nord-Ostsee-Kanal abrufbar unter: <http://www.kiel-canal.org/deutsch.htm>

Kieler Nachrichten, 2016: Umsteiger am Bahnhof ist schon mal ein Vorbild. Abgerufen am 13.06. 2017 von <http://www.kn-online.de/News/Nachrichten-aus-Kiel/Umsteiger-am-Bahnhof-ist-schon-mal-ein-Vorbild>.

Kieler Nachrichten, 2017: Der Bahnverkehr im Hafen boomt. 21.07.2017, S. 27.

kielertretwerk.org, 2017: Das Kieler Tretwerk. <http://www.kielertretwerk.org/>.

Kirchner, M. et al., 2009: Modell Deutschland Klimaschutz bis 2050: Vom Ziel her denken, Endbericht.

Klemm, M., 2017: Maßnahmen in Hinblick auf Klimaschutz und Energieeinsparung bei Caterpillar Motoren GmbH & Co. KG. E-Mail vom 28.08.2017.

klimaschutz.de, 2017: Förderaufruf für modellhafte investive Projekte zum Klimaschutz durch Stärkung des Radverkehrs im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. Bundeswettbewerb Klimaschutz durch Radverkehr. Berlin: Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. Abgerufen am 20.06.2017 von [http://www.klimaschutz.de/sites/default/files/170324\\_bundeswettbewerb\\_radverkehr\\_neu\\_fin\\_bf.pdf](http://www.klimaschutz.de/sites/default/files/170324_bundeswettbewerb_radverkehr_neu_fin_bf.pdf)

Klimaschutz-Planer, 2016: Bewertungsschema zum Benchmark nach qualitativen Kriterien, abrufbar unter: <http://klimaschutz-planer.de>

Knoflacher, H., 2007: Grundlagen der Verkehrs- und Siedlungsplanung. Wien : Böhlau-Verlag, 2007. Bd. 1.

Konecranes, 2013: Erster Hybrid Reach Stacker der Welt im Probetrieb, abrufbar unter: <http://www.konecranes.de/resources/media/releases/2013/konecranes-erster-hybrid-reach-stacker-der-welt-im-probetrieb>

Kost, C., Mayer, J., Thomsen, J., Hartmann, N., Senkpiel, C., Philipps, S., Nold, S., Lude, S., Schlegl, T., 2013: Fraunhofer-Institut für solare Energiesysteme (ISE), Stromgestehungskosten Erneuerbare Energien, Version November 2013.

LAiRM Consult, 2010: Luftschadstoffuntersuchung zum Planfeststellungsverfahren für die Anpassung der Oststrecke des Nord-Ostsee-Kanals Ergänzende Untersuchung für den Bereich Kiel (inkl. Schleuse Kiel-Holtenau).

Lanahan, M., Tabares-Velasco, P. C., 2017: Seasonal Thermal-Energy Storage: A Critical Review on BTES Systems, Modeling, and System Design for Higher System Efficiency, Energies 2017, 10, 743.

Landeshauptstadt Kiel, 2010: Klimaverträgliches Energieerzeugungs- und Versorgungskonzept für Kiel, vertiefendes Teilkonzept zum Kieler Energie- und Klimaschutzkonzept 2008.

Landeshauptstadt Kiel, 2011: Solardachkataster der Landeshauptstadt Kiel, abrufbar unter: <http://ims.kiel.de/extern/kielmaps/?view=solar&>

Landeshauptstadt Kiel, 2014: Energiepolitisches Arbeitsprogramm (2014 – 2016) im Rahmen des european energy awards, abrufbar unter: <https://ratsinfo.kiel.de/bi/tmp/tmp/45081036826409046/826409046/00387191/91.pdf>

Landeshauptstadt Kiel, 2015: Landeshauptstadt Kiel, Einwohner- und Ordnungsamt, Statistik, Kieler Zahlen 2014, Statistische Bericht Nr. 240

Landeshauptstadt Kiel, 2015a: Masterplan Wohnen“ für Kiel, Mehr Wohnungen für die wachsende Stadt Kiel – bezahlbar für alle Kielerinnen und Kieler!

Landeshauptstadt Kiel, 2016a: Landeshauptstadt Kiel, Einwohner- und Ordnungsamt, Statistik, Anzahl der Ein- und Zweifamilienhäuser (Basis 2014).

Landeshauptstadt Kiel, 2016b: Landeshauptstadt Kiel, Einwohner- und Ordnungsamt, Statistik, Anteil der Baualtersklasse an der Wohnfläche (Basis 2014).

Landeshauptstadt Kiel, 2016c: Wohnbauflächenatlas, Kiel plant und baut, abrufbar unter: [https://www.kiel.de/de/kiel\\_zukunft/kiel\\_plant\\_baut/leitbilder\\_konzepte/wohnbauflaechenatlas.php](https://www.kiel.de/de/kiel_zukunft/kiel_plant_baut/leitbilder_konzepte/wohnbauflaechenatlas.php)

Landeshauptstadt Kiel, 2017: Berechnung zur Ermittlung der Konzessionsabgaben (2008-2015)

Landeshauptstadt Kiel, 2017a: Bau der Veloroute 10. Abgerufen am 13. 06. 2017 von [https://www.kiel.de/de/umwelt\\_verkehr/verkehrswege/projekte/veloroute\\_10.php](https://www.kiel.de/de/umwelt_verkehr/verkehrswege/projekte/veloroute_10.php).

Landeshauptstadt Kiel, 2017b: Umsteiger - Servicezentrale und Radstation. Abgerufen am 13.06. 2017 von [https://www.kiel.de/de/umwelt\\_verkehr/clever\\_mobil/umsteiger\\_servicezentrale\\_radstation.php](https://www.kiel.de/de/umwelt_verkehr/clever_mobil/umsteiger_servicezentrale_radstation.php).

Landeshauptstadt Mainz, 2017: Klimaschutz-Beirat der Stadt Mainz, abrufbar unter: <https://www.mainz.de/verwaltung-und-politik/beiraete-beauftragte/klimaschutzbeirat.php>

Landesregierung Schleswig-Holstein, 2016: Bevölkerungsvorausberechnung bis 2030 für die Kreise und kreisfreien Städte in Schleswig-Holstein.

Landesregierung Schleswig-Holstein, 2017: Gesetz zur Energiewende und zum Klimaschutz in Schleswig-Holstein, veröffentlicht im Gesetz- und Verordnungsblatt für Schleswig-Holstein, Ausgabe Nr. 4 / 2017.

Lausch, 2016: Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Daten zum Energieverbrauch des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein auf dem Stadtgebiet der Landeshauptstadt Kiel, E-Mail vom 04.11.2016.

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung, 2016: Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung (IÖR-Monitor), abrufbar unter: <http://www.ioer-monitor.de/startseite/>

Lememann, I., 2016: Bundesanstalt für Immobilienaufgaben, Energieverbrauch der zivil genutzten Bundesliegenschaften auf dem Stadtgebiet der Landeshauptstadt Kiel, E-Mail vom 24.10.2016.

Linde, 2015: Material Handling, Hafenlogistik zukünftig öfter elektrisch, abrufbar unter: [http://www.jetschke.de/de/dealer\\_jetschke/news\\_2/newsdetail\\_3\\_1664.html](http://www.jetschke.de/de/dealer_jetschke/news_2/newsdetail_3_1664.html)

Mailach, B., & Oschatz, B., 2012: Untersuchung zur weiteren Verschärfung der energetischen Anforderungen an Gebäude mit der EnEV 2012 – Anforderungen an die Anlagentechnik in Bestandsgebäuden (Bearbeitung: ITG Institut für Technische Gebäudeausrüstung Dresden). In BMVBS-Online-Publikation (Bd. Nr. 06/2012). Berlin: Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung.

McDaniel, B., Kosanovic, D., 2016: Modeling of combined heat and power plant performance with seasonal thermal energy storage, Journal of Energy Storage, Volume 7, August 2016, 13-23.

Metasch, U., 2016: Gebäudemanagement Schleswig-Holstein, Energieverbrauchsdaten der Landesliegenschaften auf dem Stadtgebiet der Landeshauptstadt Kiel ohne Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, E-Mail vom 10.10.2016.

Ministerium für Klima und Energie Dänemark, 2011: Energy Strategy 2050 – from coal, oil and gas to green energy, abrufbar unter: [http://dfcgreenfellows.net/Documents/EnergyStrategy2050\\_Summary.pdf](http://dfcgreenfellows.net/Documents/EnergyStrategy2050_Summary.pdf)

Mönninghoff, H., 2013: Vortrag am 06. November 2013. Klimabilanz der Stadt Hannover Möglichkeiten und Erfolgsfaktoren (und Probleme) beim kommunalen Klimaschutz. 2013.

MVK, 2017: Müllverbrennung Kiel GmbH & Co. KG. Die Anlage. Abrufbar unter: <http://www.mvkiel.de/die-anlage.html>

MVK, 2017a: Müllverbrennung Kiel GmbH & Co. KG, Pressemitteilung: Landeshauptstadt Kiel gewinnt mit Projekt der MVK EnergieOlympiade, Effizienzsteigerung bei der Wärmeversorgung, 31.05.2017.

NIKiS, 2013: Niedersächsische Initiative für Klimaschutz in der Siedlungsentwicklung. Abgerufen am 23.10. 2013 von [www.nikis-niedersachsen.de](http://www.nikis-niedersachsen.de).

Noleppa, S., 2012: Klimaschutz auf dem Teller - Ernährung, Nahrungsmittelverluste, Klimawirkung. WWF Deutschland. Abgerufen am 15. 06. 2017 von [https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Klimawandel\\_auf\\_dem\\_Teller.pdf](https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Klimawandel_auf_dem_Teller.pdf).

Oberascher, C., 2013: Stromverbrauch und Stromverwendung der privaten Haushalte in Deutschland. Abrufbar von [http://www.hea.de/akademie/downloads/1301\\_Energieverbrauch\\_und\\_Energieverwendung\\_im\\_Haushalt.pdf](http://www.hea.de/akademie/downloads/1301_Energieverbrauch_und_Energieverwendung_im_Haushalt.pdf)

Offenbach, 2013: Satzung der Stadt Offenbach am Main über die Herstellung von Stellplätzen und Garagen für Kraftfahrzeuge sowie von Abstellplätzen für Fahrräder. Abrufbar unter [https://www.offenbach.de/medien/bindata/of/bauverwaltung/6.080\\_Satzung\\_der\\_Stadt\\_Offenbach\\_ueber\\_die\\_Herstellung\\_von\\_Stellplaetzen\\_und\\_Garagen\\_fuer\\_Kraftfahrzeuge\\_Stellplatzsatzung .pdf](https://www.offenbach.de/medien/bindata/of/bauverwaltung/6.080_Satzung_der_Stadt_Offenbach_ueber_die_Herstellung_von_Stellplaetzen_und_Garagen_fuer_Kraftfahrzeuge_Stellplatzsatzung.pdf).

Öko-Institut & Fraunhofer ISI., 2012: Energieeffizienzdaten für den Klimaschutz. Berlin: Umweltbundesamt.

PGV, 2014: Fahrradabstellplätze bei Wohngebäuden. Ein Leitfaden für die Wohnungs- und Immobilienwirtschaft. Landeshauptstadt Potsdam, Potsdam, Hannover.

Port of Kiel, 2014: SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG (Port of Kiel), Kreuzfahrerliste 2014 Kiel, Stand 19.03.2014.

Port of Kiel., 2017: SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG (Port of Kiel), Informationen zu den Fahrzeugen und Anlagen zum Umschlag von Gütern in den Hafenanlagen der Port of Kiel GmbH & Co. KG, E-Mail vom 15.03.2017.

Port of Rotterdam, 2014: How ports can facilitate the decentralised heat market, AEBIOM European Bioenergy Conference, Brussels, 2014, abrufbar unter: [http://www.lsta.lt/files/events/2014-05-12\\_13\\_AEBIOM%20konf/2014-05-13\\_pranesimai/Parallel%202/10\\_AEBIOM-Bioenergy-Brussels-May-2014.pdf](http://www.lsta.lt/files/events/2014-05-12_13_AEBIOM%20konf/2014-05-13_pranesimai/Parallel%202/10_AEBIOM-Bioenergy-Brussels-May-2014.pdf)



- Pöyry, 2014: Potentialuntersuchung und Ausbauprognose erneuerbarer Energien in Schleswig-Holstein, Studie im Auftrag des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein
- Rambøll, 2011: Machbarkeitsstudie zur Biomasseverwertung am Standort MV Kiel, 2011.
- Ratsinfo Kiel, 2012: Bau der Veloroute 10 zwischen Kronshagener Weg und Hasseldieksdammer Weg. [Online] 2012. [Zitat vom: 13. 06. 2017.]  
<https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=15092>.
- Reis, M., 2016: Daten der Stadtwerke Kiel zur Energieerzeugung auf dem Stadtgebiet, Stadtwerke Kiel.
- Reiners, G., 2016: Garnelen im Klärwerk züchten? Geniale Idee! In: DIE WELT vom 10.04.2016.
- Repenning, J., Braungardt, S., Ziesing, H.J., 2015: Klimaschutzszenario 2050. 2. Endbericht. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. Berlin, Öko-Institut, Karlsruhe, Fraunhofer ISI.
- Richter, Zepf, 2009: Umstellung einer bestehenden Fernwärme in ein LowEx-System, Exergetische Optimierung der Fernwärmeversorgung Ulm
- Riehle, E., 2012: Das Lastenrad als Transportmittel für städtischen Wirtschaftsverkehr. Masterarbeit. TU Dortmund, Fakultät Raumplanung.
- Rossbach, H., 2013: Heute schon was verboten? In: Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 16.07.2013. Frankfurt : s.n., 2013.
- Sanner et al., 2005: Burkhard Sanner, Frank Kabus, Peter Seibt and Jörn Bartels: Underground Thermal Energy Storage for the German Parliament in Berlin, System Concept and Operational Experiences, World Geothermal Congress (2005)
- Scheckelhoff, F., 2013: Telefonat am 11. November 2013. Bad Laer : Fachdienstleiter Planen und Bauen, 2013.
- Schleicher, T., 2011: Vortrag am 02.12.2011 auf dem Kongress „Stromeinsparung in Haushalten“. Effizienz-Ranking „Stromsparen in Haushalten“. Berlin.
- Schlomann, B., Wohlfarth, K., Kleeberger, H., Hardi, L., Geiger, B., Pich, A., Roser, A., 2015: Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) in Deutschland für die Jahre 2011 bis 2013
- Schwalm, S., 2017: Persönliches Gespräch vom 16.05. 2017.
- Seefeld, F., Thamling, N., Offerman, R., Kemmler, A. D., Pehnt, M. D., Hellwig, P., . . . von Malottki, C. D., 2015: Hintergrundpapier zur Energieeffizienzstrategie Gebäude (Erstellt im Rahmen der Wissenschaftlichen Begleitforschung zur Erarbeitung einer Energieeffizienzstrategie Gebäude). Berlin, Heidelberg, Darmstadt: Prognos AG, ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH, Institut für Wohnen und Umwelt (IWU).
- Sensfuß, 2017: Sensfuß, F., Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung, persönliche Mitteilung, 31.03.2017

Shz, 2015: Von Flensburg bis Pinneberg: So marode sind die Straßen in SH. Artikel vom 14. Februar. Abgerufen am 28.05.2017 <https://www.shz.de/regionales/schleswig-holstein/panorama/von-flensburg-bis-pinneberg-so-marode-sind-die-strassen-in-sh-id8959436.html>

Stadt Bremen, 2012: Rechtsgrundlagen zum Baurecht. Abrufbar unter [http://www.bauumwelt.bremen.de/bau/planen\\_und\\_bauen/rechtsgrundlagen-3559](http://www.bauumwelt.bremen.de/bau/planen_und_bauen/rechtsgrundlagen-3559).

Stadt Detmold, 2014: Förderprogramme. Abgerufen am 01. 02. 2014 von <http://www.stadt-detmold.de/4544.html>.

Stadt Freiburg, 2013: Freiburger Neubau-Standards. Abgerufen am 01.02. 2014 von <http://www.freiburg.de/pb/.Lde/208100.html>.

Stadt Göttingen. 2011. KlimaPlanStadtentwicklung. Abgerufen am 31.01. 2014 von <http://www.goettingen.de/staticsite/staticsite.php?menuid=1373&topmenu=356>.

Stadt Göttingen, 2017: Klimaschutz-Beirat, abrufbar unter: <http://www.klimaschutz.goettingen.de/staticsite/staticsite.php?menuid=153&topmenu=36>.

Stadt München, 2014: Fahrradabstellplatzsatzung. Abrufbar unter <https://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Referat-fuer-Stadtplanung-und-Bauordnung/Lokalbaukommission/Kundeninfo/Satzungen/fabs.html>

Stadt Zürich, 2007: Ökologische Auswirkungen künstlicher Beleuchtung. Fachbereich Stadtökologie, Wildtierforschung, Kommunikation. Zürich : Stadt Zürich, 2007.

Statistikamt Nord, 2015: Abfallentsorgung in Schleswig-Holstein 2014. Teil 3: Einsammlung von Abfällen. Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein, Hamburg.

Statistikamt Nord, 2016: Erhebung über die Energieverwendung der Betriebe des verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden, Landeshauptstadt Kiel, Basisjahr 2014

Statistikamt Nord, 2010: Bodenflächen in Schleswig-Holstein und Hamburg am 31.12.2008 nach Art der tatsächlichen Nutzung. s.l. : Statistisches Amt für Schleswig-Holstein und Hamburg, 2010.

Stellmacher, P., 2017: Mitteilung zur Strom-Spitzenlast im Netzgebiet der SWKiel Netz GmbH, E-Mail vom 08.05.2017.

Stern, 2007: Stern, N. H. The economics of climate change: the Stern review. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Stolte, C., 2013: Vortrag am 13. September 2013 auf der 5. Klimapakt-Fachtagung des Klimapaktes Schleswig-Holstein. Qualitätsstandards und Energieklassen für Gebäude - mehr Transparenz am Wohnungsmarkt. Neumünster.

Terberg, 2017: Yard / Port Tractor YT202-EV, abrufbar unter: <http://www.terbergspezialfahrzeuge.de/en/products/tractors/yt-yard-tractors/yt202-ev/>

Tews, J., 2016: CITTI Handelsgesellschaft mbH & Co. KG, persönliches Gespräch am 09.12.2016.

- Thomsen, C., 2017: Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume, Telefonat am 10.03.2017
- Todeskino, Peter, et al. 2011: Integriertes Stadtentwicklungskonzept Kiel (INSEKK). Landeshauptstadt Kiel (Stadtplanungsamt), 2011.
- Tübingen, 2016: Kfz-Stellplatzsatzung der Universitätsstadt Tübingen. Abrufbar unter [https://www.tuebingen.de/Dateien/Satzungsentwurf\\_nachGR.pdf](https://www.tuebingen.de/Dateien/Satzungsentwurf_nachGR.pdf).
- Tugores. C. R., Francke, H., Cudok, F., Inderfurth, A., Kranz, S. Nytsch-Geusen, C., 2015: Coupled modeling of a District Heating System with Aquifer Thermal Energy Storage and Absorption Heat Transformer, Proceedings of the 11th International Modelica Conference, September 21-23, 2015, Versailles, France.
- Tuschinski, M., 2017: Energieeinsparverordnung (EnEV) und Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) parallel anwenden : EnEV 2014, EnEV ab 2016 und EEWärmeG 2011, ergänzte Ausgabe, 2017.
- UBA, 2014: Best-Practice-Kostenansätze für Luftschadstoffe, Verkehr, Strom- und Wärmeerzeugung Anhang B der Methodenkonvention 2.0 zur Schätzung von Umweltkosten. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- UBA, 2016: Daten – Private Haushalte und Konsum – Wohnfläche, abrufbar unter: <http://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/siedlungsflaechenbelegung-fuer-wohnen#textpart-1>
- USKH, 2017: Der bauliche Masterplan. Abgerufen am 16. 06. 2017 von <https://www.uksh.de/masterplan>.
- UTEC, 2000: Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz 1990 und 1997 für die Landeshauptstadt Kiel, erstellt im Auftrag der Stadtwerke Kiel AG und der Landeshauptstadt Kiel.
- UTEC, 2003: Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz 2000 für die Landeshauptstadt Kiel, Fortschreibung der Bilanzen 1990 und 1997 erstellt im Auftrag der Stadtwerke Kiel AG und der Landeshauptstadt Kiel.
- VDV, 2015: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V. (VDV), Statistik 2015, abrufbar unter: <https://www.vdv.de/statistik-2015.pdf?forced=true>
- Vetter, A., Arnold, K., 2010: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH, Klima- und Umwelteffekte von Biomethan: Anlagentechnik und Substratauswahl.
- Vögele, S., 2001: Analyse von Energie- und Umweltpolitiken mit DIOGENES: Ein gesamtwirtschaftliches Modell und seine Anwendung auf die Elektrizitätswirtschaft in Baden-Württemberg. Gabler Wissenschaftsverlage.
- von Flotow, P. und Polzin, F., 2015: Modernisierung der kommunalen Straßenbeleuchtung. Erfolgsfaktoren und Hemmnisse der LED-Anwendung sowie von Contracting. Oestrich-Winkel : Sustainable Business Institute (SBI) e.V., 2015.
- Weinhold, N., 2017: Acht neue Projekte zur geothermischen Wärmespeicherung, Erneuerbare Energien, abrufbar unter: <http://www.erneuerbareenergien.de/acht-neue-projekte-zur-geothermischen-waermespeicherung/150/437/100110/>



Wenzel, V., 2017: Hochschule Flensburg, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien, persönliche Auskunft.

Wotha, B., 2017: Herausforderungen einer wachsenden Stadt. Vortrag im Rahmen des Workshops "Wachsende Stadt" zum „Masterplan 100 % Klimaschutz“. Kiel : s.n., 28. 03 2017.

## Anhang 1

### Maßnahmenblätter Klimaschutzmaßnahmen

Die Klimaschutzmaßnahmen tragen Nummern von 001 aufwärts. Für die verschiedenen Sektoren steht vor den Nummern jeweils ein Buchstabe:

- H für Haushalte und Einwohner\*innen
- K für den kommunalen Einflussbereich
- G für Unternehmen aus dem Sektor GHD
- I für den Sektor Industrieunternehmen
- M für den Sektor Mobilität
- E für den Sektor Energieversorgung

Klimaschutzmaßnahmen werden als diejenigen Maßnahmen definiert, die zu einer tatsächlichen (physikalischen) Treibhausgaseinsparung führen. (Zum Unterschied zwischen den verschiedenen Maßnahmenkategorien s. Kapitel 5.4 bis 5.6.)

Die in den Maßnahmenblättern angegebenen Werte der Erfolgsindikatoren bzw. Meilensteine beziehen sich auf das Jahr 2014 als letztem Jahr der Status-Quo-Erhebung und geben die Zielwerte des Szenarios „Workshopergebnisse“ wieder (siehe Kapitel 12.1). Die angegebenen kumulierten Einsparungen (Endenergie bzw. Treibhausgasemissionen) sind die Summe der jährlichen Einsparungen zwischen 2017 (als erstem Jahr der Maßnahmenumsetzung) und dem Zieljahr 2050.

Umsetzungsprioritäten: ■ Hoch ■ Mittel ■ niedrig  
Maßnahmenart: ○ organisatorisch T technisch

Kürzel	Name	Art	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040	2041-2045	2046-2050
			<b>Haushalte und Einwohner*innen</b>						
H-001	Energetische Gebäudesanierung	T							
H-002	Energieeffizienz im Neubau	T							
H-003	Optimierung des Heizungssystems	T							
H-004	Hydraulischer Abgleich	T							
H-005	Optimierung der Heizungspumpen	T							
H-006	Modernisierung der Heizungsanlagen	T							
H-007	Effizienzsteigerung der Warmwasserversorgung	T							
H-008	Einsatz energieeffizienter Elektrogeräte	T							
H-009	Austausch von Fenstern und Türen	T							
H-010	Effiziente Beleuchtung	T							
H-011	Nutzerverhalten Wärmeverbrauch	O							
H-012	Nutzerverhalten Stromverbrauch	O							
H-013	Verbesserte Ausnutzung des Wohnraumes	O							
H-014	Klimafreundliche Ernährung	O							
H-015	Nachhaltiger Konsum und Suffizienz	O							

Kürzel	Name	Art	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040	2041-2045	2046-2050
<b>Kommunaler Einflussbereich</b>									
K-001	Energetische Gebäudesanierung (Kommunale Immobilien)	T							
K-002	Energieeffizienz im Neubau	T							
K-003	Optimierung des Heizungssystems	T							
K-004	Modernisierung der Heizungsanlagen	T							
K-005	Effizienzsteigerung der Warmwasserversorgung	T							
K-006	Einsatz energieeffizienter Elektrogeräte	T							
K-007	Energieeffiziente Beleuchtung	T							
K-008	Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED	T							
K-009	Umstellung Ampel- und Signalanlagen auf LED	T							
K-010	Energieeffizienz im Städtischen Krankenhaus	T							
K-011	Energieeffizienz und Energie-Eigenerzeugung im Klärwerk	T							
K-012	Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf Elektromobilität und Optimierung des Fahrzeugeinsatzes	T							
K-013	Nutzerverhalten Stromverbrauch	O							
K-014	Nutzerverhalten Wärmeverbrauch	O							
K-015	Veränderung der Verkehrsmittelwahl auf Dienstreisen	O							
K-016	Nachhaltiges Beschaffungswesen	O							
<b>Gewerbe, Handel, Dienstleistungen</b>									
G-001	Energieeffiziente Beleuchtung (Unternehmen)	T							
G-002	Energieeffiziente elektrische Antriebe	T							
G-003	Reduzierung Prozesswärmeverbrauch	T							
G-004	Reduzierung Prozesskälteverbrauch	T							
G-005	Energieeffiziente Klimatisierung	T							
G-006	Energieeffiziente Bürogeräte (Unternehmen)	T							
G-007	Reduzierung des Raumwärmeverbrauchs (Unternehmen)	T							
G-008	Energieeffizienz im Neubau	T							
G-009	Energetische Gebäudesanierung (Landes- und Bundesliegenschaften)	T							
G-010	Optimierung des Heizungssystems (Landes- und Bundesliegenschaften)	T							
G-011	Modernisierung der Heizungsanlagen (Landes- und Bundesliegenschaften)	T							
G-012	Effizienzsteigerung der Warmwasserversorgung (Landes- und Bundesliegenschaften)	T							
G-013	Einsatz energieeffizienter Elektrogeräte (Landes- und Bundesliegenschaften)	T							
G-014	Energieeffiziente Beleuchtung (Landes- und Bundesliegenschaften)	T							
G-015	Energieeffizienz im Universitätsklinikum Schleswig-Holstein	T							
G-016	Energieeffizienz im Hafenbetrieb	T							
G-017	Nutzerverhalten Wärmeverbrauch (Unternehmen)	O							

G-018	Nutzerverhalten Stromverbrauch (Unternehmen)	O																		
G-019	Nutzerverhalten Wärmeverbrauch (Landes- und Bundesliegenschaften)	O																		
G-020	Nutzerverhalten Stromverbrauch (Landes- und Bundesliegenschaften)	O																		
<b>Industrie</b>																				
I-001	Energieeffiziente Beleuchtung	T																		
I-002	Energieeffiziente Bürogeräte	T																		
I-003	Energieeffiziente elektrische Antriebe	T																		
I-004	Energieeffiziente Kälte- und Klimatechnik	T																		
I-005	Reduzierung des Prozesswärmeverbrauchs	T																		
I-006	Energieeffiziente Druckluft	T																		
I-007	Reduzierung des Raumwärmeverbrauchs	T																		
I-008	Nutzerverhalten Stromverbrauch	O																		
I-009	Nutzerverhalten Wärmeverbrauch	O																		
<b>Mobilität</b>																				
M-001	Vorhandene Infrastruktur instand halten	T																		
M-002	Ausbau der Fahrradinfrastruktur	T																		
M-003	Leistungsfähiger öffentlicher Verkehr (ÖV)	T																		
M-004	Elektro-Ladeinfrastruktur	T																		
M-005	Mobilitätsstationen	T																		
M-006	Fahrradparken	T																		
M-007	Verlagerung von Güterverkehr auf die Schiene	T																		
M-008	Elektrifizierung des Straßengüterverkehrs	O/T																		
M-009	Landstromanschluss für Fähren und Kreuzfahrtschiffe	T																		
M-010	Vorrang für den Mobilitätsverbund	O																		
M-011	Berücksichtigung von Nutzungsdurchmischung und ÖV-Anbindung bei Stadtentwicklung	O																		
M-012	Aufenthaltsqualität verbessern	O/T																		
M-013	Ruhender Verkehr	O/T																		
M-014	Verkehrsmittelübergreifende Tarifangebote (Mobibicard)	O																		
M-015	Verkehrsmittelübergreifende elektronische Informationen und Auskunft	O																		
M-016	Autofreie Innenstadt	O																		
M-017	City-Logistik und Lastenräder im Handwerk	O																		



Kürzel	Name	Art	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040	2041-2045	2046-2050
<b>Energieversorgung</b>									
E-001	Umstellung der Heizungssysteme auf regenerative Energien (Haushalte)	T							
E-002	Umstellung der Wärmeversorgung auf regenerative Energien (Unternehmen)	T							
E-003	Umstellung der Hochtemperatur-Wärmeerzeugung auf regenerative Energien (Industrieunternehmen)	T							
E-004	Umstellung der Heizungssysteme auf regenerative Energien (kommunale Liegenschaften)	T							
E-005	Ausbau CO <sub>2</sub> -neutrale Stromerzeugung auf dem Stadtgebiet (PV und Wind)	T							
E-006	CO <sub>2</sub> -neutrale Fern- und Nahwärmeversorgung	T							
E-007	Ausweitung der Fernwärme- / Nahwärmenetze	T							
E-008	Effizienzsteigerung des Fernwärmenetzes	T							
E-009	Integration eines geothermalen Saisonwärmespeichers in das Fernwärmenetz	T							
E-010	Anpassung der Strom-Verteilnetze an die wachsenden Anforderungen	T							
E-011	Bezug von Ökostrom (Haushalte)	O							
E-012	Bezug von Ökostrom (Unternehmen)	O							
E-013	Bezug von Ökostrom (kommunaler Einflussbereich)	O							
E-014	Bezug von Ökostrom (Landes- und Bundesliegenschaften)	O							



Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
H	001	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	hoch

**Maßnahmentitel**

**Energetische Gebäudesanierung**

**Ziel**

Ziel der Maßnahme ist die Verringerung des Endenergieverbrauchs von Wohngebäuden (Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäuser) durch die Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäudebauteilen.

**Beschreibung & Handlungsschritte**

Die energetische Gebäudesanierung im Bestand umfasst die folgenden Teilmaßnahmen:

- Dämmung der Außenwand,
- Dämmung der obersten Geschossdecke bzw. Dämmung der Dachflächen,
- Dämmung der Kellerdecke bzw. Dämmung des Kellers,
- Austausch der Fenster und Türen,
- Mechanische Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung.

Alle Maßnahmen werden je nach Ausgangssituation der Gebäude und angestrebtem Zielzustand zu unterschiedlichen Maßnahmenpaketen kombiniert.  
Für die Klimaschutzstrategie angenommene Zielwerte sind im Kapitel 6.2.2.5 aufgeführt.

**Initiator**

Gebäudeeigentümer\*innen, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft, Energieberater\*innen

**Akteure**

Gebäudeeigentümer\*innen, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft, Energieberater\*innen, Bauunternehmen, Handwerker\*innen

**Zielgruppe**

Gebäudeeigentümer\*innen, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine**

Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Sanierungsraten und -effizienz im Gebäudebestand.  
MS 1: Bis zum Jahr 2020: Energetische Sanierung von 3 % aller EFH und ZFH sowie 4 % aller MFH im aktuellen Gebäudebestand  
MS 2: Bis zum Jahr 2035: Energetische Sanierung von 22 % aller EFH und ZFH sowie 27 % aller MFH im aktuellen Gebäudebestand  
MS 3: Bis zum Jahr 2050: Energetische Sanierung von 44 % aller EFH und ZFH sowie 53 % aller MFH im aktuellen Gebäudebestand,

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz**

Geschätzt 1,091 Mrd. € im Zeitraum zwischen den Jahren 2016 und 2050 (Vollkosten), Förderung der energetischen Gebäudesanierung u.a. durch die KfW-Bankengruppe für Privatpersonen und die Wohnungs- und Immobilienwirtschaft

**Flankierende Maßnahmen**

H-009, H-011, H-013  
H-101, H-102, H-105, H-109, Ü-107

**Hinweise**

**Endenergieeinsparungen:**

**5.385 GWh** (2016-2050 kumuliert)

45 % der Endenergieeinsparungen im Sektor

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**549.109 tCO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)

3 % der THG-Einsparungen im Sektor



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
H	002	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	hoch
<b>Maßnahmentitel</b>		<b>Energieeffizienz im Neubau</b>		
<b>Ziel</b>		Ziel ist die Reduzierung des Endenergieverbrauchs von Neubauten (Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäuser) durch die Erreichung eines angemessen hohen energetischen Standards.		
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>		<p>Aufgrund des zu erwartenden hohen Bedarfs an zusätzlichem Wohnraum kommt dieser Maßnahme eine große Bedeutung zu. Die Planung und Ausführung von Neubauten sollte so ausgestaltet werden, dass der in der Klimaschutzstrategie angestrebte energetische Zustand erreicht wird (z. B. Einsatz entsprechender Dämmstärken, Fenster und Türen mit niedrigen Wärmedurchgangskoeffizienten, Einbau einer mechanischen Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, energieoptimierte Gebäudeausrichtung und Gebäudekörper). Im Rahmen der Möglichkeiten der Stadtplanung kann die Landeshauptstadt Kiel unter Zuhilfenahme unterschiedlicher Instrumente Vorgaben machen, die über die gesetzlichen Mindestanforderungen an Neubauten hinausgehen. Dazu zählen z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Festsetzungen in der Bauleitplanung,</li> <li>• Vereinbarungen in städtebaulichen Verträgen und</li> <li>• Energie(effizienz)konzepte im Rahmen von städtebaulichen Wettbewerben.</li> </ul> <p>Für die Klimaschutzstrategie angenommene Zielwerte sind im Kapitel 6.2.2.4 aufgeführt.</p>		
<b>Initiator</b>		Gebäudeeigentümer*innen, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft, Landeshauptstadt Kiel		
<b>Akteure</b>		Gebäudeeigentümer*innen, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft, Energieberater*innen, Bauunternehmen, Handwerker*innen, Investoren und Projektentwickler		
<b>Zielgruppe</b>		Gebäudeeigentümer*innen, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft, Investoren und Projektentwickler		
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>		<p>Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für den spezifischen Endenergieverbrauch der Neubauten.</p> <p>MS 1: Bis zum Jahr 2020: Endenergiebedarf EFH/ZFH: 55 kWh/m<sup>2</sup>, Endenergiebedarf MFH: 55 kWh/m<sup>2</sup></p> <p>MS 2: Bis zum Jahr 2035: Endenergiebedarf EFH/ZFH: 35 kWh/m<sup>2</sup>, Endenergiebedarf MFH: 35 kWh/m<sup>2</sup></p> <p>MS 3: Bis zum Jahr 2050: Endenergiebedarf EFH/ZFH: 30 kWh/m<sup>2</sup>, Endenergiebedarf MFH: 35 kWh/m<sup>2</sup></p>		
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>		Nicht quantifizierbar		
<b>Flankierende Maßnahmen</b>		H-011, H-013 H-101, H-104, H-105, H-109, E-105, Ü-106, Ü-107		
<b>Hinweise</b>				
<b>Endenergieeinsparungen:</b>		<b>Treibhausgas-Einsparungen:</b>		
Nicht quantifizierbar		Nicht quantifizierbar		

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
H	003	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

**Maßnahmentitel**

**Optimierung des Heizungssystems**

**Ziel** Ziel ist die Verbesserung der Effizienz von Heizungsanlage in Wohngebäuden durch geringinvestive Maßnahmen sowie die Nutzung des Potentials zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs durch Systemoptimierung und -steuerung.

**Beschreibung & Handlungsschritte** Unter Systemoptimierung und -steuerung werden alle geringinvestiven Maßnahmen zusammengefasst, die auf die Steigerung der Gesamteffizienz des Heizungssystems mit Ausnahme der technischen Ausgestaltung des Heizkessels abzielen. Beispiele für die durchzuführenden Maßnahmen sind:

- Hydraulischer Abgleich / Strangregulierung
- Dämmung der Heizungsrohre
- Austausch der Thermostatventile
- Reinigung der Kesselflächen
- Programmierung der Heizungsanlage

Die meisten der vorgestellten Maßnahmen sind ohne großen finanziellen Aufwand umzusetzen und somit auch nicht an Sanierungszyklen gebunden. Sie sollten daher in ihrer Umsetzung vorgezogen werden.

Für die Klimaschutzstrategie angenommene Zielwerte sind im Kapitel 6.2.2.11 aufgeführt.

**Initiator** Gebäudeeigentümer\*innen, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft, Energieberater\*innen

**Akteure** Gebäudeeigentümer\*innen, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft, Energieberater\*innen, Handwerker\*innen

**Zielgruppe** Gebäudeeigentümer\*innen, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft, Einwohner\*innen

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine** Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Durchführung von geringinvestiven Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergiebedarfs.

MS 1: Bis zum Jahr 2020: Heizungssystem in 4 % des Gebäudebestands optimiert, für den bislang keine Optimierung vorgenommen wurde

MS 2: bis zum Jahr 2035: Heizungssystem in 34 % des Gebäudebestands optimiert, für den bislang keine Optimierung vorgenommen wurde

MS 3: Bis zum Jahr 2050: Heizungssystem in 64 % des Gebäudebestands optimiert, für den bislang keine Optimierung vorgenommen wurde

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz** Geschätzt 60,1 Mio. € für den Zeitraum zwischen den Jahren 2016 und 2050 für alle geringinvestiven Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs (inkl. Maßnahme H-004: Hydraulischer Abgleich)

**Flankierende Maßnahmen** H-004, H-005, H-006, E-001, E-010  
H-101, H.102, H-109, E-101, E-102, E-103, E-104, Ü-1097

**Hinweise**

**Endenergieeinsparungen:**

**279 GWh** (2016-2050 kumuliert)

2 % der Endenergieeinsparungen im Sektor

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**28.402 tCO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)

0,2 % der THG-Einsparungen im Sektor



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
H	004	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>hoch</b>

**Maßnahmentitel**      **Hydraulischer Abgleich**

**Ziel**      Ziel ist es, durch eine optimale hydraulische Einstellung des Heizungs-Gesamtsystems in Wohngebäuden, die im Heizkessel / der Übergabestation erzeugte / bezogene Wärmemenge ideal auszunutzen, so dass ineffiziente Systemzustände (z.B. eine zu hohe Rücklauftemperatur) vermieden werden.

**Beschreibung & Handlungsschritte**      Der hydraulische Abgleich (s. Kapitel 6.2.2.7) führt dazu, dass jeder Heizkörper vom optimalen Zirkulationsvolumenstrom durchflossen wird. Diese Maßnahme gewährleistet die Versorgung der Heizkörper mit den jeweils notwendigen Masseströmen und damit einen energieeffizienten und wirtschaftlichen Betrieb der Heizungsanlage. Zudem erhöht sich der Wohnkomfort in den Gebäuden. Werden einzelne Räume eines Gebäudes nicht gleichmäßig warm oder werden Heizkörper nicht richtig warm (oder zu warm) sind dies Anzeichen eines nicht ausgeglichenen Heizungssystems. Ein\*e Expert\*in kann dann durch das individuelle Einstellen der notwendigen Durchflussmenge an jedem Heizkörper (abhängig vom jeweiligen Durchflusswiderstand) das „hydraulische Gleichgewicht“ der Heizungsanlage wiederherstellen. Diese Maßnahme bedarf keiner großen Investition. Sie ist auch außerhalb von Sanierungszyklen sinnvoll.  
Für die Klimaschutzstrategie angenommene Zielwerte sind im Kapitel 6.2.2.11 aufgeführt.

**Initiator**      Gebäudeeigentümer\*innen, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft, Energieberater\*innen

**Akteure**      Gebäudeeigentümer\*innen, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft, Energieberater\*innen, Handwerker\*innen

**Zielgruppe**      Gebäudeeigentümer\*innen, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft, Einwohner\*innen

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine**      Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Durchführung von geringinvestiven Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmebedarfs.  
MS 1: Bis zum Jahr 2020: Hydraulischer Abgleich in 4 % des Gebäudebestands durchgeführt  
MS 2: Bis zum Jahr 2035: Hydraulischer Abgleich in 34 % des Gebäudebestands durchgeführt  
MS 3: Bis zum Jahr 2050: Hydraulischer Abgleich in 64 % des Gebäudebestands durchgeführt

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz**      Geschätzt 60,1 Mio. € für den Zeitraum zwischen den Jahren 2016 und 2050 für alle geringinvestiven Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs (inkl. Maßnahme H-003: Optimierung des Heizungssystems)

**Flankierende Maßnahmen**      H-001, H-003, H-005, H-006, E-010  
H-101, H-102, H-109, E-102, E-104, Ü-107

**Hinweise**

**Endenergieeinsparungen:**

**204 GWh** (2016-2050 kumuliert)

2 % der Endenergieeinsparungen im Sektor

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**20.828 tCO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)

0,1 % der THG-Einsparungen im Sektor

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
H	005	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	hoch

**Maßnahmentitel** Optimierung der Heizungspumpen

**Ziel** Ziel ist es durch den Austausch ineffizienter Heizungspumpen gegen optimal ausgelegte energieeffiziente und moderne Heizungspumpen eine hohe Endenergie- und Kosteneinsparung zu erreichen.

**Beschreibung & Handlungsschritte** Durch den Ersatz alter, häufig statischer Heizungspumpen durch hocheffiziente frequenzgeregelter Pumpen mit Permanent-Synchronantrieben lässt sich das Heizungssystem insgesamt effizienter betreiben und zudem viel Hilfsenergie (Strom) einsparen. Moderne Pumpen besitzen häufig einen um etwa 30 - 50 % verbesserten Wirkungsgrad. Über Differenzdruckregler passen sie ihre Leistung an den Heizbedarf an. Das betrifft insbesondere den Teillastbetrieb, in dem die Pumpen i.d.R. bis zu 90 % der Zeit laufen. Zunächst sollte die aktuell genutzte Pumpe identifiziert werden und ihr technischer Stand eingeschätzt werden. Besonders wenn es sich um eine Pumpe mit fester Drehzahl handelt, ist ein Austausch oft auch dann sinnvoll, wenn sie das Ende ihrer Lebenszeit noch nicht erreicht hat.  
Für die Klimaschutzstrategie angenommene Zielwerte sind im Kapitel 6.2.2.9 aufgeführt.

**Initiator** Gebäudeeigentümer\*innen, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft, Energieberater\*innen, Handwerker\*innen, Schornsteinfeger\*innen

**Akteure** Gebäudeeigentümer\*innen, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft, Energieberater\*innen, Handwerker\*innen

**Zielgruppe** Gebäudeeigentümer\*innen, Vermieter\*innen, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine** Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Durchführung von geringinvestiven Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergiebedarfs.

MS 1: Bis zum Jahr 2020: Optimierung der Heizungspumpen in 4 % des Gebäudebestands durchgeführt

MS 2: Bis zum Jahr 2035: Optimierung der Heizungspumpen in 34 % des Gebäudebestands durchgeführt

MS 3: Bis zum Jahr 2050: Optimierung der Heizungspumpen in 64 % des Gebäudebestands durchgeführt

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz** Nicht quantifizierbar

**Flankierende Maßnahmen** H-001, H-003, H-004, H-006, E-010  
H-101, H-102, H-109, E-102, E-104, Ü-107

**Hinweise**

**Endenergieeinsparungen:**

146 GWh (2016-2050 kumuliert)

1 % der Endenergieeinsparungen im Sektor

**Treibhausgas-Einsparungen:**

49.969 tCO<sub>2</sub>Äq (2016-2050 kumuliert)

0,3 % der THG-Einsparungen im Sektor



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
H	006	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

<b>Maßnahmentitel</b>	<b>Modernisierung der Heizungsanlagen</b>
<b>Ziel</b>	Ziel ist die Reduzierung des Endenergieverbrauchs im Bereich Raumwärme durch die Modernisierung bestehender Heizungsanlagen.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Moderne Kesselanlagen, die mit Brennwert- oder Niedertemperaturtechnik ausgestattet sind, erzielen gegenüber Kesselanlagen aus den 1980er und 1990er Jahren beträchtliche Einsparungen. Bei optimaler Dimensionierung und Betriebsführung bzw. Einstellung der Systeme können gegenüber der Mehrheit der Bestandsanlagen zusätzliche Effizienzgewinne realisiert werden. Ein Austausch der Heizungsanlagen sollte spätestens nach 30 Betriebsjahren erfolgen. Dabei sollten immer auch die Optionen zur Umstellung des Heizungssystems auf regenerative Energieträger (z.B. Biomasse-Pellets oder Solarthermie) bzw. Fern- oder Nahwärmenetze geprüft werden.</p> <p>Für die Klimaschutzstrategie angenommene Zielwerte sind im Kapitel 6.2.2.6 aufgeführt.</p>
<b>Initiator</b>	Gebäudeeigentümer*innen, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft, Energieberater*innen, Schornsteinfeger*innen
<b>Akteure</b>	Gebäudeeigentümer*innen, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft (unterstützt durch Handwerker*innen, Energieberater*innen, Verbraucherzentrale, o.a.)
<b>Zielgruppe</b>	Gebäudeeigentümer*innen, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Spätestens im Jahr 2050 sollten alle derzeit in Betrieb befindlichen Heizungsanlagen von Wohngebäuden durch Anlagen des zum Zeitpunkt des Austausches verfügbaren Stands der Technik ersetzt worden sein.
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Nicht quantifiziert.
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	H-001, H-003, H-004, H-005, E-010 H-101, H-102, H-109, E-102, E-104, Ü-107
<b>Hinweise</b>	

<b>Endenergieeinsparungen:</b> <b>2.321 GWh</b> (2016-2050 kumuliert) <i>19 % der Endenergieeinsparungen im Sektor</i>	<b>Treibhausgas-Einsparungen:</b> <b>236.685 tCO<sub>2</sub>Äq</b> (2016-2050 kumuliert) <i>1,4 % der THG-Einsparungen im Sektor</i>
--	--

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
H	007	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

**Maßnahmentitel**

**Effizienzsteigerung der Warmwasserversorgung**

**Ziel** Ziel ist es, durch den Ersatz alter ineffizienter Anlagen zur Bereitstellung von Warmwasser Strom und/oder Wärme für die Warmwasserbereitstellung einzusparen.

**Beschreibung & Handlungsschritte** Mit einem Anteil von derzeit rund 15 % hat die Bereitstellung von Warmwasser einen erheblichen Einfluss auf den Wärmeenergieverbrauch in Gebäuden. Daher sollte auf eine möglichst energieeffiziente Bereitstellung des Warmwassers geachtet werden. Dies geschieht u.a. durch den Austausch alter Geräte gegen effiziente Neugeräte. Bei einer dezentralen (i.d.R. elektrischen) Warmwassererzeugung sollte bei einer Neanschaffung durch Elektroboiler oder Untertischgeräte auf den Erwerb hocheffizienter Geräte geachtet werden. Bei einer zentralen Warmwassererzeugung sollten bei modernen Heizungssystemen der Wirkungsgrad für die integrierte Warmwassererzeugung erhöht werden. Hinzu kommt eine regelmäßige Wartung und Pflege der Anlagen. Eine alternative Möglichkeit (v.a. in Mehrfamilienhäusern) ist die Warmwasserversorgung durch Anschluss von Frischwasserstationen mit einem Wärmetauscher pro Wohneinheit. Für die Klimaschutzstrategie angenommene Zielwerte sind im Kapitel 6.2.2.14 aufgeführt.

**Initiator** Gebäudeeigentümer\*innen, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft, Energieberater\*innen

**Akteure** Gebäudeeigentümer\*innen, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft (unterstützt durch Handwerker, Energieberater, Verbraucherzentrale, o.a.)

**Zielgruppe** Gebäudeeigentümer\*innen, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine** Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Durchführung von Maßnahmen zur Effizienzsteigerung der Warmwasserversorgung.  
MS 1: Bis zum Jahr 2020: zusätzliche Umsetzung der Maßnahmen in 4 % der Haushalte  
MS 2: Bis zum Jahr 2035: zusätzliche Umsetzung der Maßnahmen in 34 % der Haushalte  
MS 3: Bis zum Jahr 2050: zusätzliche Umsetzung der Maßnahmen in 64 % der Haushalte

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz** Nicht quantifizierbar

**Flankierende Maßnahmen** H-011  
H-101, H-102, H-106, H-107, H-109, E-109

**Hinweise**

**Endenergieeinsparungen:**

**372 GWh** (2016-2050 kumuliert)  
3 % der Endenergieeinsparungen im Sektor

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**122.878 tCO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)  
0,7 % der THG-Einsparungen im Sektor



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
H	008	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

<b>Maßnahmentitel</b>	<b>Einsatz energieeffizienter Elektrogeräte</b>
<b>Ziel</b>	Ziel ist es durch den regelmäßigen Austausch von Altgeräten gegen energieeffiziente Neugeräte Energie- und Kosteneinsparungen im Bereich Strom zu erreichen.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Bei der Neuanschaffung von elektrischen Geräten sollte geprüft werden, welches Gerät unter Berücksichtigung des Lebenszyklus (Anschaffungskosten, Stromkosten für den Betrieb und Entsorgungskosten) die wirtschaftliche Variante darstellt. Es werden die Produktgruppen TV/Audio/Video/PC, Weiße Ware (Kühlschrank, Gefriergerät, Waschmaschine, Wäschetrockner, Geschirrspüler), Warmwasser, Kochgeräte und sonstige Kleingeräte betrachtet. Die angestrebten Strom-Einsparungen in den unterschiedlichen Produktgruppen sind im Kapitel 6.2.1.1 aufgeführt. Der derzeit zu verzeichnende Trend eines stetigen Anstiegs des gesamten Gerätebestands sollte wenn möglich gestoppt werden.
<b>Initiator</b>	Einwohner*innen, Energieberater*innen
<b>Akteure</b>	Einwohner*innen, Energieberater*innen, Gebäudeeigentümer*innen, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft, Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein, Einzelhandel
<b>Zielgruppe</b>	Einwohner*innen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Durchführung von Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs. MS 1: Bis zum Jahr 2020: 5 % des Stromverbrauchs im Bereich der Haushalte eingespart MS 2: Bis zum Jahr 2035: 28 % des Stromverbrauchs im Bereich der Haushalte eingespart MS 3: Bis zum Jahr 2050: 51 % des Stromverbrauchs im Bereich der Haushalte eingespart
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Mehrkosten energieeffizienter Elektrogeräte sind stark geräteabhängig und lassen sich nicht pauschal quantifizieren. Es ist davon auszugehen, dass sich die Kosten i. d. R. über die Lebensdauer durch eingesparte Energiekosten amortisieren.
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	H-012 H-103, H-106, H-107, H-109, Ü-104
<b>Hinweise</b>	

**Endenergieeinsparungen:**

**1.823 GWh** (2016-2050 kumuliert)

15 % der Endenergieeinsparungen im Sektor

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**624.614 tCO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)

4 % der THG-Einsparungen im Sektor



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
H	009	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

<b>Maßnahmentitel</b>	<b>Austausch von Fenstern und Türen</b>
<b>Ziel</b>	Ziel ist es, durch den Austausch von Fenstern und Türen gegen Bauteile mit einem niedrigen Wärmedurchgangskoeffizienten den Wärmeverlust zu reduzieren.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Fenster und Türen, die einen hohen Wärmedurchgangskoeffizienten und damit eine hohe Wärmeleitfähigkeit aufweisen oder Undichtigkeiten aufweisen, tragen einen großen Anteil zu den Transmissions- und Lüftungswärmeverlusten eines Wohngebäudes bei. Aus diesem Grund sollte ein Austausch alter Bauteile durch neue Fenster und Türen mit einem hohen Energieeffizienz-Standard (niedriger Wärmedurchgangskoeffizient) in Erwägung gezogen werden. Beim Austausch sollte auf fachkundige Beratung und die Einhaltung der EnEV geachtet werden, um Schimmelbildung zu vermeiden. Für die Klimaschutzstrategie angenommene Zielwerte sind im Kapitel 6.2.2.3 aufgeführt.
<b>Initiator</b>	Gebäudeeigentümer*innen, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft, Energieberater*innen
<b>Akteure</b>	Gebäudeeigentümer*innen, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft, Energieberater*innen, Handwerker*innen
<b>Zielgruppe</b>	Gebäudeeigentümer*innen, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Sanierungsraten und -effizienz im Gebäudebestand in Anlehnung an die Maßnahme H-001. MS 1: Bis zum Jahr 2020: Einbau moderner Fenster und Türen in 3 % aller EFH und ZFH sowie 4 % aller MFH des aktuellen Gebäudebestands MS 2: Bis zum Jahr 2035: Einbau moderner Fenster und Türen in 22 % aller EFH und ZFH sowie 27 % aller MFH des aktuellen Gebäudebestands MS 3: Bis zum Jahr 2050: Einbau moderner Fenster und Türen in 44 % aller EFH und ZFH sowie 53 % aller MFH des aktuellen Gebäudebestands
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Nicht separat quantifizierbar (z.T. in H-001 enthalten)
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	H-001 H-101, H-102, H-109, Ü-107
<b>Hinweise</b>	

**Endenergieeinsparungen:**

**928 GWh** (2016-2050 kumuliert)

8 % der Endenergieeinsparungen im Sektor

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**94.674 tCO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)

0,6 % der THG-Einsparungen im Sektor



Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
H	010	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>hoch</b>

Maßnahmentitel	Effiziente Beleuchtung
<b>Ziel</b>	Ziel ist es, durch die Umstellung der Leuchtmittel und Leuchten von Glüh-, Halogen- oder Energiesparlampen auf die LED-Technologie einen großen Beitrag zur Reduzierung des Stromverbrauchs im Bereich der Kieler Haushalte zu leisten.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Rund 50 % der Haushalte in Deutschland geben an, dass sie noch Glühlampen in Betrieb haben. Es wird empfohlen sowohl Glühlampen als auch Halogen- oder älteren Energiesparlampen (z.B. aus den 2000er Jahren) frühzeitig und konsequent durch Leuchtmittel der LED-Technologie zu ersetzen. Die höchste Kosteneffizienz erzielt dabei der Austausch der am meisten genutzten Leuchten (Küche, Wohn- und Esszimmer, ggf. Arbeitszimmer). Die vergleichsweise hohe Anfangsinvestition der LEDs wird durch die sehr lange Lebensdauer und den geringen Energieverbrauch ausgeglichen. Für die Klimaschutzstrategie angenommene Zielwerte sind im Kapitel 6.2.1.2 aufgeführt.
<b>Initiator</b>	Einwohner*innen, Gebäudeeigentümer*innen, Energieberater*innen
<b>Akteure</b>	Einwohner*innen, Gebäudeeigentümer*innen, Energieberater*innen
<b>Zielgruppe</b>	Einwohner*innen, Gebäudeeigentümer*innen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für den Einsatz von LED-Beleuchtung. MS 1: Bis zum Jahr 2020: Umstellung auf LED-Leuchtmittel in 30 % aller privaten Haushalte MS 2: Bis zum Jahr 2030: Umstellung auf LED-Leuchtmittel in 100 % aller privaten Haushalte
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Mehrkosten der Leuchtmittel geschätzt ca. 3 Mio. € Durch die sehr lange Lebensdauer und den geringen Energieverbrauch amortisiert sich der Einsatz LED-Leuchten häufig in nur wenigen Jahren.
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	H-012 H-103, H-106, H-107, H-109
<b>Hinweise</b>	

<b>Endenergieeinsparungen:</b> <b>340 GWh</b> (2016-2050 kumuliert) <i>3 % der Endenergieeinsparungen im Sektor</i>	<b>Treibhausgas-Einsparungen:</b> <b>116.595 tCO<sub>2</sub>Äq</b> (2016-2050 kumuliert) <i>0,7 % der THG-Einsparungen im Sektor</i>
---	--

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
H	011	<input type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	hoch

Maßnahmentitel	Nutzerverhalten Wärmeverbrauch
<b>Ziel</b>	Ziel ist es, durch ein entsprechendes Nutzerverhalten der Bewohner*innen der Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäuser in der Landeshauptstadt Kiel den Wärmeverbrauch im Bereich Raumwärme und Warmwasser zu reduzieren. Die möglichen Energieeinsparungen werden auf etwa 5 % geschätzt.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Der Wärmeverbrauch von Wohngebäuden kann neben den Maßnahmen der energetischen Gebäudesanierung sowie den geringinvestiven Maßnahmen ebenfalls durch ein energiesparendes Verhalten der Nutzer*innen gesenkt werden. Zu den wichtigsten Maßnahmen gehört hier eine Absenkung der Raumtemperatur um wenige Grad, ein richtiges Lüftungsverhalten sowie ein sparsamer Umgang mit Warmwasser.</p> <p>Eine Absenkung der Raumtemperatur um 1 °C kann zu einer Endenergieeinsparung von bis zu 6 % führen. Dieses Potential kann vor allem durch die Nachtabsenkung der Raumtemperaturen erreicht werden. Räume können je nach Nutzung gezielt separat unterschiedlich beheizt werden (z.B. Schlafzimmer und Badezimmer).</p> <p>Um den ungewollten Luftaustausch im Gebäude weitestgehend zu reduzieren, sollte grundsätzlich anstelle der Kipplüftung stoßgelüftet werden. Durch den kontinuierlichen Luftaustausch bei Kipplüftung erhöht sich der Wärmeverlust dramatisch, da sich zu meist die Heizkörper auch unterhalb der Fenster befinden. Besser ist eine Querlüftung durch Öffnen von Fenstern an möglichst weit auseinanderliegenden Ecken des Raumes oder gar über mehrere Räume hinweg. Dabei sollte die Heizung kurz ausgestellt werden. Für die Klimaschutzstrategie angenommene Zielwerte sind im Kapitel 6.2.2.13 aufgeführt.</p>
<b>Initiator</b>	Einwohner*innen, Energieberater*innen, Gebäudeeigentümer*innen, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft
<b>Akteure</b>	Einwohner*innen, Energieberater*innen, Gebäudeeigentümer*innen, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft
<b>Zielgruppe</b>	Einwohner*innen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Reduzierung des Wärmeverbrauchs durch entsprechendes Nutzerverhalten.</p> <p>MS 1: Bis zum Jahr 2020: 4 % der Haushalte haben ihr Nutzerverhalten angepasst            MS 2: Bis zum Jahr 2035: 35 % der Haushalte haben ihr Nutzerverhalten angepasst            MS3: Bis zum Jahr 2050: 64 % der Haushalte haben ihr Nutzerverhalten angepasst</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Es entstehen keine Investitionskosten. Es können jedoch Kosten für die Erstellung von Informationsmaterial und die Durchführung von Kampagnen und Schulungen entstehen, die hier in ihrer Höhe nicht abgeschätzt werden können.
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	H-003, H-007, H-012 H-106, H-107, H-109, E-102
<b>Hinweise</b>	

<b>Endenergieeinsparungen:</b> <b>167 GWh</b> (2016-2050 kumuliert) <i>1 % der Endenergieeinsparungen im Sektor</i>	<b>Treibhausgas-Einsparungen:</b> <b>17.041 tCO<sub>2</sub>Äq</b> (2016-2050 kumuliert) <i>0,1 % der THG-Einsparungen im Sektor</i>
---	---

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
H	012	<input type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

Maßnahmentitel	Nutzerverhalten Stromverbrauch
<b>Ziel</b>	Ziel ist es, durch ein entsprechendes Nutzerverhalten der Bewohner*innen von Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäusern in der Landeshauptstadt Kiel den Stromverbrauch zu reduzieren. Das Einsparpotential liegt bei ca. 3 %.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Neben den technischen Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs, die i.d.R. Investitionen erfordern, gibt es verhaltensbedingte Maßnahmen durch welche die Bewohner*innen der Kieler Wohngebäude ebenfalls den Stromverbrauch senken können. Zu den wichtigsten Maßnahmen gehört hier die Reduzierung der genutzten (und ggf. nicht unbedingt notwendigen) elektrischen Geräte, die Reduzierung des Stand-By-Verbrauchs (z.B. durch abschaltbare Steckerleisten), das Abschalten nicht genutzter Beleuchtung oder der bewusste Umgang mit den Kühlgeräten (Kühltemperatur, regelmäßiges Abtauen etc.).</p> <p>Zur Änderung des Nutzerverhaltens sind keine technischen Veränderungen notwendig. Stattdessen können die Kieler Einwohner*innen durch Kampagnen und Informationsvermittlung sowie ggf. durch Anreizsysteme zur Verhaltensänderung motiviert werden. Für die Klimaschutzstrategie angenommene Zielwerte sind im Kapitel 6.2.1.3 aufgeführt.</p>
<b>Initiator</b>	Einwohner*innen, Energieberater*innen
<b>Akteure</b>	Einwohner*innen, Energieberater*innen
<b>Zielgruppe</b>	Einwohner*innen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Reduzierung des Stromverbrauchs durch entsprechendes Nutzerverhalten.</p> <p>MS 1: Bis zum Jahr 2020: 4 % der Haushalte haben ihr Nutzerverhalten angepasst            MS 2: Bis zum Jahr 2035: 35 % der Haushalte haben ihr Nutzerverhalten angepasst            MS3: Bis zum Jahr 2050: 64 % der Haushalte haben ihr Nutzerverhalten angepasst</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Es entstehen keine Investitionskosten. Es können jedoch Kosten für die Erstellung von Informationsmaterial und die Durchführung von Kampagnen und Schulungen entstehen, die hier in ihrer Höhe nicht abgeschätzt werden können.
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	H-008, H-011 H-103, H-106, H-107
<b>Hinweise</b>	

<b>Endenergieeinsparungen:</b> <b>122 GWh</b> (2016-2050 kumuliert) <i>1 % der Endenergieeinsparungen im Sektor</i>	<b>Treibhausgas-Einsparungen:</b> <b>41.641 tCO<sub>2</sub>Äq</b> (2016-2050 kumuliert) <i>0,3 % der THG-Einsparungen im Sektor</i>
---	---

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
H	013	<input type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	hoch

**Maßnahmentitel**

**Verbesserte Ausnutzung des Wohnraumes**

<b>Ziel</b>	Kiel ist eine wachsende Stadt. Daher ist es das Ziel bei der notwendigen Ausweitung des Wohnraumes auf eine verbesserte Ausnutzung des bestehenden und zukünftigen Wohnraumes zu achten, um die Auswirkungen auf den zukünftigen Endenergieverbrauch möglichst gering zu halten.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Für eine verbesserte Ausnutzung des Wohnraumes wurden die folgenden Handlungsfelder identifiziert: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schaffung von Wohnraum mit Priorität im Bereich der Mehrfamilienhäuser,</li> <li>▪ Nachverdichtung im Innenstadtbereich,</li> <li>▪ Förderung neuer Wohnformen,</li> <li>▪ Revitalisierung von Einfamilienhausgebieten</li> </ul> Eine detaillierte Beschreibung der genannten Maßnahmen ist dem Kapitel 6.2.2.17 zu entnehmen.
<b>Initiator</b>	Landeshauptstadt Kiel, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft, Initiativen von Einwohner*innen, Wohngruppen
<b>Akteure</b>	Landeshauptstadt Kiel, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft, Initiativen von Einwohner*innen, Wohngruppen, Projektentwickler*innen
<b>Zielgruppe</b>	Einwohner*innen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikator: Entwicklung der mittleren spezifischen Wohnfläche je Kieler Einwohner*in/Haushalt MS1: Die mittlere spezifische Wohnfläche je Kieler Haushalt soll bis zum Jahr 2050 konstant bleiben oder reduziert werden.
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Nicht quantifizierbar
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	H-104, H-108, Ü-107
<b>Hinweise</b>	

**Endenergieeinsparungen:**  
Nicht quantifizierbar

**Treibhausgas-Einsparungen:**  
Nicht quantifizierbar

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
H	014	<input type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>
<b>Maßnahmentitel</b>		<b>Klimafreundliche Ernährung</b>		
<b>Ziel</b>		Ziel ist es die bei der Produktion von Lebensmitteln unweigerlich freigesetzten Treibhausgase zu minimieren. Durch die Wahl der Nahrungsgestaltung können alle Verbraucher*innen ihre diesbezügliche Klimabilanz aktiv beeinflussen.		
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>		<p>Die Klimabilanz von Nahrungsmitteln wird insbesondere durch den Anteil tierischer Produkte (Emissionen durch Tierhaltung), die Herkunft (Energieverbrauch durch Transport und Lagerung), die Anbaumethoden sowie den Grad der Verarbeitung bestimmt. Eine klimafreundliche Ernährung kann daher durch eine Reduzierung des Fleischkonsums, den bevorzugten Einkauf von saisonalem und regional erzeugten Obst und Gemüse und einen weitgehenden Verzicht auf Fertiggerichte erreicht werden. Dies gilt nicht nur im privaten Bereich, sondern auch für öffentliche Einrichtungen, Kantinen und Gaststätten. Eine dauerhafte Veränderung der Ernährungsgewohnheiten kann durch langfristige Aufklärung und dem Setzen von Anreizen erfolgen. Dazu gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Information und Bildung zu Herkunft und Anbaumethoden von Lebensmitteln</li> <li>▪ Erhöhtes Angebot an vegetarischen und saisonalen Gerichten in öffentlichen Kantinen</li> <li>▪ Förderung regionaler Landwirtschaft und Absatzmärkte</li> </ul> <p>Eine detaillierte Beschreibung der genannten Maßnahmen ist dem Kapitel 6.3.1 zu entnehmen.</p>		
<b>Initiator</b>		Landeshauptstadt Kiel, regionale Landwirtschaft, Einzelhandel, Kantinen und Mensen, Gastronomie		
<b>Akteure</b>		Einwohner*innen, Kantinen, Mensen, Gaststätten, Landwirtschaft, Einzelhandel		
<b>Zielgruppe</b>		Einwohner*innen		
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>				
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>		Nicht quantifizierbar. Es können jedoch Kosten für die Erstellung von Informationsmaterial und die Durchführung von Kampagnen und Workshops/ Veranstaltungen entstehen, die hier in ihrer Höhe nicht abgeschätzt werden können.		
<b>Flankierende Maßnahmen</b>		H-015, K-016 H-110, Ü-104		
<b>Hinweise</b>		Aufgrund der verwendeten Bilanzierungsmethodik (Territorialprinzip), sind die überregional entstehenden Emissionen aus der Nahrungsmittelproduktion nicht in der Bilanz des „Masterplan 100 % Klimaschutz“ der Landeshauptstadt Kiel erfasst.		
<b>Endenergieeinsparungen:</b>		<b>Treibhausgas-Einsparungen:</b>		
Nicht quantifizierbar		Nicht quantifizierbar		

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
H	015	<input type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>
<b>Maßnahmentitel</b>		<b>Nachhaltiger Konsum und Suffizienz</b>		
<b>Ziel</b>		Ziel ist es, durch einen bewussten Umgang mit den globalen Ressourcen einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Durch ihr Einkaufsverhalten können alle Einwohner*innen hierbei einen Beitrag leisten.		
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>		<p>Ein nachhaltiges Konsumverhalten der Einwohner*innen wirkt sich in zweierlei Hinsicht auf den Klimaschutz aus: Zum einen in einem verringerten Energie- und Rohstoffverbrauch in der Produktion von Gütern, zum anderen in einem geringeren Abfallaufkommen mit einer einhergehenden Verminderung der Emissionen bei der Entsorgung. Die Änderung der gewohnten Verhaltensmuster beim Einkauf ist dabei der entscheidende Faktor für mehr Klimaschutz. Der Weg von der Wegwerf- zu einer ressourcenschonenden Gesellschaft ist ein langwieriger Prozess, der durch entsprechende Öffentlichkeitsarbeit begleitet werden kann. Das Vorhandensein diverser auf Nachhaltigkeit bedachter Projekte, Start-Ups und Unternehmen in der Landeshauptstadt Kiel zeigt, dass in Teilen der Bevölkerung hier bereits eine Nachfrage besteht. Durch die Unterstützung seitens der Landeshauptstadt Kiel kann das Angebot erhöht werden. Zudem müssen die Verbraucher*innen über die daraus entstehenden Möglichkeiten eines nachhaltigen Konsums informiert werden. Auch Großveranstaltungen, insbesondere die Kieler Woche, sollten genutzt werden, um die Thematik der Nachhaltigkeit und Suffizienz allen Einwohner*innen näherzubringen und mit einem nachhaltigen Management aktiv vorzuleben.</p> <p>Eine detaillierte Beschreibung der genannten Maßnahmen ist dem Kapitel 6.3.2 zu entnehmen</p>		
<b>Initiator</b>		Landeshauptstadt Kiel		
<b>Akteure</b>		Einwohner*innen, ehrenamtliche Initiativen, Unternehmensgründer, Einzelhandel, Kieler-Woche-Büro		
<b>Zielgruppe</b>		Einwohner*innen		
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>				
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>		Nicht quantifizierbar. Es können jedoch Kosten für die Erstellung von Informationsmaterial und die Durchführung von Kampagnen und Workshops/Veranstaltungen entstehen, die hier in ihrer Höhe nicht abgeschätzt werden können.		
<b>Flankierende Maßnahmen</b>		H-014, K-016 H-110, Ü-101, Ü-102, Ü-109		
<b>Hinweise</b>		Aufgrund der verwendeten Bilanzierungsmethodik (Territorialprinzip), sind die überregional entstehenden Konsumemissionen nicht in der Bilanz des „Masterplan 100 % Klimaschutz“ der Landeshauptstadt Kiel erfasst.		
<b>Endenergieeinsparungen:</b>		<b>Treibhausgas-Einsparungen:</b>		
Nicht quantifizierbar		Nicht quantifizierbar		



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
K	001	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	hoch

<b>Maßnahmentitel</b>	<b>Energetische Gebäudesanierung (Kommunale Immobilien)</b>
<b>Ziel</b>	Ziel ist die Reduzierung des Endenergieverbrauchs im Bereich Raumwärme durch Maßnahmen der energetischen Gebäudesanierung.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Die energetische Gebäudesanierung im Bestand umfasst die folgenden Teilmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dämmung der Außenwand</li> <li>• Dämmung der obersten Geschossdecke bzw. Dämmung der Dachflächen</li> <li>• Dämmung des Kellers bzw. Dämmung der Kellerdecke</li> <li>• Austausch der Fenster und Türen</li> <li>• Einbau mechanische Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung</li> </ul> <p>Alle Maßnahmen werden je nach Ausgangssituation der Gebäude und angestrebtem Zielzustand zu unterschiedlichen Maßnahmenpaketen kombiniert. Dabei muss der Kieler Energiestandard beachtet werden.</p> <p>Für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte für Sanierungsraten von kommunalen Immobilien und anzustrebende spezifische Energieverbrauchswerte nach einer Sanierung sind im Kapitel 7.3.4.2 aufgeführt.</p>
<b>Initiator</b>	Landeshauptstadt Kiel
<b>Akteure</b>	Landeshauptstadt Kiel
<b>Zielgruppe</b>	Landeshauptstadt Kiel
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Sanierungsraten und -effizienz in kommunalen Liegenschaften.</p> <p>MS 1: Bis zum Jahr 2020: 5 % der Gebäudeflächen der Schul- und KTE-Gebäude sowie 9 % der Gebäudeflächen der Verwaltungsgebäude, sonstigen Gebäude und Sporthallen werden ggü. dem gegenwärtigen Zustand energetisch saniert</p> <p>MS 2: Bis zum Jahr 2035: 55 % der Gebäudeflächen der Schul- und KTE-Gebäude sowie 42 % der Gebäudeflächen der Verwaltungsgebäude, sonstigen Gebäude und Sporthallen werden ggü. dem gegenwärtigen Zustand energetisch saniert</p> <p>MS 3: Bis zum Jahr 2050: 82 % der Gebäudeflächen der Schul- und KTE-Gebäude sowie 77 % der Gebäudeflächen der Verwaltungsgebäude, sonstigen Gebäude und Sporthallen werden ggü. dem gegenwärtigen Zustand energetisch saniert</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	<p>Investitionskosten von geschätzten 150 Mio. € (2016 – 2050)</p> <p>Eine Finanzierung von Maßnahmen über das Innerstädtische Contracting ist in begrenztem Rahmen möglich.</p>
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	K-003, K-004 K-104, K-106, K-107, K-110, K-117, E-102, E-104, Ü-102
<b>Hinweise</b>	

<p><b>Endenergieeinsparungen:</b></p> <p><b>403 GWh</b> (2016-2050 kumuliert)</p> <p><i>37 % der Endenergieeinsparungen im Sektor</i></p>	<p><b>Treibhausgas-Einsparungen:</b></p> <p><b>43.454 tCO<sub>2</sub>Äq</b> (2016-2050 kumuliert)</p> <p><i>3 % der THG-Einsparungen im Sektor</i></p>
---	--



Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
K	002	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>hoch</b>

<b>Maßnahmentitel</b>	<b>Energieeffizienz im Neubau</b>
<b>Ziel</b>	Ziel ist die Reduzierung des Wärmeverbrauchs von Neubauten im Bereich der kommunalen Immobilien durch die Erreichung eines angemessen hohen energetischen Standards. Aufgrund der zu erwartenden Flächenzunahme (15 %) basierend auf dem Bevölkerungswachstum kommt dieser Maßnahme eine große Bedeutung zu.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Die Planung und Ausführung von Neubauten sollte so ausgestaltet werden, dass der in der Klimaschutzstrategie angestrebte energetische Zustand erreicht wird. Die für den Flächenzuwachs notwendigen Neubauten sollten mit einem Neubaustandard realisiert werden, der dem InBA-Standard und den zukünftig ggf. darüber hinausgehenden gesetzlichen Anforderungen des Bundes für Nichtwohngebäude entspricht (siehe Kapitel 7.3.4.2).
<b>Initiator</b>	Landeshauptstadt Kiel
<b>Akteure</b>	Landeshauptstadt Kiel
<b>Zielgruppe</b>	Landeshauptstadt Kiel
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikator: Errichtung von Neubauten nach dem InBa-Standard der Landeshauptstadt Kiel sowie zukünftig ggf. darüber hinausgehenden gesetzlichen Anforderungen des Bundes für Nichtwohngebäude.</p> <p>Da der Zielwert für den spezifischen Endenergieverbrauch (Einheit kWh/m<sup>2</sup>) nach dem InBa-Standard stark vom Typ und den Spezifikationen des zu errichtenden Nichtwohngebäudes und damit von einer Einzelfallbetrachtung abhängig ist, können an dieser Stelle keine allgemeingültigen Zielwerte definiert werden.</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Nicht quantifizierbar
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	K-104, K-106, K-107, K-110, K-117, E-102, E-104, Ü-102
<b>Hinweise</b>	

**Endenergieeinsparungen:**  
Nicht quantifizierbar

**Treibhausgas-Einsparungen:**  
Nicht quantifizierbar



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
K	003	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	hoch

**Maßnahmentitel**

**Optimierung des Heizungssystems**

**Ziel**

Ziel ist die Verbesserung der Effizienz von Heizungsanlage in kommunalen Immobilien durch geringinvestive Maßnahmen sowie die Nutzung des Potentials zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs durch Systemoptimierung und -steuerung

**Beschreibung & Handlungsschritte**

Unter Systemoptimierung und -steuerung werden alle geringinvestiven Maßnahmen zusammengefasst, die auf die Steigerung der Gesamteffizienz des Heizungssystems mit Ausnahme der technischen Ausgestaltung des Heizkessels abzielen. Beispiele für die durchzuführenden Maßnahmen sind:

- Hydraulischer Abgleich
- Dämmung der Heizungsrohre
- Austausch der Thermostatventile
- Reinigung der Kesselflächen
- Programmierung und Steuerung der Heizungsanlage
- Bedarfsorientierte Einzelraumregelung

Die meisten der vorgestellten Maßnahmen sind ohne großen finanziellen Aufwand umzusetzen und somit auch nicht an Sanierungszyklen gebunden. Sie sollten daher in ihrer Umsetzung vorgezogen werden.

Die Zielwerte für die Durchführung der geringinvestiven Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs entsprechen denen aus dem Sektor Haushalte und Einwohner\*innen und sind in Kapitel 6.2.2.11 aufgeführt.

**Initiator**

Landeshauptstadt Kiel

**Akteure**

Landeshauptstadt Kiel

**Zielgruppe**

Landeshauptstadt Kiel

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine**

Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Durchführung von geringinvestiven Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmebedarfs.

MS 1: Bis zum Jahr 2020: Optimierung des Heizungssystems in 15 % aller kommunalen Gebäude durchgeführt

MS 2: Bis zum Jahr 2035: Optimierung des Heizungssystems in 70 % aller kommunalen Gebäude durchgeführt

MS 3: Bis zum Jahr 2050: Optimierung des Heizungssystems in 100 % aller kommunalen Gebäude durchgeführt

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz**

Eine Finanzierung von Maßnahmen über das Innerstädtische Contracting ist in begrenztem Rahmen möglich.

**Flankierende Maßnahmen**

K-001, K-004, E-010  
K-104, K-106, K-117, E-104

**Hinweise**

**Endenergieeinsparungen:**

**35 GWh** (2016-2050 kumuliert)

3 % der Endenergieeinsparungen im Sektor

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**3.725 tCO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)

0,2 % der THG-Einsparungen im Sektor

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
K	004	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	hoch

**Maßnahmentitel**                      **Modernisierung der Heizungsanlagen**

**Ziel**    Ziel ist die Reduzierung des Endenergieverbrauchs im Bereich Raumwärme durch die Modernisierung der Heizungsanlagen.

**Beschreibung & Handlungsschritte**                      Moderne Kesselanlagen, die mit Brennwert- oder Niedertemperaturtechnik ausgestattet sind, erzielen gegenüber Kesselanlagen aus den 1980er und 1990er Jahren beträchtliche Einsparungen. Bei optimaler Dimensionierung und Betriebsführung bzw. Einstellung der Systeme können gegenüber der Mehrheit der Bestandsanlagen zusätzliche Effizienzgewinne realisiert werden. Ein Austausch der Heizungsanlagen sollte spätestens nach 30 Betriebsjahren erfolgen. Dabei sollten immer auch die Optionen zur Umstellung des Heizungssystems auf regenerative Energieträger (z.B. Biomasse-Pellets oder Solarthermie) bzw. BHKW in Kombination mit Nahwärmenetzen geprüft werden. Die Zielwerte entsprechen denen aus dem Sektor Haushalte und Einwohner\*innen und sind in Kapitel 6.2.2.6 aufgeführt.

**Initiator**    Landeshauptstadt Kiel

**Akteure**    Landeshauptstadt Kiel

**Zielgruppe**    Landeshauptstadt Kiel

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine**                      Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario Workshopergebnisse) für die Modernisierung der Heizungsanlagen zur Reduzierung des Wärmebedarfs.  
 MS 1: Bis zum Jahr 2020: Modernisierung der Heizungsanlagen in 1 % aller betreffenden kommunalen Gebäude durchgeführt  
 MS 2: Bis zum Jahr 2035: Modernisierung der Heizungsanlagen in 50 % aller betreffenden kommunalen Gebäude durchgeführt  
 MS 3: Bis zum Jahr 2050: Modernisierung der Heizungsanlagen in 100 % aller betreffenden kommunalen Gebäude durchgeführt

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz**                      Eine Finanzierung von Maßnahmen über das Innerstädtische Contracting ist in begrenztem Rahmen möglich.

**Flankierende Maßnahmen**                      K-001, K-004, E-010  
 K-104, K-106, K-117, E-104

**Hinweise**    Diese Maßnahme gilt nur für Liegenschaften, die nicht über einen Fernwärmeanschluss verfügen.

**Endenergieeinsparungen:**

**86 GWh** (2016-2050 kumuliert)  
*8 % der Endenergieeinsparungen im Sektor*

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**9.311 tCO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)  
*0,6 % der THG-Einsparungen im Sektor*



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
K	005	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>
<b>Maßnahmentitel</b>		<b>Effizienzsteigerung der Warmwasserversorgung</b>		
<b>Ziel</b>		Ziel ist es, durch den Ersatz ineffizienter Anlagen zur Bereitstellung von Warmwasser Strom und / oder Wärme für die Warmwasserbereitstellung einzusparen.		
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>		<p>Die Bereitstellung von Warmwasser hat einen nicht unerheblichen Einfluss auf den Wärmeenergieverbrauch in Gebäuden. Deshalb sollte auch hier auf eine möglichst energieeffiziente Bereitstellung des Warmwassers geachtet werden. Dies geschieht durch den Austausch alter Geräte gegen effiziente Neugeräte.</p> <p>Die Warmwasserversorgung erfolgt in öffentlichen Gebäuden noch häufig durch elektrische Untertischgeräte. Viele Untertischgeräte sind älter und nicht mehr effizient. Bei einer dezentralen (i.d.R. elektrischen) Warmwassererzeugung sollte bei einer Neuanschaffung von Elektroboilern oder Untertischgeräten auf den Erwerb hocheffizienter Geräte geachtet werden. Bei einer zentralen Warmwassererzeugung sollte bei modernen Heizungssystemen der Wirkungsgrad für die integrierte Warmwassererzeugung erhöht werden. Hinzu kommt eine regelmäßige Wartung und Pflege.</p> <p>Die Zielwerte entsprechen denen aus dem Sektor Haushalte und Einwohner*innen und sind in Kapitel 6.2.2.14 aufgeführt.</p>		
<b>Initiator</b>		Landeshauptstadt Kiel		
<b>Akteure</b>		Landeshauptstadt Kiel		
<b>Zielgruppe</b>		Landeshauptstadt Kiel		
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>		<p>Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Effizienzsteigerung der Warmwasserversorgung zur Reduzierung des Endenergiebedarfs.</p> <p>MS 1: Bis zum Jahr 2020: Austausch ineffizienter Warmwasseraufbereitungsgeräte in 15 % aller kommunalen Gebäude</p> <p>MS 2: Bis zum Jahr 2035: Austausch ineffizienter Warmwasseraufbereitungsgeräte in 75 % aller kommunalen Gebäude</p> <p>MS 3: Bis zum Jahr 2050: Austausch ineffizienter Warmwasseraufbereitungsgeräte in 100 % aller kommunalen Gebäude</p>		
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>		<p>Nicht quantifizierbar.</p> <p>Eine Finanzierung von Maßnahmen über das Innerstädtische Contracting ist in begrenztem Rahmen möglich.</p>		
<b>Flankierende Maßnahmen</b>		K-104, K-106		
<b>Hinweise</b>				
<b>Endenergieeinsparungen:</b>		<b>Treibhausgas-Einsparungen:</b>		
23 GWh (2016-2050 kumuliert)		2.483 tCO <sub>2</sub> Äq (2016-2050 kumuliert)		
2 % der Endenergieeinsparungen im Sektor		0,2 % der THG-Einsparungen im Sektor		

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
K	006	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

**Maßnahmentitel**

**Einsatz energieeffizienter Elektrogeräte**

**Ziel** Ziel ist es, durch den regelmäßigen Austausch von Altgeräten durch energieeffiziente Neugeräte Energie- und Kosteneinsparungen im Bereich Strom zu erreichen.

**Beschreibung & Handlungsschritte** Bei der Neuanschaffung von elektrischen Geräten sollte geprüft werden, welches Gerät unter Berücksichtigung des Lebenszyklus (Anschaffungskosten, Stromkosten für den Betrieb und Entsorgungskosten) die wirtschaftliche Variante darstellt. Die betrachteten Elektrogeräte können den Bereichen Bürogeräte (Informations- und Kommunikationstechnik), Lüftung und Klimatisierung, Prozesskälte (z.B. Kühlschränke), Prozesswärme (z.B. Waschmaschinen oder Küchengeräte), mechanische Antriebe (z.B. Werkzeuge) zugeteilt werden. Es sollte geprüft werden, inwiefern die kommunalen Beschaffungsrichtlinien um Kriterien der Energieeffizienz von zu beschaffenden elektrischen Geräten ergänzt werden können. Für die Klimaschutzstrategie angenommene Zielwerte sind im Kapitel 7.3.4.1 aufgeführt.

**Initiator** Landeshauptstadt Kiel, die kommunalen Liegenschaften nutzenden Einrichtungen (z.B. Schulen)

**Akteure** Landeshauptstadt Kiel, die kommunalen Liegenschaften nutzenden Einrichtungen (z.B. Schulen)

**Zielgruppe** Landeshauptstadt Kiel, die kommunalen Liegenschaften nutzenden Einrichtungen (z.B. Schulen)

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine** Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Durchführung von Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs.  
 MS 1: Bis zum Jahr 2020: 2 % des Stromverbrauchs im Bereich der kommunalen Liegenschaften eingespart  
 MS 2: Bis zum Jahr 2035: 28 % des Stromverbrauchs im Bereich der kommunalen Liegenschaften eingespart  
 MS 3: Bis zum Jahr 2050: 34 % des Stromverbrauchs im Bereich der kommunalen Liegenschaften eingespart

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz** Mehrkosten energieeffizienter Elektrogeräte sind stark geräteabhängig und lassen sich nicht pauschal quantifizieren. Es ist davon auszugehen, dass sich die Kosten i. d. R. über die Lebensdauer durch eingesparte Energiekosten amortisieren. Eine Finanzierung von Maßnahmen über das Innerstädtische Contracting ist in begrenztem Rahmen möglich.

**Flankierende Maßnahmen** K-013  
K-106

**Hinweise**

**Endenergieeinsparungen:**

**73 GWh** (2016-2050 kumuliert)

7 % der Endenergieeinsparungen im Sektor

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**25.865 tCO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)

1,7 % der THG-Einsparungen im Sektor



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
K	007	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>hoch</b>

**Maßnahmentitel**                      **Energieeffiziente Beleuchtung**

**Ziel**    Ziel ist es, durch den Austausch ineffizienter Beleuchtung (Glüh-, Halogen- oder Energiesparlampen) durch neue energieeffiziente LED-Beleuchtung sowie eine effiziente Nutzung und Steuerung den Stromverbrauch erheblich zu reduzieren.

**Beschreibung & Handlungsschritte**                      Innerhalb des Maßnahmenblockes Beleuchtung sind sowohl technische als auch verhaltensbezogene Maßnahmen berücksichtigt. Zu den technischen Maßnahmen gehören beispielsweise der Austausch von alten Leuchtmitteln gegen energieeffizientere Beleuchtungstechniken (LED-Leuchtmittel), die Umrüstung auf energieeffiziente Leuchtmittel und Vorschaltgeräte sowie die Optimierung der Beleuchtungssteuerung (bessere Tageslichtnutzung, Reflexionsgrad und Herstellung angenehmer Kontraste). Für die Klimaschutzstrategie angenommene Zielwerte sind im Kapitel 7.3.4.1 aufgeführt.

**Initiator**    Landeshauptstadt Kiel, die kommunalen Liegenschaften nutzenden Einrichtungen (z.B. Schulen)

**Akteure**    Landeshauptstadt Kiel, die kommunalen Liegenschaften nutzenden Einrichtungen (z.B. Schulen)

**Zielgruppe**    Landeshauptstadt Kiel, die kommunalen Liegenschaften nutzenden Einrichtungen (z.B. Schulen)

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine**                      Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für den Einsatz von LED Beleuchtung in kommunalen Gebäuden.  
MS 1: Bis zum Jahr 2020: Umstellung weitestgehend auf LED-Leuchtmittel in 30 % aller kommunalen Gebäude  
MS 2: Bis zum Jahr 2030: Umstellung weitestgehend auf LED-Leuchtmittel in 100 % aller Gebäude

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz**                      Mehrkosten der Leuchtmittel geschätzt ca. 300.000 €  
Eine Finanzierung von Maßnahmen über das Innerstädtische Contracting ist in begrenztem Rahmen möglich. Eine Amortisation durch Energieeinsparung ist häufig bereits nach wenigen Jahren gegeben.

**Flankierende Maßnahmen**                      K-013  
K-106, K-110

**Hinweise**

**Endenergieeinsparungen:**

**102 GWh** (2016-2050 kumuliert)

9 % der Endenergieeinsparungen im Sektor

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**36.210 tCO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)

2,4 % der THG-Einsparungen im Sektor

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
K	008	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	hoch

**Maßnahmentitel** Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED

**Ziel** Ziel ist es, durch den Austausch alter ineffizienter Straßenbeleuchtung, durch neue energieeffiziente LED Beleuchtung, den Energieverbrauch der Straßenbeleuchtung erheblich zu verringern.

**Beschreibung & Handlungsschritte** Eine Effizienzsteigerung der Straßenbeleuchtung kann durch den turnusgemäßen oder auch vorzeitigen Austausch von Lichtanlagen oder Leuchtmitteln durch effizientere Technologien (z.B. LED) erreicht werden. Weitere Maßnahmen sind die Dimmung von ausgewählten Beleuchtungspunkten sowie die Reduzierung der Beleuchtungsdauer. Empfohlen wird eine möglichst schnelle Umstellung der Straßenbeleuchtung. Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 7.4.4 aufgeführt.

**Initiator** Landeshauptstadt Kiel

**Akteure** Landeshauptstadt Kiel

**Zielgruppe** Landeshauptstadt Kiel

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine** Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für den Einsatz von LED Beleuchtung bei der Straßenbeleuchtung.  
 MS 1: Bis zum Jahr 2020: Umstellung von 4 % der Straßenbeleuchtung auf LED-Beleuchtung  
 MS 2: Bis zum Jahr 2035: Umstellung von 29 % der Straßenbeleuchtung auf LED-Beleuchtung  
 MS 3: Bis zum Jahr 2050: Umstellung von 100 % der Straßenbeleuchtung auf LED-Beleuchtung

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz** Geschätzt ca. 11 Mio. €. Förderung durch Nationale Klimaschutzinitiative möglich. Eine Finanzierung über das Innerstädtische Contracting oder einen KfW Förderkredit ist möglich. Amortisation aufgrund der Energieeinsparung innerhalb weniger Jahre.

**Flankierende Maßnahmen** K-009

**Hinweise** Fördermittel durch hohe Anforderung an CO<sub>2</sub>-Einsparungen (70 bzw. 80 %) ggf. nicht immer anwendbar

**Endenergieeinsparungen:**

57 GWh (2016-2050 kumuliert)

5 % der Endenergieeinsparungen im Sektor

**Treibhausgas-Einsparungen:**

19.044 tCO<sub>2</sub>Äq (2016-2050 kumuliert)

1,2 % der THG-Einsparungen im Sektor



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
K	009	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

**Maßnahmentitel** Umstellung Ampel- und Signalanlagen auf LED

**Ziel** Ziel ist es, durch den Austausch ineffizienter Signalgeber in Ampel- und Signalanlagen durch neue energieeffiziente LED Signalgeber den Energieverbrauch erheblich zu verringern.

**Beschreibung & Handlungsschritte** Eine Effizienzsteigerung der Beleuchtung in Ampel- und Signalanlagen kann durch den turnusgemäßen oder auch vorzeitigen Austausch von Signalgebern durch effizientere Technologien (LED) erreicht werden.  
Eine konsequente Fortsetzung der Umstellung auf LED im laufenden Betrieb wird empfohlen.  
Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 7.4.4 aufgeführt.

**Initiator** Landeshauptstadt Kiel

**Akteure** Landeshauptstadt Kiel

**Zielgruppe** Landeshauptstadt Kiel

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine** Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für den Einsatz von LED Beleuchtung bei den Ampel- und Signalanlagen.  
MS1: Bis zum Jahr 2020: Umstellung von 65 % der Signalgeber in Ampel- und Signalanlagen auf LED-Beleuchtung  
MS 2: Bis zum Jahr 2030: Umstellung von 100 % der Signalgeber in Ampel- und Signalanlagen auf LED-Beleuchtung

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz** Nicht quantifizierbar  
Eine Finanzierung über das Innerstädtische Contracting ist möglich. Amortisation aufgrund der Energieeinsparung innerhalb weniger Jahre.

**Flankierende Maßnahmen** K-008

**Hinweise**

**Endenergieeinsparungen:**

**11 GWh** (2016-2050 kumuliert)

1 % der Endenergieeinsparungen im Sektor

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**3.860 tCO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)

0,3 % der THG-Einsparungen im Sektor



Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
K	010	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

**Maßnahmentitel**                      **Energieeffizienz im Städtischen Krankenhaus**

**Ziel**    Ziel ist die Reduzierung des Endenergieverbrauchs in den Bereichen Raumwärme und Strom durch Maßnahmen der energetischen Gebäudesanierung sowie weiterer Effizienzmaßnahmen.

**Beschreibung & Handlungsschritte**                      Die Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs umfassen die folgenden Teilmaßnahmen:

- Energetische Sanierung der Gebäude (Richtwert 18.000 kWh Wärmeverbrauch je Bett und Jahr)
- Prüfung einer Reduzierung der Anschlussleistung Fernwärme im Zuge der Neubauten bzw. Sanierungen
- Prüfen des Einbaus einer neuen Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (z. B. in der Bäderabteilung)
- Abdeckung des Schwimmbeckens in der Bäderabteilung
- Regelmäßiger hydraulischer Abgleich
- Ersatz ungeregelter Heizungspumpen durch drehzahlgeregelte Pumpen
- Ersatz der Notstromaggregate durch effizientere Geräte
- Ersatz der Dampferzeugung durch effizientere Kessel
- Umrüstung der Beleuchtung auf LED-Technik
- Einsatz energieeffizienter Büro-, Informations- und Medizintechnik
- Prüfung der Möglichkeiten des Lastspitzenmanagements (Stromverbrauch) in Küche, Lüftungsanlage u.a. regelbaren Lasten
- Einwirken auf ein energiesparendes Nutzerverhalten der Mitarbeiter
- ggf. Nutzung erneuerbarer Energien zur Eigenstromerzeugung

Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 7.5.4 aufgeführt.

**Initiator**    Technische Leitung Städtisches Krankenhaus

**Akteure**    Technische Leitung Städtisches Krankenhaus, Landeshauptstadt Kiel, Eigenbetrieb Beteiligungen

**Zielgruppe**    Technische Leitung Städtisches Krankenhaus

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine**                      Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Reduzierung des Energieverbrauchs im Städtischen Krankenhaus.  
MS 1: Bis zum Jahr 2020: Einsparungen von je 3 % Wärme- und Stromverbrauch  
MS 2: Bis zum Jahr 2035: Einsparungen von 15 % (Strom) und 20 % (Wärme)  
MS 3: Bis zum Jahr 2050: Einsparungen von 20 % (Strom) und 28 % (Wärme)

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz**                      Nicht quantifizierbar  
Eine Finanzierung über das Innerstädtische Contracting ist möglich.

**Flankierende Maßnahmen**                      G-015

**Hinweise**

**Endenergieeinsparungen:**

**124 GWh** (2016-2050 kumuliert)

*11 % der Endenergieeinsparungen im Sektor*

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**21.170 tCO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)

*1,4 % der Endenergieeinsparungen im Sektor*

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
K	011	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

**Maßnahmentitel** **Energieeffizienz und Energie-Eigenerzeugung im Klärwerk**

**Ziel** Ziel ist die Reduzierung des Energieverbrauches des Klärwerkes sowie die Erhöhung der Produktion von Energie (Strom und Wärme) vor Ort aus Klärschlammresten. Dazu ist der derzeit verfolgte Pfad von Energieeffizienzmaßnahmen fortzusetzen, um das Ziel eines energieautarken Klärwerkes zu erreichen.

**Beschreibung & Handlungsschritte** Die wesentlichen Einsparpotentiale liegen in dem Ersatz veralteter und ineffizienter Prozesstechnik und der energieeffizienten Anpassung der Prozessabläufe. Neben den bereits geplanten Maßnahmen sind folgende Maßnahmen möglich:

- Verminderung der Druckverluste in den Zuleitungen der Belebungsanlage (Leitungen verkürzen, Leitungsführung ändern)
- Ersatz von Anlagen (z. B. Zwischenpumpen, Schneckenpumpwerk, Gebläsepumpen) durch energieeffiziente Aggregate
- Austausch alter durch energieeffizientere Elektroantriebe
- flexible Betriebsweise der Belebung beim Bandeindicker (sog. „TS-variable Betriebsweise“)
- Reduzierung der Rezirkulierung in einigen Prozessschritten
- Steigerung der Klärgasausbeute durch Erhöhung der Fettzugabe in den Faultürmen

Nach Ende der theoretischen Lebensdauer der in naher Zukunft erneuerten BHKWs ca. 2043 sollten diese durch die dann effizienteste Anlagentechnik ersetzt werden. Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 7.6.4 aufgeführt.

**Initiator** Landeshauptstadt Kiel (Leitung Klärwerk Bülk)

**Akteure** Landeshauptstadt Kiel (Leitung Klärwerk Bülk)

**Zielgruppe** Landeshauptstadt Kiel (Leitung Klärwerk Bülk)

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine** Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Reduzierung des Energieverbrauchs im Klärwerk Bülk.  
 MS 1: Bis zum Jahr 2020: Senkung des spezifischen Energieverbrauchs auf 0,50 kWh/m<sup>3</sup> Abwasser, Steigerung der Eigenversorgungsquote auf 134 %  
 MS 2: Bis zum Jahr 2035: Senkung des spezifischen Energieverbrauchs auf 0,46 kWh/m<sup>3</sup> Abwasser, Steigerung der Eigenversorgungsquote auf 147 %  
 MS 3: Bis zum Jahr 2050: Senkung des spezifischen Energieverbrauchs auf 0,40 kWh/m<sup>3</sup> Abwasser, Steigerung der Eigenversorgungsquote auf 181 %

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz** Nicht quantifizierbar  
 Eine Finanzierung über das Innerstädtische Contracting ist möglich.

**Flankierende Maßnahmen**

**Hinweise**

**Endenergieeinsparungen:**

**46 GWh** (2016-2050 kumuliert)  
 4 % der Endenergieeinsparungen im Sektor

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**16.644 tCO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)  
 1,1 % der THG-Einsparungen im Sektor

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
K	012	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

**Maßnahmentitel** Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf Elektromobilität und Optimierung des Fahrzeugeinsatzes

**Ziel** Ziel ist es PKW und leichte Nutzfahrzeuge des kommunalen Fuhrparks durch Fahrzeuge mit 100% Elektroantrieb zu ersetzen. Weiterhin werden Fahrprofile der Fahrzeuge erstellt und durch Optimierung des Fahrzeugeinsatzes eine bessere Auslastung erreicht.

**Beschreibung & Handlungsschritte** Die Priorität liegt auf der Ermittlung der Potentiale zur Optimierung und besseren Auslastung des kommunalen Fuhrparks, beispielsweise durch eine detaillierte Auswertung der Fahrprofile sowie der organisatorischen Möglichkeiten zur aufgaben- und bereichsübergreifenden Co-Nutzung der Fahrzeuge. Aus dem gesamten Bestand des kommunalen Fuhrparks der Landeshauptstadt Kiel werden Pkw und leichte Nutzfahrzeuge identifiziert, die durch vergleichbare Elektrofahrzeuge ersetzt werden können (nach ersten Analysen bis zu 144 Fahrzeuge).

Auf Basis einer Vollkostenbetrachtung, in die der Anschaffungspreis, die Kosten für die benötigten Energieträger sowie die laufenden Kosten (z. B. Wartung, Versicherung, Batteriemiete, etc.) einfließen, soll ein Beschaffungsprogramm zur Umrüstung auf Elektromobilität initiiert werden.

Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 7.7.4, 7.7.5 und 7.9 aufgeführt.

**Initiator** Landeshauptstadt Kiel

**Akteure** Landeshauptstadt Kiel und kommunale Gesellschaften

**Zielgruppe** Landeshauptstadt Kiel und kommunale Gesellschaften

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine** Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf Elektromobilität und die Optimierung des Fahrzeugeinsatzes  
 MS 1: Bis zum Jahr 2020: Analyse der Potentiale und ggf. Optimierung der Auslastung  
 MS 2: Bis zum Jahr 2025: Umstellung von 50 % des Fuhrparks (ausgenommen Nutzfahrzeuge) auf Elektromobilität

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz** Der Einsatz von Elektrofahrzeugen kann beispielsweise im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ als ausgewählte Maßnahme mit einer Förderquote von 50 % unterstützt werden.

Die Förderrichtlinie Elektromobilität des Bundesministeriums für Verkehr und Infrastruktur kann die Beschaffung von Elektrofahrzeugen für die öffentliche Verwaltung unterstützen.

Eine Finanzierung über das Innerstädtische Contracting ist möglich.

**Flankierende Maßnahmen** K-015  
K-108, K-109

**Hinweise**

**Endenergieeinsparungen:**

**85 GWh** (2016-2050 kumuliert)

8 % der Endenergieeinsparungen im Sektor

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**8.837 tCO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)

0,6 % der THG-Einsparungen im Sektor



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
K	013	<input type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

**Maßnahmentitel**

**Nutzerverhalten Stromverbrauch**

**Ziel** Ziel ist es durch ein entsprechendes Nutzerverhalten der Mitarbeiter\*innen der Kieler Stadtverwaltung sowie der Nutzer\*innen der kommunalen Gebäude in der Landeshauptstadt Kiel den Stromverbrauch zu reduzieren.

**Beschreibung & Handlungsschritte** Neben den technischen Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs, die i.d.R. Investitionen erfordern, gibt es verhaltensbedingte Maßnahmen durch die die Mitarbeiter\*innen und Nutzer\*innen kommunaler Gebäude ebenfalls den Stromverbrauch senken können. Zu den wichtigsten Maßnahmen gehört hier die Reduzierung der genutzten (und ggf. nicht unbedingt notwendigen) elektrischen Geräte, die Reduzierung des Stand-By-Verbrauches (z.B. durch abschaltbare Steckerleisten), das Abschalten nicht benötigter Beleuchtung oder der bewusste Umgang mit den Kühlgeräten (Kühltemperatur, regelmäßiges Abtauen etc.).  
Zur Änderung des Nutzerverhaltens sind keine technischen Veränderungen notwendig. Stattdessen müssen die Mitarbeiter\*innen und Nutzer\*innen durch Kampagnen und Informationsvermittlung sowie ggf. durch Anreizsysteme zur Verhaltensänderung motiviert werden. Die Umsetzung dieser Maßnahmen kann durch eine gezielte und regelmäßige Information der Mitarbeiter\*innen und Nutzer\*innen geschehen. Neue Mitarbeiter\*innen sollten gesondert über diese Maßnahmen informiert und zur Umsetzung motiviert werden.  
Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 7.3.4.1 aufgeführt.

**Initiator** Landeshauptstadt Kiel

**Akteure** Landeshauptstadt Kiel

**Zielgruppe** Mitarbeiter\*innen und Nutzer\*innen

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine** Erfolgsindikator: Anzahl der Mitarbeiter\*innen, die routinemäßig stromsparendes Verhalten zeigen  
MS 1: bis 2020: Jede/r Mitarbeiter\*in ist über die Möglichkeiten energiesparenden Handelns im eigenen Aufgabenbereich informiert, Automatische Information für neue Mitarbeiter\*innen ist eingerichtet

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz** Es entstehen keine Investitionskosten. Es können jedoch Kosten für die Erstellung von Informationsmaterial und die Durchführung von Kampagnen und Schulungen entstehen, die hier in ihrer Höhe nicht abgeschätzt werden können.

**Flankierende Maßnahmen** K-014

**Hinweise**

**Endenergieeinsparungen:**

**7 GWh** (2016-2050 kumuliert)

1 % der Endenergieeinsparungen im Sektor

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**2.586 tCO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)

0,2 % der Endenergieeinsparungen im Sektor

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
K	014	<input type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

**Maßnahmentitel**

**Nutzerverhalten Wärmeverbrauch**

<b>Ziel</b>	Ziel ist es durch ein entsprechendes Nutzerverhalten der Mitarbeiter*innen der Kieler Stadtverwaltung sowie der Nutzer*innen der kommunalen Gebäude den Wärmeverbrauch im Bereich Raumwärme und Warmwasser zu reduzieren.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Durch ein energiesparendes Verhalten der Mitarbeiter*innen und Nutzer*innen kann der Wärmeverbrauch neben den Maßnahmen, die technische Umstellungen und Investitionen erfordern, ebenfalls gesenkt werden. Zu den wichtigsten Maßnahmen gehören hier die Senkung der Raumtemperaturen um wenige Grad, ein richtiges Lüftungsverhalten sowie ein sparsamer Umgang mit Warmwasser. Eine Absenkung der Raumtemperatur um 1 °C kann zu einer Endenergieeinsparung von bis zu 6 % führen. Dieses Potential kann vor allem durch die Nachtabenkung der Raumtemperaturen erreicht werden. Räume können je nach Nutzung gezielt separat unterschiedlich beheizt werden (z.B. Büro- Besprechungs- und Sozialräume).</p> <p>Um den ungewollten Luftaustausch im Gebäude weitestgehend zu reduzieren, sollte grundsätzlich anstelle der Kipplüftung stoßgelüftet werden. Durch den kontinuierlichen Luftaustausch bei Kipplüftung erhöht sich der Wärmeverlust dramatisch, da sich zu meist die Heizkörper auch unterhalb der Fenster befinden. Besser ist eine Querlüftung durch Öffnen von Fenstern an möglichst weit auseinanderliegenden Ecken des Raumes oder gar über mehrere Räume hinweg. Dabei sollte die Heizung kurz ausgestellt werden. Die Umsetzung dieser Maßnahmen kann durch eine gezielte und regelmäßige Information der Mitarbeiter*innen und Nutzer*innen geschehen. Neue Mitarbeiter*innen sollten gesondert über diese Maßnahmen informiert und zur Umsetzung motiviert werden. Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 7.3.4.2 aufgeführt.</p>
<b>Initiator</b>	Landeshauptstadt Kiel
<b>Akteure</b>	Landeshauptstadt Kiel
<b>Zielgruppe</b>	Mitarbeiter*innen und Nutzer*innen der kommunalen Gebäude
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikator: Anzahl der Mitarbeiter*innen, die routinemäßig energiesparendes Nutzerverhalten zeigen</p> <p>MS 1: Bis zum Jahr 2020: Jede/r Mitarbeiter*in ist über die Möglichkeiten energiesparenden Handelns im eigenen Aufgabenbereich informiert, Automatische Information für neue Mitarbeiter*innen ist eingerichtet</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Es entstehen keine Investitionskosten. Es können jedoch Kosten für die Erstellung von Informationsmaterial und die Durchführung von Kampagnen und Schulungen entstehen, die hier in ihrer Höhe nicht abgeschätzt werden können.
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	K-013
<b>Hinweise</b>	

**Endenergieeinsparungen:**

7 GWh (2016-2050 kumuliert)

1 % der Endenergieeinsparungen im Sektor

**Treibhausgas-Einsparungen:**

2.586 tCO<sub>2</sub>Äq (2016-2050 kumuliert)

0,2 % der THG-Einsparungen im Sektor



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
K	015	<input type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	hoch
<b>Maßnahmentitel</b>	<b>Veränderung der Verkehrsmittelwahl auf Dienstreisen</b>			
<b>Ziel</b>	Ziel ist es, durch die Förderung einer nachhaltigen Mobilität für die Dienstwege der Mitarbeiter*innen der Landeshauptstadt Kiel den Energieverbrauch zu senken. Zudem können Grundlagen für eine Übertragung einer nachhaltigen Mobilität in das private Alltagsverhalten geschaffen werden. Nebenziele sind die Gesundheitsförderung und die Steigerung der Attraktivität der Landeshauptstadt Kiel als Arbeitgeber.			
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Grundlage ist die Durchführung eines betrieblichen Mobilitätsmanagements. Aufbaue auf einer Analyse der Dienstwege können folgende Maßnahmen ergriffen werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verankerung von klimaschonenden Maßnahmen in den gelebten Dienstalltag</li> <li>• Erleichterung des Zugangs zu Fahrkarten des ÖPNV</li> <li>• Vollständige Anerkennung der Fahrtzeiten mit dem ÖV als Dienstzeit</li> <li>• Nutzung von Fahrrädern auf kurzen Strecken durch Bereitstellung von dienstlichen Fahrrädern oder Lastenrädern</li> <li>• Vereinfachte Abrechnung von Dienstreisen mit dem privaten Fahrrad</li> <li>• Ausbau der bestehenden Kooperation mit dem lokalen Carsharing-Anbieter zur Nutzung von Carsharing auf Dienstreisen</li> </ul> Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 7.7.4.3 aufgeführt.			
<b>Initiator</b>	Landeshauptstadt Kiel			
<b>Akteure</b>	Landeshauptstadt Kiel			
<b>Zielgruppe</b>	Mitarbeiter*innen der Landeshauptstadt Kiel			
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikator: Anzahl der Mitarbeiter*innen, die routinemäßig nachhaltige Verkehrsmittel für Dienstreisen verwenden, Anzahl der Dienstreiseabrechnungen mit nachhaltigen Verkehrsmitteln MS 1: Bis zum Jahr 2020: Jede/r Mitarbeiter*in ist über die Möglichkeiten nachhaltiger Mobilität bei Dienstreisen informiert, proaktives Verteilen von ÖPNV-Fahrkarten an relevante Mitarbeiter*innen MS 2: Bis zum Jahr 2025: 50 % der Dienstreiseabrechnungen mit (ausschließlich) nachhaltigen Verkehrsmitteln			
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Für eine Veränderung der Verkehrsmittelwahl auf Dienstreisen entstehen keine Kosten, jedoch ggf. für die Bereitstellung eines energieeffizienten/emissionsarmen Fuhrparks (s. z. B. Maßnahme K-012), die Umstellung von Verwaltungsabläufen/-Vorschriften oder Personalbedarf zur Umsetzung (dauerhaft ca. eine halbe Stelle) Geschätzte Kosten eines externen Dienstleisters für die Initiierung des betrieblichen Mobilitätsmanagements: 85.000 €			
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	K-012 K-108, K-109			
<b>Hinweise</b>				
<b>Endenergieeinsparungen:</b>	Nicht quantifizierbar		<b>Treibhausgas-Einsparungen:</b>	Nicht quantifizierbar

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
K	016	<input type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	hoch
<b>Maßnahmentitel</b>		<b>Nachhaltiges Beschaffungswesen</b>		
<b>Ziel</b>		Ziel einer Beschaffung nachhaltiger Verbrauchsgüter ist die Senkung des CO <sub>2</sub> -Fußabdrucks der Stadtverwaltung der Landeshauptstadt Kiel. Dadurch wird zudem die Vorbildrolle der Landeshauptstadt Kiel unterstrichen.		
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>		Wichtigste Maßnahme ist eine verstärkte Einbettung von nachhaltigen Kriterien in den öffentlichen Einkauf. Die Menge an beschafften Produkten (z. B. Büro- und anderes Verbrauchsmaterial, Nahrungsmittel, Getränke) birgt erhebliches Potential, um gezielt Umweltbelange und damit auch die Entwicklung innovativer umweltfreundlicher Produkte zu unterstützen. Das kann zum Beispiel durch die Beschaffung und Verwendung von Produkten erfolgen, die im Vergleich mit anderen demselben Gebrauchszweck dienenden Erzeugnissen bei der Herstellung und dem Gebrauch über Umweltvorteile verfügen (energieeffiziente Produktion, Bio oder Fair-Trade-Siegel). Auch bei der Vergabe von Aufträgen können ökologische Kriterien berücksichtigt werden. Teilschritte der Maßnahme sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erarbeitung von Nachhaltigkeitskriterien/Leitfaden</li> <li>• Überarbeitung der Beschaffungsrichtlinie</li> <li>• Konsequente Umsetzung der nachhaltigen Beschaffungsrichtlinie</li> <li>• Regelmäßige Überprüfung der Kriterien auf Umweltauswirkungen und Umsetzbarkeit</li> </ul>		
<b>Initiator</b>		Landeshauptstadt Kiel		
<b>Akteure</b>		Landeshauptstadt Kiel		
<b>Zielgruppe</b>		Mitarbeiter*innen und Einwohner*innen der Landeshauptstadt Kiel		
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>		Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für ein nachhaltiges Beschaffungswesen MS 1: Bis zum Jahr 2020: Erarbeitung von Nachhaltigkeitskriterien und Überarbeitung der Beschaffungsrichtlinie MS 2: Bis zum Jahr 2030: vollständige Umstellung der Beschaffung nach Nachhaltigkeitskriterien		
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>		(Mehr-) Kosten ökologischer Produkte sind nicht quantifizierbar		
<b>Flankierende Maßnahmen</b>				
<b>Hinweise</b>				
<b>Endenergieeinsparungen:</b>		<b>Treibhausgas-Einsparungen:</b>		
Nicht quantifizierbar		Nicht quantifizierbar		



Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
G	001	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	hoch
<b>Maßnahmentitel</b>		<b>Energieeffiziente Beleuchtung (Unternehmen)</b>		
<b>Ziel</b>		Ziel des Maßnahmenblocks ist, durch den Austausch ineffizienter Beleuchtung gegen neue energieeffiziente LED-Beleuchtung sowie eine effiziente Nutzung und Steuerung, den Stromverbrauch in Unternehmen erheblich zu reduzieren.		
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>		Innerhalb des Maßnahmenblockes Beleuchtung sind sowohl technische als auch verhaltensbezogene Maßnahmen berücksichtigt. Zu den technischen Maßnahmen gehören beispielsweise der Austausch von ineffizienten Leuchtmitteln gegen energieeffizientere Beleuchtungstechniken (LED-Leuchtmittel), die Umrüstung auf energieeffiziente Leuchtmittel und Vorschaltgeräte sowie die Optimierung der Beleuchtungssteuerung (bessere Tageslichtnutzung, Reflexionsgrad und Herstellung angenehmer Kontraste). Zu den verhaltensbezogenen Maßnahmen zählen u.a. das regelmäßige Reinigen von Lampen und Reflektoren sowie die Vermeidung von unnötiger Beleuchtung. Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 8.3.4.1 aufgeführt.		
<b>Initiator</b>		Unternehmen, Energieberater*innen, Contracting-Unternehmen		
<b>Akteure</b>		Unternehmen, Energieberater*innen, Contracting-Unternehmen		
<b>Zielgruppe</b>		Unternehmen		
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>		Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für den Einsatz energieeffizienter Beleuchtung in Unternehmen. MS 1: Bis zum Jahr 2020: 6 % Stromeinsparung im Bereich Beleuchtung MS 2: Bis zum Jahr 2035: 47 % Stromeinsparung im Bereich Beleuchtung MS 3: Bis zum Jahr 2050: 60 % Stromeinsparung im Bereich Beleuchtung		
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>		Nicht quantifizierbar, da die Investitionskosten je nach Objekt variieren. Insbesondere in haushaltsähnlichen Unternehmen lässt sich die Maßnahme bereits heute kostenneutral umsetzen.		
<b>Flankierende Maßnahmen</b>		K-007, I-001 G-101, G-102, G-104, G-105, G-106, G-109		
<b>Hinweise</b>		Insbesondere bei den verhaltensbezogenen Maßnahmen stehen geringen Kosten hohe Einsparpotentiale gegenüber.		
<b>Endenergieeinsparungen:</b>		<b>Treibhausgas-Einsparungen:</b>		
724 GWh (2016-2050 kumuliert)		248.327 tCO <sub>2</sub> Äq (2016-2050 kumuliert)		
10 % der Endenergieeinsparungen im Sektor		2 % der THG-Einsparungen im Sektor		



Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
G	002	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	hoch

Maßnahmentitel	Energieeffiziente elektrische Antriebe
<b>Ziel</b>	Ziel der Maßnahme ist eine Reduzierung des Energieverbrauchs von elektrischen Antrieben durch Maßnahmen der Bedarfsreduzierung und Effizienzsteigerung.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Beispiele für Maßnahmen zur Bedarfsreduzierung und Effizienzsteigerung von elektrischen Antrieben in Unternehmen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbraucher abschalten (z.B. Zeitschaltuhren an Automaten)</li> <li>• Optimierung der Abläufe</li> <li>• Drehzahlgeregelte Hocheffizienzantriebe mit Permanent-Synchronantrieben (Heizungspumpe, Lüftung, Kühlwasser, Werkzeugmaschinen)</li> </ul> Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 8.3.4.1 aufgeführt.
<b>Initiator</b>	Unternehmen, Energieberater*innen, Contracting-Unternehmen
<b>Akteure</b>	Unternehmen, Energieberater*innen, Contracting-Unternehmen
<b>Zielgruppe</b>	Unternehmen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für den Einsatz energieeffizienter elektrischer Antriebe in Unternehmen. MS 1: Bis zum Jahr 2020: 6 % Stromeinsparung im Bereich elektrische Antriebe MS 2: Bis zum Jahr 2035: 45 % Stromeinsparung im Bereich elektrische Antriebe MS 3: Bis zum Jahr 2050: 61 % Stromeinsparung im Bereich elektrische Antriebe
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Nicht quantifizierbar, da die Investitionskosten je nach Objekt variieren. Viele Maßnahmen lassen sich bereits heute kostenneutral umsetzen.
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	I-003 G-101, G-102, G-103, G-104, G-105, G-106, G-108, G-109
<b>Hinweise</b>	Insbesondere bei den verhaltensbezogenen Maßnahmen (z.B. Abschalten der Verbraucher) stehen geringen Kosten hohe Einsparpotentiale gegenüber.

**Endenergieeinsparungen:**

350 GWh (2016-2050 kumuliert)

5 % der Endenergieeinsparungen im Sektor

**Treibhausgas-Einsparungen:**

119.921 tCO<sub>2</sub>Äq (2016-2050 kumuliert)

1 % der Endenergieeinsparungen im Sektor



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
G	003	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

Maßnahmentitel	Reduzierung Prozesswärmeverbrauch
<b>Ziel</b>	Ziel der Maßnahme ist eine Reduzierung des Wärme- und Stromverbrauchs im Bereich Prozesswärme (z.B. Dampferzeugung, Lebensmittelzubereitung, Trocknung, etc.) durch Maßnahmen der Bedarfsreduzierung und Effizienzsteigerung
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Beispiele zur Reduzierung des Wärme- und Stromverbrauchs im Bereich Prozesswärme in Unternehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmedämmung relevanter Bauteile</li> <li>• Reduzierung auftretender Verluste</li> <li>• Austausch und Beschaffung von effizienteren Geräten</li> <li>• Volumenstrom reduzieren / anpassen</li> <li>• Regelmäßige Wartung und Reinigung der Anlagen</li> </ul> <p>Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 8.3.4.2 aufgeführt.</p>
<b>Initiator</b>	Unternehmen, Energieberater*innen, Contracting-Unternehmen
<b>Akteure</b>	Unternehmen, Energieberater*innen, Contracting-Unternehmen
<b>Zielgruppe</b>	Unternehmen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Reduzierung des Prozesswärmeverbrauchs in Unternehmen.</p> <p>MS 1: Bis zum Jahr 2020: 5 % Endenergieeinsparung im Bereich Prozesswärme</p> <p>MS 2: Bis zum Jahr 2035: 12 % Endenergieeinsparung im Bereich Prozesswärme</p> <p>MS 3: Bis zum Jahr 2050: 17 % Endenergieeinsparung im Bereich Prozesswärme</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Nicht quantifizierbar, da die Investitionskosten je nach Unternehmen variieren. Viele Maßnahmen lassen sich bereits heute kostenneutral umsetzen.
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	I-005 G-101, G-103, G-104, G-105, G-106, G-108, G-109
<b>Hinweise</b>	

<b>Endenergieeinsparungen:</b> <b>305 GWh</b> (2016-2050 kumuliert) <i>4 % der Endenergieeinsparungen im Sektor</i>	<b>Treibhausgas-Einsparungen:</b> <b>34.530 tCO<sub>2</sub>Äq</b> (2016-2050 kumuliert) <i>0,3 % der THG-Einsparungen im Sektor</i>
---	---

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
G	004	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

Maßnahmentitel	Reduzierung Prozesskälteverbrauch
<b>Ziel</b>	Ziel der Maßnahme ist eine Reduzierung des Stromverbrauchs im Bereich Prozesskälte (z.B. Kühlung, etc.) durch Maßnahmen der Bedarfsreduzierung und Effizienzsteigerung.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Beispiele zur Reduzierung des Stromverbrauchs im Bereich Prozesskälte in Unternehmen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beleuchtung in Kühlräumen reduzieren (Wärmelast)</li> <li>• Dämmung des Kühlraums oder Nachtabdeckung von Kühlmöbeln</li> <li>• Prozessoptimierung</li> <li>• Wärmeschleusen und Kälteschleusen</li> <li>• Positionierung (interne Wärmegewinne vs. Kühllast)</li> <li>• Regelmäßige Wartung und Reinigung der Anlagen</li> </ul> Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 8.3.4.1 aufgeführt.
<b>Initiator</b>	Unternehmen, Energieberater*innen, Contracting-Unternehmen
<b>Akteure</b>	Unternehmen, Energieberater*innen, Contracting-Unternehmen
<b>Zielgruppe</b>	Unternehmen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Reduzierung des Prozesskälteverbrauchs in Unternehmen. MS 1: Bis zum Jahr 2020: 4 % des Stromverbrauchs im Bereich Prozesskälte eingespart MS 2: Bis zum Jahr 2035: 14 % des Stromverbrauchs im Bereich Prozesskälte eingespart MS 3: Bis zum Jahr 2050: 33 % des Stromverbrauchs im Bereich Prozesskälte eingespart
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Nicht quantifizierbar, da die Investitionskosten je nach Unternehmen variieren. Viele Maßnahmen lassen sich bereits heute kostenneutral umsetzen.
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	I-004 G-101, G-103, G-104, G-105, G-106, G-108, G-109
<b>Hinweise</b>	

<b>Endenergieeinsparungen:</b> <b>80 GWh</b> (2016-2050 kumuliert) <i>1 % der Endenergieeinsparungen im Sektor</i>	<b>Treibhausgas-Einsparungen:</b> <b>27.316 tCO<sub>2</sub>Äq</b> (2016-2050 kumuliert) <i>0,2 % der THG-Einsparungen im Sektor</i>
--	---



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
G	005	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

Maßnahmentitel	Energieeffiziente Klimatisierung
<b>Ziel</b>	Ziel der Maßnahme ist eine Reduzierung des Stromverbrauchs im Bereich Lüftung und Klimatisierung durch Maßnahmen der Bedarfsreduzierung und Effizienzsteigerung
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Beispiele für Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs im Bereich Lüftung und Klimatisierung in Unternehmen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maßnahmen der Gebäudesanierung (insb. Sommerlicher Wärmeschutz)</li> <li>• Sensorielle Steuerung der Lüftung nach definierten Parametern (z.B. Temperatur, Feuchtigkeit, CO<sub>2</sub>-Gehalt etc.)</li> <li>• Grenztemperatur erhöhen und Gleitbetrieb einrichten</li> <li>• Erhöhung der Temperatur gekühlter Räume und Reduktion der Temperatur von angrenzenden Räumen</li> <li>• Vermeidung von Wärmeschleusen und Kälteschleusen</li> <li>• Einsatz von Phase Change Materials und Freie Kühlung</li> <li>• Regelmäßige Wartung und Reinigung der Anlagen</li> </ul> Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 8.3.4.1 aufgeführt.
<b>Initiator</b>	Unternehmen, Energieberater*innen, Contracting-Unternehmen
<b>Akteure</b>	Unternehmen, Energieberater*innen, Contracting-Unternehmen
<b>Zielgruppe</b>	Unternehmen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für den Einsatz energieeffizienter Klimatisierung. MS 1: Bis zum Jahr 2020: 1 % des Stromverbrauchs im Bereich Klimatisierung eingespart MS 2: Bis zum Jahr 2035: 3 % des Stromverbrauchs im Bereich Klimatisierung eingespart MS 3: Bis zum Jahr 2050: 5 % des Stromverbrauchs im Bereich Klimatisierung eingespart
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Nicht quantifizierbar, da die Investitionskosten je nach Objekt variieren. Viele Maßnahmen lassen sich bereits heute kostenneutral umsetzen.
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	I-004 G-101, G-103, G-104, G-105, G-106, G-108, G-109
<b>Hinweise</b>	Insbesondere bei Maßnahmen, welche die Einstellung betreffen, stehen geringen Kosten hohe Einsparpotentiale gegenüber.

**Endenergieeinsparungen:**

**3 GWh** (2016-2050 kumuliert)

*0,04 % der Endenergieeinsparungen im Sektor*

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**1.035 tCO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)

*0,01 % der THG-Einsparungen im Sektor*

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
G	006	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

**Maßnahmentitel I**                      **Energieeffiziente Bürogeräte (Unternehmen)**

**Ziel**    Ziel der Maßnahme ist eine Reduzierung des Stromverbrauchs im Bereich Bürogeräte (Informations- und Kommunikationstechnik) durch Maßnahmen der Bedarfsreduzierung und Effizienzsteigerung.

**Beschreibung & Handlungsschritte**                      Beispiele zur Reduzierung des Stromverbrauchs im Bereich Bürogeräte (Informations- und Kommunikationstechnik) in Unternehmen:

- Abschaltbare Steckerleisten oder Master-Slave-Steckdosen in Reichweite
- Nutzung von Thin Clients und Laptops sowie Netzwerkdrucker
- Verbraucher abschalten
- Positionierung von Servern in kühlen Räumen
- Netzwerkdrucker und Kopierer mit Schaltuhren
- Nutzung von freier Kühlung und Wasserkühlung in Serverräumen

Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 8.3.4.1 aufgeführt.

**Initiator**    Unternehmen, Energieberater\*innen

**Akteure**    Unternehmen, Energieberater\*innen

**Zielgruppe**    Unternehmen

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine**                      Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für den Einsatz energieeffizienter Bürogeräte  
 MS 1: Bis zum Jahr 2020: 2 % des Stromverbrauchs im Bereich Bürogeräte eingespart  
 MS 2: Bis zum Jahr 2035: 9 % des Stromverbrauchs im Bereich Bürogeräte eingespart  
 MS 3: Bis zum Jahr 2050: 15 % des Stromverbrauchs im Bereich Bürogeräte eingespart

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz**                      Nicht quantifizierbar, da die Investitionskosten je nach Objekt variieren. Viele Maßnahmen lassen sich bereits heute kostenneutral umsetzen.

**Flankierende Maßnahmen**                      K-006, I-002  
 G-101, G-102, G-104, G-105, G-106, G-108, G-109

**Hinweise**    Insbesondere bei den verhaltensbezogenen Maßnahmen (z.B. Abschalten der Verbraucher) stehen geringen Kosten hohe Einsparpotentiale gegenüber.

**Endenergieeinsparungen:**

**68 GWh** (2016-2050 kumuliert)

1 % der Endenergieeinsparungen im Sektor

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**23.281 tCO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)

0,2% der THG-Einsparungen im Sektor



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
G	007	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>hoch</b>

Maßnahmentitel	Reduzierung des Raumwärmeverbrauchs (Unternehmen)
<b>Ziel</b>	Ziel der Maßnahme ist eine Reduzierung des Wärmeverbrauchs (inkl. Wärmeerzeugung durch Strom).
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Beispiele zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs in Unternehmen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energetische Gebäudesanierung (Dämmung der Gebäudehülle, Austausch der Fenster und Türen, Mechanische Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung)</li> <li>• Energieeffizienz im Neubau</li> <li>• Systemoptimierung und -steuerung (z.B. Heizungssteuerung, hydraulischer Abgleich)</li> <li>• Einrichtungsoptimierung (z.B. Wärme- und Kälteschleusen, Reduzierung von Zugluft zur Steigerung der Behaglichkeit)</li> <li>• Energieeffiziente Warmwassererzeugung</li> <li>• Geringinvestive Maßnahmen der Heizungsoptimierung</li> </ul> Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 8.3.4.2 aufgeführt.
<b>Initiator</b>	Unternehmen, Energieberater*innen, Contracting-Unternehmen
<b>Akteure</b>	Unternehmen, Energieberater*innen, Contracting-Unternehmen, Bauunternehmen
<b>Zielgruppe</b>	Unternehmen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Reduzierung des Raumwärmebedarfs. MS 1: Bis zum Jahr 2020: 4 % des Raumwärmeverbrauchs eingespart MS 2: Bis zum Jahr 2035: 18 % des Raumwärmeverbrauchs eingespart MS 3: Bis zum Jahr 2050: 43 % des Raumwärmeverbrauchs eingespart
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Geschätzt ca. 505 Mio. € für die Unternehmen im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie zusammen im Zeitraum zwischen den Jahren 2016 und 2050
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	I-007 G-101, G-103, G-104, G-105, G-106, G-108, G-109
<b>Hinweise</b>	

**Endenergieeinsparungen:**

**325 GWh** (2016-2050 kumuliert)

5 % der Endenergieeinsparungen im Sektor

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**62.414 tCO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)

0,5 % der THG-Einsparungen im Sektor

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
G	008	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	hoch
<b>Maßnahmentitel</b>		<b>Energieeffizienz im Neubau</b>		
<b>Ziel</b>		Ziel der Maßnahme ist eine Reduzierung des Wärmeverbrauchs von (Ersatz-) Neubauten gewerblicher Gebäude sowie Gebäude der Landes- und Bundesliegenschaften durch die Erreichung eines angemessen hohen energetischen Standards.		
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>		Die Planung und Ausführung von Neubauten sollte so ausgestaltet werden, dass der in der Klimaschutzstrategie angestrebte energetische Zustand erreicht wird. Die angenommenen Zielwerte für die Gebäude im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen für die Energieeffizienz von Neubauten sind im Kapitel 8.3.4.2 aufgeführt. Die Neubauten der Landes- und Bundesliegenschaften sollten möglichst mit einem energetischen Standard erfolgen, der um 30 % unter den Anforderungen der EnEV 2009 für Neubauten liegt (siehe Kapitel 8.4.4.2).		
<b>Initiator</b>		Unternehmen, Energieberater*innen, Architekten und Planer, Land Schleswig-Holstein, Bundesrepublik Deutschland, Gebäudemanagement Schleswig-Holstein, Bundesanstalt für Immobilienaufgaben		
<b>Akteure</b>		Unternehmen, Energieberater*innen, Architekten und Planer, Bauunternehmen, Gebäudemanagement Schleswig-Holstein, Bundesanstalt für Immobilienaufgaben		
<b>Zielgruppe</b>		Unternehmen, Land Schleswig-Holstein, Bundesrepublik Deutschland, die Liegenschaften nutzenden Institutionen und Einrichtungen		
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>		Erfolgsindikator: Errichtung von Neubauten mit einem energetischen Standard, der um 30 % unter den Anforderungen der EnEV 2009 für Neubauten liegt sowie zukünftig ggf. darüber hinausgehenden gesetzlichen Anforderungen des Bundes für Nichtwohngebäude. MS 1: Bis zum Jahr 2020: Endenergiebedarf: 50 kWh/m <sup>2</sup> (alle Gebäudetypen) MS 2: Bis zum Jahr 2030: Endenergiebedarf: 40 kWh/m <sup>2</sup> (alle Gebäudetypen) MS 3: Bis zum Jahr 2040: Endenergiebedarf: 35 kWh/m <sup>2</sup> (Gebäude industrieähnlicher und Handwerksbetriebe) bzw. 30 kWh/m <sup>2</sup> (Gebäude von Handel- und Logistikunternehmen) MS 4: Bis zum Jahr 2050: Endenergiebedarf: 30 kWh/m <sup>2</sup> (Gebäude industrieähnlicher und Handwerksbetriebe) bzw. 20 kWh/m <sup>2</sup> (Gebäude von Handel- und Logistikunternehmen)		
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>		Nicht quantifizierbar, da stark von dem jeweiligen Objekt abhängig.		
<b>Flankierende Maßnahmen</b>		K-002 G-101, G-103, G-104, G-105, G-106, G-109		
<b>Hinweise</b>		Die CAU konnte bereits zwei BNB-zertifizierte Gebäude errichten. Die Investitionskosten lagen nur minimal (einstelliger Prozentbereich) über den Investitionskosten herkömmlicher Gebäude.		
<b>Endenergieeinsparungen:</b>		<b>Treibhausgas-Einsparungen:</b>		
Nicht quantifizierbar		Nicht quantifizierbar		

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
G	009	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	hoch

Maßnahmentitel	Energetische Gebäudesanierung (Landes- und Bundesliegenschaften)	
<b>Ziel</b>	Ziel der Maßnahme ist eine Reduzierung des Endenergieverbrauchs der Landes- und Bundesliegenschaften im Bereich Raumwärme durch Maßnahmen der energetischen Gebäudesanierung.	
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Die energetische Gebäudesanierung im Bestand umfasst die folgenden Teilmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dämmung der Außenwand</li> <li>• Dämmung der obersten Geschossdecke</li> <li>• Dämmung der Dachflächen, Dämmung des Kellers</li> <li>• Austausch der Fenster und Türen</li> <li>• Einbau einer mechanischen Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung</li> </ul> <p>Alle Maßnahmen werden je nach Ausgangssituation der Gebäude und angestrebtem Zielzustand zu unterschiedlichen Maßnahmenpaketen kombiniert.</p> <p>Für die Klimaschutzstrategie angenommene Zielwerte für Sanierungen von Landes- und Bundesliegenschaften und anzustrebende spezifische Energieverbrauchswerte nach einer Sanierung sind im Kapitel 8.3.4.2 aufgeführt.</p>	
<b>Initiator</b>	Land Schleswig-Holstein, Bundesrepublik Deutschland	
<b>Akteure</b>	Gebäudemanagement Schleswig-Holstein, Bundesanstalt für Immobilienaufgaben, Architekten und Planer, Bauunternehmen, ausführende Handwerksunternehmen	
<b>Zielgruppe</b>	Land Schleswig-Holstein, Bundesrepublik Deutschland, die Liegenschaften nutzenden Institutionen und Einrichtungen	
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Sanierungsraten und –effizienz in Landes- und Bundesliegenschaften.</p> <p>MS 1: Bis zum Jahr 2025: 11 % der Gebäudeflächen im Bestand der Landesliegenschaften gegenüber dem gegenwärtigen Zustand zusätzlich energetisch saniert</p> <p>MS 2: Bis zum Jahr 2035: 54 % der Gebäudeflächen im Bestand der Bundesliegenschaften gegenüber dem gegenwärtigen Zustand zusätzlich energetisch saniert</p> <p>MS 3: Bis zum Jahr 2050: 93 % der Gebäudeflächen im Bestand der Bundesliegenschaften gegenüber dem gegenwärtigen Zustand zusätzlich energetisch saniert</p>	
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Nicht quantifizierbar	
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	K-001 K-117	
<b>Hinweise</b>		

<b>Endenergieeinsparungen:</b> <b>1.444 GWh</b> (2016-2050 kumuliert) <i>21 % der Endenergieeinsparungen im Sektor</i>	<b>Treibhausgas-Einsparungen:</b> <b>138.110 tCO<sub>2</sub>Äq</b> (2016-2050 kumuliert) <i>1 % der THG-Einsparungen im Sektor</i>
--	--



Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
G	010	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	hoch

<b>Maßnahmentitel</b>	<b>Optimierung des Heizungssystems (Landes- und Bundesliegenschaften)</b>
<b>Ziel</b>	Ziel der Maßnahme ist es, durch geringinvestive Maßnahmen der Systemoptimierung die Effizienz der Heizungsanlagen von Landes- und Bundesliegenschaften zu verbessern und dadurch Wärmeenergie einzusparen.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Unter Systemoptimierung und -steuerung werden alle geringinvestiven Maßnahmen zusammengefasst, die auf die Steigerung der Gesamteffizienz des Heizungssystems mit Ausnahme der technischen Ausgestaltung des Heizkessels abzielen. Beispiele für die durchzuführenden Maßnahmen sind hydraulischer Abgleich, Dämmung der Heizungsrohre, Austausch der Thermostatventile, Reinigung der Kesselflächen, Programmierung der Heizungsanlage oder eine Einzelraumregelung.</p> <p>Die meisten der vorgestellten Maßnahmen sind ohne großen finanziellen Aufwand umzusetzen und somit auch nicht an Sanierungszyklen gebunden. Sie sollten daher in ihrer Umsetzung vorgezogen werden.</p> <p>Die Zielwerte für die Durchführung der geringinvestiven Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs entsprechen denen aus dem Sektor Haushalte und Einwohner*innen und sind in Kapitel 6.2.2.11 aufgeführt.</p>
<b>Initiator</b>	Land Schleswig-Holstein, Bundesrepublik Deutschland
<b>Akteure</b>	Gebäudemanagement Schleswig-Holstein, Bundesanstalt für Immobilienaufgaben
<b>Zielgruppe</b>	Land Schleswig-Holstein, Bundesrepublik Deutschland, die Liegenschaften nutzenden Institutionen und Einrichtungen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Durchführung von geringinvestiven Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmebedarfs.</p> <p>MS 1: Bis zum Jahr 2020: Optimierung des Heizungssystems in 15 % aller Landes- und Bundesliegenschaften durchgeführt</p> <p>MS 2: Bis zum Jahr 2035: Optimierung des Heizungssystems in 70 % aller Landes- und Bundesliegenschaften durchgeführt</p> <p>MS 3: Bis zum Jahr 2050: Optimierung des Heizungssystems in 100 % aller Landes- und Bundesliegenschaften durchgeführt</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Nicht quantifizierbar. Die meisten der vorgestellten Maßnahmen lassen sich jedoch ohne großen finanziellen Aufwand umsetzen und sind somit auch nicht an Sanierungszyklen gebunden.
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	K-003, E-010 K-117, E-104
<b>Hinweise</b>	Aufgrund des geringen finanziellen Aufwands sollten die Maßnahmen in ihrer Umsetzung vorgezogen werden. Diese Maßnahme gilt nur für Liegenschaften, die nicht über einen Fernwärmeanschluss verfügen.

**Endenergieeinsparungen:**

170 GWh (2016-2050 kumuliert)

2 % der Endenergieeinsparungen im Sektor

**Treibhausgas-Einsparungen:**

16.248 tCO<sub>2</sub>Äq (2016-2050 kumuliert)

0,1 % der THG-Einsparungen im Sektor

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
G	011	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

<b>Maßnahmentitel</b>	<b>Modernisierung der Heizungsanlagen (Landes- und Bundesliegenschaften)</b>
<b>Ziel</b>	Ziel der Maßnahme ist eine Reduzierung des Endenergieverbrauchs der Landes- und Bundesliegenschaften im Bereich Raumwärme durch die Modernisierung der Heizungsanlagen
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Moderne Kesselanlagen, die mit Brennwert- oder Niedertemperaturtechnik ausgestattet sind, erzielen gegenüber Kesselanlagen aus den 1980er und 1990er Jahren beträchtliche Einsparungen. Bei optimaler Dimensionierung und Betriebsführung bzw. Einstellung der Systeme können gegenüber der Mehrheit der Bestandsanlagen zusätzliche Effizienzgewinne realisiert werden. Ein Austausch der Heizungsanlagen sollte spätestens nach 30 Betriebsjahren erfolgen. Dabei sollten immer auch die Optionen zur Umstellung des Heizungssystems auf regenerative Energieträger (z.B. Biomasse-Pellets oder Solarthermie) bzw. BHKW in Kombination mit Nahwärmenetze geprüft werden. Die Zielwerte entsprechen denen aus dem Sektor Haushalte und Einwohner*innen und sind in Kapitel 6.2.2.6 aufgeführt.</p>
<b>Initiator</b>	Land Schleswig-Holstein, Bundesrepublik Deutschland
<b>Akteure</b>	Gebäudemanagement Schleswig-Holstein, Bundesanstalt für Immobilienaufgaben
<b>Zielgruppe</b>	Land Schleswig-Holstein, Bundesrepublik Deutschland, die Liegenschaften nutzenden Institutionen und Einrichtungen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Modernisierung der Heizungsanlagen zur Reduzierung des Wärmebedarfs.</p> <p>MS 1: Bis zum Jahr 2020: Modernisierung der Heizungsanlagen in 1 % aller betreffenden Landes- und Bundesliegenschaften durchgeführt</p> <p>MS 2: Bis zum Jahr 2030: Modernisierung der Heizungsanlagen in 50 % aller betreffenden Landes- und Bundesliegenschaften durchgeführt</p> <p>MS 3: Bis zum Jahr 2050: Modernisierung der Heizungsanlagen in 100 % aller betreffenden Landes- und Bundesliegenschaften durchgeführt</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Nicht quantifizierbar
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	K-004, E-010 K-117, E-104
<b>Hinweise</b>	Diese Maßnahme gilt nur für Liegenschaften, die nicht über einen Fernwärmeanschluss verfügen.

<b>Endenergieeinsparungen:</b> <b>396 GWh</b> (2016-2050 kumuliert) <i>6 % der Endenergieeinsparungen im Sektor</i>	<b>Treibhausgas-Einsparungen:</b> <b>37.913 tCO<sub>2</sub>Äq</b> (2016-2050 kumuliert) <i>0,3 % der Endenergieeinsparungen im Sektor</i>
---	---

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
G	012	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	niedrig

**Maßnahmentitel** Effizienzsteigerung der Warmwasserversorgung (Landes- und Bundesliegenschaften)

**Ziel** Ziel der Maßnahme ist es, durch den Austausch ineffizienter Untertischgeräte sowie durch andere Handlungsmöglichkeiten eine hohe Endenergieeinsparung zu erreichen.

**Beschreibung & Handlungsschritte** Bei der Bereitstellung von Warmwasser sollte auf eine möglichst energieeffiziente Bereitstellung geachtet werden. Dies geschieht durch den Austausch alter Geräte gegen effiziente Neugeräte.  
Bei einer dezentralen (i.d.R. elektrischen) Warmwassererzeugung sollte bei einer Neanschaffung von Elektroboilern oder Untertischgeräten auf den Erwerb hocheffizienter Geräte geachtet werden. Bei einer zentralen Warmwassererzeugung sollten bei modernen Heizungssystemen der Wirkungsgrad für die integrierte Warmwassererzeugung erhöht werden. Hinzu kommt eine regelmäßige Wartung und Pflege.  
Die Zielwerte entsprechen denen aus dem Sektor Haushalte und Einwohner\*innen und sind in Kapitel 6.2.2.14 aufgeführt.

**Initiator** Land Schleswig-Holstein, Bundesrepublik Deutschland

**Akteure** Gebäudemanagement Schleswig-Holstein, Bundesanstalt für Immobilienaufgaben

**Zielgruppe** Land Schleswig-Holstein, Bundesrepublik Deutschland, die Liegenschaften nutzenden Institutionen und Einrichtungen

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine** Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Effizienzsteigerung der Warmwasserversorgung zur Reduzierung des Endenergiebedarfs.  
MS 1: Bis zum Jahr 2020: 3 % des Strom-, Wärme- und Brennstoffverbrauchs für die Warmwasserversorgung eingespart  
MS 2: Bis zum Jahr 2035: 5 % des Strom-, Wärme- und Brennstoffverbrauchs für die Warmwasserversorgung eingespart  
MS 3: Bis zum Jahr 2050: 15 % des Strom-, Wärme- und Brennstoffverbrauchs für die Warmwasserversorgung eingespart

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz** Nicht quantifizierbar

**Flankierende Maßnahmen** K-005  
K-117

**Hinweise**

**Endenergieeinsparungen:**

**113 GWh** (2016-2050 kumuliert)

2 % der Endenergieeinsparungen im Sektor

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**10.832 tCO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)

0,1 % der THG-Einsparungen im Sektor



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
G	013	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

Maßnahmentitel	Einsatz energieeffizienter Elektrogeräte (Landes -und Bundesliegenschaften)
<b>Ziel</b>	Ziel der Maßnahme ist es, durch den regelmäßigen Austausch von Altgeräten und den Ersatz mit energieeffizienten Neugeräten umfangreiche Energie- und Kosteneinsparungen in den Landes- und Bundesliegenschaften im Bereich Strom zu erreichen.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Bei der Neuanschaffung von elektrischen Geräten sollte geprüft werden, welches Gerät unter Berücksichtigung des Lebenszyklus (Anschaffungskosten, Stromkosten für den Betrieb und Entsorgungskosten) die wirtschaftliche Variante darstellt.</p> <p>Die betrachteten Elektrogeräte können den Bereichen Bürogeräte (Informations- und Kommunikationstechnik), Lüftung und Klimatisierung, Prozesskälte (z.B. Kühlschränke), Prozesswärme (z.B. Waschmaschinen oder Küchengeräte), mechanische Antriebe (z.B. Werkzeuge) zugeteilt werden.</p> <p>Es sollte geprüft werden, inwiefern die kommunalen Beschaffungsrichtlinien um Kriterien der Energieeffizienz von zu beschaffenden elektrischen Geräten ergänzt werden können.</p> <p>Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 8.4.4.1 aufgeführt.</p>
<b>Initiator</b>	Die Liegenschaften nutzenden Institutionen und Einrichtungen, Land Schleswig-Holstein, Bundesrepublik Deutschland
<b>Akteure</b>	Die Liegenschaften nutzenden Institutionen und Einrichtungen, Gebäudemanagement Schleswig-Holstein, Bundesanstalt für Immobilienaufgaben
<b>Zielgruppe</b>	Die Liegenschaften nutzenden Institutionen und Einrichtungen, Land Schleswig-Holstein, Bundesrepublik Deutschland
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Durchführung von Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs.</p> <p>MS 1: Bis zum Jahr 2020: 4 % des Stromverbrauchs im Bereich der Landes- und Bundesliegenschaften eingespart</p> <p>MS 2: Bis zum Jahr 2035: 34 % des Stromverbrauchs im Bereich der Landesliegenschaften und 33 % bei den Bundesliegenschaften eingespart</p> <p>MS 3: Bis zum Jahr 2050: 39 % des Stromverbrauchs im Bereich der Landesliegenschaften und 38 % bei den Bundesliegenschaften eingespart</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Nicht quantifizierbar, da die Investitionskosten stark von dem Gerät abhängig sind. Aufgrund des technischen Fortschritts und der aus der Maßnahme resultierenden Kosteneinsparungen lassen sich die Anschaffungen häufig kostenneutral abbilden.
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	K-006 K-117
<b>Hinweise</b>	

<b>Endenergieeinsparungen:</b> <b>335 GWh</b> (2016-2050 kumuliert) <i>5 % der Endenergieeinsparungen im Sektor</i>	<b>Treibhausgas-Einsparungen:</b> <b>119.825 tCO<sub>2</sub>Äq</b> (2016-2050 kumuliert) <i>0,9 % der Endenergieeinsparungen im Sektor</i>
---	--

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
G	014	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	hoch

<b>Maßnahmentitel</b>	<b>Energieeffiziente Beleuchtung (Landes- und Bundesliegenschaften)</b>
<b>Ziel</b>	Ziel des Maßnahmenblockes ist es, durch den Austausch ineffizienter Beleuchtung mit neuer energieeffizienter LED-Beleuchtung sowie eine effiziente Nutzung und Steuerung den Stromverbrauch in den Landes- und Bundesliegenschaften erheblich zu reduzieren.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Innerhalb des Maßnahmenblockes Beleuchtung sind sowohl technische als auch verhaltensbeeinflussende Maßnahmen berücksichtigt. Zu den technischen Maßnahmen gehören beispielsweise der Austausch von alten Leuchtmitteln gegen energieeffizientere Beleuchtungstechniken (LED-Leuchtmittel), die Umrüstung auf energieeffiziente Leuchtmittel und Vorschaltgeräte sowie die Optimierung der Beleuchtungssteuerung. Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 8.4.4.1 aufgeführt.
<b>Initiator</b>	Die Liegenschaften nutzenden Institutionen und Einrichtungen, Land Schleswig-Holstein, Bundesrepublik Deutschland
<b>Akteure</b>	Die Liegenschaften nutzenden Institutionen und Einrichtungen, Gebäudemanagement Schleswig-Holstein, Bundesanstalt für Immobilienaufgaben
<b>Zielgruppe</b>	Die Liegenschaften nutzenden Institutionen und Einrichtungen, Land Schleswig-Holstein, Bundesrepublik Deutschland
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für den Einsatz von LED Beleuchtung in Landes- und Bundesliegenschaften. MS 1: Bis zum Jahr 2020: 5 % des Stromverbrauchs im Bereich Beleuchtung der Landes- und Bundesliegenschaften eingespart MS 2: Bis zum Jahr 2035: 45 % des Stromverbrauchs im Bereich Beleuchtung der Landes- und Bundesliegenschaften eingespart MS 3: Bis zum Jahr 2050: 55 % des Stromverbrauchs im Bereich Beleuchtung der Landes- und Bundesliegenschaften eingespart
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Insbesondere bei den verhaltensbezogenen Maßnahmen stehen geringen Kosten hohe Einsparpotentiale gegenüber.
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	K-007 K-117
<b>Hinweise</b>	

**Endenergieeinsparungen:**

**544 GWh** (2016-2050 kumuliert)

8 % der Endenergieeinsparungen im Sektor

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**194.311 tCO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)

1,5 % der THG-Einsparungen im Sektor



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
G	015	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

**Maßnahmentitel** **Energieeffizienz im Universitätsklinikum Schleswig-Holstein**

**Ziel** Ziel des Maßnahmenblockes ist eine Reduzierung des Endenergieverbrauchs in den Bereichen Raumwärme und Strom durch Maßnahmen der energetischen Gebäudesanierung sowie weiterer Effizienzmaßnahmen.

**Beschreibung & Handlungsschritte** Der Wärmeverbrauch lässt sich in erster Linie durch eine energetische Sanierung der Gebäudehülle verringern (Richtwert 18.000 kWh Wärmeverbrauch je Bett und Jahr, s. derzeitige und kurzfristig anstehenden Modernisierungen des Gebäudebestands bzw. Neubauten).

- Weitere Maßnahmen zur Senkung des Endenergieverbrauchs sind:
- Ggf. Prüfung Einbaus/Nachrüstung einer neuen Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung in den Gebäuden
  - Regelmäßiger hydraulischer Abgleich
  - Ersatz ungeregelter Heizungspumpen durch drehzahlgeregelte Pumpen
  - Ersatz der Notstromaggregate durch effizientere Geräte
  - Ersatz der Dampferzeugung durch effizientere Kessel
  - Umrüstung der Beleuchtung auf LED-Technik
  - Einsatz energieeffizienter Büro-, Informations- und Medizintechnik
  - Prüfung der Möglichkeiten des Lastspitzenmanagements (Stromverbrauch) in Küche, Lüftungsanlage und anderen regelbaren Lasten
  - Einwirken auf ein energiesparendes Nutzerverhalten der Mitarbeiter
- Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 8.4.5 aufgeführt.

**Initiator** Energiemanagement des UKSH

**Akteure** Energiemanagement des UKSH, Landeshauptstadt Kiel

**Zielgruppe** Energiemanagement des UKSH

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine** Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Reduzierung des Energieverbrauchs im Universitätsklinikum Schleswig-Holstein.

- MS 1: Bis zum Jahr 2020: Einsparungen von 3 % (Strom) und 5 % (Wärme)
- MS 2: Bis zum Jahr 2035: Einsparungen von 15 % (Strom) und 18 % (Wärme)
- MS 3: Bis zum Jahr 2050: Einsparungen von 20 % (Strom) und 28 % (Wärme)

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz** Nicht quantifizierbar

**Flankierende Maßnahmen** K-011

**Hinweise**

**Endenergieeinsparungen:**  
**326 GWh** (2016-2050 kumuliert)  
*5 % der Endenergieeinsparungen im Sektor*

**Treibhausgas-Einsparungen:**  
**63.966 tCO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)  
*0,5 % der THG-Einsparungen im Sektor*

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
G	016	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

**Maßnahmentitel**                      **Energieeffizienz im Hafenebetrieb**

**Ziel**    Ziel der Maßnahme ist es, durch die fortlaufende Modernisierung und Umrüstung der Förderfahrzeuge und Krananlagen von Antrieben mit Verbrennungsmotoren auf elektrische Antriebe sowie den Einsatz von LED-Beleuchtung im Hafenebetrieb der SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG den Endenergieverbrauch weiter zu reduzieren.

- Beschreibung & Handlungsschritte**
- Kontinuierliche Umrüstung der Flurförderfahrzeuge (Tugmaster, Stapler, Reachstacker) auf Elektroantrieb unter Berücksichtigung des auf dem Markt verfügbaren Angebots an Fahrzeugen und deren Eignung und Wirtschaftlichkeit für den Einsatz im Kieler Hafenebetrieb
  - Umrüstung der Krananlagen auf Elektroantrieb unter Berücksichtigung der Tatsache, dass elektrisch betriebene Kräne an bauliche Strom- und i.d.R. Schieneninfrastruktur gebunden sind.
  - Umrüstung der Außenbeleuchtung auf LED-Technologie.

Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 8.3.5 aufgeführt.

**Initiator**    SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG

**Akteure**    SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG

**Zielgruppe**    SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine**                      Das Potential zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs im Hafenebetrieb der SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG ist signifikant abhängig von Anforderungen, technischer Leistungsfähigkeit, Eignung und technischem Fortschritt. Eine fundierte Prognose zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs kann daher an dieser Stelle nicht vorgenommen werden.

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz**                      Nicht quantifizierbar.  
Finanzierung von Maßnahmen möglich über das Intracting der Landeshauptstadt Kiel.

**Flankierende Maßnahmen**

**Hinweise**

**Endenergieeinsparungen:**  
Nicht quantifizierbar

**Treibhausgas-Einsparungen:**  
Nicht quantifizierbar

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
G	017	<input type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

Maßnahmentitel	Nutzerverhalten Wärmeverbrauch (Unternehmen)
<b>Ziel</b>	Ziel dieser Maßnahme ist es, die Mitarbeiter*innen der Unternehmen des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen zu motivieren, durch ihr Nutzerverhalten nennenswerte Einsparungen in den Bereichen Raumwärmeverbrauch und Warmwasser zu erzielen.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Durch ein energiesparendes Verhalten der Nutzer*innen kann der Wärmeverbrauch neben jenen Maßnahmen, die technische Umstellungen und Investitionen erfordern, zusätzlich gesenkt werden. Zu den wichtigsten Maßnahmen gehört hier die Senkung der Raumtemperaturen (wo möglich), ein richtiges Lüftungsverhalten sowie ein sparsamer Umgang mit Warmwasser. Eine Absenkung der Raumtemperatur um 1 °C kann zu einer Endenergieeinsparung von bis zu 6 % führen. Dieses Potential kann vor allem durch die Nachtabsenkung der Raumtemperaturen erreicht werden. Räume können je nach Nutzung gezielt separat unterschiedlich beheizt werden (z.B. Büro-, Besprechungs- und Sozialräume). Um den ungewollten Luftaustausch im Gebäude weitestgehend zu reduzieren, sollte grundsätzlich anstelle der Kipplüftung stoßgelüftet werden. Durch den kontinuierlichen Luftaustausch bei Kipplüftung erhöht sich der Wärmeverlust drastisch. Besser ist eine Querlüftung durch Öffnen von Fenstern an möglichst weit auseinanderliegenden Ecken des Raumes oder gar über mehrere Räume hinweg. Dabei sollte die Heizung kurz ausgestellt werden.</p> <p>Die Umsetzung dieser Maßnahmen kann durch eine gezielte und regelmäßige Information der Mitarbeiter*innen geschehen. Neue Mitarbeiter*innen sollten gesondert über diese Maßnahmen informiert und zur Umsetzung motiviert werden.</p> <p>Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 8.3.4.2 aufgeführt.</p>
<b>Initiator</b>	Unternehmen
<b>Akteure</b>	Unternehmen
<b>Zielgruppe</b>	Mitarbeiter*innen der Unternehmen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikator: Anzahl der Mitarbeiter*innen, die routinemäßig energiesparendes Nutzerverhalten zeigen</p> <p>MS 1: Bis zum Jahr 2020: Jede*r Mitarbeiter*in ist über die Möglichkeiten energiesparenden Handelns im eigenen Aufgabenbereich informiert, Automatische Information für neue Mitarbeiter*innen ist eingerichtet</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Es entstehen keine Investitionskosten. Es können jedoch Kosten für die Erstellung von Informationsmaterial und die Durchführung von Kampagnen und Schulungen entstehen, die hier zwar in ihrer Höhe nicht abgeschätzt werden können, sich aber aufgrund der Energieeinsparungen schnell amortisieren.
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	I-009 G-101, G-102, G-105, G-108, G-109
<b>Hinweise</b>	

<b>Endenergieeinsparungen:</b> <b>113 GWh</b> (2016-2050 kumuliert) <i>2 % der Endenergieeinsparungen im Sektor</i>	<b>Treibhausgas-Einsparungen:</b> <b>10.832 tCO<sub>2</sub>Äq</b> (2016-2050 kumuliert) <i>0,1 % der THG-Einsparungen im Sektor</i>
---	---



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
G	018	<input type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

**Maßnahmentitel**

**Nutzerverhalten Stromverbrauch (Unternehmen)**

**Ziel** Ziel dieser Maßnahme ist es, die Mitarbeiter\*innen der Unternehmen des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen zu motivieren, durch ihr Nutzerverhalten nennenswerte Einsparungen bzgl. des Stromverbrauches zu erzielen.

**Beschreibung & Handlungsschritte** Neben den technischen Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs, die i.d.R. Investitionen erfordern, gibt es verhaltensbedingte Maßnahmen durch die die Mitarbeiter\*innen der Unternehmen des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen ebenfalls den Stromverbrauch senken können. Zu den wichtigsten Maßnahmen gehört hier die Reduzierung der genutzten (und ggf. nicht unbedingt notwendigen) elektrischen Geräte, die Reduzierung des Stand-By-Verbrauches (z.B. durch abschaltbare Steckerleisten) oder der bewusste Umgang mit den Kühlgeräten (Kühltemperatur, regelmäßiges Abtauen etc.). Weitere Bereiche mit einem nennenswerten Potential zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs durch ein angepasstes Nutzerverhalten sind u.a. die Bedienung von Werkzeugmaschinen oder Anlagen bzw. Geräten zur Prozesswärmenutzung (z.B. Küchengeräte).  
Zur Änderung des Nutzerverhaltens sind keine technischen Veränderungen notwendig. Stattdessen müssen die Mitarbeiter\*innen durch Kampagnen und Informationsvermittlung sowie ggf. durch Anreizsysteme zur Verhaltensänderung motiviert werden. Die Umsetzung dieser Maßnahmen kann durch eine gezielte und regelmäßige Information der Mitarbeiter\*innen geschehen. Neue Mitarbeiter\*innen sollten gesondert über diese Maßnahmen informiert und zur Umsetzung motiviert werden.  
Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 8.3.4.1 aufgeführt.

**Initiator** Unternehmen

**Akteure** Unternehmen

**Zielgruppe** Mitarbeiter\*innen der Unternehmen

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine** Erfolgsindikator: Anzahl der Mitarbeiter\*innen, die routinemäßig energiesparendes Nutzerverhalten zeigen  
MS 1: bis 2020: Jede\*r Mitarbeiter\*in ist über die Möglichkeiten energiesparenden Handelns im eigenen Aufgabenbereich informiert, Automatische Information für neue Mitarbeiter\*innen ist eingerichtet

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz** Es entstehen keine Investitionskosten. Es können jedoch Kosten für die Erstellung von Informationsmaterial und die Durchführung von Kampagnen und Schulungen entstehen, die hier zwar in ihrer Höhe nicht abgeschätzt werden können, sich aber aufgrund der Energieeinsparungen schnell amortisieren.

**Flankierende Maßnahmen** I-008  
G-101, G-102, G-105, G-108, G-109

**Hinweise**

**Endenergieeinsparungen:**

**42 GWh** (2016-2050 kumuliert)  
1 % der Endenergieeinsparungen im Sektor

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**14.279 tCO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)  
0,1 % der THG-Einsparungen im Sektor



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
G	019	<input type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>
<b>Maßnahmentitel</b>		<b>Nutzerverhalten Wärmeverbrauch (Landes- und Bundesliegenschaften)</b>		
<b>Ziel</b>		Ziel ist es, durch entsprechendes Nutzerverhalten der Mitarbeiter*innen des Landes Schleswig-Holstein sowie des Bundes den Wärmeverbrauch im Bereich Raumwärme und Warmwasser zu reduzieren.		
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>		<p>Zu den wichtigsten Maßnahmen gehört hier die Senkung der Raumtemperaturen (wo möglich), ein richtiges Lüftungsverhalten sowie ein sparsamer Umgang mit Warmwasser. Eine Absenkung der Raumtemperatur um 1 °C kann zu einer Endenergieeinsparung von bis zu 6 % führen. Dieses Potential kann vor allem durch die Nachtabsenkung der Raumtemperaturen erreicht werden. Räume können je nach Nutzung separat unterschiedlich beheizt werden (z.B. Büro-, Besprechungs- und Sozialräume). Um den ungewollten Luftaustausch im Gebäude weitestgehend zu reduzieren, sollte grundsätzlich anstelle der Kipplüftung stoßgelüftet werden. Durch den kontinuierlichen Luftaustausch bei Kipplüftung erhöht sich der Wärmeverlust drastisch. Besser ist eine Querlüftung durch Öffnen von Fenstern an möglichst weit auseinanderliegenden Ecken des Raumes oder gar über mehrere Räume hinweg. Dabei sollte die Heizung kurz ausgestellt werden.</p> <p>Die Umsetzung dieser Maßnahmen kann durch eine gezielte und regelmäßige Information der Mitarbeiter*innen geschehen. Neue Mitarbeiter*innen sollten gesondert über diese Maßnahmen informiert und zur Umsetzung motiviert werden.</p> <p>Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 8.4.4.2 aufgeführt.</p>		
<b>Initiator</b>		Gebäudemanagement Schleswig-Holstein, Bundesanstalt für Immobilienaufgaben, die Liegenschaften nutzenden Institutionen und Einrichtungen, Land Schleswig-Holstein, Bundesrepublik Deutschland		
<b>Akteure</b>		Die Liegenschaften nutzenden Institutionen und Einrichtungen, Gebäudemanagement Schleswig-Holstein, Bundesanstalt für Immobilienaufgaben		
<b>Zielgruppe</b>		Mitarbeiter*innen des Landes Schleswig-Holstein sowie des Bundes		
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>		<p>Erfolgsindikator: Anzahl der Mitarbeiter*innen, die routinemäßig energiesparendes Nutzerverhalten zeigen</p> <p>MS 1: Bis zum Jahr 2020: Jede*r Mitarbeiter*in ist über die Möglichkeiten energiesparenden Handelns im eigenen Aufgabenbereich informiert.</p> <p>MS 2: Bis zum Jahr 2020: Automatische Information für neue Mitarbeiter*innen ist eingerichtet.</p>		
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>		Es entstehen keine Investitionskosten. Es können jedoch Kosten für die Erstellung von Informationsmaterial und die Durchführung von Kampagnen und Schulungen entstehen, die hier zwar in ihrer Höhe nicht abgeschätzt werden können, sich aber aufgrund der Energieeinsparungen schnell amortisieren.		
<b>Flankierende Maßnahmen</b>		K-014, K-117		
<b>Hinweise</b>				
<b>Endenergieeinsparungen:</b>		<b>Treibhausgas-Einsparungen:</b>		
42 GWh (2016-2050 kumuliert)		14.279 tCO <sub>2</sub> Äq (2016-2050 kumuliert)		
1 % der Endenergieeinsparungen im Sektor		0,1 % der THG-Einsparungen im Sektor		

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
G	020	<input type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

Maßnahmentitel	Nutzerverhalten Stromverbrauch (Landes -und Bundesliegenschaften)
<b>Ziel</b>	Ziel ist es durch ein entsprechendes Nutzerverhalten der Mitarbeiter*innen des Landes Schleswig-Holstein sowie des Bundes den Stromverbrauch zu reduzieren.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Neben den technischen Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs, die i.d.R. Investitionen erfordern, gibt es verhaltensbedingte Maßnahmen durch die die Mitarbeiter*innen der Landes- und Bundesliegenschaften ebenfalls den Stromverbrauch senken können. Zu den wichtigsten Maßnahmen gehört hier die Reduzierung der genutzten (und ggf. nicht unbedingt notwendigen) elektrischen Geräte, die Reduzierung des Stand-By-Verbrauchs (z.B. durch abschaltbare Steckerleisten) oder der bewusste Umgang mit den Kühlgeräten (Kühltemperatur, regelmäßiges Abtauen etc.).</p> <p>Zur Änderung des Nutzerverhaltens sind keine technischen Veränderungen notwendig. Stattdessen müssen die Mitarbeiter*innen durch Kampagnen und Informationsvermittlung sowie ggf. durch Anreizsysteme zur Verhaltensänderung motiviert werden. Die Umsetzung dieser Maßnahmen kann durch eine gezielte und regelmäßige Information der Mitarbeiter*innen geschehen. Neue Mitarbeiter*innen sollten gesondert über diese Maßnahmen informiert und zur Umsetzung motiviert werden.</p> <p>Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 8.4.4.1 aufgeführt.</p>
<b>Initiator</b>	Die Liegenschaften nutzenden Institutionen und Einrichtungen, Land Schleswig-Holstein, Bundesrepublik Deutschland
<b>Akteure</b>	Die Liegenschaften nutzenden Institutionen und Einrichtungen, Gebäudemanagement Schleswig-Holstein, Bundesanstalt für Immobilienaufgaben
<b>Zielgruppe</b>	Mitarbeiter*innen des Landes Schleswig-Holstein sowie des Bundes
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikator: Anzahl der Mitarbeiter*innen, die routinemäßig energiesparendes Nutzerverhalten zeigen</p> <p>MS 1: Bis zum Jahr 2020: Jede*r Mitarbeiter*in ist über die Möglichkeiten energiesparenden Handelns im eigenen Aufgabenbereich informiert.</p> <p>MS 2: Bis zum Jahr 2020: Automatische Information für neue Mitarbeiter*innen ist eingerichtet.</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Es entstehen keine Investitionskosten. Es können jedoch Kosten für die Erstellung von Informationsmaterial und die Durchführung von Kampagnen und Schulungen entstehen, die hier zwar in ihrer Höhe nicht abgeschätzt werden können, sich aber aufgrund der Energieeinsparungen schnell amortisieren.
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	K-013 K-117
<b>Hinweise</b>	

<p><b>Endenergieeinsparungen:</b></p> <p><b>181 GWh</b> (2016-2050 kumuliert)</p> <p><i>3 % der Endenergieeinsparungen im Sektor</i></p>	<p><b>Treibhausgas-Einsparungen:</b></p> <p><b>64.770 tCO<sub>2</sub>Äq</b> (2016-2050 kumuliert)</p> <p><i>0,5 % der THG-Einsparungen im Sektor</i></p>
--	--

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
I	001	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>hoch</b>

**Maßnahmentitel**                      **Energieeffiziente Beleuchtung**

**Ziel**    Ziel des Maßnahmenblocks ist, durch den Austausch ineffizienter Beleuchtung gegen neue energieeffiziente LED-Beleuchtung sowie eine effiziente Nutzung und Steuerung den Stromverbrauch in Industrieunternehmen erheblich zu reduzieren.

**Beschreibung & Handlungsschritte**                      Innerhalb des Maßnahmenblockes Beleuchtung sind sowohl technische als auch verhaltensbeeinflussende Maßnahmen berücksichtigt. Zu den technischen Maßnahmen gehören beispielsweise der Austausch von ineffizienten Leuchtmitteln gegen energieeffizientere Beleuchtungstechniken (LED-Leuchtmittel), die Umrüstung auf energieeffiziente Leuchtmittel und Vorschaltgeräte sowie die Optimierung der Beleuchtungssteuerung (bessere Tageslichtnutzung, Reflexionsgrad und Herstellung angenehmer Kontraste). Im Vergleich zur Maßnahme „Energieeffiziente Beleuchtung“ im Sektor GHD (G-001) ergeben sich für die Industrieunternehmen besondere technische Herausforderungen, die z.B. durch hohe Temperaturen, hohe Decken oder eine Innenraumluftbelastung mit Staub und Partikeln entstehen. Die eingesetzten Beleuchtungstechnologien müssen also deutlich höheren Anforderungen genügen als im Sektor GHD. Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 9.2.1.1 aufgeführt.

**Initiator**    Industrieunternehmen, Energieberater\*innen, Contracting-Unternehmen

**Akteure**    Industrieunternehmen, Energieberater\*innen, Contracting-Unternehmen

**Zielgruppe**    Industrieunternehmen

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine**                      Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für den Einsatz energieeffizienter Beleuchtung in Industrieunternehmen.  
MS 1: Bis zum Jahr 2020: 5 % des Stromverbrauchs im Bereich Beleuchtung eingespart  
MS 2: Bis zum Jahr 2035: 37 % des Stromverbrauchs im Bereich Beleuchtung eingespart  
MS 3: Bis zum Jahr 2050: 55 % des Stromverbrauchs im Bereich Beleuchtung eingespart

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz**                      Nicht quantifizierbar, da die Investitionskosten je nach Objekt variieren.

**Flankierende Maßnahmen**                      G-001  
I-101, I-102, I-103, I-104, I-106, I-107, I-109

**Hinweise**

**Endenergieeinsparungen:**

**272 GWh** (2016-2050 kumuliert)

*21 % der Endenergieeinsparungen im Sektor*

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**114.262 tCO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)

*3 % der THG-Einsparungen im Sektor*

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
I	002	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

Maßnahmentitel	Energieeffiziente Bürogeräte
<b>Ziel</b>	Ziel der Maßnahme ist eine Reduzierung des Stromverbrauchs im Bereich Bürogeräte (Informations- und Kommunikationstechnik) durch Maßnahmen der Bedarfsreduzierung und Effizienzsteigerung.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Beispiele zur Reduzierung des Stromverbrauchs im Bereich Bürogeräte (Informations- und Kommunikationstechnik) in Industrieunternehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschaltbare Steckerleisten oder Master-Slave in Reichweite</li> <li>• Verbraucher abschalten</li> <li>• Positionierung von Servern in kühlen Räumen</li> <li>• Netzwerkdrucker und Kopierer mit Schaltuhren</li> <li>• Nutzung von freier Kühlung und Wasserkühlung in Serverräumen</li> </ul> <p>Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 9.2.1.2 aufgeführt.</p>
<b>Initiator</b>	Industrieunternehmen, Energieberater*innen
<b>Akteure</b>	Industrieunternehmen, Energieberater*innen
<b>Zielgruppe</b>	Industrieunternehmen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für den Einsatz energieeffizienter Bürogeräte.</p> <p>MS 1: Bis zum Jahr 2020: 3 % des Stromverbrauchs im Bereich Bürogeräte eingespart            MS 2: Bis zum Jahr 2035: 20 % des Stromverbrauchs im Bereich Bürogeräte eingespart            MS 3: Bis zum Jahr 2050: 25 % des Stromverbrauchs im Bereich Bürogeräte eingespart</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Nicht quantifizierbar, da die Investitionskosten je nach Objekt variieren. Viele Maßnahmen lassen sich bereits heute kostenneutral umsetzen.
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	G-006 I-101, I-102, I-103, I-104, I-106, I-107, I-109
<b>Hinweise</b>	Insbesondere bei den verhaltensbezogenen Maßnahmen (z.B. Abschalten der Verbraucher) stehen geringen Kosten hohe Einsparpotentiale gegenüber.

**Endenergieeinsparungen:**

**48 GWh** (2016-2050 kumuliert)

*11 % der Endenergieeinsparungen im Sektor*

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**17.139 tCO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)

*0,4 % der THG-Einsparungen im Sektor*

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
I	003	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>hoch</b>
<b>Maßnahmentitel</b>		<b>Energieeffiziente elektrische Antriebe</b>		
<b>Ziel</b>		Ziel der Maßnahme ist eine Reduzierung des Energieverbrauchs von elektrischen Antrieben durch Maßnahmen der Bedarfsreduzierung und Effizienzsteigerung.		
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>		Beispiele für Maßnahmen zur Bedarfsreduzierung und Effizienzsteigerung von elektrischen Antrieben in Industrieunternehmen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbraucher abschalten (z.B. Zeitschaltuhren an Automaten)</li> <li>• Optimierung der Abläufe</li> <li>• Drehzahlgeregelte Hocheffizianztriebe mit Permanent-Synchronantrieben (Heizungspumpe, Lüftung, Kühlwasser, Werkzeugmaschinen)</li> <li>• Organisatorische Schritte und bauliche Maßnahmen zur Optimierung der Produktionsabläufe im Betrieb</li> </ul> Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 9.2.1.3 aufgeführt.		
<b>Initiator</b>		Industrieunternehmen, Energieberater*innen, Contracting-Unternehmen		
<b>Akteure</b>		Industrieunternehmen, Energieberater*innen, Contracting-Unternehmen		
<b>Zielgruppe</b>		Industrieunternehmen		
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>		Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für den Einsatz energieeffizienter elektrischer Antriebe in Industrieunternehmen. MS 1: Bis zum Jahr 2020: 8 % des Stromverbrauchs im Bereich elektrische Antriebe eingespart MS 2: Bis zum Jahr 2035: 28 % des Stromverbrauchs im Bereich elektrische Antriebe eingespart MS 3: Bis zum Jahr 2050: 30 % des Stromverbrauchs im Bereich elektrische Antriebe eingespart		
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>		Nicht quantifizierbar, da die Investitionskosten je nach Objekt variieren.		
<b>Flankierende Maßnahmen</b>		G-002 I-101, I-102, I-103, I-104, I-106, I-107, I-109		
<b>Hinweise</b>		Insbesondere bei den verhaltensbezogenen Maßnahmen (z.B. Abschalten der Verbraucher) stehen geringen Kosten hohe Einsparpotentiale gegenüber.		
<b>Endenergieeinsparungen:</b>		<b>Treibhausgas-Einsparungen:</b>		
330 GWh (2016-2050 kumuliert)		117.724 tCO <sub>2</sub> Äq (2016-2050 kumuliert)		
26 % der Endenergieeinsparungen im Sektor		3 % der THG-Einsparungen im Sektor		

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
I	004	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

**Maßnahmentitel**

**Energieeffiziente Kälte- und Klimatechnik**

**Ziel** Ziel der Maßnahme ist eine Reduzierung des Stromverbrauchs im Bereich Prozesskälte (z.B. Kühlung) und im Bereich Lüftung und Klimatisierung durch Maßnahmen der Bedarfsreduzierung und Effizienzsteigerung.

**Beschreibung & Handlungsschritte** Beispiele zur Reduzierung des Stromverbrauchs im Bereich Prozesskälte in Industrieunternehmen:

- Dämmung des Kühlraums oder Nachtdeckung von Kühlmöbeln
- Vermeidung von Wärme- und Kälteschleusen
- Positionierung von Geräten (interne Wärmegewinne vs. Kühllast)
- Einrichten von Kältezonen, gestaffelten Kühlräumen
- Nutzen von Stapelmarken in Kühlräumen
- Anpassen von Temperaturniveaus innerhalb von Kühlräumen
- Türrahmenheizungen in Tiefkühlräumen Takten (15 min/h)
- Kälterohrdurchmesser anpassen und dämmen
- regelmäßige Wartung und Reinigung der Kühlgeräte

Beispiele für Maßnahmen im Bereich Lüftung und Klimatisierung sind:

- Maßnahmen der Gebäudesanierung, insbesondere des sommerlichen Wärmeschutzes (z. B. Sonnenblenden vor den Fenstern / Fassaden)
- Angepasste / getrennte Positionierung von Räumen mit Kühl- und Heizbedarf (interne Gewinne vs. Kühllast)
- sensorielle Steuerung der Lüftung nach definierten Parametern (Temperatur, Feuchtigkeit, CO<sub>2</sub>-Gehalt etc.)
- Erhöhen der Temperatur im Gleitbetrieb
- Energiesparendes Nutzerverhalten

Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 9.2.1.4 aufgeführt.

**Initiator** Industrieunternehmen, Energieberater\*innen, Contracting-Unternehmen

**Akteure** Industrieunternehmen, Energieberater\*innen, Contracting-Unternehmen

**Zielgruppe** Industrieunternehmen

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine** Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für den Einsatz energieeffizienter Kälte- und Klimatechnik.

MS 1: Bis zum Jahr 2020: 3 % des Stromverbrauchs für Prozesskälte eingespart

MS 2: Bis zum Jahr 2035: 13 % des Stromverbrauchs für Prozesskälte eingespart

MS 3: Bis zum Jahr 2050: 15 % des Stromverbrauchs für Prozesskälte eingespart

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz** Nicht quantifizierbar, da die Investitionskosten je nach Objekt variieren. Insbesondere Maßnahmen, welche die Einstellung betreffen, stehen geringen Kosten hohe Einsparpotenziale gegenüber.

**Flankierende Maßnahmen** G-004, G-005  
I-101, I-102, I-103, I-104, I-105, I-108, I-109

**Endenergieeinsparungen:**

**19 GWh** (2016-2050 kumuliert)

2 % der Endenergieeinsparungen im Sektor

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**6.925 tCO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)

0,2 % der THG-Einsparungen im Sektor



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
I	005	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

Maßnahmentitel	Reduzierung des Prozesswärmeverbrauchs
<b>Ziel</b>	Ziel der Maßnahme ist eine Reduzierung des Wärme- und Stromverbrauchs im Bereich Prozesswärme (z.B. Dampferzeugung, Lebensmittelzubereitung, Trocknung, etc.) durch Maßnahmen der Bedarfsreduzierung und Effizienzsteigerung.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Beispiele zur Reduzierung des Wärme- und Stromverbrauchs im Bereich Prozesswärme in Industrieunternehmen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dämmung der Dampf- und Heißwasserleitungen sowie der Dampfkessel</li> <li>• Einsatz moderner Kessel mit Brennwertechnik, Economizern und Brüdenkompression</li> <li>• Prozessoptimierungen</li> <li>• Substituierung durch Niedertemperaturwärme (ggf. aus Fernwärme)</li> <li>• Reduzierung von Abwärmeverlusten in Dampfleitungen (Leckagen)</li> <li>• Errichtung von Blockheizkraftwerken zur kombinierten Strom- und Prozesswärmeerzeugung</li> </ul> Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 9.2.1.5 und 9.2.2.2 aufgeführt.
<b>Initiator</b>	Industrieunternehmen, Energieberater*innen, Contracting-Unternehmen
<b>Akteure</b>	Industrieunternehmen, Energieberater*innen, Contracting-Unternehmen
<b>Zielgruppe</b>	Industrieunternehmen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Reduzierung des Prozesswärmeverbrauchs in Industrieunternehmen. MS 1: Bis zum Jahr 2020: 2 % des Stromverbrauchs und 2 % des Wärme- und Brennstoffverbrauchs im Bereich Prozesswärme eingespart MS 2: Bis zum Jahr 2035: 7 % des Stromverbrauchs und 15 % des Wärme- und Brennstoffverbrauchs im Bereich Prozesswärme eingespart MS 3: Bis zum Jahr 2050: 8 % des Stromverbrauchs und 20 % des Wärme- und Brennstoffverbrauchs im Bereich Prozesswärme eingespart
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Nicht quantifizierbar, da die Investitionskosten je nach Unternehmen variieren. Viele Maßnahmen lassen sich bereits heute kostenneutral umsetzen.
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	G-003 I-101, I-102, I-103, I-104, I-105, I-108, I-109
<b>Hinweise</b>	

<b>Endenergieeinsparungen:</b> <b>136 GWh</b> (2016-2050 kumuliert) <i>11 % der Endenergieeinsparungen im Sektor</i>	<b>Treibhausgas-Einsparungen:</b> <b>17.022 tCO<sub>2</sub>Äq</b> (2016-2050 kumuliert) <i>0,4 % der THG-Einsparungen im Sektor</i>
--	---



Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
I	006	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

**Maßnahmentitel**

**Energieeffiziente Druckluft**

**Ziel**

Ziel der Maßnahme ist eine Reduzierung des Stromverbrauchs im Bereich Druckluft durch Maßnahmen der Bedarfsreduzierung und Effizienzsteigerung.

**Beschreibung & Handlungsschritte**

Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs im Bereich Druckluft in Industrieunternehmen sind:

- Regelmäßige Prüfung auf Leckagen
- Optimierung der Steuerung
- Anpassung des Nutzerverhaltens
- Einsatz moderne drehzahl geregelter Kompressorantriebe
- Dezentralisierung der Druckluftsysteme, Vermeidung einer Verteilung über weite Strecken
- Nutzung der Kompressoren für innerbetriebliche Wärmerückgewinnung

Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 9.2.1.6 aufgeführt.

**Initiator**

Industrieunternehmen, Energieberater\*innen, Contracting-Unternehmen

**Akteure**

Industrieunternehmen, Energieberater\*innen, Contracting-Unternehmen

**Zielgruppe**

Industrieunternehmen

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine**

Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für den Bereich energieeffiziente Druckluft.

MS 1: Bis zum Jahr 2020: 2 % des Stromverbrauchs für Druckluft eingespart

MS 2: Bis zum Jahr 2035: 16 % des Stromverbrauchs für Druckluft eingespart

MS 3: Bis zum Jahr 2050: 25 % des Stromverbrauchs für Druckluft eingespart

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz**

Nicht quantifizierbar, da die Investitionskosten je nach Unternehmen variieren.

**Flankierende Maßnahmen**

I-101, I-102, I-103, I-104, I-105, I-108, I-109

**Hinweise**

**Endenergieeinsparungen:**

**32 GWh** (2016-2050 kumuliert)

3 % der Endenergieeinsparungen im Sektor

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**11.542 tCO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)

0,3 % der THG-Einsparungen im Sektor



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
I	007	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>hoch</b>

Maßnahmentitel	Reduzierung des Raumwärmeverbrauchs
<b>Ziel</b>	Ziel der Maßnahme ist eine Reduzierung des Wärmeverbrauchs (inkl. Wärmeerzeugung durch Strom)
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Beispiele für Maßnahmen in Industrieunternehmen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energetische Gebäudesanierung (Dämmung der Gebäudehülle, Austausch der Fenster und Türen, Mechanische Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung)</li> <li>• Energieeffizienz im Neubau</li> <li>• Nutzung von großflächigen Niedertemperaturheizungen</li> <li>• Systemoptimierung und -steuerung (z.B. Heizungssteuerung, hydraulischer Abgleich)</li> <li>• Abwärmenutzung</li> <li>• Schnelllaufstore oder Wärmeschleusen an den Werkseingängen</li> <li>• Reduzierung von Zugluft zur Steigerung der Behaglichkeit</li> <li>• Energieeffiziente Warmwassererzeugung</li> <li>• Geringinvestive Maßnahmen der Heizungsoptimierung</li> </ul> <p>Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 9.2.2.1 aufgeführt.</p>
<b>Initiator</b>	Unternehmen, Energieberater*innen, Contracting-Unternehmen
<b>Akteure</b>	Unternehmen, Energieberater*innen, Contracting-Unternehmen, Bauunternehmen
<b>Zielgruppe</b>	Unternehmen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Reduzierung des Raumwärmebedarfs.</p> <p>MS 1: Bis zum Jahr 2020: 3 % des Raumwärmeverbrauchs eingespart            MS 2: Bis zum Jahr 2035: 17 % des Raumwärmeverbrauchs eingespart            MS 3: Bis zum Jahr 2050: 25 % des Raumwärmeverbrauchs eingespart</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Nicht quantifizierbar, da die Investitionskosten je nach Unternehmen variieren.
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	G-007 I-101, I-102, I-103, I-104, I-105, I-108, I-109
<b>Hinweise</b>	

**Endenergieeinsparungen:**

**414 GWh** (2016-2050 kumuliert)

*33 % der Endenergieeinsparungen im Sektor*

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**43.984 tCO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)

*1,1 % der THG-Einsparungen im Sektor*

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
I	008	<input type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

**Maßnahmentitel**

**Nutzerverhalten Stromverbrauch**

**Ziel** Ziel dieser Maßnahme ist es, die Mitarbeiter\*innen der Industrieunternehmen zu motivieren, durch ihr Nutzerverhalten Einsparungen bzgl. des Stromverbrauchs zu erzielen.

**Beschreibung & Handlungsschritte** Neben den technischen Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs, die i.d.R. Investitionen erfordern, gibt es verhaltensbedingte Maßnahmen durch die die Mitarbeiter\*innen der Industrieunternehmen ebenfalls den Stromverbrauch senken können. Zu den wichtigsten Maßnahmen gehört hier die Reduzierung der genutzten (und ggf. nicht unbedingt notwendigen) elektrischen Geräte, die Reduzierung des Stand-By-Verbrauchs (z.B. durch abschaltbare Steckerleisten), das Abschalten nicht genutzter Beleuchtung oder der bewusste Umgang mit den Kühlgeräten (Kühltemperatur, regelmäßiges Abtauen etc.). Weitere Bereiche mit einem nennenswerten Potential zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs durch ein angepasstes Nutzerverhalten sind u.a. die Bedienung von Werkzeugmaschinen oder Anlagen oder Geräten zur Prozesswärmenutzung. Zur Änderung des Nutzerverhaltens sind keine technischen Veränderungen notwendig. Stattdessen müssen die Mitarbeiter\*innen durch Kampagnen und Informationsvermittlung sowie ggf. durch Anreizsysteme zur Verhaltensänderung motiviert werden. Die Umsetzung dieser Maßnahmen kann durch eine gezielte und regelmäßige Information der Mitarbeiter\*innen geschehen. Neue Mitarbeiter\*innen sollten gesondert über diese Maßnahmen informiert und zur Umsetzung motiviert werden. Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 9.2.1 aufgeführt.

**Initiator** Industrieunternehmen

**Akteure** Industrieunternehmen

**Zielgruppe** Mitarbeiter\*innen der Industrieunternehmen

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine** Erfolgsindikator: Anzahl der Mitarbeiter\*innen, die routinemäßig energiesparendes Nutzerverhalten zeigen  
MS 1: bis 2020: Jede/r Mitarbeiter\*in ist über die Möglichkeiten energiesparenden Handelns im eigenen Aufgabenbereich informiert, Automatische Information für neue Mitarbeiter\*innen ist eingerichtet

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz** Es entstehen keine Investitionskosten. Es können jedoch Kosten für die Erstellung von Informationsmaterial sowie betriebsspezifischen Schulungen und Kampagnen entstehen, die hier in ihrer Höhe nicht abgeschätzt werden können. Sie amortisieren sich jedoch voraussichtlich aufgrund der zu erzielenden Einsparungen.

**Flankierende Maßnahmen** G-018  
I-101, I-105, I-107, I-108, I-109

**Hinweise**

**Endenergieeinsparungen:**

7 GWh (2016-2050 kumuliert)

1 % der Endenergieeinsparungen im Sektor

**Treibhausgas-Einsparungen:**

2.539 tCO<sub>2</sub>Äq (2016-2050 kumuliert)

0,1 % der THG-Einsparungen im Sektor



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
I	009	<input type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

**Maßnahmentitel**

**Nutzerverhalten Wärmeverbrauch**

**Ziel** Ziel dieser Maßnahme ist es, die Mitarbeiter\*innen der Industrieunternehmen zu motivieren, durch ihr Nutzerverhalten Einsparungen im Bereich Raumwärme und Warmwasser zu erzielen.

**Beschreibung & Handlungsschritte** Durch ein energiesparendes Verhalten der Nutzer\*innen kann der Wärmeverbrauch neben jenen Maßnahmen, die technische Umstellungen und Investitionen erfordern, zusätzlich gesenkt werden. Zu den wichtigsten Maßnahmen gehört hier die Senkung der Raumtemperaturen wo möglich, ein richtiges Lüftungsverhalten sowie ein sparsamer Umgang mit Warmwasser.

Eine Absenkung der Raumtemperatur um 1 °C kann zu einer Endenergieeinsparung von bis zu 6 % führen. Dieses Potential kann vor allem durch die Nachtabsenkung der Raumtemperaturen erreicht werden. Werkshallen und Räume können je nach Nutzung gezielt separat unterschiedlich beheizt werden (z.B. Büro-, Besprechungs- und Sozialräume). Die Umsetzung dieser Maßnahmen kann durch eine gezielte und regelmäßige Information der Mitarbeiter\*innen geschehen. Neue Mitarbeiter\*innen sollten gesondert über diese Maßnahmen informiert und zur Umsetzung motiviert werden. Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 9.2.2 aufgeführt.

**Initiator** Industrieunternehmen

**Akteure** Industrieunternehmen

**Zielgruppe** Mitarbeiter\*innen der Industrieunternehmen

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine** Erfolgsindikator: Anzahl der Mitarbeiter\*innen, die routinemäßig energiesparendes Nutzerverhalten zeigen  
MS 1: Bis zum Jahr 2020: Jede/r Mitarbeiter\*in ist über die Möglichkeiten energiesparenden Handelns im eigenen Aufgabenbereich informiert.  
MS 2: Bis zum Jahr 2020: Automatische Information für neue Mitarbeiter\*innen ist eingerichtet.

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz** Es entstehen keine Investitionskosten. Es können jedoch Kosten für die Erstellung von Informationsmaterial und die Durchführung von Kampagnen und Schulungen entstehen, die zwar in ihrer Höhe nicht abgeschätzt werden können.

**Flankierende Maßnahmen** G-017  
I-101, I-105, I-107, I-108, I-109

**Hinweise**

**Endenergieeinsparungen:**

**6 GWh** (2016-2050 kumuliert)  
*0,4% der Endenergieeinsparungen im Sektor*

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**590 tCO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)  
*0,02 % der THG-Einsparungen im Sektor*

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
M	001	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>hoch</b>

**Maßnahmentitel**

**Vorhandene Infrastruktur instand halten**

**Ziel**

Ziel der Maßnahme ist es, dass die Instandhaltung vorhandener und sinnvoller Infrastruktur dauerhaft Vorrang vor der Planung und Durchführung von neuen Infrastrukturmaßnahmen hat. Eine gute Verkehrsinfrastruktur mit guten Oberflächen ohne Unebenheiten erleichtert und ermöglicht das Zufußgehen und Radfahren und erhöht im ÖV den Komfort und fördert somit die Nutzung des Umweltverbundes.

**Beschreibung & Handlungsschritte**

Für eine regelmäßige und komfortable Nutzung des Umweltverbundes ist eine Verkehrsinfrastruktur mit guten Oberflächen eine notwendige Grundlage. Unebenheiten, Schäden, Schlaglöcher oder überhängender angrenzender Bewuchs können die Nutzung nicht nur einschränken, sondern auch zur Gefahr werden. Straßen-, Rad- und Gehwegschäden können online auf kiel.de gemeldet werden und werden dann je nach Schwere des Schadens sofort behoben oder ins Straßenunterhaltungsprogramm aufgenommen. Die Abarbeitung vieler Schäden erfolgt jedoch aufgrund der Haushaltslage aktuell nicht zeitnah, so dass das ein Viertel des Kieler Hauptwegenetzes und ein höherer Anteil des restlichen Netzes als sanierungsbedürftig gilt.

- Digitale Zustandserfassung für Gesamtnetz inkl. Rad- und Fußwegen (2017/18)
- Überprüfung der Notwendigkeit von mehrstreifigen Straßen (2018 ff.)
- Sanierungspriorität festlegen (z. B. Umweltverbund vor MIV) (2018)
- Finanzierungsbedarf ermitteln, Planungskapazitäten und Finanzierungsmittel erhöhen, Landes- und Bundesmittel abrufen (dauerhaft)
- Sanierung kontinuierlich durchführen (dauerhaft)

Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 10.2.1.1 aufgeführt.

**Initiator**

Landeshauptstadt Kiel

**Akteure**

Landeshauptstadt Kiel

**Zielgruppe**

Alle Verkehrsteilnehmer\*innen

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine**

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz**

Nicht zu quantifizieren  
Finanzierung aus kommunalen Mittel oder Landes- und Bundesmitteln

**Flankierende Maßnahmen**

M-101

**Hinweise**

**Endenergieeinsparungen:**

- GWh (2016-2050 kumuliert)

*Nicht spezifisch quantifizierbar.*

**Treibhausgas-Einsparungen:**

- t CO<sub>2</sub>Äq (2016-2050 kumuliert)

*Nicht spezifisch quantifizierbar.*



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
M	002	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>hoch</b>

**Maßnahmentitel**

**Ausbau der Fahrradinfrastruktur**

<b>Ziel</b>	Ziel der Maßnahme ist es eine weitere Steigerung der Radverkehrsanteile im Modal Split zu erreichen. Dazu soll der Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur kontinuierlich und systematisch fortgeführt werden.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Kiel hat in den letzten Jahrzehnten viel für den Radverkehr getan und sich damit in Norddeutschland als Vorreiter in Sache Radverkehrsförderung positioniert. Kiel versteht sich als Fahrradstadt. Um dieser Rolle weiter gerecht zu werden, gibt es in Kiel noch viel Potential, weitere Infrastrukturmaßnahmen durchzuführen. Beginnend mit einer Einreichung zum Bundeswettbewerb „Klimaschutz durch Radverkehr“ im Frühjahr 2018 (Siehe M-105) sollte der Ausbau des beschlossenen Netzes an Premiumrouten vorangetrieben werden (Drs. 0058/2017). Darüber hinaus sollten zudem die notwendigen Lückenschlüsse für die Velorouten vollzogen werden und qualitative Anpassungen zur weiteren Aufwertung der bereits ausgebauten Teile vollzogen werden.</p> <p>Abgesehen von großen Infrastruktur-Projekten beinhaltet der Ausbau der Fahrradinfrastruktur auch den Ausbau des Fahrrad-Verleihsystems und den Bau von Mobilitätsstationen.</p> <p>Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 10.2.1.2 aufgeführt.</p>
<b>Initiator</b>	Landeshauptstadt Kiel
<b>Akteure</b>	Politik, Institutionen und Unternehmen im geografischen Umkreis der Maßnahmen, Fahrradforum
<b>Zielgruppe</b>	Alle Verkehrsteilnehmer*innen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikator: Anteil der Radfahrer*innen am Modal Split
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Geschätzt 136 Mio. € (2016-2050 kumuliert)
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	M-005 M-102, M-105
<b>Hinweise</b>	<p>Diese Maßnahme ist Teil des Maßnahmenpakets „Verkehrsmittelwahl“. Dieses beinhaltet die Maßnahmen M-002, M-005, M-006, M-014, M-015. Die ausgewiesenen Einsparpotentiale sind für das gesamte Paket kumuliert und nicht auf diese Einzelmaßnahme allein zurückzuführen.</p> <p>Diese Maßnahme ist ebenfalls im Masterplan Mobilität für die KielRegion aufgeführt und sollte in enger Kooperation und Abstimmung entwickelt und durchgeführt werden (A.2.2 – A.2.4).</p>

**Endenergieeinsparungen:**

**1.538 GWh** (2016-2050 kumuliert)  
14 % der Endenergieeinsparungen im Sektor (Maßnahmenpaket „Verkehrsmittelwahl“)

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**476.820 t CO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)  
11 % der THG-Einsparungen im Sektor (Maßnahmenpaket „Verkehrsmittelwahl“)

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
M	003	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>hoch</b>

Maßnahmentitel	Leistungsfähiger öffentlicher Verkehr (ÖV)
<b>Ziel</b>	Ziel der Maßnahme ist es die notwendigen Schritte einzuleiten, die Leistungsfähigkeit des ÖV Systems in Kiel nachhaltig zu steigern um die Nachfragesteigerung aufgrund der angestrebten Verlagerung vom MIV auf den ÖV bieten zu können.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Um die zusätzliche Verkehrsleistung abwickeln zu können, ist eine Kapazitätzunahme von mehr als 100 % im öffentlichen Verkehr bis zum Jahr 2050 notwendig. In einem parallelen Projekt werden aktuell Konzepte zur Steigerung der Leistungsfähigkeit erarbeitet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapazitätserhöhung für den öffentlichen Verkehr in der Innenstadt inkl. eigene Bus-Trassen, stringente LSA-Beeinflussung, größere Haltestellenbereiche, Sperrung Sophienblatt/ Andreas-Gayk-Str. für den MIV (bereits Kurzfristig realisierbar)</li> <li>• Politische Entscheidung zu einem leistungsfähigen ÖPNV-System für Kiel (nach Fertigstellung des Mobilitätskonzepts für einen nachhaltigen ÖV in Kiel)</li> <li>• evtl. Planung und Bau eines ÖPNV-Systems auf eigener Straßen- oder Schienentrasse für Kiel (ab 2018)</li> <li>• Umstellung auf elektrische Antriebe im Busverkehr laut Konzept (kontinuierlich)</li> </ul> <p>Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 10.2.1.3 aufgeführt.</p>
<b>Initiator</b>	Landeshauptstadt Kiel
<b>Akteure</b>	Verkehrsunternehmen sowie die Politik in Kiel und der Region
<b>Zielgruppe</b>	Alle Verkehrsteilnehmer*innen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikator: Anteil des ÖV am Modal Split
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Geschätzt 1,6 Mrd. € (2016-2050 kumuliert)
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	M-005, M-011, M-014, M-015
<b>Hinweise</b>	Für den Kieler Busverkehr wird erwartet, dass bis spätestens zum Jahr 2040 eine Umstellung auf Elektroantriebe erfolgt ist, da hierfür bereits ein ausgearbeitetes Konzept der KVG zur Umstellung auf Elektroantriebe vorliegt.

**Endenergieeinsparungen:**

**1.538 GWh** (2016-2050 kumuliert)  
14 % der Endenergieeinsparungen im Sektor (Maßnahmenpaket „Verkehrsmittelwahl“)

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**476.820 t CO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)  
11 % der THG-Einsparungen im Sektor (Maßnahmenpaket „Verkehrsmittelwahl“)

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
M	004	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

**Maßnahmentitel** Elektro-Ladeinfrastruktur

**Ziel** Ziel der Maßnahme ist es, dass durch die breite Bereitstellung von Ladeinfrastruktur die Möglichkeit der Nutzung von Elektrofahrzeugen für alle Einwohner\*innen gegeben ist.

**Beschreibung & Handlungsschritte** Der Ausbau gut zugänglicher, einheitlicher Ladeinfrastruktur ist grundlegend für eine Verbreitung von Elektroautos. Grundsätzlich kann bei den Ladevorgängen zwischen den Kategorien „Ladungen“ (80 % der Ladefälle, > 2 h) und „Nachladungen“ (20 % der Ladefälle, < 2 h, Ladeleistung ≥ 22 kW) unterschieden werden. „Nachladungen“ betreffen alle und werden im öffentlichen oder halböffentlichen Bereich durchgeführt. Bei Personen, die keine private Lademöglichkeit für das „Laden“ besitzen (z. B. wenn es sich um Mieter\*innen von Mehrfamilienhäusern ohne eigenen Stellplatz handelt), müssen auch die die Ladungen im öffentlichen oder halböffentlichen Bereich stattfinden. Neben der einheitlichen Ladetechnik sind auch einheitliche Abrechnungssysteme ein notwendiges Kriterium für die Zugänglichkeit zur Elektromobilität. Die Abrechnung muss einfach und unkompliziert gestaltet werden. Die Abrechnung kann in eine „Mobilkarte“ integriert werden, die auch die Nutzung anderer Mobilitätsangebote umfasst. Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 10.2.2.1 aufgeführt.

**Initiator** Landeshauptstadt Kiel

**Akteure** Stadtwerke Kiel, Wohnungswirtschaft, Arbeitgeber, Weitere Infrastrukturbetreiber\*Innen

**Zielgruppe** Kraftfahrer\*Innen aus Kiel und Region

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine** Erfolgsindikatoren: Anteil nicht-fossiler Fahrzeuge, Anzahl öffentlich zugänglicher Ladesäulen

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz** Geschätzt 6,1 Mio. € (2016-2050 kumuliert)

**Flankierende Maßnahmen** Verkehrsmittelübergreifende Tarifangebote (M-014), Themenblättern zu [...] Elektromobilität zur Anwendung in der Bauberatung (M-106)

**Hinweise** Eine weitere Privilegierung von Elektrofahrzeugen ist nicht zu empfehlen. Diese Maßnahme ist Teil des Maßnahmenpakets „Antriebsart“. Die ausgewiesenen Einsparpotentiale sind für das gesamte Paket kumuliert und nicht auf diese Einzelmaßnahme allein zurückzuführen. Diese Maßnahme ist ebenfalls im Masterplan Mobilität für die KielRegion aufgeführt und sollte in enger Kooperation und Abstimmung entwickelt und durchgeführt werden (C.3.1).

**Endenergieeinsparungen:**

**5.073 GWh** (2016-2050 kumuliert)  
45 % der Endenergieeinsparungen im Sektor (Maßnahmenpaket „Antriebsart“)

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**1.758.427 t CO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)  
40 % der THG-Einsparungen im Sektor (Maßnahmenpaket „Antriebsart“)



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
M	005	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	hoch

Maßnahmentitel	Mobilitätsstationen
<b>Ziel</b>	Ziel der Maßnahme ist es die Angebote zur Unterstützung von Mobilität ohne eigenes Auto deutlich wahrnehmbar zu positionieren und miteinander zu verknüpfen. Durch eine breitere Verfügbarkeit der Angebote können mehr Haushalte auf einen eigenen Pkw verzichten.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Mobilitätsstationen sollen die verbindende Infrastruktur zwischen den verschiedenen Verkehrsmitteln bieten, die notwendigen Informationen für ein multimodales Verkehrsverhalten zur Verfügung stellen und gleichzeitig zur verbesserten Sichtbarkeit der verfügbaren Angebote des Mobilitätsverbunds beitragen. Je nach Standort und den dort jeweils vorhandenen Mobilitätsangeboten (z.B. Hauptbahnhof, zentrale Bushaltestelle oder Wohnquartier) sollten die Mobilitätsstation verschiedene Infrastrukturen und Informationen aufweisen: Von großen, zentralen Stationen zur Verknüpfung aller oder zahlreicher Mobilitätsangebote bis hin zu kleinen Stationen, die z.B. nur eine Carsharing-Station mit entsprechender Infrastruktur zum Abstellen von Fahrrädern aufweisen.</p> <p>Für Kiel wurde von Seiten der Verwaltung im Jahr 2016 ein Konzept für die Einrichtung von Mobilitätsstationen entwickelt. Nach Fertigstellung des Konzepts ist die Landeshauptstadt Kiel nun dabei, die ersten Mobilitätsstationen zu planen, so dass erste Stationen in nächster Zeit errichtet werden können.</p> <p>Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 10.2.2.2 aufgeführt.</p>
<b>Initiator</b>	Landeshauptstadt Kiel
<b>Akteure</b>	Mobilitätsdienstleister (ÖV, Carsharing, Leihrad), Wohnungswirtschaft
<b>Zielgruppe</b>	Alle Verkehrsteilnehmer*innen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikator: Anzahl der eingerichteten Mobilitätsstationen, Quote des Pkw Besitz je 1000 Einwohner*Innen
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Geschätzt 12 Mio. € (2016-2050 kumuliert). Finanzierung über Stellplatzabläse, GVFG (bis 2019), Kommunalrichtlinie
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	M-102, Ü-106
<b>Hinweise</b>	<p>Diese Maßnahme ist Teil des Maßnahmenpakets „Verkehrsmittelwahl“. Dieses beinhaltet die Maßnahmen M-002, M-005, M-006, M-014, M-015. Die ausgewiesenen Einsparpotentiale sind für das gesamte Paket kumuliert und nicht auf diese Einzelmaßnahme allein zurückzuführen.</p> <p>Diese Maßnahme ist ebenfalls im Masterplan Mobilität für die KielRegion aufgeführt und sollte in enger Kooperation und Abstimmung entwickelt und durchgeführt werden (B.2.2),</p>

**Endenergieeinsparungen:**

**1.538 GWh** (2016-2050 kumuliert)  
14 % der Endenergieeinsparungen im Sektor (Maßnahmenpaket „Verkehrsmittelwahl“)

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**476.820 t CO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)  
11 % der THG-Einsparungen im Sektor (Maßnahmenpaket „Verkehrsmittelwahl“)

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
M	006	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>hoch</b>

Maßnahmentitel	Fahrradparken
<b>Ziel</b>	Ziel der Maßnahme ist es Radfahrenden in Kiel sichere Fahrradparkplätze in ausreichender Anzahl zu bieten. Mieter*innen - auch von Mehrfamilienhäusern – sollen ihre Fahrräder sicher abstellen können.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>In Kiel existiert eine sehr große Anzahl Fahrradabstellmöglichkeiten („Kieler Bügel“) im öffentlichen Raum. Bei der Verwendung entsprechender Schlösser sind Fahrräder hier vor Diebstahl relativ sicher. Vor Vandalismus können die Kieler Bügel nicht schützen. Es ist ärgerlich, wenn im öffentlichen Raum abgestellte Räder beschädigt oder gestohlen werden. Mit der zunehmenden Nutzung von Pedelecs, E-Bikes und Lastenrädern nimmt dieses Problem aufgrund des höheren Wertes dieser Fahrräder zu. In Mietshäusern ist oft kein Platz, Fahrräder oder gar Anhänger und Lastenräder sicher abzustellen. Teilweise sind Kellertreppen zu überwinden.</p> <p>Um Mieter*innen von Wohnungen den Besitz von Lastenfahrrädern und allgemein den Einwohner*innen den Umstieg auf hochwertige Fahrräder als echte Alternative zum Auto zu ermöglichen, müssen entsprechende Abstellanlagen evtl. auch auf heutigen Pkw-Parkflächen geschaffen werden. Dabei ist darauf zu achten, dass die Fahrräder vor Wetter, Diebstahl und Vandalismus geschützt stehen, die Abstellanlagen gut zugänglich sind und auch Abstellplätze mit vermehrtem Raumbedarf für Lastenräder oder Anhänger zur Verfügung stehen.</p> <p>Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 10.2.2.3 aufgeführt.</p>
<b>Initiator</b>	Landeshauptstadt Kiel
<b>Akteure</b>	Wohnungswirtschaft, Verbände, Fahrradforum
<b>Zielgruppe</b>	Alle Kieler Radfahrer*innen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikator: Anzahl gemeldeter Fahrraddiebstähle
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Geschätzt 5 Mio. € (2016-2050 kumuliert) Finanzierung über Stellplatzablässe möglich
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	M-106, Ü-106
<b>Hinweise</b>	Diese Maßnahme ist Teil des Maßnahmenpakets „Verkehrsmittelwahl“. Dieses beinhaltet die Maßnahmen M-002, M-011, M-005, M-006, M-014, M-015. Die ausgewiesenen Einsparpotentiale sind für das gesamte Paket kumuliert und nicht auf diese Einzelmaßnahme allein zurückzuführen.

**Endenergieeinsparungen:**

**1.538 GWh** (2016-2050 kumuliert)  
14 % der Endenergieeinsparungen im Sektor (Maßnahmenpaket „Verkehrsmittelwahl“)

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**476.820 t CO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)  
11 % der THG-Einsparungen im Sektor (Maßnahmenpaket „Verkehrsmittelwahl“)

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
M	007	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

Maßnahmentitel	Verlagerung von Güterverkehr auf die Schiene
<b>Ziel</b>	Ziel der Maßnahme ist es, dass möglichst viele Güter im Quell-, Ziel- und Durchgangsverkehr auf der Schiene transportiert werden. Die Infrastruktur wird hierauf optimiert.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Seit 2005 konnte die Anzahl der umgeschlagenen Einheiten von Schiene auf Schiff von ca. 5.700 Einheiten auf ca. 30.000 Einheiten gesteigert werden. Eine weitere Steigerung kann erwartet werden, wenn die Ausbauprojekte des Rangierbahnhofs Meimersdorf und Schwedenkai umgesetzt sind.</p> <p>Für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen wird empfohlen, zunächst eine Grundlage für die weitere Planung über vorstehende Maßnahmen hinaus zu schaffen, indem Spediteure und Großbetriebe zu ihrer Einschätzung bezüglich der Verlagerungspotentiale von Einheiten auf den kombinierten Verkehr befragt werden. Im Gewerbegebiet Wellsee mit seinem sehr aktiven Netzwerk HIP Kiel-Wellsee e.V. kann darüber hinaus eruiert werden, ob eine Reaktivierung des Gleises Wellsee inklusive eines Umschlagplatzes für den Gütertransport sinnvoll ist. Dieser Standort hat den Vorteil, dass er für Unternehmen aus dem Umland gut erreichbar ist und die Schienentrasse außerdem weitgehend kreuzungsfrei aus Kiel herausführt und nicht zu Konflikten mit SPNV beiträgt. Im Befragungsprozess sollte nach potentiellen Flächen für ein solches Vorhaben gesucht werden.</p> <p>Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 10.2.3.2 aufgeführt.</p>
<b>Initiator</b>	Landeshauptstadt Kiel in Zusammenarbeit mit dem Mobilitätsmanagement der Kiel Region
<b>Akteure</b>	Spediteure, Großbetriebe, HIP Kiel-Wellsee e.V., Kammern und Verbände, SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG
<b>Zielgruppe</b>	Spediteure und Betriebe
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikator: Anzahl der umgeschlagenen Einheiten
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Nicht zu quantifizieren
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	M-107
<b>Hinweise</b>	Diese Maßnahme ist ebenfalls im Masterplan Mobilität für die KielRegion aufgeführt und sollte in enger Kooperation und Abstimmung entwickelt und durchgeführt werden (C.2.3 und C.2.7).

**Endenergieeinsparungen:**

**17 GWh** (2016-2050 kumuliert)

0,1 % der Endenergieeinsparungen im Sektor

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**5.120 t CO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)

0,11 % der THG-Einsparungen im Sektor



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
M	008	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	niedrig

**Maßnahmentitel** Elektrifizierung des Straßengüterverkehrs

**Ziel** Ziel der Maßnahme ist es, dass der verbleibende straßengebundene Schwerlastverkehr dekarbonisiert wird.

**Beschreibung & Handlungsschritte** Die Umstellung des straßengebundenen Schwerlastverkehrs von fossilen Antrieben auf CO<sub>2</sub>-neutrale Antriebe kann mit Hilfe von „leitungsgeführten Lkws, sogenannte Trolley-Trucks“ auf wichtigen Fernstraßen erfolgen. Auf Teststrecken konnte die grundsätzliche Funktion des Systems erfolgreich erprobt werden. Als nächster Schritt werden zwei Autobahnabschnitte in Deutschland mit Oberleitungen ausgestattet, um hier den realen Einsatz zu testen. Da sich eine dieser Teststrecken in Schleswig-Holstein befindet, ist davon auszugehen, dass bei erfolgreichen Tests hier weitergebaut wird. Eine Anbindung des Kieler Hafens ist dann wahrscheinlich. Dabei ist davon auszugehen, dass Oberleitungen nur auf mehrstreifig ausgebauten, überregionalen Straßen installiert werden. Die letzten Teilstrecken bis zum Schiff werden dann mit Batterien überbrückt, so dass innerhalb urbaner Bebauung nicht von einer Oberleitungs-Infrastruktur für Lkw auszugehen ist. Für Kiel wird empfohlen, den weiteren Planungsprozess aktiv zu verfolgen und zu eruieren, welche Strecke für eine Elektrifizierung vorzusehen ist. Kenngrößen für eine Entscheidung sind die Anzahl der Lkw sowie die Anbindung durch die Straßeninfrastruktur.  
Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 10.2.3.3 aufgeführt.

**Initiator** Landeshauptstadt Kiel, Bundesverkehrsministerium

**Akteure** Landesverkehrsministerium, IHK zu Kiel, SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG

**Zielgruppe** Spediteure

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine** Bundesratsinitiative durch Landesregierung Anteil nicht-fossil angetriebener Fahrzeuge im straßengebundenen Schwerlastverkehr

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz** Geschätzt 30 Mio. € (2016-2050 kumuliert)  
Finanzierung über Nutzungsgebühren

**Flankierende Maßnahmen**

**Hinweise**

**Endenergieeinsparungen:**

**575 GWh** (2016-2050 kumuliert)  
5 % der Endenergieeinsparungen im Sektor

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**178.579 t CO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)  
4 % der THG-Einsparungen im Sektor

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
M	009	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

**Maßnahmentitel**

**Landstromanschluss für Fähren und Kreuzfahrtschiffe**

**Ziel**

Ziel der Maßnahme ist es, dass Fähren und Kreuzfahrtschiffe, die den Kieler Hafen anlaufen, ihren Endenergiebedarf während ihrer Liegezeiten im Hafen durch regenerativ erzeugten Landstrom decken.

**Beschreibung & Handlungsschritte**

Die Fähren, die zwischen Kiel und Skandinavien verkehren, verfügen bereits über Landstromanschlüsse und nutzen sie auch in Oslo bzw. Göteborg. In Kiel stehen Fördermittel für den Bau der erforderlichen Infrastruktur zur Landstromversorgung in Aussicht. Seitens des Hafenbetreibers SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG ist die Maßnahme baufähig durchkonzipiert. Für die Reedereien ist der Betrieb der Aggregate mit Diesel während der Liegezeit in Deutschland aktuell jedoch günstiger als der Bezug von Strom. Grund dafür ist u.a. der hohe Strompreis in Deutschland durch die Belastung mit Abgaben und Umlagen. Eine Ausnahme des Landstroms für Seeschiffe von der EEG-Umlage, wie aus Wirtschaftlichkeitsgründen von den Seehäfen gefordert, sollte bundespolitisch neu diskutiert werden.

Sollte es nicht zu einer wirtschaftlichen Besserstellung des Landstroms für Seeschiffe kommen, könnten in einem Dialogprozess aller Beteiligten (Reedereien, Hafenbetrieb, Stadt etc.) alternative Lösungsmöglichkeiten entwickelt werden. Führt auch dies zu keinem Ergebnis bleibt für die Landeshauptstadt Kiel die Möglichkeit, lokale Auflagen für Fähren und weitere Seeschiffe durchzusetzen. In einem zweiten Schritt könnten z.B. Kreuzfahrtschiffe mit einbezogen werden, die aktuell jedoch noch kaum über eine Vorrüstung zur Nutzung von Landstrom verfügen. Es wird angeregt, eine politische Weichenstellung zu prüfen. Eine europaweite Lösung sollte hier die mittelfristig anzustrebende Lösung sein, um Verkehrsverlagerungen zu vermeiden. Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 10.2.4.2 aufgeführt.

**Initiator**

Landeshauptstadt Kiel

**Akteure**

SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG, Bundes- und Landesverkehrsministerium

**Zielgruppe**

Reedereien

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine**

Erfolgsindikator: Inbetriebnahme von Landstromanlage(n)

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz**

Geschätzt 10 Mio. € (2016-2050 kumuliert)  
Finanzierung über Nutzungsgebühren

**Flankierende Maßnahmen**

**Hinweise**

Bundesratsinitiative durch Landesregierung  
zusätzlich hohe Reduktion der Luftschadstoffe

**Endenergieeinsparungen:**

- GWh (2016-2050 kumuliert)

*Keine zusätzliche Energieeinsparung*

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**12.643 t CO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)

*(0,2% der THG-Einsparungen im Sektor)*



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
M	010	<input type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	hoch

**Maßnahmentitel**

**Vorrang für den Mobilitätsverbund**

**Ziel**  
Ziel der Maßnahme ist es der in Verkehrsplanung und ihrer Umsetzung Verkehrsmitteln des Mobilitätsverbundes und ihre Kombination Vorrang einzuräumen. Dies gilt für den Personen- wie auch den Güterverkehr (z.B. bei Ausbau oder Erhalt von Güterverkehrsgleisen).

**Beschreibung & Handlungsschritte**  
Um die Klimaschutzziele im Verkehrsbereich zu erreichen, ist dem Mobilitätsverbund in der Verkehrsplanung und ihrer Umsetzung Vorrang einzuräumen. Es ist besonders wichtig, dass die Politik bezüglich dieser Maßnahme eine klare Position bezieht und dass die Verwaltung in all ihren Planungen und ihren Ausführungen den Vorrang für den Mobilitätsverbund zugrunde legt.

Der Vorrang für den Mobilitätsverbund beinhaltet insbesondere folgende Aspekte:

- systematische Förderung des Fußverkehrs, einschließlich der Pflege, Erhaltung und Ausweitung des Fußwegenetzes
- attraktives Radverkehrsangebot, einschließlich einer kontinuierlichen, systematischen Radverkehrsförderung
- Ausweitung von Carsharing-Angeboten
- leistungsfähiger öffentlicher Verkehr
- Förderung des Schienengüterverkehrs und des kombinierten Verkehr

Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 10.2.1.2 aufgeführt.

**Initiator** Landeshauptstadt Kiel

**Akteure** Politik

**Zielgruppe** Alle Kielerinnen und Kieler

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine** Erfolgsindikator: Steigende Anteile des Mobilitätsverbundes am Modal Split

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz** Nicht zu quantifizieren

**Flankierende Maßnahmen** M-002, M-003  
M-101

**Hinweise**

**Endenergieeinsparungen:**

- GWh (2016-2050 kumuliert)

*Nicht spezifisch quantifizierbar.*

**Treibhausgas-Einsparungen:**

- t CO<sub>2</sub>Äq (2016-2050 kumuliert)

*Nicht spezifisch quantifizierbar.*

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
M	011	<input type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	hoch

**Maßnahmentitel**

**Berücksichtigung von Nutzungsdurchmischung und ÖV-Anbindung bei Stadtentwicklung**

**Ziel**

Ziel ist es das trotz des Wachstums der Stadt die täglich je Einwohner\*In zurückgelegte Wegelänge konstant bleibt. Eine wohnortnahe Grundversorgung und wohnortnahe Bildungsangebote werden ermöglicht.

**Beschreibung & Handlungsschritte**

Die Voraussetzung für die Reduzierung von Wegelängen ist eine Nutzungsdurchmischung innerhalb der Stadtteile. Deshalb muss das Angebot für Besorgungen insbesondere des täglichen Bedarfs lokal gesichert werden, aber auch die wohnortnahe Kita- und Grundschulversorgung wie auch arbeitsplatznaher Wohnraum. Hierbei soll insbesondere bei Bildungs- und Einkaufsstandorten die fußläufige Erreichbarkeit und die Radverkehrsinfrastruktur berücksichtigt werden. Außerdem sollte bei Beschlüssen von Bauprojekten eine Mindestbebauungsdichte in den B-Plänen festgelegt werden.

Bei neu auszuweisenden Bebauungsgebieten soll auf eine Nutzungsdurchmischung und eine Anbindung an starke ÖV-Achsen geachtet werden. So kann eine Erhöhung der Wegelänge vermieden und eine Nutzung umweltfreundlicher Verkehrsmittel begünstigt werden. Sind diese noch nicht vorhanden, sollten starke ÖV-Achsen vor oder mindestens parallel zur Umsetzung des neuen Bauvorhabens entwickelt werden. Zur Weiter- und Neuentwicklung der starken ÖV-Achsen wird auf den Masterplan Mobilität für die KielRegion und das Mobilitätskonzept für einen nachhaltigen öffentlichen Nah- und Regionalverkehr verwiesen.

Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 10.2.2.1 aufgeführt.

**Initiator**

Landeshauptstadt Kiel

**Akteure**

Politik, Mobilitätsdienstleister, Wohnungswirtschaft

**Zielgruppe**

Alle Kielerinnen und Kieler, insbesondere Neubürger\*innen

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine**

Erfolgsindikator: Durchschnittliche Wegelänge

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz**

Nicht zu quantifizieren

**Flankierende Maßnahmen**

M-101, M-103, Ü-106

**Hinweise**

Diese Maßnahme ist Teil des Maßnahmenpakets „Wegelänge“. Dieses beinhaltet u.a. die Maßnahmen M-011 und M-012. Die ausgewiesenen Einsparpotentiale sind für das gesamte Paket kumuliert und nicht auf diese Einzelmaßnahme allein zurückzuführen.

**Endenergieeinsparungen:**

**155 GWh** (2016-2050 kumuliert)

1 % der Endenergieeinsparungen im Sektor

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**48.059 t CO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)

1 % der THG-Einsparungen im Sektor



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
M	012	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

**Maßnahmentitel**

**Aufenthaltsqualität verbessern**

**Ziel** Ziel der Maßnahme ist es den öffentlichen Raum strategisch so aufzuwerten, dass man sich gerne im öffentlichen Raum aufhält.

**Beschreibung & Handlungsschritte** Im Verlauf der Konzepterstellung zum „Masterplan 100 % Klimaschutz“ für die Landeshauptstadt Kiel wurde immer wieder die Aufenthaltsqualität erwähnt, die von den Einwohner\*innen und anderen Akteuren der Landeshauptstadt Kiel für einen urbanen Lebensraum als vergleichsweise niedrig beschrieben wird. Eine Erhöhung der Aufenthaltsqualität führt zu einer lebenswerteren Stadt und erhöht die Verkehrssicherheit, ermöglicht und erleichtert das Zufußgehen und Radfahren, und auch die Wartezeit an Haltestellen des ÖV werden weniger langwierig empfunden.

Die Aufenthaltsqualität kann erhöht werden durch (Beispiele):

- Oberflächenbeschaffenheit und ausreichende Breite von Fußverkehrsflächen
- Sitzmöbel und Spielmöglichkeiten
- Bepflanzung
- Geschwindigkeitsreduzierungen des MIV
- Einrichten von Einbahnstraßen
- Sperrung von Straßen für den MIV
- Raumgewinn durch Reduktion von straßenbegleitenden Parkplätze

Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 10.2.2.1 aufgeführt.

<b>Initiator</b>	Landeshauptstadt Kiel
<b>Akteure</b>	Vereine und Verbände, Anwohner*innen, Geschäftsleute, Wohnungswirtschaft
<b>Zielgruppe</b>	Kieler*innen und Besucher*innen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Nicht zu quantifizieren
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	M-013
<b>Hinweise</b>	Diese Maßnahme ist Teil des Maßnahmenpakets „Wegelänge“. Dieses beinhaltet u.a. die Maßnahmen M-011 und M-012. Die ausgewiesenen Einsparpotentiale sind für das gesamte Paket kumuliert und nicht auf diese Einzelmaßnahme allein zurückzuführen.

**Endenergieeinsparungen:**

**155 GWh** (2016-2050 kumuliert)

1 % der Endenergieeinsparungen im Sektor

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**48.059 t CO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)

1 % der THG-Einsparungen im Sektor



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
M	013	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	hoch

**Maßnahmentitel**

**Ruhender Verkehr**

**Ziel** Ziel der Maßnahme ist es, dass der wertvolle öffentliche Raum im Kieler Stadtgebiet effizient im Sinne aller Nutzer\*innen genutzt wird.

**Beschreibung & Handlungsschritte** Eine explizite Auseinandersetzung mit dem Thema ruhender Verkehr und Nutzung des urbanen Raums birgt großes Potential, nicht nur neuen Raum für den Mobilitätsverbund zu schaffen, sondern Kiel auch zu einer lebenswerteren Stadt zu machen. Geeignete Maßnahmen sind zum einen eine differenzierte Parkraumbewirtschaftung oder auch die Umnutzung von Parkflächen (Aufenthaltsflächen, Grünflächen, Fahrradabstellanlagen, etc.). Die Kommune kann im politischen Diskurs entscheiden, auf welche Weise sie diesen insbesondere in der Innenstadt wertvollen städtischen Lebensraum ihren Einwohner\*innen zur Verfügung stellen möchte. Eine anhaltende Beschäftigung mit der Parkraumverknappung ist daher geboten.

Folgende Handlungsschritte werden vorgeschlagen:

- Erarbeitung eines Parkraumkonzeptes (kurzfristig)
- Ordnungsrecht durchsetzen (Rad- und Fußwegparken, Parken auf Sonderparkplätzen für Behinderte, Lieferverkehr oder E-Fahrzeuge)
- kostenfreies Kurzzeitparken abschaffen
- kostenlosen Parkraum sukzessive verknappen
- straßenbegleitenden Parkraum verknappen und so Raum für Mobilitätsverbund schaffen
- besondere Parkangebote für Fahrgemeinschaften (Identifikationsmöglichkeiten und Sondertarife für Fahrgemeinschaften)

Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 10.2.2.1 aufgeführt.

**Initiator** Landeshauptstadt Kiel

**Akteure** Kommunalpolitik, Bewohner\*innen, Geschäftsleute

**Zielgruppe** Alle Kieler\*innen sowie Besucher\*innen

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine** Anzahl der straßenbegleitenden Parkflächen

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz** Nicht zu quantifizieren

**Flankierende Maßnahmen** M-012

**Hinweise** Diese Maßnahme ist Teil des Maßnahmenpakets „Besetzungsgrad“. Die ausgewiesenen Einsparpotentiale sind für das gesamte Paket kumuliert und nicht auf diese Einzelmaßnahme allein zurückzuführen.

**Endenergieeinsparungen:**

1.007 GWh (2016-2050 kumuliert)

9 % der Endenergieeinsparungen im Sektor

**Treibhausgas-Einsparungen:**

312.385 t CO<sub>2</sub>Äq (2016-2050 kumuliert)

7 % der THG-Einsparungen im Sektor



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
M	014	<input type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	hoch

**Maßnahmentitel**

**Verkehrsmittelübergreifende Tarifangebote (Mobilcard)**

<b>Ziel</b>	Ziel ist es, das in der Landeshauptstadt Kiel und der KielRegion alle Verkehrsdienstleistungen mit einer Zugangskarte genutzt werden können.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Um den Umstieg zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln des Mobilitätsverbundes in der Landeshauptstadt Kiel und der KielRegion zu erleichtern, kann eine gemeinsame, verkehrsmittelübergreifende Zugangskarte für Bus und Bahn, Carsharing bis zum Bikesharing – im weiteren als Mobilcard bezeichnet – ein wichtiges Hilfsmittel darstellen. Die Mobilcard ermöglicht eine nutzerfreundliche Abrechnung der Mobilitätskosten und vermeidet eine Vielzahl Karten im Geldbeutel. Vorteilhaft wäre ein Roaming für andere Städte. Außerdem ist denkbar, dass bei der Abrechnung das gewählte Verkehrsmittel eine Gewichtung zum Beispiel je nach CO <sub>2</sub> -Intensität erhält, so dass beispielsweise mit dem gleichen Guthaben 100 km Bus gefahren werden kann, aber nur 70 km Carsharing-Auto oder 40 km Taxi. Denkbar ist auch, dass die Nutzung von Mitfahrgelegenheiten hierbei als Teil des Mobilitätsverbundes gesehen werden kann und deshalb eingebunden wird. Eventuell kann ein finanzieller Anreiz zur Mitnahme von Menschen geschaffen werden, der in Form von Mobilitätsguthaben auf der Mobilcard gespeichert wird. Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 10.2.2.2 aufgeführt.
<b>Initiator</b>	Landeshauptstadt Kiel
<b>Akteure</b>	Mobilitätsdienstleister, nah.sh
<b>Zielgruppe</b>	Alle Kieler*innen und Bewohner*innen des Umlandes sowie Besucher*innen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Anzahl der Nutzer*innen
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Nicht konkret zu quantifizieren
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	M-005
<b>Hinweise</b>	<p>Diese Maßnahme ist Teil des Maßnahmenpakets „Verkehrsmittelwahl“. Dieses beinhaltet die Maßnahmen M-002, M-005, M-006, M-014, M-015. Die ausgewiesenen Einsparpotentiale sind für das gesamte Paket kumuliert und nicht auf diese Einzelmaßnahme allein zurückzuführen.</p> <p>Diese Maßnahme ist ebenfalls im Masterplan Mobilität für die KielRegion aufgeführt und sollte in enger Kooperation und Abstimmung entwickelt und durchgeführt werden (D.1.5 und D.1.6).</p>

**Endenergieeinsparungen:**

**1.538 GWh** (2016-2050 kumuliert)  
14 % der Endenergieeinsparungen im Sektor (Maßnahmenpaket „Verkehrsmittelwahl“)

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**476.820 t CO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)  
11 % der THG-Einsparungen im Sektor (Maßnahmenpaket „Verkehrsmittelwahl“)

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
M	015	<input type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	hoch

**Maßnahmentitel**

**Verkehrsmittelübergreifende elektronische Informationen und Auskunft**

**Ziel**

Ziel der Maßnahme ist es, dass Auskunftssysteme allen Kieler\*innen und Einwohner\*innen der KielRegion einen einfachen Zugang zu den Mobilitätsangeboten des Mobilitätsverbands ermöglichen.

**Beschreibung & Handlungsschritte**

Heutige Informationstechnologien ermöglichen die Schaffung einer verkehrsmittelübergreifenden Mobilitätsplattform, die maßgeschneiderte Informationen zu allen Verkehrsmitteln zur Verfügung stellt und so Wege im Voraus flexibel planen oder spontan durchführen lässt. Über diese Plattform und mittels übergreifender Buchungs- bzw. Bezahlssysteme kann es möglich werden, dass eine Wegekette mit mehreren kostenpflichtigen Mobilitätsangeboten (Bahn, Bus, Leihfahrrad, Carsharing-Auto) nur über eine Plattform bezahlt werden muss. Der hohe finanzielle und organisatorische Aufwand für die Entwicklung und Einführung derartiger Systeme ist nicht zu unterschätzen. Der Zeitpunkt, wann derartige Systeme zur Verfügung stehen könnten, ist derzeit noch unbekannt.

Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 10.2.2.2 aufgeführt.

**Initiator**

Landeshauptstadt Kiel in Kooperation mit nah.sh und den Verkehrsunternehmen

**Akteure**

Weitere Mobilitätsdienstleister, Landeshauptstadt Kiel, KielRegion

**Zielgruppe**

Alle Kieler\*innen und Bewohner\*innen des Umlandes sowie Besucher\*innen

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine**

Erfolgsindikator: Anzahl der Zugriffe

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz**

Nicht zu quantifizieren

**Flankierende Maßnahmen**

M-005, M-014

**Hinweise**

Diese Maßnahme ist Teil des Maßnahmenpakets „Verkehrsmittelwahl“. Dieses beinhaltet die Maßnahmen M-002, M-005, M-006, M-014, M-015. Die ausgewiesenen Einsparpotentiale sind für das gesamte Paket kumuliert und nicht auf diese Einzelmaßnahme allein zurückzuführen.

Diese Maßnahme ist ebenfalls im Masterplan Mobilität für die KielRegion aufgeführt und sollte in enger Kooperation und Abstimmung entwickelt und durchgeführt werden (D.1.4).

**Endenergieeinsparungen:**

**1.538 GWh** (2016-2050 kumuliert)

14 % der Endenergieeinsparungen im Sektor (Maßnahmenpaket „Verkehrsmittelwahl“)

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**476.820 t CO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)

11 % der THG-Einsparungen im Sektor (Maßnahmenpaket „Verkehrsmittelwahl“)

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
M	016	<input type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>
<b>Maßnahmentitel</b>		<b>Autofreie Innenstadt</b>		
<b>Ziel</b>		Ziel der Maßnahme ist es, dass Innenstadtbereiche autofrei gestaltet werden, um die Aufenthaltsqualität aufzuwerten		
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>		<p>Eine Innenstadt ist ein Raum, der für ein optimales funktionieren vielfältige Anforderungen mit einander vereinbaren muss. Hierzu zählen die Gewährleistung von Erreichbarkeit für Bewohner*innen, Einkaufspublikum, Touristen, Arbeitnehmer*innen und Waren. Jedoch sollen Straßen und Plätze nicht nur Fahrbahn und Parkplatz sein, ihre Aufenthaltsqualität ist entscheidend, welche Anziehungswirkung die Innenstadt als solche ausübt. In Kiel existieren rund um die Innenstadt ausreichend Parkhäuser, die die Erreichbarkeit mit dem Pkw prinzipiell sicherstellen können.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Straßenbegleitendes Parken sollte sukzessive in die Parkhäuser verlagert werden, damit Raum zur Umnutzung z.B. für Sitz- und Spielgeräte frei wird</li> <li>• Dem Fußverkehr sollte eine hohe Priorität eingeräumt werden</li> <li>• Der ÖPNV wichtiges Bindeglied für eine attraktive und gleichzeitig gut erreichbare Kieler Innenstadt. Die für die Erweiterung der Leistungsfähigkeit notwendigen Flächenzuweisungen (siehe M-003) erfordern die Herausnahme des MIV auf dessen Trassen</li> <li>• Eine Vision: „Wie schön könnte Kiel sein?“ könnte helfen die Akzeptanz für entsprechende Veränderungen zu erhöhen</li> <li>• Bei Abriss-Neubau-Planungen von Parkhäusern aufgrund von Gebäudealter sollte eine planerische Überprüfung der weiteren Notwendigkeit erfolgen</li> </ul> <p>Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 10.2.2.3 aufgeführt.</p>		
<b>Initiator</b>		Landeshauptstadt Kiel		
<b>Akteure</b>		Politik, Kammern und Verbände, Bewohner*innen		
<b>Zielgruppe</b>		Kieler*innen, Einkaufspublikum und Tourismus		
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>		Erfolgsindikator: Anzahl der Pkw in der Innenstadt		
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>		Nicht quantifizierbar		
<b>Flankierende Maßnahmen</b>		M-003, M-006, M-005, M-012, M-013, M-014, M-017		
<b>Hinweise</b>		Die Maßnahme „Autofreie Innenstadt“, die von den Teilnehmenden der Workshops regelmäßig thematisiert und sehr hoch priorisiert wurde, birgt großes Diskussionspotential und weckt Emotionen. Deshalb muss diese Maßnahme behutsam und mit viel begleitender Aufklärung durchgeführt werden.		
<b>Endenergieeinsparungen:</b>		<b>Treibhausgas-Einsparungen:</b>		
Nicht spezifisch quantifizierbar		Nicht spezifisch quantifizierbar		

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
M	017	<input type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	hoch

<b>Maßnahmentitel</b>	<b>City-Logistik und Lastenräder im Handwerk</b>
<b>Ziel</b>	Ziel der Maßnahme ist, dass vermeidbare Autofahrten im Zustell- und Handwerkerbetrieb ersetzt werden.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Für die KEP-Dienste setzt sich aktuell unter den Betreibern die Erkenntnis durch, dass die Umstellung auf Lastenräder vor allem mit elektrischer Unterstützung für den Transport auf der sog. „letzten Meile“ bis zum Empfänger nicht nur ein gleichwertiger Ersatz zu Lieferwagen, sondern oft sogar besser nutzbar sind. Dabei erfolgt die Zustellung zu Fuß oder per Lastenrad im Umkreis von 1,5 km um sogenannte Micro-Hubs. Durch eine konsequente Umstellung der letzten Meile auf oben genannte Auslieferungs-Modelle werden Luftschadstoffe durch Dieselfahrzeuge minimiert und es entsteht Raum für Freiraumgestaltung zur Steigerung der Aufenthaltsqualität durch die Möglichkeit, straßenbegleitenden Parkraum zu vermindern.</p> <p>Auch im Wirtschaftsverkehr mit Transportern bis 3,5 t zGG, wie sie insbesondere von Handwerksunternehmen und andere Dienstleistern eingesetzt werden, ergeben sich in einer Stadt wie Kiel, die mit einer sehr guten Fahrradinfrastruktur aufwarten kann, große Vorteile, wie zum Beispiel Zeitersparnis durch Umfahren von Staus und das Wegfallen von Parkplatzsuche beim Kunden oder Ordnungswidrigkeiten durch regelwidriges Parken. Auch der Gesundheitsaspekt durch radfahrende Mitarbeiter kann sich positiv für ein Unternehmen auswirken.</p> <p>Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 10.2.3.1 aufgeführt.</p>
<b>Initiator</b>	Landeshauptstadt Kiel
<b>Akteure</b>	IHK zu Kiel, Handwerkskammer, Verbände
<b>Zielgruppe</b>	KEP-Dienste, Unternehmen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikator: Anzahl der eingerichteten Micro-Hubs
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	M-104
<b>Hinweise</b>	Diese Maßnahme ist ebenfalls im Masterplan Mobilität für die KielRegion aufgeführt und sollte in enger Kooperation und Abstimmung entwickelt und durchgeführt werden (C.2.4).

**Endenergieeinsparungen:**

Nicht spezifisch quantifizierbar

**Treibhausgas-Einsparungen:**

Nicht spezifisch quantifizierbar

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
E	001	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	hoch

**Maßnahmentitel** Umstellung der Heizungssysteme auf regenerative Energien (Haushalte)

**Ziel** Ziel der Maßnahme ist die Umstellung der Heizsysteme von Wohngebäuden, die nicht an die Fernwärme angeschlossen sind (Einzelheizungen), auf regenerative Energieträger zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen.

**Beschreibung & Handlungsschritte** Der nach Bedarfsreduzierung und Effizienzsteigerung noch verbleibende Wärmebedarf der nicht an die Fernwärme angeschlossen Gebäude (Einzelheizungen) muss zur Erfüllung der CO<sub>2</sub>-Neutralität bis zum Jahr 2050 vollständig durch 100 % regenerative Energieträger gedeckt werden.  
Da die Umsetzung dieser Maßnahme in der Verantwortung vieler Einzelakteure liegt, sind eine Reihe von Umsetzungsorientierter Maßnahmen ergänzend durchzuführen (s.u.), um positive Rahmenbedingungen zu setzen.  
Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 11.2.2 aufgeführt.

**Initiator** Landeshauptstadt Kiel

**Akteure** Hauseigentümer\*innen, Schornsteinfeger\*innen, Energieberater\*innen, Architekt\*innen und Planer\*innen

**Zielgruppe** Hauseigentümer\*innen

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine** Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Umstellung der Heizungssysteme auf regenerative Energien im Sektor Haushalte und Einwohner\*innen:

Anteile an der Wärmeversorgung	2014	2020	2035	2050
Fern- und Nahwärme	41 %	44 %	47 %	47 %
In Einzelheizungen:				
Erdgas	38 %	32 %	17 %	0 %
Biomethan	0 %	1 %	3 %	5 %
Heizöl	16 %	13 %	8 %	0 %
Feste Biomasse	1 %	2 %	6 %	9 %
Solarthermie	0 %	1 %	3 %	7 %
Wärmepumpe	0 %	2 %	10 %	24 %

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz** Nicht quantifizierbar, da die Investitionskosten je nach Gebäude variieren. Bei einem ohnehin stattfindenden Austausch eines Heizsystems sollten stets CO<sub>2</sub>-freie bzw. -arme Systeme in Betracht gezogen werden.

**Flankierende Maßnahmen** H-001, H-006, K-001, E-002, E-004, E-005, E-007, E-009, E-013  
H-101, H-102, H-109, E-101, E-103, E-105, E-106, E-110, Ü-107

**Hinweise**

**Endenergieeinsparungen:**

Durch Umstellung der Energieträger keine Endenergieeinsparungen

**Treibhausgas-Einsparungen:**

2,19 Mio. tCO<sub>2</sub>Äq (2016-2050 kumuliert)

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
E	002	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

**Maßnahmentitel** Umstellung der Heizungssysteme auf regenerative Energien (Unternehmen)

**Ziel** Ziel der Maßnahme ist die Umstellung der Wärmeversorgung von Unternehmen, die nicht an die Fernwärme angeschlossen sind (Einzelanlagen), auf regenerative Energieträger zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen.

**Beschreibung & Handlungsschritte** Der nach Bedarfsreduzierung und Effizienzsteigerung noch verbleibende Wärmebedarf der nicht an die Fernwärme angeschlossen Unternehmen (Einzelheizungen) muss zur Erfüllung der CO<sub>2</sub>-Neutralität bis zum Jahr 2050 vollständig durch 100 % regenerative Energieträger gedeckt werden.  
Da die Umsetzung dieser Maßnahme in der Verantwortung vieler Einzelakteure liegt, sind eine Reihe von Umsetzungsorientierter Maßnahmen ergänzend durchzuführen (s.u.), um positive Rahmenbedingungen zu setzen.  
Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 11.2.2 aufgeführt.

**Initiator** Landeshauptstadt Kiel

**Akteure** (Industrie-) Unternehmen, Energieversorgungsunternehmen, Schornsteinfeger\*innen, Energieberater\*innen, Architekt\*innen und Planer\*innen, Energieauditor\*innen

**Zielgruppe** (Industrie-) Unternehmen

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine** Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Umstellung der Heizungssysteme auf regenerative Energien bei Unternehmen:

Anteile an der Wärmeversorgung	2014	2020	2035	2050
Fern- und Nahwärme	47%	50%	54%	64%
In Einzelheizungen:				
Erdgas	37%	36%	19%	0%
Biomethan	0%	0%	3%	9%
Heizöl	15%	13%	10%	0%
Feste Biomasse	1%	1%	7%	10%
Solarthermie	0,1%	1%	4%	10%
Wärmepumpe	0%	0%	2%	8%

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz** Nicht quantifizierbar, da die Investitionskosten je nach Gebäude variieren. Bei einem ohnehin stattfindenden Austausch eines Heizsystems sollten stets CO<sub>2</sub>-freie bzw. -arme Systeme in Betracht gezogen werden.

**Flankierende Maßnahmen** G-007, G-008, I-007, E-001, E-004, E-005, E-007, E-009, E-013  
G-101, G-103, G-104, G-105, G-109, E-101, E-103, E-105, E-106, E-110, Ü-107

**Hinweise**

**Endenergieeinsparungen:**

Durch Umstellung der Energieträger keine Endenergieeinsparungen

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**1,28 Mio tCO<sub>2</sub>Äq (2016-2050 kumuliert)**



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
E	003	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>mittel</b>

**Maßnahmentitel** Umstellung der Hochtemperatur-Wärmeerzeugung auf regenerative Energien (Industrieunternehmen)

**Ziel** Ziel der Maßnahme ist es, durch die Umstellung der Hochtemperatur-Wärmeerzeugung auf Fernwärme und (Öko-) Strom bzw. andere auf regenerative Energieträger in Industrieunternehmen erhebliche Mengen CO<sub>2</sub>-Emissionen zu vermeiden.

**Beschreibung & Handlungsschritte** Der nach Bedarfsreduzierung und Effizienzsteigerung noch verbleibende Endenergiebedarf zur Erzeugung von Prozesswärme muss zur Erfüllung der CO<sub>2</sub>-Neutralität bis zum Jahr 2050 vollständig durch 100 % regenerative Energieträger gedeckt werden. Dies kann z. B. durch die Umstellung der Hochtemperatur-Wärmeerzeugung auf regenerativen Energieträgern wie Biomethan oder auf (CO<sub>2</sub>-neutrale) Fernwärme geschehen. Ggf. muss das Temperaturniveau mit elektrischen Erhitzern zusätzlich auf das gewünschte Temperaturniveau angehoben werden. Zur Erreichung der CO<sub>2</sub>-Neutralität sollte dann Ökostrom verwendet werden. Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 11.2.2 aufgeführt.

**Initiator** Industrieunternehmen, Energieberater\*innen, Energieauditor\*innen, Contracting-Unternehmen, Energieversorgungsunternehmen

**Akteure** Industrieunternehmen, Energieberater\*innen, Energieauditor\*innen, Contracting-Unternehmen, Energieversorgungsunternehmen

**Zielgruppe** Industrieunternehmen

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine** Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Umstellung der Hochtemperatur-Wärmeerzeugung im Sektor Industrie  
 MS 1: Bis zum Jahr 2020: 2 % des Hochtemperatur-Wärmebedarfs für die Warmwasserversorgung eingespart  
 MS 2: Bis zum Jahr 2035: 15 % des Hochtemperatur-Wärmebedarfs für die Warmwasserversorgung eingespart  
 MS 3: Bis zum Jahr 2050: 20 % des Hochtemperatur-Wärmebedarfs für die Warmwasserversorgung eingespart

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz** Nicht quantifizierbar

**Flankierende Maßnahmen** I-005  
I-101, I-102, I-103, I-105, I-109, E-101, E-106, E-111

**Hinweise**

**Endenergieeinsparungen:**

Durch Umstellung der Energieträger keine Endenergieeinsparungen

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**85.105 tCO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)



Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
E	004	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	hoch

<b>Maßnahmentitel</b>	<b>Umstellung der Heizungssysteme auf regenerative Energien (kommunale Liegenschaften)</b>																																													
<b>Ziel</b>	Ziel der Maßnahme ist die Umstellung der Wärmeversorgung kommunaler Gebäude, die nicht an die Fernwärme angeschlossen sind, auf regenerative Energieträger zur Reduktion der CO <sub>2</sub> -Emissionen.																																													
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Der nach Bedarfsreduzierung und Effizienzsteigerung noch verbleibende Wärmebedarf der nicht an die Fernwärme angeschlossen Gebäude (Einzelheizungen) muss zur Erfüllung der CO <sub>2</sub> -Neutralität bis zum Jahr 2050 vollständig durch 100 % regenerative Energieträger gedeckt werden. Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 11.2.2 aufgeführt.																																													
<b>Initiator</b>	Landeshauptstadt Kiel, Eigentümer*innen, kommunale Eigenbetriebe																																													
<b>Akteure</b>	Landeshauptstadt Kiel, Eigentümer*innen der von der Landeshauptstadt Kiel genutzten Immobilien, kommunale Eigenbetriebe																																													
<b>Zielgruppe</b>	Landeshauptstadt Kiel																																													
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Umstellung der Heizungssysteme auf regenerative Energien bei den kommunalen Liegenschaften:																																													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Anteile an der Wärmeversorgung</th> <th>2014</th> <th>2020</th> <th>2035</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fern- und Nahwärme</td> <td>75%</td> <td>76%</td> <td>76%</td> <td>76%</td> </tr> <tr> <td colspan="5">In Einzelheizungen:</td> </tr> <tr> <td>Erdgas</td> <td>24%</td> <td>21%</td> <td>10%</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Biomethan</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>4%</td> <td>7%</td> </tr> <tr> <td>Heizöl</td> <td>0,8%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Feste Biomasse</td> <td>0,5%</td> <td>1%</td> <td>3%</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>Solarthermie</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>2%</td> <td>3%</td> </tr> <tr> <td>Wärmepumpe</td> <td>0%</td> <td>3%</td> <td>5%</td> <td>9%</td> </tr> </tbody> </table>	Anteile an der Wärmeversorgung	2014	2020	2035	2050	Fern- und Nahwärme	75%	76%	76%	76%	In Einzelheizungen:					Erdgas	24%	21%	10%	0%	Biomethan	0%	0%	4%	7%	Heizöl	0,8%	0%	0%	0%	Feste Biomasse	0,5%	1%	3%	5%	Solarthermie	0%	0%	2%	3%	Wärmepumpe	0%	3%	5%	9%
Anteile an der Wärmeversorgung	2014	2020	2035	2050																																										
Fern- und Nahwärme	75%	76%	76%	76%																																										
In Einzelheizungen:																																														
Erdgas	24%	21%	10%	0%																																										
Biomethan	0%	0%	4%	7%																																										
Heizöl	0,8%	0%	0%	0%																																										
Feste Biomasse	0,5%	1%	3%	5%																																										
Solarthermie	0%	0%	2%	3%																																										
Wärmepumpe	0%	3%	5%	9%																																										
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Nicht quantifizierbar																																													
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	H-001, H-006, K-001, K-003, G-007, G-008, I-007, E-001, E-002, E-005, E-007, E-009, E-013 K-104, K-107, K-110, K-117, E-101, E-103, E-105, E-106, E-110, Ü-107																																													
<b>Hinweise</b>																																														

**Endenergieeinsparungen:**

Durch Umstellung der Energieträger keine Endenergieeinsparungen

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**31.288 tCO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)



Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
E	006	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	mittel hoch

Maßnahmentitel	CO <sub>2</sub> -neutrale Fern- und Nahwärmeversorgung
<b>Ziel</b>	Ziel dieser Maßnahme ist es, die leitungsgebundene Wärmeversorgung (Fern- und Nahwärme) in der Landeshauptstadt Kiel auf CO <sub>2</sub> -neutrale Energieträger umzustellen.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Die folgenden Optionen zur Erzeugung für die leitungsgebundene Wärmeversorgung können im Jahr 2050 genutzt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kieler Küstenkraftwerk (Annahme 2.000 Volllaststundenzahl wg. beschränkter (über-) regionaler Verfügbarkeit von nachhaltig produziertem Biomethan)</li> <li>• Die Müllverbrennung inkl. einer zusätzlichen dritten Feuerungslinie (ohne KWK) zur Verwertung von Klärschlamm aus der Region Kiel (ca. 5 MW zusätzliche thermische Erzeugungskapazität)</li> <li>• Heizkraftwerke auf dem Stadtgebiet (hauptsächlich zur Versorgung der Nahwärmenetze) betrieben mit (über-) regional bezogenem Biomethan</li> <li>• Großwärmepumpen zur Nutzung von Umgebungswärme / Abwärme im niedrigen Temperaturbereich (z.B. 20-25 dezentrale Einheiten à 5 MW thermisch zur Nutzung möglicher Wärmequellen: Grundwasser, fließende Gewässer, gewerbliche Abwärme, Abwärme des Kieler Küstenkraftwerks)</li> <li>• Ggf. Nutzung eines geothermalen saisonalen Wärmespeichers (max. Kapazität 800 GWh, Be- und Entladeleistung 75 MW)</li> </ul> <p>Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 13.2.5 aufgeführt.</p>
<b>Initiator</b>	Landeshauptstadt Kiel, Stadtwerke Kiel AG, Müllverbrennung Kiel GmbH & Co. KG, Klärwerk Bülk
<b>Akteure</b>	Landeshauptstadt Kiel, Stadtwerke Kiel AG, Müllverbrennung Kiel GmbH & Co. KG, Klärwerk Bülk
<b>Zielgruppe</b>	Landeshauptstadt Kiel, Stadtwerke Kiel AG, Müllverbrennung Kiel GmbH & Co. KG, Klärwerk Bülk
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die CO<sub>2</sub>-neutrale Fern- und Nahwärmeversorgung auf dem Stadtgebiet</p> <p>MS 1: Bis zum Jahr 2020: Ausbauziele siehe Kapitel 13.2.5.1 (Tabelle 13-7)</p> <p>MS 2: Bis zum Jahr 2035: Ausbauziele siehe Kapitel 13.2.5.2 (Tabelle 13-8)</p> <p>MS 3: Bis zum Jahr 2050: Ausbauziele siehe Kapitel 13.2.5.3 (Tabelle 13-9)</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Nicht quantifizierbar
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	H-001 bis H-006, H-009, H-011, K-001 bis K-004, K-014, G-007, G-008, G-009, G-017, G-019, I-007, I-009, E-001 bis E-004, E-007, E-008, E-009, E-101 bis E-106, E-108, E-110 bis E-115, Ü-107
<b>Hinweise</b>	Zukünftig sind eine Reihe von Detailuntersuchungen notwendig, u. a. die detaillierte Untersuchung der Verfügbarkeit lokaler und regionaler Potentiale aus nachhaltig erzeugter Bioenergie, eine fortlaufende Evaluierung der technischen Weiterentwicklung von Großwärmepumpen zur Nutzung von Umgebungswärme und die Prüfung auf technische und energiewirtschaftliche Eignung eines saisonalen Wärmespeichers.

<b>Endenergieeinsparungen:</b> Durch Umstellung der Energieträger keine Endenergieeinsparungen	<b>Treibhausgas-Einsparungen:</b> 4,43 Mio. tCO <sub>2</sub> Äq (2016-2050 kumuliert)
---	--



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
E	007	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	hoch
<b>Maßnahmentitel</b>		<b>Ausweitung der Fernwärme-/Nahwärmenetze</b>		
<b>Ziel</b>		Ziel der Maßnahme ist, die leitungsgebundene Wärmeversorgung (Fern- und Nahwärme) in der Landeshauptstadt Kiel auszubauen.		
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>		<p>Im Rahmen des Workshops „Zukunft der Fernwärme“ wurde gemeinsam mit der Stadtwerke Kiel AG die Annahme getroffen, dass eine Ausweitung des Wärmeabsatzes des Nah- und Fernwärme von bis zu 1 % p.a. bis zum Jahr 2025 realistisch ist. Um diese Zunahme des Marktanteils der Fern- und Nahwärme erreichen zu können, ist es notwendig, den Anschlusswert im Kieler Fernwärmenetz und in den Nahwärmenetzen bis zum Jahr 2025 um ca. 1 % p.a. zu steigern (entspricht einer Ausweitung von ca. 10 MW/a). Kurzfristig werden von der Stadtwerke Kiel AG v. a. etwa 500 mit Heizöl versorgte Verbraucher als Zielgruppe angesehen. Mittelfristig stehen auch etwa 1.000 - 1.500 mit Erdgas versorgte Verbrauchsstellen im Fokus.</p> <p>Auf Grundlage von Potentialdaten aus dem Wärmeatlas sollen mögliche Ausbaugebiete identifiziert und bei positiver Bewertung der Wirtschaftlichkeit auch im Wettbewerb zu alternativen Investitionen weiterverfolgt werden. Zusätzliches Potential besteht in den entstehenden Neubauten im Rahmen der Nachverdichtung und Neuerschließung von Wohngebieten.</p> <p>Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 11.2.2.6 aufgeführt.</p>		
<b>Initiator</b>		Stadtwerke Kiel AG, Landeshauptstadt Kiel		
<b>Akteure</b>		Stadtwerke Kiel AG, Landeshauptstadt Kiel		
<b>Zielgruppe</b>		Gebäudeeigentümer*innen, Stadtwerke Kiel AG		
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>		<p>Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Ausweitung der Fernwärme-/ Nahwärmenetze auf dem Stadtgebiet</p> <p>MS 1: Bis zum Jahr 2020: Steigerung des Anschlusswertes am Fernwärmenetz auf 990 MW</p> <p>MS 2: Bis zum Jahr 2025: Steigerung des Anschlusswertes am Fernwärmenetz auf 1.007 MW</p>		
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>		Nicht quantifizierbar		
<b>Flankierende Maßnahmen</b>		H-001 bis H-006, H-009, H-011, K-001 bis K-004, K-014, G-007, G-008, G-009, G-017, G-019, I-007, I-009, E-006, E-008 E-101 bis E-106, E-108, E-110 bis E-115, Ü-107		
<b>Hinweise</b>				
<b>Endenergieeinsparungen:</b>		<b>Treibhausgas-Einsparungen:</b>		
Kein Einfluss auf den Endenergieverbrauch		Nicht spezifisch zu beziffern		

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
E	008	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	<b>hoch</b>

**Maßnahmentitel**                      **Effizienzsteigerung des Fernwärmenetzes**

**Ziel**    Ziel der Maßnahme ist, die Effizienz im Fernwärmenetz weiter zu steigern und damit die Abwärmeverluste zu reduzieren.

**Beschreibung & Handlungs-  
schritte**                                      Maßnahmen können sein:

- die Optimierung/Modernisierung der Übergabestationen in Gebäuden
- eine kundenseitige Optimierung der hausinternen Wärmeverteilung z.B. durch den hydraulischen Abgleich
- die Absenkung der Netz-Rücklauftemperaturen
- Kopplung von Vor- und Rückläufen (Gebäude mit geringem Temperaturniveau werden aus dem Rücklauf anderer Gebäude versorgt)
- der Aufbau von lokalen Niedertemperaturnetzen
- Lastverschiebungen im Wärmeverbrauch großer Verbraucher mit Lastspitzen

Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 11.2.2.7 aufgeführt.

**Initiator**                                      Stadtwerke Kiel AG, Landeshauptstadt Kiel

**Akteure**                                      Stadtwerke Kiel AG, Landeshauptstadt Kiel, Gebäudeeigentümer\*innen

**Zielgruppe**                                      Stadtwerke Kiel AG, Landeshauptstadt Kiel, Gebäudeeigentümer\*innen

**Erfolgsindikatoren & Meilen-  
steine**                                      Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für die Effizienzsteigerung des Fernwärmenetzes  
 MS 1: Bis zum Jahr 2020: Reduzierung der Netzverluste im Fernwärmenetz um 5 %  
 MS 2: Bis zum Jahr 2035: Reduzierung der Netzverluste im Fernwärmenetz um 30 %  
 MS 3: Bis zum Jahr 2050: Reduzierung der Netzverluste im Fernwärmenetz um 60 %

**(Anschub-) Kosten, Finanzie-  
rungsansatz**                                      Nicht zu quantifizieren

**Flankierende Maßnahmen**              H-003, H-004, H-006, K-003, K-004, G-010, G-011, E-006, E-007  
 H-101, H-102, H-109, K-110, K-G-101, G-104, I-101, I-103, I-109, E-102, E-104, E-105, Ü-107

**Hinweise**

**Endenergieeinsparungen:**

**1.440.000 MWh/a** (2016-2050 kumuliert)  
*3,4% des Fernwärmeverbrauchs*

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**338.600 tCO<sub>2</sub>Äq** (2016-2050 kumuliert)  
*3,4% der Fernwärmeemissionen*



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
E	009	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	mittel hoch
<b>Maßnahmentitel</b>		<b>Integration eines geothermalen Saisonwärmespeichers in das Fernwärmenetz</b>		
<b>Ziel</b>		Ziel der Maßnahme ist es, zur Flexibilisierung der zukünftigen Wärme- und Stromerzeugung aus dem Kieler Küstenkraftwerk langfristig einen geothermalen Saisonwärmespeicher in das lokale Energiesystem zu integrieren.		
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>		<p>Der saisonale Wärmespeicher, entkoppelt die Wärmeherzeugung und die Wärmebereitstellung über einen Zeitraum von mehreren Monaten. Zwei Technologien sind hierfür geeignet: Aquiferspeicher und Bohrlochspeicher. Bei optimaler Auslegung und Betriebsweise können für beide Speichersysteme Effizienzwerte von bis zu 90 % erreicht werden.</p> <p>Es wird von einer maximal notwendigen Speicherkapazität von ca. 80 GWh und einer maximal benötigten thermischen Leistung von 75 MW ausgegangen.</p> <p>Ein Saisonspeicher erlaubt dem Kieler Küstenkraftwerk eine am Strommarkt ausgerichtete Fahrweise, da gerade im Sommer überschüssige Wärmeproduktion im Saisonspeicher für die Heizperiode gespeichert werden kann. Des Weiteren erhöht ein saisonaler Wärmespeicher das Potential, die in ihrer Verfügbarkeit saisonal schwankenden erneuerbaren Energieträger (z. B. Solarthermie) in das Gesamtsystem zu integrieren und auch im Winter nutzbar zu machen.</p> <p>Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 11.2.2.7 aufgeführt.</p>		
<b>Initiator</b>		Stadtwerke Kiel AG, Landeshauptstadt Kiel		
<b>Akteure</b>		Stadtwerke Kiel AG, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Landeshauptstadt Kiel		
<b>Zielgruppe</b>		Stadtwerke Kiel AG		
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>		MS1: Bis zum Jahr 2020: Machbarkeitsstudie MS2: Bis zum Jahr 2035: Prüfung der energiewirtschaftlichen Sinnhaftigkeit, ggf. Probebohrungen MS3: Bis zum Jahr 2050: Inbetriebnahme eines Saisonwärmespeichers		
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>		Kosten für Studien geschätzt 100.000 - 200.000 € Kosten für den Bau des Speichers nicht quantifizierbar		
<b>Flankierende Maßnahmen</b>		E-108		
<b>Hinweise</b>		Hinsichtlich einer Realisierung und energiewirtschaftlichen Bewertung eines Saisonspeichers besteht zukünftig noch Untersuchungsbedarf. Es muss untersucht werden, durch welche Konfiguration der saisonalen Wärmespeicher der lokale und regionale Wärme- und Strommarkt in optimaler Art und Weise miteinander gekoppelt werden können. Möglichen Auswirkungen auf die Betriebsweise des Kieler Küstenkraftwerks sollten dabei berücksichtigt werden (s. Forschungsprojekt ANGUS II am Institut für Geowissenschaften der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel)		
<b>Endenergieeinsparungen:</b>		<b>Treibhausgas-Einsparungen:</b>		
-		Nicht spezifisch zu beziffern		

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
E	010	<input checked="" type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	hoch
<b>Maßnahmentitel</b>		<b>Anpassung der Strom-Verteilnetze an die wachsenden Anforderungen</b>		
<b>Ziel</b>		Ziel der Maßnahme ist es, die lokale Stromnetzinfrastruktur an zukünftige Ansprüche anzupassen.		
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>		<p>Aktuelle Trends und Entwicklungen, wie z.B. die zunehmende Digitalisierung, der Ausbau von Elektromobilität, die dezentralen Stromerzeugung (z.B. PV) oder der vermehrte Einsatz von Wärmepumpen, können ggf. zu erhöhten Ansprüchen an die Strominfrastruktur führen. Dazu sollten die möglicherweise eintretenden Engpässe im Strom-Verteilnetz untersucht werden. Engpässen im Strom-Verteilnetz ist gezielt vorzubeugen, z. B. durch Ausbau der Strom-Verteilnetze oder durch eine zeitliche Optimierung der Lastgänge.</p> <p>Es sollten daher geeignete Quartiere identifiziert werden (Pilotquartiere), in denen untersucht wird, unter welchen Umständen die bestehenden Kapazitäten an ihre Grenzen stoßen. Darauf aufbauend sollten Lösungsmöglichkeiten wie etwa den Einsatz von Speichern auf Ebene der Verteilnetze oder den Ausbau der Netzkapazitäten entwickelt und ggf. umgesetzt werden.</p> <p>Details zur Maßnahme und die für die Klimaschutzstrategie angenommenen Zielwerte sind im Kapitel 11.2.1.4 aufgeführt.</p>		
<b>Initiator</b>		Landeshauptstadt Kiel, SWKiel Netz GmbH		
<b>Akteure</b>		SWKiel Netz GmbH, Landeshauptstadt Kiel		
<b>Zielgruppe</b>		SWKiel Netz GmbH, Landeshauptstadt Kiel		
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>		<p>Erfolgsindikator: Auswahl eines Pilotquartiers zur Untersuchung der Sachverhalte</p> <p>MS 1: Bis zum Jahr 2020: Identifikation von geeigneten Quartieren bzw. Einrichtung von Pilotquartieren, Beauftragung einer Studie</p> <p>MS 2: Bis zum Jahr 2025: Umsetzung der Studienergebnisse in den Pilotquartieren</p>		
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>		<p>Studienkosten geschätzt 100.000 €</p> <p>Kosten für Ausbau der Netzinfrastruktur nicht quantifizierbar</p>		
<b>Flankierende Maßnahmen</b>		E-002, E-003, E-004, E-005, E-006, M-004, M-005, M-008, M-013 M-104, M-106, M-108, M-114, E-107		
<b>Hinweise</b>		Ggf. ist eine Förderung der Studie über das Programm Energieeffiziente Stadt der KfW oder im Rahmen von anderen Förderprogrammen bzw. Forschungsprojekten möglich.		
<b>Endenergieeinsparungen:</b>		<b>Treibhausgas-Einsparungen:</b>		
-		-		



Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
E	011	<input type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	hoch

Maßnahmentitel	Bezug von Ökostrom (Haushalte)
<b>Ziel</b>	Ziel dieser Maßnahme ist es, die strombedingten CO <sub>2</sub> -Emissionen deutlich zu reduzieren.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Mittlerweile sind viele verschiedene Öko-Stromanbieter auf dem Markt vorhanden, deren Preise sich kaum mehr von denen konventioneller Stromanbieter unterscheiden. Daher ist der Bezug von Öko-Strom eine sehr einfache und kurzfristig umsetzbare Möglichkeit, die CO<sub>2</sub>-Emissionen deutlich zu reduzieren.</p> <p>Ein entscheidendes Kriterium zur nachhaltigen Senkung der gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen ist der Bezug von Ökostrom, der zu einem signifikanten Anteil aus dem Zubau von Erneuerbare-Energie-Anlagen stammt. Als Hinweis kann beim Ökostrom-Bezug auf die Einhaltung der Kriterien des Ökostrom-Gütesiegels „ok-power“ geachtet werden. Es zeichnet Ökostrom-Produkte aus, deren Strom z.B. zu mindestens einem Drittel aus Neuanlagen stammt.</p>
<b>Initiator</b>	Einwohner*innen
<b>Akteure</b>	Einwohner*innen, Energieversorgungsunternehmen
<b>Zielgruppe</b>	Einwohner*innen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für den Bezug von Ökostrom im Sektor Haushalte</p> <p>MS 1: Bis zum Jahr 2020: 25 % der Kieler Haushalte beziehen Ökostrom</p> <p>MS 2: Bis zum Jahr 2035: 70 % der Kieler Haushalte beziehen Ökostrom</p> <p>MS 3: Bis zum Jahr 2050: 100 % der Kieler Haushalte beziehen Ökostrom</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	i. d. R. kostenneutrale Umstellung
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	H-103, H-106
<b>Hinweise</b>	

<b>Endenergieeinsparungen:</b> Durch Umstellung keine Endenergieeinsparungen	<b>Treibhausgas-Einsparungen:</b> 3,05 Mio. tCO <sub>2</sub> Äq (2016-2050 kumuliert)
---	--



Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
E	012	<input type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	hoch

Maßnahmentitel	Bezug von Ökostrom (Unternehmen)
<b>Ziel</b>	Ziel dieser Maßnahme ist es, die strombedingten CO <sub>2</sub> -Emissionen deutlich zu reduzieren.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Mittlerweile sind viele verschiedene Öko-Stromanbieter auf dem Markt vorhanden, deren Preise sich kaum mehr von denen konventioneller Stromanbieter unterscheiden. Daher ist der Bezug von Öko-Strom eine sehr einfache und kurzfristig umsetzbare Möglichkeit, die CO<sub>2</sub>-Emissionen deutlich zu reduzieren.</p> <p>Ein entscheidendes Kriterium zur nachhaltigen Senkung der gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen ist der Bezug von Ökostrom, der zu einem signifikanten Anteil aus dem Zubau von Erneuerbare-Energie-Anlagen stammt. Als Hinweis kann beim Ökostrom-Bezug auf die Einhaltung der Kriterien des Ökostrom-Gütesiegels „ok-power“ geachtet werden. Es zeichnet Ökostrom-Produkte aus, deren Strom z.B. zu mindestens einem Drittel aus Neuanlagen stammt.</p> <p>Für die Unternehmen bietet sich auch eine Vernetzung an, um ggf. gemeinsam über Sammeleinkäufe nachhaltig Strom beschaffen zu können (siehe Beispiel HIP Kiel-Wellsee e.V.).</p>
<b>Initiator</b>	(Industrie-) Unternehmen
<b>Akteure</b>	(Industrie-) Unternehmen, Energieversorgungsunternehmen
<b>Zielgruppe</b>	(Industrie-) Unternehmen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für den Bezug von Ökostrom in (Industrie) Unternehmen</p> <p>MS 1: Bis zum Jahr 2020: 20 % der Kieler Unternehmen beziehen Ökostromtarife</p> <p>MS 2: Bis zum Jahr 2035: 60 % der Kieler Unternehmen beziehen Ökostromtarife</p> <p>MS 3: Bis zum Jahr 2050: 100 % der Kieler Unternehmen beziehen Ökostromtarife</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	i. d. R. kostenneutrale Umstellung
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	G-101, G-105, G-107, G-109, I-101, I-105, I-107, I-109
<b>Hinweise</b>	

**Endenergieeinsparungen:**

Durch Umstellung keine Endenergieeinsparungen

**Treibhausgas-Einsparungen:**

1,14 Mio. tCO<sub>2</sub>Äq (2016-2050 kumuliert)



Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
E	013	<input type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	hoch

Maßnahmentitel	Bezug von Ökostrom (kommunaler Einflussbereich)
<b>Ziel</b>	Ziel dieser Maßnahme ist es, die strombedingten CO <sub>2</sub> -Emissionen deutlich zu reduzieren.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Mittlerweile sind viele verschiedene Öko-Stromanbieter auf dem Markt vorhanden, deren Preise sich kaum mehr von denen konventioneller Stromanbieter unterscheiden. Daher ist der Bezug von Öko-Strom eine sehr einfache und kurzfristig umsetzbare Möglichkeit, die CO<sub>2</sub>-Emissionen deutlich zu reduzieren.</p> <p>Ein entscheidendes Kriterium zur nachhaltigen Senkung der gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen ist der Bezug von Ökostrom, der zu einem signifikanten Anteil aus dem Zubau von Erneuerbare-Energie-Anlagen stammt. Es sollte nach Möglichkeit Strom beschafft werden, der z.B. zu mindestens einem Drittel aus Neuanlagen stammt.</p> <p>Die Umstellung des kommunalen Stromverbrauchs auf einen Ökostromtarif wäre zudem ein öffentlichkeitswirksames Zeichen der Vorbildwirkung für weitere Akteure.</p>
<b>Initiator</b>	Landeshauptstadt Kiel
<b>Akteure</b>	Landeshauptstadt Kiel, Energieversorgungsunternehmen
<b>Zielgruppe</b>	Landeshauptstadt Kiel
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für den Bezug von Ökostrom in kommunalen Gebäuden</p> <p>MS 1: Bis zum Jahr 2020: komplette Umstellung des kommunalen Stromverbrauchs auf Ökostromtarife</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	i. d. R. kostenneutrale Umstellung
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	K-106
<b>Hinweise</b>	

**Endenergieeinsparungen:**

Durch Umstellung keine Endenergieeinsparungen

**Treibhausgas-Einsparungen:**

605.004 tCO<sub>2</sub>Äq (2016-2050 kumuliert)

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Priorität
E	014	<input type="checkbox"/> Technische Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> Organisatorische Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (< 2020) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (2020-2030) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (> 2030)	hoch

**Maßnahmentitel**

**Bezug von Ökostrom (Landes- und Bundesliegenschaften)**

**Ziel** Ziel dieser Maßnahme ist es, die strombedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen deutlich zu reduzieren.

**Beschreibung & Handlungsschritte** Mittlerweile sind viele verschiedene Öko-Stromanbieter auf dem Markt vorhanden, deren Preise sich kaum mehr von denen konventioneller Stromanbieter unterscheiden. Daher ist der Bezug von Öko-Strom eine sehr einfache und kurzfristig umsetzbare Möglichkeit, die CO<sub>2</sub>-Emissionen deutlich zu reduzieren.

Ein entscheidendes Kriterium zur nachhaltigen Senkung der gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen ist der Bezug von Ökostrom, der zu einem signifikanten Anteil aus dem Zubau von Erneuerbare-Energie-Anlagen stammt. Es sollte nach Möglichkeit Strom beschafft werden, der z.B. zu mindestens einem Drittel aus Neuanlagen stammt.

**Initiator** Energiemanagement der Landes- und Bundesliegenschaften

**Akteure** Energiemanagement der Landes- und Bundesliegenschaften, Energieversorgungsunternehmen

**Zielgruppe** Energiemanagement der Landes- und Bundesliegenschaften

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine** Erfolgsindikator: Erreichung der angestrebten Zielwerte (Szenario „Workshopergebnisse“) für den Bezug von Ökostrom in Landes- und Bundesliegenschaften  
 MS 1: Bis zum Jahr 2020: 20 % der Landes- und Bundesliegenschaften beziehen Ökostromtarife  
 MS 2: Bis zum Jahr 2035: 100 % der Landes- und Bundesliegenschaften beziehen Ökostromtarife

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz** i. d. R. kostenneutrale Umstellung

**Flankierende Maßnahmen**

**Hinweise**

**Endenergieeinsparungen:**

Durch Umstellung keine Endenergieeinsparungen

**Treibhausgas-Einsparungen:**

**318.731 tCO<sub>2</sub>Äq (2016-2050 kumuliert)**

## Anhang 2

### Maßnahmenblätter Umsetzungsmaßnahmen

Als Ergänzung zu den im Anhang 1 vorgestellten klimaschutzwirksamen Maßnahmen gibt es eine Reihe von sog. Umsetzungsmaßnahmen. Dies sind begleitende Maßnahmen zur Motivation und Unterstützung, um die Kieler Akteure zur Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen zu motivieren bzw. engagierte Akteure zu unterstützen. Im Gegensatz zu den Klimaschutzmaßnahmen werden Umsetzungsmaßnahmen in erster Linie vom Masterplanmanagement (in Zusammenarbeit mit den Einzelakteuren) initiiert. Zielgruppe sind die vielen Einzelakteure. (Zum Unterschied zwischen den verschiedenen Maßnahmenkategorien s. Kapitel 5.4 bis 5.6.)

Die Umsetzungsmaßnahmen der Nummern 101 bis 110 sollen nach Möglichkeit in den kommenden Jahren vom Masterplanmanagement umgesetzt werden, weshalb sie mit Maßnahmenblättern beschrieben sind. Die Maßnahmen ab Nummer 111 sind gleichwertige Umsetzungsmaßnahmen, die zum Zeitpunkt der Konzepterstellung noch nicht weiter konkretisiert werden konnten.

Für die verschiedenen Sektoren steht von den Nummern jeweils ein Buchstabe:

- H für Haushalte und Einwohner\*innen
- K für den kommunalen Einflussbereich
- G für Unternehmen aus dem Sektor GHD
- I für Industrieunternehmen
- M für den Sektor Mobilität
- E für den Sektor Energieversorgung
- Ü für Sektor übergeordnete Maßnahmen

Haushalte und Einwohner*innen	
<b>H-101</b>	Vernetzung und Erfahrungsaustausch der Wohnungswirtschaft / Eigentümer*innen
<b>H-102</b>	Beratungs- und Förderlotsen zu energetischer Gebäudesanierung / Heizungsaustausch / Einsatz Erneuerbarer Energien
<b>H-103</b>	Stromsparberatungen
<b>H-104</b>	Förderung neuer Wohnformen
<b>H-105</b>	Berücksichtigung der Energieeffizienz bei Wohnungen für Transferleistungsempfänger*innen
<b>H-106</b>	Energieberatungsparties
<b>H-107</b>	Energiesparwettbewerb für Haushalte
<b>H-108</b>	Projekt Wohnlotsen
<b>H-109</b>	Energieberatungen
<b>H-110</b>	Wochenmarkt - Kennzeichnung saisonaler und regionaler Produkte
<b>H-111</b>	Integration des Themas in den Ferienpass
<b>H-112</b>	Upcyclingaktion
<b>H-113</b>	Klimadinner
<b>H-114</b>	Tausch- und Vermittlungsbörse

Kommunaler Einflussbereich	
K-101	Leitlinien für die Berücksichtigung der Klimaschutzziele in zukünftigen Beschlüssen
K-102	Verankerung von Klimaschutz in der Bauleitplanung und der Stadtentwicklung
K-103	Synergieeffekte mit weiteren strategischen Zielen identifizieren
K-104	Themenspezifischer Austausch mit verschiedenen Fachämtern / Eigenbetrieb Beteiligungen
K-105	Verankerung von Klimaschutz in der Bauleitplanung und der Stadtentwicklung
K-106	Fortführung european energy award
K-107	Nutzung kommunaler Förderprogramme
K-108	Betriebliches Mobilitätsmanagement für den kommunalen Bereich
K-109	Analyse Optimierung kommunaler Fuhrpark / Elektromobilität
K-110	Intensivierung kommunales Intracting und Kompensationsmodell
K-111	Nachhaltiges Veranstaltungsmanagement für städtische Events
K-112	Reduzierung des Stromverbrauchs in Rechenzentren und Serverräumen
K-113	Müllvermeidung
K-114	Aufbau Energiemanagement Städtisches Krankenhaus
K-115	Angebotsoptimierung in städtischen / öffentlichen Kantinen
K-116	Stadtgrün erweitern
K-117	Erfahrungsaustausch und Vernetzung zum Thema "öffentliche Liegenschaften"
K-118	Prüfung, Weiterentwicklung und ggf. Verstetigung bestehender Formate und Projekte
K-119	Ausbildung und Einsatz von Energiescouts
K-120	FSC-Zertifizierung für Holz aus Kieler Wäldern
K-121	E-Government / papierfreies Büro
K-122	Energie- und Klimaschutzschulungen für Hausmeister*innen
K-123	Auflagen bei Grundstücksverkäufen
K-124	Identifizierung von Pilotquartieren für Nachverdichtung und Revitalisierung
K-125	Verknüpfung der Handlungsfelder Stadtumbau und Energieeffizienz
K-126	Abbau von Hemmnissen bei der Nachverdichtung
K-127	Prüfung Installation erneuerbaren Energien auf dem Gelände des Klärwerks
K-128	Prüfung von Freiflächen für die Nutzung durch erneuerbare Energien
K-129	Prüfung geeigneter Kompensationsmaßnahmen verbleibender CO <sub>2</sub> -Emissionen
K-130	Kontinuierliche Evaluation der Maßnahmen hinsichtlich der Zielerreichung des gesetzten Sektorziels bis 2020
K-131	Definition und Beantragung der Fördergelder für die ausgewählte Einzelmaßnahme
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (inkl. Landes- und Bundesliegenschaften)	
G-101	Beratungs- und Förderlotse für Gewerbeunternehmen
G-102	Unterstützung der Klimaschutzoffensive des Einzelhandels
G-103	Kooperation mit der Industrie- und Handelskammer (IHK) zu Kiel
G-104	Energieeffizienz-Netzwerke
G-105	Branchenspezifische Aktionen
G-106	Kommunikation der Vorteile von Klimaschutz im Wettbewerb
G-107	Gemeinsamer Stromeinkauf
G-108	Projekt Energie-Scouts
G-109	Klimaschutz-Siegel für Unternehmen
G-110	Kooperation mit den Kieler Hochschulen und Forschungseinrichtungen



Industrie	
I-101	Beratungs- und Förderlotse für Industrieunternehmen
I-102	Kooperation mit der Industrie- und Handelskammer (IHK) zu Kiel
I-103	Energieeffizienz-Netzwerke
I-104	Kommunikation der Vorteile von Klimaschutz im Wettbewerb
I-105	Gemeinsamer Stromeinkauf
I-106	Projekt Energie-Scouts
I-107	Klimaschutz-Siegel für Unternehmen
I-108	Gründung einer Akteursplattform der Industrieunternehmen
I-109	Direktansprache ausgewählter Unternehmen zu spezifischen Themen
I-110	Kooperation mit den Kieler Hochschulen und Forschungseinrichtungen
Sektor Mobilität	
M-101	Vernetzungstreffen mobilitätsbezogener Verwaltungseinheiten
M-102	Gemeinsames Leihradsystem mit CAU und weiteren Partnern
M-103	Betriebliches Mobilitätsmanagement in Kieler Unternehmen inkl. Jobrad
M-104	City-Logistik-Konzept und gewerbliche Nutzung von (E-) Lastenrädern
M-105	Entwicklung von Leuchtturmaßnahmen zur Radverkehrsförderung
M-106	Erarbeitung von Themenblättern zu Fahrradparken und Elektromobilität für die Anwendung in der Bauberatung
M-107	Befragung zu Verlagerungsmöglichkeiten von Einheiten auf den kombinierten Verkehr
M-108	Umsetzung Landstrom-Anschluss von Fähren und Kreuzfahrtschiffen
M-109	Elternhaltestellen einrichten
M-110	Shuttle / Park & Ride für Veranstaltungen
M-111	Kostenlose Carsharing-Mitgliedschaftsphase bei Abmeldung des eigenen Pkw
M-112	Einrichtung Radfahrübungsplatz
M-113	Schulwegekampagnen
M-114	Bereitstellung öffentlicher / kommunaler E-Lastenräder
M-115	Hackaton zur Darstellung von Nahverkehrsverbindungen in Google Maps und OpenStreetMap
Sektor Energieversorgung	
E-101	Gezielte Ansprache von Öl- und Gasheizungsbesitzern
E-102	Anreize für Fernwärmekunden zum Energiesparen schaffen
E-103	Beratung zur Umstellung von Heizungssystemen auf regenerative Energien
E-104	Absenkung Rücklauftemperatur - Anreize für Verbraucher schaffen
E-105	Energieversorgungskonzepte für Neubaugebiete
E-106	Prüfung regionaler Biomethanpotentiale
E-107	Modellquartier Strominfrastruktur
E-108	Untersuchung der Möglichkeiten und Potentiale saisonaler Wärmespeicher
E-109	Pilotprojekt "Ultrafiltration des Trinkwassers gegen Legionellen"
E-110	Quartiersenergiegenossenschaften / Bürgersolaranlagen / Mieterstrommodell
E-111	Detailuntersuchung Potentiale überbetriebliche Abwärmenutzung
E-112	Detailuntersuchung Notwendigkeit für Stromspeicher im Strom-Verteilnetz
E-113	Detailuntersuchung Quellen Umgebungswärme für große Wärmepumpen (> 500 kW)
E-114	Detailuntersuchung Betriebsweise des Kieler Küstenkraftwerks im Jahr 2050
E-115	Detailuntersuchung gesamtenergetische Betrachtung Klärschlammverbrennung
E-116	Initiierung Energieverbund KielRegion
E-117	Lastgangmanagement in den kommunalen Gebäuden (Fernwärme)

sonstige Organisatorische / übergreifende Maßnahmen	
Ü-101	Vernetzung ehrenamtlicher Klimaschutzinitiativen
Ü-102	Leuchtturmprojekte
Ü-103	Ausweitung des Klimaschutzfonds
Ü-104	Klimaschutz in Schulen, Kindertagesstätten und Bildungseinrichtungen
Ü-105	Thematische Arbeitskreise
Ü-106	Projekt "Wohnen leitet Mobilität"
Ü-107	Energetische Quartierskonzepte
Ü-108	Klimapat*innen in Stadtteilen
Ü-109	Nachhaltiges Veranstaltungsmanagement
Ü-110	Schülerklimagipfel
Ü-111	Kooperation mit "Kiel gemeinsam gestalten"
Ü-112	Kooperation mit "rundem Tisch mit sozialem Wohnungsbau"
Ü-113	Landes- und bundesweite Aktionstage nutzen
Ü-114	Begleitung der Maßnahmenumsetzung
Ü-115	Monitoring und Controlling der Maßnahmenumsetzung
Ü-116	Regelmäßiger Fortschrittsbericht
Ü-117	Fortschreibung der Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz
Ü-118	Anpassung der Klimaschutzstrategie
Ü-119	Ermittlung von Schornsteinfegerdaten zur Hochrechnung des Heizölverbrauchs
Ü-120	Regionalwirtschaftliche Betrachtung des Klimaschutzes in der Landeshauptstadt Kiel

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	
H	101	<input type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige	
<b>Maßnahmen – Titel</b>		<b>Vernetzung und Erfahrungsaustausch der Wohnungswirtschaft / Eigentümer*innen</b>	
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Ziel ist es, wichtige Projekte und Erfahrungen sowie neue Anregungen und Ideen zum Thema Wohngebäude gemeinsam zu erörtern, weiterzuentwickeln und abzustimmen. Dazu wird regelmäßig ein Vernetzungstreffen mit Akteuren aus der Wohnungswirtschaft durchgeführt.		
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Zur stärkeren Einbindung der Kieler Wohnungswirtschaft in die Klimaschutzbemühungen der Landeshauptstadt Kiel auf der einen Seite und zum Erfahrungsaustausch der Akteure untereinander auf der anderen Seite sind regelmäßige Vernetzungstreffen zu organisieren. Erster Schritt ist die Identifizierung einzuladender Akteure. Vom Masterplanmanagement sind die Treffen federführend zu organisieren und inhaltlich vorzubereiten. Zu behandelnde Themen können u.a. sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kooperationen bei geplanten Klimaschutz- und Umsetzungsmaßnahmen (Aktionen, Kampagne etc.) des Masterplanmanagements</li> <li>• Teilnahme am Projekt „Wohnen leitet Mobilität“</li> <li>• Gemeinsame Identifikation von Quartieren für die Energetische Stadtsanierung (KfW-Programm 432)</li> <li>• Umsetzung aktueller Rahmenbedingungen bei Sanierungen im Kontext der Kieler Klimaschutzziele</li> <li>• Entwicklungen energetische Gebäudesanierungen im Bestand der Akteure (Beiträge der Unternehmen zur Kieler Klimaschutzstrategie)</li> <li>• Ausweitung der Fernwärmeversorgung / Umstellung von Heizungssystemen</li> <li>• Energetische Standards, Energieversorgung, Mobilität bei der Entwicklung von (bestehenden oder neuen) Wohngebieten</li> </ul> <p>Die Treffen sollten praxisnah gestaltet werden, indem Sie bei verschiedenen Akteuren stattfinden und bspw. mit Besichtigungen innovativer Projekte vor Ort verbunden sind.</p>		
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement		
<b>Akteure</b>	Akteure aus der Wohnungswirtschaft & Gebäudeeigentümer*innen		
<b>Zielgruppe</b>	Wohnungsbaugenossenschaften, Eigentümergemeinschaften, Stadtwerke Kiel AG, Verbände (z.B. Haus-, Wohnungs- und Grundeigentümerversammlung von Kiel und Umgegend e.V., Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein, Kieler Mieterverein e. V.), Masterplanmanagement		
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikatoren: Anzahl der durchgeführten Vernetzungstreffen, Anzahl der beteiligten Akteure</p> <p>MS 1: Durchführung des ersten Treffens</p> <p>MS 2: Evaluierung der Sinnhaftigkeit, danach Entscheidung über Fortführung / Veränderung / Abschaffung</p>		
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Kosten für Räumlichkeiten und Catering ggf. Honorar und Reisekosten für externe Referenten ca. 1.000 €/a		
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	H-102 bis H-109, E-101 bis E-105, E-107, E-109, E-110, Ü-102, Ü-105, Ü-106, Ü-107		
<b>Hinweise</b>			



Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
H	102	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

<b>Maßnahmen - Titel</b>	<b>Beratungs- und Förderlotsen zu energetischer Gebäudesanierung / Heizungsaustausch / Einsatz Erneuerbarer Energien</b>
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Ziel ist die Schaffung eines Angebots zur niedrigschwelligen Beratung für Interessenten zu Möglichkeiten und Finanzierungsoptionen in den Bereichen energetische Gebäudesanierung, Heizungsaustausch und Einsatz erneuerbarer Energien. Damit soll die Umsetzungsrate dieser Klimaschutzmaßnahmen gesteigert werden.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Die Etablierung von Beratungs- und Förderlotsen kann auf zwei Wegen geschehen: Eine Möglichkeit besteht darin, dass das Masterplanmanagement / die Landeshauptstadt Kiel eine entsprechende Anlaufstelle einrichtet, die Informationen bereitstellt. Da es allerdings bereits vielfältige Angebote zur Beratung verschiedener Akteure gibt, bietet sich die Kooperation mit entsprechenden Partnern an. In diesem Fall kann das Lotsen auch in der strukturierten Sammlung, Sortierung, Beschreibung und Bewertung dieser Angebote für die Zielgruppe bestehen (ggf. sortiert nach Themen). Neben Print- und ähnlichen Medienprodukten sowie einer Darstellung auf der Website beinhaltet diese Aufgabe im Idealfall auch das Zusammenstellen eines Kieler Beratungsnetzwerkes von Lotsen - von der Einstiegsberatung über Beratung zur Finanzierung bis hin zu Empfehlungen von sachkundigen Planungsbüros und ausführenden Firmen. Dieser Wegweiser für den „Dschungel“ der Beratungs- und Finanzierungsangebote hilft Interessenten, die richtigen Ansprechpartner zu finden. Handlungsschritte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifikation bestehender Beratungsstellen</li> <li>• Sammeln von Ansprechpartner*innen (Aufbau eines Netzwerkes)</li> <li>• Sortieren, Beschreiben und Bewerten der verschiedenen Angebote</li> <li>• Erstellen einer Übersicht/Informationsmedien</li> <li>• Verbreitung/Öffentlichkeitsarbeit</li> </ul>
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement
<b>Akteure</b>	Masterplanmanagement, Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein, Kreishandwerkerschaft, Beratungsstellen und -Kampagnen (z.B. „Haus sanieren – profitieren“ der DBU)
<b>Zielgruppe</b>	Gebäudeeigentümer*innen (v.a. private Eigentümer von Ein- und Zweifamilienhäusern)
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikator: Anzahl vermittelte/durchgeführte Beratungen</p> <p>MS 1: Erstellen &amp; Veröffentlichung eines Leitfadens</p> <p>MS 2: Anpassung des Leitfadens, ggf. Erarbeitung spezifischer Angebote auf Basis der gesammelten Erfahrungen in der Umsetzung der Lotsen</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Layout- und Druckkosten ca. 3.000 € ggf. durch Anbindung an Kampagnen anderer Akteure teilweise finanzierbar, evtl. Finanzierung über EKSH eruieren
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	H-101, H-106, H-107, H-108, H-109, E-101, E-102, E-103, E-104, E-110, Ü-107
<b>Hinweise</b>	DBU-Projekt „Modernisierungsbündnisse“ sucht ab 2018 weitere Pilotkommunen für innovative Netzwerke zur Sanierungsberatung (Kontakt: Andreas Skrypietz, DBU)

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
H	103	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen – Titel	Stromsparberatungen
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Ziel ist die Schaffung eines Angebots zur niedrigschwelligen Beratung für Eigentümer*innen und Mieter*innen zu Einsparmöglichkeiten des heimischen Stromverbrauchs und / oder die verstärkte Inanspruchnahme bereits bestehender Beratungsangebote. Damit soll die Umsetzungsrate dieser Klimaschutzmaßnahmen gesteigert werden.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Die Etablierung von Stromsparberatungsangeboten kann auf zwei Wegen geschehen: Eine Möglichkeit besteht darin, dass das Masterplanmanagement / die Landeshauptstadt Kiel selbst eine entsprechende Beratungsstelle einrichtet, die Informationen bereitstellt. Da es allerdings bereits vielfältige Angebote zur Beratung verschiedener Akteure gibt (insbesondere der Verbraucherzentrale), bietet sich die Kooperation mit entsprechenden Partnern an. In diesem Fall kann die Beratung auch in der strukturierten Sammlung, Sortierung, Beschreibung und Bewertung dieser Angebote für die Zielgruppe bestehen. Ggf. können auch Gutscheine für Stromsparberatungen (z.B. Basis-Check der Verbraucherzentrale) kostenlos verteilt / verlost werden, bspw. im Zusammenhang mit anderen öffentlichkeitswirksamen Aktionen (Informationsveranstaltungen o.ä.).</p> <p>Handlungsschritte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifikation bestehender Beratungsstellen</li> <li>• Sammeln von Ansprechpartner*innen</li> <li>• Sortieren, Beschreiben, Bewerten der verschiedenen Angebote</li> <li>• Erstellen einer Übersicht / Informationsmedien</li> <li>• Verbreitung / Öffentlichkeitsarbeit</li> </ul>
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement gemeinsam mit der Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein
<b>Akteure</b>	Masterplanmanagement, Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein, Elektromärkte, etc.
<b>Zielgruppe</b>	Eigentümer*innen, Mieter*innen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikator: Anzahl vermittelte / durchgeführte Beratungen</p> <p>MS 1: Initiierung von Kooperationen</p> <p>MS 2: Erstellen &amp; Veröffentlichung eines Leitfadens (ggf. auf Basis bestehender, freizunutzbarer Angebote)</p> <p>MS 3: Pressemitteilung zur Information über das kostenfreie Beratungsangebot</p> <p>MS 4: Evaluation und Anpassung des Beratungsangebots und des Leitfadens, ggf. Erarbeitung ergänzender spezifischer Angebote auf Basis der gesammelten Erfahrungen in der Umsetzung</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	<p>Layout- und Druckkosten ca. 3.000 €, ggf. Kosten für Beratungsgutscheine sowie Klein- und Messgeräte ca. 1.000 €</p> <p>Finanzierung evtl. über EKSH möglich</p>
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	H-106, H-107, H-109, Ü-107
<b>Hinweise</b>	

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
H	104	<input type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input checked="" type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen - Titel	Förderung neuer Wohnformen
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Ziel ist die Schaffung attraktiver Rahmenbedingungen und Unterstützung bei der Etablierung und Umsetzung von Projekten im Bereich neuer Wohnformen (u.a. Gemeinschaftswohnen, ökologische und soziale Wohnprojekte, Mehrgenerationenwohnen, Variowohnungen, etc.) im Rahmen von Neubauvorhaben oder im Rahmen der Sanierung bestehender Objekte. Durch Förderung entsprechender Projekte und die Information und Motivation interessierter Einwohner*innen kann eine verbreitete Umsetzung von Projekten erfolgen.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Eine Förderung neuer Wohnformen kann auf mehreren Ebenen erfolgen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch eine entsprechende kommunale Rahmensetzung z.B. der gezielten Ausweisung von Flächen oder Bestandsgebäude im kommunalen Eigentum, die für eine Entwicklung neuer Wohnformen angeboten werden</li> <li>• Durch eine finanzielle oder ideelle Förderung bestehender neuer Projekte (z.B. Förderung entsprechender Projekte bei der Durchführung Energieeffizienzmaßnahmen zur Erreichung eines hohen Energieeffizienzstandards und durch eine Vernetzung und Information interessierter Gruppen und Initiativen)</li> <li>• Durch eine begleitende Information der Politik / der Verwaltungsleitung über die Vorteile neuer Wohnformen vor dem Hintergrund der Ziele des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ (u.a. verbesserte Ausnutzung des Wohnraumes, Vorbildprojekte für autofreies / autoarmes Wohnen, Förderung eines nachhaltigen Konsums etc.)</li> <li>• Durch Wissensaustausch und -transfer bei Investoren, Projektentwicklern und Wohnungsbauunternehmen z.B. in Form von Informations- und Vernetzungstreffen, Exkursionen etc.</li> </ul>
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement, ggf. Stadtplanungsamt
<b>Akteure</b>	Masterplanmanagement, Stadtplanungsamt, Immobilienwirtschaft, Umweltschutzamt
<b>Zielgruppe</b>	Wohnungsmarktakeure, Gruppen und Initiativen mit Interesse an der Initiierung von Projekten, Politik, Verwaltungsleitung
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikator: Anzahl der initiierten Projekte im Bereich neuer Wohnformen auf dem Stadtgebiet</p> <p>MS 1: Festlegung einer Zielsetzung, ob und in welchem Umfang Projekte unterstützt und gefördert werden sollen</p> <p>MS 2: Ein Informations- und Vernetzungsangebot für die Zielgruppen ist etabliert</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Kosten für die Durchführung von Vernetzungstreffen und Austausch (Raum, Bewirtung, Honorar- und Reisekosten) ca. 1.000 €/a, ggf. Opportunitätskosten für verminderte Verkaufserlöse kommunaler Flächen / Gebäude, ggf. Kosten für die Förderung von Maßnahmen
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	H-101, H-108, Ü-101, Ü-102, Ü-107
<b>Hinweise</b>	

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
H	105	<input type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input checked="" type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen – Titel	Berücksichtigung der Energieeffizienz bei Wohnungen für Transferleistungsempfänger*innen
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Die Kosten der Unterkunft (KdU, Kaltmiete) werden für Transferleistungsempfängerhaushalte durch die Landeshauptstadt Kiel getragen. Ebenfalls durch die Kommune finanziert werden die entstehenden Heizkosten (HK). Die KdU werden derzeit nur bis zu einer bestimmten Grenze finanziert unabhängig vom energetischen Zustand der Wohnung und der Höhe der HK. Um über einen Anreiz den energetischen Zustands der Wohnungen von Transferleistungsempfänger*innen zu verbessern, sollte die Möglichkeit geprüft werden, die KdU in Abhängigkeit des energetischen Zustands einer Wohnung nach oben anzupassen (höhere Kaltmiete für eine Wohnung in einem energetisch besseren Zustand), wenn zu erwarten ist, dass der Heizenergieverbrauch und damit die HK deutlich reduziert werden können.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Es sollten zunächst die rechtlichen Rahmenbedingungen für eine Anpassung der bisherigen Vorgehensweise geprüft und mögliche Beispiele für die Durchführung entsprechender kommunaler Praxis gesammelt werden. In Abstimmung mit dem Amt für Wohnen und Grundsicherung können ggf. mit externer Beratung Möglichkeiten zur Anpassung entwickelt werden. Die entwickelte Vorgehensweise sollte mit den Kieler Wohnungsmarktakteuren abgestimmt und ggf. weiterentwickelt werden, um eine hohe Akzeptanz auf Seite der Vermieter*innen zu erreichen.
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement
<b>Akteure</b>	Amt für Wohnen und Grundsicherung, Wohnungsmarktakteure
<b>Zielgruppe</b>	Wohnungsunternehmen, Vermieter*innen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Abbruchkriterium: Ist es im Rahmen der gesetzlichen Rahmenbedingungen möglich, die bestehende Praxis anzupassen? Kann ein ausreichend hoher energetischer (und / oder monetärer) Einspareffekt erzielt werden?</p> <p>Erfolgsindikator: Anzahl der initiierten Projekte</p> <p>MS 1: Abstimmung mit dem Amt für Grundsicherung begonnen</p> <p>MS 2: Erste Pilotprojekte identifiziert</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	<p>Ggf. können sich bei Umsetzung für die Landeshauptstadt Kiel Einspareffekte einstellen durch eine Verminderung der KdH</p> <p>Ggf. entstehen Kosten für die externe Beratung ca. 25.000 €; Kosten für Vernetzung (Raum, Bewirtung, Honorar- und Reisekosten)</p>
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	H-101, H-102, H-108, E-102, Ü-107
<b>Hinweise</b>	

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
H	106	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen - Titel	Energieberaterparties
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Initiierung eines Angebots zur Durchführung von Energieberaterparties für die Zielgruppen Mieter*innen und Gebäudeeigentümer*innen als niederschwelliges Beratungsangebot zur Durchführung von Klimaschutzmaßnahmen mit einer hohen Gruppendynamik. Es sollte dabei ein Format für Mieter*innen und ein Format für Gebäudeeigentümer*innen entwickelt und erprobt werden.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Die Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein hat erstmals im Jahr 2016 im Kreis Nordfriesland in Kooperation mit der Kreisverwaltung Energieberaterparties angeboten. Ein entsprechendes Angebot steht nun auch anderen Kommunen in Schleswig-Holstein zur Verfügung. Im Rahmen von Energieberaterparties trifft sich eine private Runde interessierter Personen in einem gastgebenden Haushalt mit einer/m Energieberater*in. Am Beispiel des Gebäudes oder der Wohnung der Gastgebenden werden konkrete Informationen zur Durchführung von Energieeffizienzmaßnahmen zur Verfügung gestellt. In der Gruppe kann offen über die Maßnahmen gesprochen und diskutiert werden. Dieses Angebot der Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein existiert auch in der Landeshauptstadt Kiel. Es kann ggf. ein weiteres Format für Mieter*innen in Anlehnung an das Angebot der Verbraucherzentrale entwickelt werden. Die Bewerbung des Angebots sollte im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ erfolgen. Hierzu bietet sich an kostenfreie Energieberaterparties zu verlosen / zu verschenken, um das Angebot zu verbreiten.
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement in Kooperation mit der Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein
<b>Akteure</b>	Masterplanmanagement in Kooperation mit der Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein
<b>Zielgruppe</b>	Mieter*innen und Gebäudeeigentümer*innen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikator: Durchgeführte Anzahl von Veranstaltungen / Anzahl der teilnehmenden Personen MS 1: Art und Umfang der Zusammenarbeit mit der Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein wurde abgestimmt und festgelegt. MS 2: Angebot der Parties ist öffentlich kommuniziert MS 3: Festgelegte Anzahl von Parties wurde durchgeführt, Erfahrungen bei der Durchführung wurden ausgewertet
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Keine Anschubkosten, da vier Parties dank einer Förderung durch die EKSH von der Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein kostenlos angeboten werden können. Ggf. können jedoch durch weitere Parties Kosten entstehen (ca. 500 €/Party).
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	H-102, H-107, H-109, Ü-108
<b>Hinweise</b>	



Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
H	107	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen – Titel	Energiesparwettbewerb für Haushalte
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Durch einen Wettbewerb für Haushalte kann das Thema Energiesparen im Alltag in den Fokus der öffentlichen Aufmerksamkeit gerückt werden, um bestimmte Zielgruppen über die Vorteile (insbesondere der erzielbaren Kosteneinsparungen) und Handlungsmöglichkeiten zu informieren. Bei der Ausgestaltung des Wettbewerbs ist darauf zu achten, dass die Teilnahme sehr einfach möglich ist und die Teilnehmer*innen ein positives Feedback erhalten.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Über einen Zeitraum von mehreren Monaten könnte ein Energiesparwettbewerb durchgeführt werden. Gegenstand des Wettbewerbs können durch die Haushalte erreichte Energieeinsparungen oder konkrete Ideen für die Umsetzung von energie- und ressourcenschonendem Verhalten im Alltag sein (Good Practice). Der Wettbewerb muss zunächst konzipiert werden (Zielgruppe, Teilnahmebedingungen, Preise /Anreize, Auswertung, Preisverleihung). Anschließend erfolgen die öffentliche Bewerbung, die Durchführung sowie eine kontinuierliche Begleitung des Wettbewerbs im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit. Nach Abschluss des Wettbewerbs und der erfolgten Preisverleihung sollte eine Auswertung der Ergebnisse erfolgen. Sollte ein Wettbewerb zur Stromeinsparung durchgeführt werden, so ist ggf. die Webplattform <a href="http://www.stromabwaerts.de">www.stromabwaerts.de</a> der EKSH zur Verbrauchserfassung nutzbar.
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement
<b>Akteure</b>	Masterplanmanagement, Akteure im Bereich Öffentlichkeitsarbeit / Medienpartner, ggf. EKSH, Stadtwerke Kiel AG und weitere Energieversorger
<b>Zielgruppe</b>	Mieter*innen und Gebäudeeigentümer*innen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikator: Anzahl der teilnehmenden Haushalte, erzielte Energieeinsparung (falls ermittelbar) MS 1: Kampagnen- / Wettbewerbsgestaltung ist festgelegt MS 2: Öffentliche Bewerbung der Kampagne ist erfolgt / Kampagnenstart MS 3: Auswertung und Preisverleihung sind erfolgt MS 4: Abschluss des Wettbewerbs, Evaluation, Kommunikation der Ergebnisse und Erfahrungen
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Kosten für die begleitende Öffentlichkeitsarbeit ca. 5.000 €/a, Kosten für die ausgelobten Preise ca. 5.000 €/a
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	H-103, H-106, H-109
<b>Hinweise</b>	

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
H	108	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen - Titel	Projekt Wohnlotsen
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Ziel ist es, Personen aus verschiedenen Altersgruppen (z.B. junge Familien, Senioren, Studierende) und Stadtquartieren zu motivieren, eine Veränderung Ihrer Wohnsituation vorzunehmen. Die unterschiedlichen Zielgruppen sollen in Bezug auf ihre Lebenssituation geeignete Wohnformen finden und bspw. jungen Familien geeigneter Wohnraum (v.a. Einfamilienhäuser) zugänglich gemacht werden. Gleichzeitig kann der Erwerb von Wohneigentum, eine verbesserte Ausnutzung des vorhandenen Wohnraums sowie Investitionen in die Aufwertung von Bestandsgebäuden erreicht werden. Durch das Starten einer entsprechenden Initiative könnte ein Informations- und Beratungsangebot für Interessierte zur Verfügung gestellt werden sowie konkrete Hilfestellungen und Anreize für eine entsprechende Veränderung gegeben werden.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Es könnte eine Beratungsstelle oder ein Verein geschaffen werden, die oder der dazu beiträgt, die o.g. Ziele durch passende Ansprache der Zielgruppen, Vermittlung von Informationen und geeigneter Ansprechpartner*innen sowie konkreter Förderung (unbürokratischer Zuschuss zu Gutachten bei Hauskauf oder zu energetischen Sanierungsmaßnahmen) zu erreichen. Es ist zu prüfen, welche Organisationsform und welche Möglichkeiten der Finanzierung sich für die Initiative am besten anbieten. Ggf. können ehrenamtliche Mitarbeiter*innen zur Mitarbeit gewonnen werden. Es empfiehlt sich, eine enge Vernetzung mit bestehenden Beratungsangeboten und -initiativen z.B. zur Finanzierung von Wohneigentum, zur Finanzierung und Durchführung energetischer Sanierungen, Quartiersmanagement / Stadtteilbüros, sozialen Dienstleistungen etc. aufzubauen. Es wird empfohlen festzulegen, welche Zielgruppen und Stadtteile zunächst in den Fokus genommen werden sollten (z.B. Einfamilienhausgebiete aus den 1950er, 1960er und 1970er Jahren).
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement
<b>Akteure</b>	Masterplanmanagement, Stadtplanungsamt, Amt für Wohnen und Grundsicherung, Amt für soziale Dienste, Amt für Bauordnung, Banken und Energieberater, soziale Träger
<b>Zielgruppe</b>	Einwohner*innen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikatoren: Konnte ein entsprechendes Beratungsangebot etabliert werden? Anzahl der durchgeführten Beratungen, Höhe der ausgelösten Investitionen MS 1: Kontaktaufnahme mit möglichen Kooperationspartner*innen MS 2: Festlegung der Organisations- und Aufgabenstruktur sowie der Finanzierung MS 3: Start der Beratungstätigkeit
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Personalkosten (können nicht quantifiziert werden), Ggf. (Ko-) Finanzierung aus Förderprogrammen möglich (z.B. Städtebauförderung Soziale Stadt)
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	H-101, H-102, H-109, Ü-107
<b>Hinweise</b>	Vorbild Kampagne „jung kauft alt“ (u.a. Bad Laer, Ansprechpartner Frank Scheckelhoff)

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
H	109	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen – Titel	Energieberatungen
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Ziel ist es, die Nachfrage zu den zahlreichen Beratungsangeboten für Gebäudeeigentümer*innen zu Einsparmöglichkeiten des heimischen Wärmeverbrauchs zu steigern. Damit soll die Umsetzungsrate der Klimaschutzmaßnahmen H-001 bis H-013 gesteigert werden.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Die Etablierung von Energiesparberatungsangeboten kann auf zwei Wegen geschehen: Eine Möglichkeit ist es, dass das Masterplanmanagement / die Landeshauptstadt Kiel selbst eine entsprechende Beratungsstelle einrichtet, die Informationen bereitstellt. Da es allerdings bereits vielfältige Angebote zur Beratung verschiedener Akteure gibt (BAFA-geförderte Beratungen, Gebäudechecks der Verbraucherzentrale, Schnell-Checks der DBU-Kampagne „Haus sanieren - profitieren“), bietet sich die Kooperation mit entsprechenden Partnern an. In diesem Fall kann die Beratung auch in der strukturierten Sammlung, Sortierung, Beschreibung und Bewertung dieser Angebote für die Zielgruppe bestehen. Ggf. können auch Gutscheine für Energiesparberatungen (z.B. Gebäudecheck der Verbraucherzentrale) kostenlos verteilt / verlost werden (bspw. im Zusammenhang mit anderen öffentlichkeitswirksamen Aktionen, Informationsveranstaltungen o.ä.) oder selbst Mitarbeiter*innen für den Kurzcheck der Kampagne „Haus sanieren - profitieren“ ausgebildet werden (bzw. eine Schulung für örtliche Handwerker*innen angeboten / organisiert werden).</p> <p>Handlungsschritte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifikation bestehender Beratungsstellen</li> <li>• Sammeln von Ansprechpartner*innen</li> <li>• Sortieren, Beschreiben, Bewerten der verschiedenen Angebote</li> <li>• Erstellen einer Übersicht / Informationsmedien</li> <li>• Verbreitung / Öffentlichkeitsarbeit</li> </ul>
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement gemeinsam mit Kooperationspartnern
<b>Akteure</b>	Masterplanmanagement, Kreishandwerkerschaft, Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein, Beratungsstellen
<b>Zielgruppe</b>	Gebäudeeigentümer*innen (v.a. private Eigentümer*innen von Ein- und Zweifamilienhäusern)
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikatoren: Anzahl vermittelte / durchgeführte Beratungen, ausgelöste Investitionen</p> <p>MS 1: Erstellen &amp; Veröffentlichung eines Leitfadens (Übersicht / Organisation eines Beratungsangebots)</p> <p>MS 2: Anpassung des Beratungsangebots und des Leitfadens, ggf. Erarbeitung spezifischer Angebote auf Basis der gesammelten Erfahrungen in der Umsetzung</p> <p>MS 3: Darstellung des vielfältigen Beratungsangebots auf der Website</p> <p>MS 4: Evaluation der Ergebnisse und ggf. Weiterentwicklung der Aktivitäten</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Ggf. Kosten für gratis bereitgestellte Beratungen (ca. 5.000 €/a), Schulungen für Berater*innen, Layout- und Druckkosten (ca. 3.000 €), ggf. durch Anbindung an Kampagnen anderer Akteure teilweise finanzierbar, evtl. Finanzierung über EKSH eruieren
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	H-101, H-102, H-103, H-107, E-101, E-102, E-103, E-104, Ü-107
<b>Hinweise</b>	<p>Eine Anbindung konkreter Beratungsstellen / Ansprechpartner*innen an Quartiersprojekte ist sinnvoll.</p> <p>Erfolgreiche DBU-Kampagne „Haus sanieren - profitieren“ <a href="http://www.sanieren-profitieren.de">www.sanieren-profitieren.de</a> (kostenloses Material, Angebot von Schulungen zur Durchführung der Kurzchecks bei Eigentümer*innen)</p>



Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
H	110	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige
<b>Maßnahmen - Titel</b>		<b>Wochenmarkt-Kennzeichnung saisonaler und regionaler Produkte</b>
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Eine saisonale und regionale Ernährung hat viele Vorteile: neben der ausgeprägten Klimaschutzwirkung sind dabei besonders die Stärkung der lokalen (Land-) Wirtschaft, Reduzierung des Pestizideinsatzes, Verminderung der Transportwege, verpackungsarmes Angebot und der positive Effekt für die Gesundheit zu nennen. Um auf die Vorteile hinweisen zu können und um gezielt auf saisonale und regionale Produkte aufmerksam zu machen, könnte eine Kennzeichnung im Rahmen der Kieler Wochenmärkte erfolgen.	
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Aufbauend auf dem bestehenden Saisonkalender der Landeshauptstadt Kiel ist zunächst ein Format für die Kennzeichnung von klimafreundlichen Produkten sowie für die Bewerbung in der Öffentlichkeit zu entwickeln. Dieses sollte möglichen Kooperationspartnern (Händler*innen, Vertretung / Organisation der Marktstände,) vorgestellt werden, um deren Mitwirken zu erreichen. Anschließend kann die Kennzeichnung umgesetzt werden. Die Akzeptanz sowie die Auswirkungen auf das Kaufverhalten der Kund*innen sollten regelmäßig evaluiert werden. Es können weitere Formate mit der Kennzeichnung verknüpft werden (z.B. Exkursionen zu vorbildlichen Landwirtschaftsbetrieben), um die Produktionsbedingungen zu begutachten oder ein Kochkurs für saisonale und regionale Ernährung anzubieten.	
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement	
<b>Akteure</b>	Marktstände und deren Vertretung / Organisation, ggf. Umweltbildungsvereine, ggf. Förde vhs, Umweltberatung	
<b>Zielgruppe</b>	Marktbesucher*innen	
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikatoren: Anzahl teilnehmender Marktstände; Anteil der Marktstände, die nach einem Jahr Durchführung eine Verbesserung ihrer Absatzsituation registrieren können MS 1: Format ist fertig konzipiert MS 2: Marktstände haben sich zur Mitwirkung bereit erklärt und unterstützen das Projekt MS 3: Projektstart ist erfolgt MS 4: Evaluation und ggf. Anpassung der Kampagne	
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Kosten können resultieren für die begleitende Öffentlichkeitsarbeit (ca. 1.000 €), Informationsmaterial (z.B. Flyer, Infoschild auf den Marktplätzen) und Material zur Kennzeichnung der saisonalen und regionalen Angebote (ca. 4.000 €)	
<b>Flankierende Maßnahmen</b>		
<b>Hinweise</b>		



Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
K	101	<input type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input checked="" type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input checked="" type="checkbox"/> Sonstige
<b>Maßnahmen – Titel</b>	<b>Leitlinien für die Berücksichtigung der Klimaschutzziele in zukünftigen Beschlüssen</b>	
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	<p>Ziel ist es gemeinsam mit unterschiedlichen Akteuren der Stadtverwaltung und der Verwaltungsspitze Leitlinien für die zukünftige breite Verankerung der Klimaschutzziele in der Landeshauptstadt Kiel zu erarbeiten. Über diesen Prozess sollen sowohl die verschiedenen Akteure als auch die Politik für klimaschutzaktives Handeln sensibilisiert werden und die Verantwortung dieser Akteure für die Erreichung der Klimaschutzziele hervorgehoben werden. Diese Leitlinien gilt es bei allen relevanten politischen Initiativen und Beschlüsse in der Landeshauptstadt Kiel zu berücksichtigen, um die ehrgeizigen Ziele erreichen zu können. Auch bei Beschlüssen, die vordergründig nicht viel mit Energieeffizienz und Klimaschutz gemein haben, können positive Synergieeffekte oder auch negative Auswirkungen auf die Ziele des Projekts die Folge sein (z.B. der Beschluss von Bebauungsplänen oder die weitere Förderung von urbanen Stadtteilzentren).</p>	
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Um eine möglichst hohe Akzeptanz für die aufzustellenden Leitlinien zu erzielen, ist es besonders wichtig, dass die Inhalte gemeinsam erarbeitet werden. Hierfür ist zunächst die Identifizierung der Themengebiete erforderlich, die einen direkten oder indirekten Einfluss auf die Erreichung der Klimaschutzziele haben. Entsprechend der Inhalte sind themenspezifische Arbeitsgruppen mit Personen aus den betroffenen Fachbereichen zu gründen. Ziel ist es innerhalb dieser Arbeitskreise Leitlinien zu entwickeln, die im Berufsalltag Anwendung finden. Hierzu zählt neben der Berücksichtigung in Beschlussvorlagen auch die Verankerung innerhalb der Fachämter und in der Binnen- und Außenkommunikation. Die entwickelten Leitlinien sollten mit der Politik abgestimmt werden und als verpflichtendes Instrument beschlossen werden.</p>	
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement	
<b>Akteure</b>	Masterplanmanagement, Büro des Oberbürgermeisters, Dezernatsleitungen, Amtsleitungen, Mitarbeiter*innen aus verschiedenen Fachämtern, Vertreter*innen der politischen Gremien	
<b>Zielgruppe</b>	Politik, Stadtverwaltung	
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>MS 1: Beschluss zur Entwicklung der Leitlinien durch die Lokalpolitik            MS 2: Entwicklung der Leitlinien ist in Zusammenarbeit mit der Politik und anderen Verwaltungsbereichen erfolgt            MS 3: Verankerung der Klimaschutzziele durch Einhaltung der erarbeiteten Leitlinien</p>	
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	-	
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	K-102, K-103, K-104	
<b>Hinweise</b>		

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
K	102	<input type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen – Titel	Verankerung des Klimaschutzes in der Führungsebene
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Die Verankerung der Ziele und Maßnahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ in der Stadtverwaltung sollte auf allen Ebenen und bereichsübergreifend erfolgen. Dabei kommt der Verwaltungsleitung eine gehobene Verantwortung zu, da Oberbürgermeister*innen, Bürgermeister*innen und Dezernent*innen als Treiber, zentrale Multiplikator*innen und Vorbilder auftreten können und sollten. Darüber hinaus verfügen sie über einen Gesamtüberblick über die städtischen Aktivitäten, in die sie Klimaschutzmaßnahmen einfließen lassen können. Es wird in der Verantwortung der Verwaltungsleitung gesehen, die entsprechenden Ziele und Maßnahmen ernsthaft zu verankern und voranzubringen und mit einem ausreichenden Budget für die Umsetzung zu versehen.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Es sollte regelmäßig eine Abstimmung zwischen den Amtsleiter*innen unterschiedlicher Fachämter gemeinsam mit der Verwaltungsleitung erfolgen, welche Ziele und Maßnahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ durch welche Bereiche vorangetrieben werden können und in welchen Bereichen eine ämterübergreifende Zusammenarbeit bereits erfolgt oder notwendig ist. Hierdurch wird eine ämterübergreifende Abstimmung und Zusammenarbeit gefördert. Zudem wird durch diese Vorgehensweise deutlich, dass die Mitwirkung vieler einzelner Ämter und Bereiche zur Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen erforderlich ist. Die Verwaltungsleitung sollte hierbei eine koordinierende und vermittelnde Rolle einnehmen und darüber hinaus als Treiber*in für den Prozess zur weiteren Verankerung in der Stadtverwaltung fungieren. Des Weiteren sollte regelmäßig eine Überprüfung des Umsetzungsstands und der ggf. auftretenden Hemmnisse für zentrale Vorhaben des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ im genannten Personenkreis erfolgen.
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement, Verwaltungsleitung
<b>Akteure</b>	Dezernent*innen, Amtsleiter*innen
<b>Zielgruppe</b>	Verwaltungsleitung, Dezernent*innen, Amtsleiter*innen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	MS 1: Definition eines geeigneten Formats zur Abstimmung und Koordination zentraler Ziele und Maßnahmen im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ MS 2: Start in die regelmäßige Durchführung ist erfolgt MS 3: ämter- und dezernatsübergreifende Verankerung des Klimaschutzes ist erfolgt
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	K-101, K-103, K-104
<b>Hinweise</b>	



Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
K	103	<input type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige
<b>Maßnahmen – Titel</b>	<b>Synergieeffekte mit weiteren strategischen Zielen identifizieren</b>	
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	<p>Da es neben der „Klimaschutzstadt“ noch weitere bereichsübergreifende strategische Ziele der Landeshauptstadt Kiel gibt („Soziale Stadt“, „Kinderfreundliche Stadt“, „Kreative Stadt“, „Innovative Stadt“), kann es neben den vielen positiven Wechselwirkungen zwischen diesen Zielen und dem Klimaschutz ggf. auch zu Zielkonflikten kommen, die es sinnvoll zu lösen gilt. Die Synergien des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ mit anderen bereichsübergreifenden Zielen sollten zur Verbesserung der Zusammenarbeit und zur Einordnung und Relativierung von Zielkonflikten deutlich herausgearbeitet und sichtbar gemacht werden. Durch eine Verknüpfung der strategischen Ziele mit den Zielen der Klimaschutzstrategie soll die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen befördert werden.</p>	
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Es sollte eine Untersuchung erfolgen, welche Interdependenzen zwischen dem Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ und den Maßnahmen und (Unter-) Zielsetzungen der anderen strategischen Oberziele bestehen. Auf dieser Basis sind im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtungsweise bestehende Synergieeffekte sowie etwaige Zielkonflikte zu identifizieren. Die möglichen Synergien können – wenn möglich – quantifiziert und / oder mit Zielwerten hinterlegt werden (z.B. Qualitätsverbesserung des barrierefreien und kostengünstigen öffentlichen Nahverkehrs im Sinne der „Sozialen Stadt“), um eine sektorübergreifende Bewertung zu ermöglichen. Die Informationen sollten der Verwaltungsleitung, dem Kreis der Dezernent*innen und Amtsleiter*innen sowie der Politik zur Verfügung gestellt werden.</p>	
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement	
<b>Akteure</b>	Für die anderen strategischen Oberziele der Landeshauptstadt Kiel zuständigen Ämter und Bereiche	
<b>Zielgruppe</b>	Verwaltungsleitung, Dezernent*innen, Amtsleiter*innen, Politik, Verwaltungsmitarbeiter*innen	
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>MS 1: Identifikation der Interdependenzen mit den anderen strategischen Oberzielen fertiggestellt</p> <p>MS 2: Qualitative und quantitative Bewertung möglicher Synergieeffekte mit Maßnahmen / Zielsetzungen im Bereich der anderen strategischen Oberziele</p> <p>MS 3: Abschluss der Analyse, Kommunikation der Ergebnisse</p>	
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>		
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	K-101, K-102, K-104	
<b>Hinweise</b>		

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
K	104	<input type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige
<b>Maßnahmen - Titel</b>	<b>Themenspezifischer Austausch mit verschiedenen Fachämtern / Eigenbetrieb Beteiligungen</b>	
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Ziel ist ein gezielter Austausch mit anderen Fachämtern und Bereichen der Landeshauptstadt Kiel zu klimaschutzrelevanten Themen und Aufgaben sowie die Zusammenarbeit und die Konsistenz der jeweils durchgeführten Aktivitäten im Sinne der Klimaschutzstrategie weiter zu verbessern und zu verstetigen.	
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Zur Verbesserung des Austausches sollten bestehende themenspezifische Arbeitsgruppen oder andere bestehende Kooperationsformen weitergeführt und wenn notwendig intensiviert werden. Sollte es notwendig sein, zusätzliche Schnittstellen und Kooperationsformen zu etablieren, sollten hierfür zunächst ämterübergreifende Workshops durchgeführt werden, um Synergien und Hemmnisse in der Zusammenarbeit zu identifizieren und auf dieser Basis Art, Umfang und Form einer zusätzlich als notwendig und sinnvoll erachteten Kooperation festzulegen. Der Eigenbetrieb Beteiligungen als Schnittstelle zu den kommunalen Tochterunternehmen sollte dabei gezielt mit eingebunden werden.	
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement in enger Zusammenarbeit mit den Amtsleiter*innen und dem Eigenbetrieb Beteiligungen der Landeshauptstadt Kiel	
<b>Akteure</b>	Amtsleiter*innen, verantwortliche Mitarbeiter*innen, Eigenbetrieb Beteiligungen	
<b>Zielgruppe</b>	Amtsleiter*innen, verantwortliche Mitarbeiter*innen, Eigenbetrieb Beteiligungen	
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikatoren: Anzahl der durchgeführten Treffen, Anzahl der beteiligten Akteure MS 1: Identifikation der bestehenden ämterübergreifenden Kooperationsformen (z.B. im Rahmen des european energy awards) ist erfolgt MS 2: Identifikation zusätzlich notwendiger ämterübergreifender Kooperation ist erfolgt MS 3: Workshops zur Abstimmung zusätzlich notwendiger ämterübergreifender Kooperation wurden durchgeführt MS 4: Zusammenfassung der Ergebnisse ist fertiggestellt	
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>		
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	K-103, K-105, K-106, K-110	
<b>Hinweise</b>		

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
K	105	<input type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input checked="" type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input checked="" type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen – Titel	Verankerung von Klimaschutz in der Bauleitplanung und der Stadtentwicklung
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Für eine erfolgreiche und konsequente Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen im Aufgabenbereich der Stadtverwaltung (insbes. zum Themenbereich Bauleitplanung und Stadtentwicklung) ist es erforderlich, dass die Ziele der Klimaschutzstrategie, das Wissen um die Wirkung von Klimaschutzmaßnahmen und das Bewusstsein über die kommunalen Hebel zu deren Erreichung bzw. Umsetzung bei allen Mitarbeiter*innen verankert wird. Die verbindliche Verankerung in konkreten Vorschriften für Bauvorhaben und zur Stadtentwicklung ist ein wichtiges Ziel. Zukünftig sollen Klimaschutzabwägungen im täglichen Planungs- und Verwaltungshandeln selbstverständlich werden.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Aus den Ergebnissen der Maßnahmen K-101 bis K-104 sind konkrete Handlungsempfehlungen für die Integration der Klimaschutzziele in das Handeln der mit den Themen Bauleitplanung und Stadtentwicklung befassten Verwaltungsabteilungen zu entwickeln. Über einen regelmäßigen Austausch (z.B. über themenspezifische Arbeitsgruppen) und Schulungen zu Klimaschutzaspekten im Verwaltungshandeln sollen die strategischen Ziele und daraus abgeleiteten praktischen Maßnahmen für verschiedene Bereiche der Bauleitplanung vermittelt werden. Speziell geschulte Ansprechpartner*innen in den Abteilungen für Fragen der Einordnung stadtplanerischer Fragestellungen in den Kontext der Kieler Klimaschutzbemühungen sind hilfreich. Auch eine Übersicht / Informationsmaterial / Wegweiser zu Ansprechpartner*innen, typischen Fragestellungen und damit zusammenhängenden Klimaschutzmaßnahmen bzw. vorhandenen Hebeln zur Steuerung einer nachhaltigen Stadtentwicklung sollte den Mitarbeiter*innen zur Verfügung gestellt werden. Um eine dauerhafte Anwendung der städtischen Instrumente für die Steuerung einer nachhaltigen Stadtentwicklung zu gewährleisten, ist die Änderung / Anpassung bestehender interner Weisungen möglich (z.B. Vorgabe von konkreten Mindestenergiestandards bei Neubauten)
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement in enger Zusammenarbeit mit den Amtsleiter*innen sowie den Fachämtern für die Bauleitplanung und Stadtentwicklung
<b>Akteure</b>	Masterplanmanagement in enger Zusammenarbeit mit den Amtsleiter*innen sowie den Fachämtern für die Bauleitplanung und Stadtentwicklung
<b>Zielgruppe</b>	Verwaltungsmitarbeiter*innen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikator: Anzahl der energetisch vorbildlich umgesetzten Städtebauprojekte MS 1: Definition von zu vermittelnden Inhalten und Schulungs-/ Austauschformaten MS 2: Erarbeitung von Informationsmaterial / Wegweisern / Handbuch MS 3: Etablierung eines regelmäßigen (mind. jährlichen) Austauschs und Initiierung von Schulungsformaten
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Kosten für Referenten für Schulungen (ca. 2.500 €/a)
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	K-101, K-102, K-103, K-104
<b>Hinweise</b>	

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
K	106	<input type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input checked="" type="checkbox"/> Sonstige

**Maßnahmen – Titel** Fortführung european energy award

**Ziel & Strategie** Durch die Goldzertifizierung der Landeshauptstadt Kiel mit dem european energy award, hat die Landeshauptstadt Kiel bereits einen sehr fortgeschrittenen Stand zur Verankerung von Energieeffizienz und Klimaschutz im Verwaltungshandeln erreicht. Die Teilnahme am european energy award umfasst eine regelmäßige Fortschreibung und Umsetzung eines ämterübergreifenden Arbeitsprogramms zur Umsetzung der lokalen Energie- und Klimaschutzpolitik sowie die regelmäßige externe Bewertung und Zertifizierung. Im Sinne der Umsetzungsmaßnahmen K-103 bis K-105 sowie zur Ausweitung der Verankerung sollten die Aktivitäten im Rahmen des european energy awards fortgeführt und ggf. intensiviert werden.

**Beschreibung & Handlungsschritte** Es sollte geprüft werden, wie die im Rahmen der Umsetzungsmaßnahmen K-103 – K-105 identifizierten zusätzlich notwendigen ämterübergreifenden Kooperationen und Maßnahmen im Rahmen des Arbeitsprogramms für den european energy award integriert werden können. Ggf. ist der Kreis der in der Arbeitsgruppe zur Bearbeitung des european energy awards beteiligten Mitarbeiter\*innen um zusätzliche Mitarbeiter\*innen zu erweitern.

**Initiator** Masterplanmanagement, Arbeitsgruppe european energy award

**Akteure** Amtsleiter\*innen und Mitarbeiter\*innen zusätzlich zu beteiligender Fachämter

**Zielgruppe** Amtsleiter\*innen und Mitarbeiter\*innen zusätzlich zu beteiligender Fachämter

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine** Erfolgsindikator: Anzahl der Jahre, in denen die Gold-Zertifizierung weiterhin erreicht werden kann  
 MS 1: Identifikation zusätzlicher Maßnahmen und Kooperationen zur Erweiterung des Arbeitsprogramms im Rahmen des european energy awards im Sinne des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ ist erfolgt  
 MS 2: Festlegung der Ausgestaltung der Weiterarbeit im Rahmen des european energy awards ist erfolgt

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz**

**Flankierende Maßnahmen** K-103, K-104, K-105

**Hinweise**

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
K	107	<input type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input checked="" type="checkbox"/> Sonstige

**Maßnahmen – Titel**

**Nutzung kommunaler Förderprogramme**

**Ziel & Strategie**

Die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen kann mit hohen Investitionen und einem zusätzlichen Personalbedarf für alle Akteure verbunden sein. Um die Umsetzung von Maßnahmen in Kommunen zu beschleunigen, haben insbesondere die Bundesregierung (z.B. im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative) aber auch andere Institutionen zahlreiche Fördermöglichkeiten geschaffen, mit deren Hilfe die Kosten für die Investitionen und den Personalbedarf reduziert werden können. Es sollte das Ziel der Landeshauptstadt Kiel sein, die bestehenden und in Vorbereitung befindlichen Förderprogramme zur Umsetzung der für die Zielerreichung notwendigen Klimaschutzmaßnahmen zu nutzen wo dies möglich und sinnvoll erscheint.

**Beschreibung & Handlungsschritte**

Es sollte zunächst eine Übersicht bestehender kommunaler Förderprogramme erstellt werden mit einer Unterteilung welche Förderprogramme durch die Kommune als Investorin / Aufgabenträgerin genutzt werden können und welche Förderprogramme auch anderen Zielgruppen zur Verfügung stehen.

Auf dieser Basis sollte in Abgleich mit der kurz- und mittelfristigen Maßnahmenplanung im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ betrachtet werden, in welchem Umfang die bestehenden Fördermöglichkeiten genutzt werden können und welche zusätzlichen Maßnahmen durch die Förderung umgesetzt werden können. Hierdurch wird eine fachliche Grundlage für eine strategische Fördermittelakquise gelegt, die bei der Entscheidung über die Umsetzung von Maßnahmen Berücksichtigung finden sollte. Das Masterplanmanagement könnte dabei die Rolle einer zentralen Informations- und Anlaufstelle für Fragen der klimaschutzbezogenen Nutzung von Fördermitteln einnehmen.

**Initiator**

Masterplanmanagement

**Akteure**

Für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen verantwortliche Fachämter

**Zielgruppe**

Von der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen betroffene Fachämter, weitere Akteure (z.B. Haushalte, Unternehmen, Gebäudeeigentümer\*innen)

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine**

Erfolgsindikatoren: Volumen der für die Finanzierung von Maßnahmen genutzten Fördermittel, Höhe der Endenergieverbrauchsreduzierung durch die Umsetzung von geförderten Maßnahmen

MS 1: Erstellung einer Übersicht zu kommunalen Förderprogrammen erfolgt  
 MS 2: Geförderte Maßnahmen umgesetzt  
 MS 3: Evaluierung Fördermittelvolumen und Endenergieverbrauchsreduzierung erfolgt

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz**

Es muss berücksichtigt werden, dass die meisten Förderprogramme einen kommunalen Eigenanteil fordern (ca. 40.000 €/a).

**Flankierende Maßnahmen**

Insbesondere H-101, H-102, H-104, H-108, K-105, K-110, Ü-102, Ü-103, Ü-107

**Hinweise**



Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
K	108	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input checked="" type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen – Titel	Betriebliches Mobilitätsmanagement für den kommunalen Bereich
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Die Wege der rund 4.500 Mitarbeiter*innen der Landeshauptstadt Kiel zur Arbeit sowie deren Dienstreisen sorgen für einen hohen Endenergieverbrauch und Treibhausgasausstoß und resultieren in beträchtlichen Kosten für die Bereitstellung von Dienstfahrzeugen und Parkraum. Mit einer strategischen Herangehensweise im Sinne eines betrieblichen Mobilitätsmanagements sollte die Landeshauptstadt Kiel Angebote und Anreize für die Mitarbeiter*innen schaffen, die Nutzung nachhaltiger Mobilitätsangebote auszuweiten.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Wie im Abschnitt 7.3.6 dargestellt, besteht die Möglichkeit, dass die Stadtverwaltung ein betriebliches Mobilitätsmanagement in Eigenregie etabliert und umsetzt oder dass hierzu ein sachkundiger externer Dienstleister unterstützend hinzugezogen wird. Der Prozess zur Einführung des Betrieblichen Mobilitätsmanagements kann grob in die Schritte Bestandsaufnahme / Datenanalyse, Entwicklung von Maßnahmen und Initiierung der Umsetzung unterteilt werden. Alle Schritte sollten unter enger Einbindung betroffener Verwaltungsbereiche und deren Mitarbeiter*innen sowie der Verwaltungsleitung / Amtsleiter*innen erfolgen.
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement, Mobilitätsmanagement im Tiefbauamt
<b>Akteure</b>	In die Vorbereitung und Durchführung u.a. einzubeziehende Bereiche: Personalabteilung, Gesundheitsmanagement, Fuhrparkmanagement, Personalrat, Immobilienwirtschaft, etc.
<b>Zielgruppe</b>	Mitarbeiter*innen der Stadtverwaltung
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikator: Entwicklung der Verkehrsmittelwahl unter den Mitarbeiter*innen MS 1: Allgemeine Beschlussfassung zur Etablierung und Initiierung des Betrieblichen Mobilitätsmanagements ist erfolgt. MS 2: Ein detaillierter Projektplan für die Schritte Bestandsaufnahme / Datenanalyse, Maßnahmenentwicklung & Initiierung der Umsetzung ist erarbeitet MS 3: Datenanalyse ist erfolgt, Start in die Bestandsaufnahme MS 4: Start in die Maßnahmenentwicklung ist erfolgt MS 5: Maßnahmenumsetzung ist erfolgt
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Es wird abgeschätzt, dass der Prozess von der Datenbeschaffung über die Entwicklung von Maßnahmen bis hin zur ersten Umsetzung zentraler Maßnahmen etwa zwei Jahre Zeit in Anspruch nimmt. Dabei wird von einem Personalaufwand von einer Vollzeitstelle ausgegangen. Für die anschließende Begleitung der Umsetzung weiterer Maßnahmen sowie für die Organisation und Betreuung nach den zwei Jahren ist zu empfehlen, dass dauerhaft eine halbe Vollzeitstelle zur Verfügung steht. Bei Unterstützung durch einen externen Dienstleister werden Kosten in Höhe von ca. 85.000 € anfallen, wodurch sich der Personalaufwand zur Bestandsaufnahme / Datenanalyse sowie Maßnahmenentwicklung auf etwa 25 % einer Vollzeitstelle reduziert.
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	K-109, M-103
<b>Hinweise</b>	Mit dem Beschluss 0940/2017 hat die Ratsversammlung bereits den MS 1 umgesetzt.

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
K	109	<input type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige
<b>Maßnahmen – Titel</b>	<b>Analyse Optimierung kommunaler Fuhrpark / Elektromobilität</b>	
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	<p>Es ist das Ziel, dass der Kraftstoffverbrauch des kommunalen Fuhrparks zukünftig deutlich reduziert wird und gleichzeitig eine verbesserte Auslastung der Fahrzeuge des kommunalen Fuhrparks erreicht wird. Um bestehende Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor im Bereich der Pkw und leichten Nutzfahrzeuge sowie mittelfristig der Lkw sinnvoll und kosteneffizient auf Fahrzeuge mit Elektroantrieb umstellen zu können, ist eine Steigerung der Jahresfahrleistung je Fahrzeug und damit eine verbesserte Fahrzeugauslastung sehr förderlich. Aus diesem Grund wird die Durchführung einer Analyse zur Optimierung und Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf die Elektromobilität vorgeschlagen.</p>	
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Analog zu der im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ vorgenommenen Befragung der für Einzelfahrzeuge verantwortlichen Mitarbeiter*innen könnte eine weitere, detailliertere Befragung zur Datenerhebung durchgeführt werden. Alternativ könnte eine umfassende Auswertung der Fahrtenbücher erfolgen. Darauf aufbauend sollten die Potentiale für das Pooling von Fahrzeugen im Fuhrpark, die Ausweitung der Nutzung von Carsharing-Fahrzeugen zur Abdeckung von Zeiten hoher Nachfrage oder die Möglichkeiten zur Integration von Pedelecs und Lastenrädern analysiert werden. Auf Basis dieser Ergebnisse kann schließlich genau untersucht werden, welche Fahrzeuge bei verbesserter Auslastung sinnvoll durch Elektrofahrzeuge ersetzt werden können.</p>	
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement, Mobilitätsmanagement im Tiefbauamt, Fuhrparkmanagement	
<b>Akteure</b>	Fuhrparkmanagement, alle Ämter, die Fahrzeuge aus dem Fuhrpark nutzen	
<b>Zielgruppe</b>	Mitarbeiter*innen	
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikator: Anzahl der durch verbesserte Fuhrparknutzung überflüssigen Fahrzeuge</p> <p>Anteil der Fahrzeuge mit von außen aufladbaren elektrischen Antrieben</p> <p>MS 1: Datenanalyse abgeschlossen</p> <p>MS 2: Maßnahmen zur Fuhrparkoptimierung entwickelt</p> <p>MS 3: Fahrzeuge zur Umrüstung auf Elektromobilität ausgewählt und priorisiert</p> <p>MS 4: Umsetzung der Maßnahmen</p>	
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Für die Finanzierung der Umstellung auf Elektrofahrzeuge kann ggf. der Baustein „Ausgewählte Einzelmaßnahme“ im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ genutzt werden.	
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	K-108	
<b>Hinweise</b>		

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
K	110	<input type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input checked="" type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen – Titel	Intensivierung kommunales Intracting und Kompensationsmodell
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	<p>In der Landeshauptstadt Kiel existieren bereits zwei geeignete Instrumente zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen im Einflussbereich der Landeshauptstadt Kiel und des Eigenbetriebs Beteiligungen. Über das Innerstädtische Contracting (Intracting) können Energieeffizienzmaßnahmen, die sich innerhalb von zehn Jahren amortisieren, aus einem zentralen Budget finanziert werden, das sich wiederum aus den erzielten Energiekosteneinsparungen speist. Darüber hinaus wurde ein Kompensationsmodell beschlossen, welches die Kompensation von unvermeidbaren Mehremissionen bei größeren Bauvorhaben im kommunalen Einflussbereich durch geeignete Klimaschutzmaßnahmen vorgibt.</p> <p>Beide Instrumente sollten zur verstärkten Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen intensiver genutzt werden und ggf. mit höheren Finanzmitteln versehen werden.</p>
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Zur Verbesserung der Instrumente sollte eine Analyse durchgeführt werden, welche Erfolge und Hemmnisse bei der Nutzung dieser Instrumente in der Praxis in den letzten Jahren zu verzeichnen waren. Darauf aufbauend sollten Vorschläge zur Anpassung entwickelt werden.
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement, Umweltschutzamt Abt. Klimaschutz
<b>Akteure</b>	Umweltschutzamt Abt. Klimaschutz, Immobilienwirtschaft Abt. Energiemanagement
<b>Zielgruppe</b>	Fachämter und kommunale Beteiligungen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikator: Verstärkte Nutzung der beiden Instrumente</p> <p>MS 1: Analyse der erzielten Erfolge und Hemmnisse in der bisherigen Umsetzungspraxis der beiden Instrumente abgeschlossen</p> <p>MS 2: Handlungsempfehlungen zur Weiterentwicklung / Ausweitung sind erarbeitet</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	K-107
<b>Hinweise</b>	

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ
G	101	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige
<b>Maßnahmen – Titel</b>		<b>Beratungs- und Förderlotse für Gewerbeunternehmen</b>
<b>Ziel &amp; Strategie</b>		Ziel ist die Schaffung eines Angebots zur niedrighschwelligen Beratung für Gewerbeunternehmen / KMU bzw. der Bewerbung bestehender Beratungsangebote zu Klimaschutzmaßnahmen und möglichen Finanzierungsoptionen. Damit soll die Umsetzungsrate dieser Klimaschutzmaßnahmen gesteigert werden.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>		Die Etablierung von Beratungs- und Förderlotsen für Gewerbeunternehmen kann auf zwei Wegen geschehen: Eine Möglichkeit ist, dass das Masterplanmanagement / die Landeshauptstadt Kiel eine entsprechende Anlaufstelle einrichtet, die Informationen bereitstellt. Da es allerdings bereits Angebote zur Beratung verschiedener Akteure gibt (und diese als Initialberatung z.T. auch von der KfW gefördert werden) bietet sich die Kooperation mit entsprechenden Partnern an. In diesem Fall kann die Maßnahme auch in der strukturierten Sammlung, Sortierung, Beschreibung und Bewertung dieser Angebote für die Zielgruppe bestehen (ggf. sortiert nach Themen oder Branchen). Neben Print- und ähnlichen Medienprodukten beinhaltet diese Aufgabe im Idealfall auch das Zusammenstellen eines Kieler Beratungsnetzwerkes von Lotsen von der Einstiegsberatung über Beratung zur Finanzierung bis hin zu Anbieter*innen von Energieeffizienzlösungen. Dieser Wegweiser durch den „Dschungel“ der Beratungs- und Finanzierungsangebote hilft Unternehmen, die richtigen Ansprechpartner*innen zu finden. Eine Kombination mit dem Beratungsangebot für Industrieunternehmen (I-101) ist zu prüfen.
<b>Initiator</b>		Masterplanmanagement gemeinsam mit Kooperationspartnern
<b>Akteure</b>		Masterplanmanagement, Beratungsunternehmen, Kreishandwerkerschaft, IHK zu Kiel, Kieler Wirtschaftsförderungsgesellschaft, Gewerbevereine
<b>Zielgruppe</b>		Gewerbeunternehmen, kleine und mittelständische Unternehmen, Gewerbevereine (z.B. „Die Holtenuer“, der Förderkreis Kieler Altstadt e.V. oder der Kieler Kaufmann e.V.) als Kooperationspartner / Multiplikatoren
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>		Erfolgsindikatoren: Anzahl vermittelter / durchgeführter Beratungen, ausgelöste Investitionen MS 1: Erstellen & Veröffentlichung eines Leitfadens MS 2: Anpassung des Leitfadens, ggf. Erarbeitung spezifischer Angebote auf Basis der gesammelten Erfahrungen in der Umsetzung
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>		Ggf. Kosten für gratis bereitgestellte Beratungen (ca. 5.000 €/a), Schulungen für Berater*innen, Layout- und Druckkosten (ca. 3.000 €), ggf. durch Anbindung an Kampagnen anderer Akteure teilweise finanzierbar, evtl. Finanzierung über EKSH eruieren
<b>Flankierende Maßnahmen</b>		G-102 bis G-109, I-101
<b>Hinweise</b>		

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
G	102	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen - Titel	Unterstützung der Klimaschutzoffensive des Einzelhandels
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Das Masterplanmanagement ist bereits im engen Austausch mit den Initiatoren der 2017 gestarteten bundesweiten Kampagne „Klimaschutzoffensive des Handels“ des Handelsverbandes Deutschland (HDE). Um die Klimaschutzbemühungen der Landeshauptstadt Kiel auch im lokalen Einzelhandel zu verankern, sollte die Kampagne vor Ort etabliert werden. Ziel ist es, auch die Kieler Handelsunternehmen zur umfassenderen Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen zu bewegen. Durch den Publikumsverkehr in den Geschäften kommt den Handelsunternehmen eine hohe Vorbild- und Multiplikatorwirkung zu.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Die Klimaschutzoffensive des Handels richtet sich an kleine und mittelständische Unternehmen aller Handelsbranchen. Das geförderte Projekt des Handelsverbandes Deutschland läuft bis zum Jahr 2020. Zentraler Baustein ist ein Onlineportal, das die Einzelhändler über die Rahmenbedingungen zum Klimaschutz und die Angebote der Kampagne informiert ( <a href="http://www.hde-klimaschutzoffensive.de">www.hde-klimaschutzoffensive.de</a> ). Bereitgestellt werden ein Vergleich des eigenen Endenergieverbrauchs sowie Checklisten, Leitfäden und Good-Practice-Beispiele. Zudem werden verschiedene Workshops, Messen und Veranstaltungen in den einzelnen Bundesländern stattfinden. Ferner soll sie den Einzelhandel mit hilfreichen Materialien und Aktionen am Point of Sale dabei unterstützen, Endkonsumenten für die negativen Umweltauswirkungen ihres Konsumverhaltens und die hohen Betriebskosten ineffizienter Hausgeräte zu sensibilisieren.
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement
<b>Akteure</b>	Masterplanmanagement, HDE & adelphi als Projektpartner
<b>Zielgruppe</b>	Kieler Einzelhändler und Geschäfte
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	MS 1: Erarbeitung einer Strategie, wie die Kampagneninhalte in Kiel verankert werden können. MS 2: Kommunikation und Bewerben der lokal umzusetzenden Kampagnenbausteine MS 3: Identifikation von Pilotprojekten MS 4: Projektbegleitende Presse- und Öffentlichkeitsarbeit MS 5: Evaluation der Umsetzung und ggf. Anpassung der Strategie
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Öffentlichkeitsarbeit zur Bewerbung und Unterstützung der Kampagne bei Kieler Einzelhändlern (3.000€/Jahr)
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	G-101, G-103, G-104, G-105, G-106, G-109
<b>Hinweise</b>	

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ
G	103	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen – Titel	Kooperation mit der Industrie- und Handelskammer (IHK) zu Kiel
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Um die Unternehmen der Landeshauptstadt Kiel stärker in den Klimaschutzprozess einzubinden und sie zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen zu motivieren, ist eine Kooperation des Masterplanmanagements mit der IHK zu Kiel als wichtiger Multiplikator zu empfehlen. Über eine regelmäßige Einbindung der IHK zu Kiel in die Planung verschiedener Kampagnen, Formate etc. wird eine frühzeitige Berücksichtigung der Bedürfnisse der Kieler Unternehmen sichergestellt. Andersherum können klimaschutzrelevante Themen und Inhalte über die IHK zu Kiel in die Kieler Unternehmen gestreut werden. Über eine gemeinsame Ansprache kann ein größerer Wirkkreis erreicht werden.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Im ersten Schritt ist eine allgemeine Kooperation mit Vertreter*innen der IHK zu Kiel zu sondieren. Es gilt, einen Abstimmungsmodus zu finden, um gegenseitig regelmäßig über anstehende Projekte und eine mögliche gegenseitige Einbindung und Unterstützung zu sprechen. Ziel ist es zunächst, konkrete Möglichkeiten zur Kooperation zu finden. Daraufhin sollte eine erste Kampagne entwickelt werden, die auf die Bedürfnisse der Unternehmen zugeschnitten ist (z.B. die Weiterentwicklung eines Angebots zu Energieeffizienz-Netzwerken, siehe Maßnahme G-104). Das Masterplanmanagement sollte nach Möglichkeit in Formate der IHK zu Kiel eingebunden werden, um Klimaschutzthemen in die Gruppe der Unternehmen transportieren zu können. Umgekehrt, sollte das Masterplanmanagement die IHK zu Kiel bei geplanten Aktionen / Projekten mit Unternehmen frühzeitig informieren und einbinden. Eine Kooperation ist bei fast allen unternehmensspezifischen Umsetzungsmaßnahmen möglich und sinnvoll (siehe Maßnahmen G-101 bis G-110, Wettbewerbe, Broschüren etc.). Die Ziele des Klimaschutzprozesses und der IHK zu Kiel bzw. ihrer Mitgliedsunternehmen sollten dabei möglichst übereinstimmen, um keine Konkurrenz zwischen verschiedenen Angeboten zu erzeugen.
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement
<b>Akteure</b>	Masterplanmanagement, IHK zu Kiel (insbes. Geschäftsbereich Innovation & Umwelt)
<b>Zielgruppe</b>	Unternehmen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikator: durchgeführte gemeinsame Veranstaltungen oder Aktionen MS 1: Etablierung einer / eines regelmäßigen Kommunikation / Abstimmungsmodus MS 2: Entwicklung und Durchführung einer gemeinsamen Kampagne / Aktion
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	ca. 2.000 €/Jahr für gemeinsame Veranstaltungen / Aktionen / Kampagnen
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	G-101 bis G-110 (bzw. I-101 bis I-110)
<b>Hinweise</b>	Projekt „Furgy Clean Innovation“ der IHK Flensburg mit dem Ziel des Ausbaus der Innovationen im Bereich Clean Energy für die nachhaltige Stärkung von Unternehmen ( <a href="http://www.furgyclean.eu">www.furgyclean.eu</a> , Ansprechpartnerin Charlena Geppert)

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
G	104	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen - Titel	Energieeffizienz-Netzwerke
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Ziel von Energieeffizienz-Netzwerken ist eine möglichst niedrigschwellige Ansprache von interessierten Unternehmen zu Energieeffizienzmaßnahmen und gleichzeitig ein intensiver Erfahrungsaustausch, der die Motivation und die Fachkenntnisse zur Maßnahmenumsetzung verstärken bzw. erhöhen soll. Über regelmäßig aktive Netzwerke und einen festen Kreis an teilnehmenden Unternehmen entsteht eine Verbindlichkeit, die über die von Informationskampagnen hinausgeht. Erfahrungswerte anderer Netzwerke zeigen, dass am Netzwerk teilnehmende Unternehmen im Durchschnitt doppelt so viel Energie einsparen wie Unternehmen, die sich nicht in Energieeffizienz-Netzwerken engagieren.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Im Rahmen der Netzwerktätigkeit erhalten die teilnehmenden Unternehmen auf regelmäßigen, moderierten Treffen Wissen über organisatorische und technische Effizienzmaßnahmen sowie regulatorische Rahmenbedingungen (z.B. verpflichtende Einführung von Energieaudits). Expert*innen erläutern aktuelle Effizienzmaßnahmen und beraten bei der Umsetzung. Netzwerktreffen finden z.B. einmal im Quartal i.d.R. optimaler Weise bei einem der teilnehmenden Unternehmen statt. Das Programm wird dabei maßgeblich von den Wünschen und Bedürfnissen der Teilnehmer*innen bestimmt. Durch den gegenseitigen Austausch könnten sich zudem Synergien ergeben und die Erfahrungen der anderen Netzwerkpartner könnten für die eigenen Effizienzprojekte genutzt werden. Bereits bestehende Unternehmensnetzwerke bieten eine etablierte Organisationsform und die Möglichkeit, regelmäßige Zusammenkünfte oder Kommunikationskanäle zur Ansprache der Unternehmen zu nutzen. Eine Anknüpfung an bzw. ein Erfahrungsaustausch mit folgenden lokalen Netzwerken ist möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieeffizienz-Netzwerk der Stadtwerke Kiel AG mit Pflegeeinrichtungen (Förderung via NAPE)</li> <li>• Lernendes Energieeffizienz-Netzwerk (LEEN) Region Kiel (Typ Mari:e-Netzwerk, Management durch EED GmbH, Partner u.a. Förde Sparkasse Kiel)</li> <li>• HIP Kiel-Wellsee e.V.</li> <li>• Angebot der IHK zu Kiel zur Gründung von Netzwerken</li> </ul>
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement (in Kooperation mit IHK zu Kiel, Stadtwerke Kiel AG oder Förde Sparkasse Kiel)
<b>Akteure</b>	EED GmbH, HIP Kiel-Wellsee e.V., IHK zu Kiel, Stadtwerke Kiel AG, Förde Sparkasse
<b>Zielgruppe</b>	Unternehmen (z.B. über bestehende Unternehmensnetzwerke)
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikatoren: Anzahl etablierter Netzwerke, durchgeführter Veranstaltungen oder Zahl an teilnehmenden Unternehmen</p> <p>MS 1: Bewerbung und Zusammenstellung der Netzwerkteilnehmer</p> <p>MS 2: Start des Energieeffizienz-Netzwerks</p> <p>MS 3: Abschluss und Evaluation</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	<p>Kosten für das Netzwerkmanagement (abhängig von der Anzahl der teilnehmenden Unternehmen und der Anzahl der Treffen)</p> <p>Förderung über Mittelstandsinitiative oder das Projekt „LEEN 100 plus“ möglich, i.d.R. Eigenanteil der teilnehmenden Unternehmen, ca. 1.000 € Kofinanzierung / Kostenzuschuss zum Eigenanteil pro Netzwerk</p>
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	G-101, G-103, G-105 bis G-107, I-103
<b>Hinweise</b>	<p>Projekt „LEEN100plus“ (<a href="http://www.energie-effizienz-netzwerke.de">www.energie-effizienz-netzwerke.de</a>)</p> <p>Initiative Energieeffizienznetzwerke (<a href="http://www.effizienznetzwerke.org">www.effizienznetzwerke.org</a>)</p>



Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
G	105	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen – Titel	Branchenspezifische Aktionen
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Ziel ist es, Kieler Unternehmen durch die Bereitstellung von Informationen und die Durchführung von branchenspezifisch zugeschnittenen Aktionen zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen und proaktiven Handeln zu motivieren.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Aufgrund der großen Heterogenität des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen sollten aufbauend auf den definierten Umsetzungsmaßnahmen für einzelne Branchen Themenbereiche und Maßnahmen identifiziert werden. Im ersten Schritt sollten gezielt Gespräche zu möglichen Unternehmen und Interessensvertretern gesucht werden (bspw. Hotel- und Gaststättengewerbe, Tourismus), um gemeinsam mit den Akteuren Themen zu identifizieren, zu denen Aktionen, Kampagnen und Informationen entwickelt werden sollen (z.B. Alternativen zu Heizpilzen, Kennzeichnung von regionalen Gerichten, Einbindung von erneuerbaren Energien etc.)
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement
<b>Akteure</b>	Masterplanmanagement, Verbände, DEHOGA Kreisverband Kiel, Tourismusverband Schleswig-Holstein o.ä.
<b>Zielgruppe</b>	Kieler Unternehmen und Gewerbe (z.B. Hotels und Gaststätten, Tourismus)
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikatoren: Anzahl direkt angesprochener Unternehmen oder entwickelter / durchgeführter Aktionen MS 1: Identifikation von Branchen und Themen MS 2: Gewinnung von Kooperationspartnern MS 3: Entwicklung und Durchführung einer ersten Kampagne / Aktion
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Layout- und Druckkosten für Informationsmaterialien (ca. 3.000 €/Branche), Durchführung von Aktionen und Kampagnen (ca. 5.000 €/a)
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	G-102, G-103, G-104
<b>Hinweise</b>	DEHOGA Umweltcheck ( <a href="http://www.dehoga-umweltcheck.de">www.dehoga-umweltcheck.de</a> ) DEHOGA Energiekampagne ( <a href="http://www.energiekampagne-gastgewerbe.de">www.energiekampagne-gastgewerbe.de</a> ) KlimaTour Eifel - Netzwerk Klimaschutz und Tourismus ( <a href="http://www.klimatour-eifel.de">www.klimatour-eifel.de</a> )



Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
G	106	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen - Titel	Kommunikation der Vorteile von Klimaschutz im Wettbewerb
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Um die Kieler Unternehmen verstärkt zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen zu motivieren, ist das Herausstellen der Vorteile des Klimaschutzengagements im Wettbewerb mit anderen Unternehmen ein wichtiges Instrument. Durch proaktives Handeln können sich Unternehmen zahlreiche Vorteile verschaffen: Risikominimierung bei Investitionen, ein verbessertes Unternehmensimage, Optimierung von Prozessen sowie eine Erhöhung der Marktchancen und dadurch das Sichern von Wettbewerbsvorteilen. Ziel ist es, diese Vorzüge auch bei Unternehmen bekannter zu machen, die sich bisher noch wenig damit beschäftigt haben.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Neben der direkten Ansprache durch die Verantwortlichen des kommunalen Masterplanmanagements ist die allgemeine Information zu Klimaschutz und das Herausstellen von Klimaschutzmaßnahmen als Wettbewerbsvorteil wichtig. Dazu sollten vorbildhafte und innovative Maßnahmen möglichst konkret dargestellt werden, idealerweise auch in Kombination mit der Vorstellung vorbildhafter Unternehmen, in denen diese umgesetzt werden. Branchenspezifisch sollen Informationen zu möglichen Wettbewerbsvorteilen aufbereitet und den Unternehmen in geeigneter Form präsentiert werden. Möglichkeiten hierfür sind: Informationsbroschüre, Internetseite, direkte Ansprache der Verantwortlichen / bilaterale Gespräche in den Unternehmen, gezielte Information über Netzwerke / Verbände, Vorstellung auf Veranstaltungen, Artikelserie (z.B. im IHK-Magazin oder in Kieler Tageszeitungen). Auch der Aspekt, dass zukünftig aufgrund von landes-, bundes- und europäischen Rahmenbedingungen verstärkt das Kriterium des "ökologischen Fußabdrucks" in (öffentlichen) Ausschreibungen Berücksichtigung finden könnte, sollte adressiert werden.
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement
<b>Akteure</b>	Masterplanmanagement, Kreishandwerkerschaft, IHK zu Kiel, Kieler Wirtschaftsförderungs- und Strukturentwicklungs GmbH, Gewerbevereine
<b>Zielgruppe</b>	Gewerbeunternehmen, kleine und mittelständische Unternehmen, Gewerbevereine
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikatoren: Anzahl direkt angesprochener Unternehmen oder Vorstellungen auf Veranstaltungen MS 1: Entwicklung eines Flyers / einer Informationsbroschüre MS 2: Kommunikation der Informationen / Durchführung von Veranstaltungen
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Layout- und Druckkosten Flyer / Informationsbroschüre (ca. 4.000 €), Referenten für Veranstaltungen (ca. 2.000 €/a), Workshops (ca. 2.000 €/a)
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	G-101, G-103, G-104, G-105, I-104
<b>Hinweise</b>	Projekt „Klimaschutz gewinnt“ der Klimaschutz-Unternehmen. Die Klimaschutz- und Energieeffizienzgruppe der Deutschen Wirtschaft e. V. ( <a href="http://www.klimaschutz-unternehmen.de/wer-wir-sind/projekt-klimaschutz-gewinnt">www.klimaschutz-unternehmen.de/wer-wir-sind/projekt-klimaschutz-gewinnt</a> )

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ
G	107	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige
<b>Maßnahmen – Titel</b>	<b>Gemeinsamer Stromeinkauf</b>	
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Eine gemeinsame Beschaffung von (Öko-) Strom (und anderer Endenergieträger wie z.B. Gas) durch mehrere Unternehmen gebündelt ist eine einfache und praktikable Möglichkeit, möglichst viele Akteure in Bezug auf die Themen Energieeffizienz und Klimaschutz anzusprechen. Die Vorteile sind neben dem gemeinsamen Handeln und dem resultierenden Erfahrungsaustausch i.d.R. Preisvorteile (durch proaktiveres Handeln / Wechseln in jeweils attraktiveren Tarif), die zentrale Organisation durch einen Kümmerer sowie die sinnvolle Einbindung ökologischer Kriterien (nicht jeder Akteur müsste einzeln bspw. zum Umstieg auf Ökostrom überzeugt werden).	
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Handlungsschritte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sammeln von Erfahrungen bereits existierender Energiebeschaffungsplattformen (HIP Kiel-Wellsee e.V.)</li> <li>• Identifikation weiterer geeigneter Zusammenschlüsse (z.B. Gewerbegebiete, Branchen, Verbände)</li> <li>• Informationsveranstaltung, Interessenten &amp; Kümmerer finden</li> <li>• Information über Kriterien zur Auswahl der Energielieferanten</li> <li>• Sammeln der benötigten Informationen (Energimengen) und gesammelte Ausschreibung der Energielieferung (nicht durch das Masterplanmanagement durchführbar)</li> <li>• Jährliches Feedback, zusätzliche Interessenten finden, Aktualisierung der Ausschreibung (nicht durch das Masterplanmanagement durchführbar)</li> <li>• Nutzen der Plattform für weitere Klimaschutzaktivitäten (siehe weitere Umsetzungsmaßnahmen)</li> </ul> <p>Es ist zu eruieren, ob eine Nutzung bestehender Plattformen möglich ist, ohne dass zwangsläufig neue Beschaffungsnetzwerke gegründet werden müssen.</p>	
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement	
<b>Akteure</b>	Masterplanmanagement, Verbände, HIP Kiel-Wellsee e.V. (Projektgruppe Energieeinkauf)	
<b>Zielgruppe</b>	Kieler Unternehmen und Gewerbebetriebe	
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikatoren: Anzahl der beteiligten Unternehmen, ausgeschriebene Energiemengen, eingesparte Treibhausgasemissionen durch ökologische Beschaffung</p> <p>MS 1: Identifizierung geeigneter Branchen &amp; Netzwerke zur Kooperation</p> <p>MS 2: Etablierung eines Unternehmenszusammenschlusses &amp; eines Kümmerers</p> <p>MS 3: Erfolgreiche Ausschreibung zur Beschaffung der Endenergieträger</p>	
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Personalmittel für die Netzwerkorganisation / Kümmerer, finanzierbar durch Einsparungen durch Sammeleinkauf bzw. Beiträge der Unternehmen	
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	G-101 bis G-105, I-105	
<b>Hinweise</b>	Auch Unternehmen außerhalb des Industrieparks Wellsee können Fördermitglieder im HIP Kiel-Wellsee e.V. werden, um am gemeinsamen Energieeinkauf teilzunehmen	

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
G	108	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen – Titel	Projekt Energie-Scouts
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Ziel der Maßnahmen ist die Motivation möglichst vieler Unternehmen für die Teilnahme am Projekt Energie-Scouts, das von Deutschen Industrie- und Handelskammertag für Auszubildende angeboten wird. Neben einer nachhaltigen Bewusstseinsbildung der Mitarbeiter*innen im Rahmen der betriebsinternen Ausbildung werden spezielle Kenntnisse zu den Themen Endenergieverbrauch und Energieeffizienz im Unternehmen erlernt.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Der Deutsche Industrie- und Handelskammertag bietet im Rahmen der „Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz“ eine Qualifizierungsmaßnahme für Auszubildende an. Diese können als Energie-Scouts in ihren Ausbildungsbetrieben dazu beitragen, Energieeinsparpotentiale zu erkennen, zu dokumentieren und wirkungsvolle Verbesserungen anzuregen. Die Kenntnisse werden in mehreren Workshop-Modulen vermittelt. Im Rahmen der Ausbildung wird auch ein Praxisprojekt im Unternehmen entwickelt und durchgeführt. Alle Ausbildungsberufe sind willkommen, eine Spezialisierung ist nicht vorausgesetzt. Die Teilnahme ist für die Unternehmen kostenfrei. Neben den Vorteilen, die eine energetische Optimierung den Ausbildungsbetrieben bietet, erhöht die Qualifizierung in Zeiten knapper Bewerberzahlen auf Ausbildungsplätze die Attraktivität des Ausbildungsunternehmens.</p> <p>Durch das Masterplanmanagement sollen im Rahmen der übrigen Umsetzungsmaßnahmen und Kooperationsgespräche Unternehmen identifiziert und gezielt angesprochen werden, um sie für die Teilnahme zu motivieren. Außerdem könnte ein fachlicher Input zum Kieler Klimaschutzprozess sinnvoll in die Ausbildung eingebunden werden.</p>
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement
<b>Akteure</b>	IHK zu Kiel
<b>Zielgruppe</b>	Auszubildende aus Kieler Unternehmen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikatoren: Anzahl der durchgeführten Ausbildungsjahrgänge bzw. teilnehmenden Unternehmen / Azubis.</p> <p>MS 1: Identifikation und Ansprache von Unternehmen / Bewerbung des Angebots bei Unternehmen</p> <p>MS 2: Start eines Ausbildungszyklus‘</p> <p>MS 3: Erfolgreicher Abschluss und öffentlichkeitswirksame Präsentation der Ausbildungsergebnisse (Praxisprojekte der Azubis)</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Keine (Finanzierung durch IHK zu Kiel / Förderprogramm übernommen)
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	G-103, G-105, I-106
<b>Hinweise</b>	Informationen zum Projekt Energie-Scouts sind einsehbar unter: <a href="http://www.mittelstand-energiewende.de/unsere-angebote/energie-scouts-qualifizierung-fuer-azubis">www.mittelstand-energiewende.de/unsere-angebote/energie-scouts-qualifizierung-fuer-azubis</a>

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ
G	109	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige
<b>Maßnahmen – Titel</b>		<b>Klimaschutz-Siegel für Unternehmen</b>
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	<p>Ziel ist es die Kieler Unternehmen zu motivieren, sich mit den Energieverbräuchen ihres Unternehmens zu befassen und Maßnahmen zu ergreifen diesen zu reduzieren. Als ein hilfreiches Instrument wird die Einführung eines Klimaschutzsiegels vorgeschlagen. Das Siegel soll insbesondere KMU die Partizipation am lokalen Klimaschutzprozess ermöglichen. Bei dieser Initiative können sich die teilnehmenden Unternehmen gemeinsam auf einen Klimaschutzpfad mit dem Ziel der CO<sub>2</sub>-Neutralität im Jahr 2050 begeben.</p>	
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Das Kieler Klimaschutzsiegel könnte zwei- bzw. mehrstufig angelegt werden und den Unternehmen nach der Einstiegsphase weitere „Aktivitätsstufen“ auf unterschiedlichem Niveau ermöglichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stufe 1: Dokumentation der eigenen Endenergieverbrauchssituation. Sie dient der Sensibilisierung der Unternehmen für die Thematik.</li> <li>• Stufe 2: Planung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen. Sie dient der gezielten Umsetzung von Maßnahmen zur Senkung des Endenergieverbrauches und der Treibhausgasemissionen (ggf. unterschiedliche Anforderungsstufen).</li> </ul> <p>Zu beachten ist, dass es für kleine, mittlere und große Unternehmen unterschiedliche Kriterien und Anforderungen geben muss, diese aber insgesamt gering bzw. niedrigschwellig sein sollten. Über erlangte Siegel sollte dann öffentlich berichtet werden. Zudem wird ein Titel angeregt, mit dem ausgezeichnete Unternehmen für sich werben könnten (z.B. „Offizieller Partner der Klimaschutzstadt Kiel o.ä.).</p> <p>Außerdem wird darauf hingewiesen, dass es bereits eine Reihe von (überregionalen bzw. nationalen) Siegeln gibt, deren Ver- / Anwendung man stärker bewerben könnte, um deren Strahlkraft und Vorbildwirkung auch lokal zu nutzen. Es müsste recherchiert werden, welche Kieler Unternehmen bereits welches Siegel nutzen. Dies kann ggf. in einem zentralen Verzeichnis oder auf einer Website dokumentiert werden.</p>	
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement	
<b>Akteure</b>	IHK zu Kiel, Kreishandwerkerschaft, Gewerbeverbände, HIP Kiel-Wellsee e.V.	
<b>Zielgruppe</b>	Kieler (insbesondere kleine und mittelständische) Unternehmen	
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikatoren: Anzahl der vergebenen Siegel / teilnehmenden Unternehmen, Anteil der Verbräuche am gesamten Kieler Endenergieverbrauch</p> <p>MS 1: Ansprache von Verbänden, IHK zu Kiel etc., Erarbeitung eines Siegelkonzepts</p> <p>MS 2: Start &amp; Bewerbung der Kampagne (Stufe 1)</p> <p>MS 3: Auswertung der ersten Beteiligungen (Übergang zu Stufe 2)</p>	
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Layout- und Druckkosten für Informationsflyer und Broschüre (ca. 5.000 €) Finanzierung der Kampagne (ca. 5.000 €), Entwicklung eines Klimaschutzzlogos (ca. 2.500 €)	
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	G-101, G-103, G-104, G-105, I-107	
<b>Hinweise</b>		

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
G	110	<input type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen - Titel	Kooperation mit den Kieler Hochschulen und Forschungseinrichtungen
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Um eine langfristige Strategie wie die des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ nachhaltig umzusetzen, ist eine Kooperation und Vernetzung mit möglichst vielen verschiedenen Akteuren notwendig. Dazu zählen auch die Kieler Hochschulen, die mit ihren rund 32.000 Studierenden (Stand 2017) ein innovatives und kreatives Potential besitzen, das es für die Klimaschutzstrategie zu nutzen gilt. Auch eine Anbindung an die Forschungsprojekte der Hochschulen wird empfohlen, um Kiel als Reallabor von Pilotprojekten zu etablieren.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Im ersten Schritt ist eine allgemeine Kooperation mit zu identifizierenden Vertreter*innen der Hochschulen zu sondieren. Es gilt, einen Abstimmungsmodus zu finden, um gegenseitig regelmäßig über anstehende Projekte und eine mögliche gegenseitige Einbindung zu sprechen. Ziel ist es zunächst, konkrete Möglichkeiten zur Kooperation zu identifizieren. Diese kann auf mehreren Ebenen geschehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenarbeit mit Studiengängen, z.B. Input zum Kieler Klimaschutzprozess oder der aus Kieler Unternehmen in Vorlesungen der Studiengänge, gemeinsame Studierendenprojekte, Vermittlung von Praxisprojekten oder Abschlussarbeiten zwischen Studierenden und Kieler Akteuren (Themenbörse etablieren)</li> <li>• Zusammenarbeit im Rahmen von Forschungsprojekten (z.B. ANGUS II zum saisonalen Wärmespeicher), Vermittlung der Bedürfnisse Kieler Akteure zur möglichen Einbindung in Forschungsprojekte</li> <li>• Gewinnung der Hochschulen als handelnde / umsetzende Akteure (Gebäudesanierung, Informationskampagnen) im eigenen Einflussbereich</li> <li>• Informationsveranstaltungen an den Hochschulen (z.B. zu deren Aktionen wie etwa der Einführung der Erstsemester)</li> <li>• Zusammenarbeit mit Startups und innovativen Ausgründungen (Entwicklungsgesellschaft)</li> </ul>
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement
<b>Akteure</b>	Masterplanmanagement, Hochschulleitung /-Verwaltung, Asten, Professor*innen und Lehrstühle, Forschungseinrichtungen und Institute, Studierendeninitiativen
<b>Zielgruppe</b>	Kieler Unternehmen, Studierende und wiss. Mitarbeiter*innen der Hochschulen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikatoren: durchgeführte gemeinsame Veranstaltungen oder Aktionen</p> <p>MS 1: Etablierung einer / eines regelmäßigen Kommunikation / Abstimmungsmodus</p> <p>MS 2: Entwicklung und Durchführung einer ersten Kampagne / Aktion</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	5.000 € Eigenanteil für Kooperationen und Forschungsprojekte (ggf. zzgl. Personalkosten).
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	Je nach Thema Anknüpfungsmöglichkeiten zu fast allen Umsetzungsmaßnahmen (u.a. M-102, E-108, Ü-101, Ü-102, Ü-104)
<b>Hinweise</b>	

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
I	101	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen – Titel	Beratungs- und Förderlotse für Industrieunternehmen
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Ziel ist die Schaffung eines Angebots zur niedrighschwelligen Beratung für Industrieunternehmen zu Energieeffizienz- und Klimaschutzmaßnahmen sowie Finanzierungsoptionen. Damit soll die Umsetzungsrate von Klimaschutzmaßnahmen gesteigert werden. Zu beachten ist, dass es verschiedene Zielgruppen innerhalb der Unternehmen gibt, die unterschiedlich angesprochen werden müssen. Konkrete Beratungsangebote sollten sich dabei in erster Linie an die verantwortlichen Mitarbeiter*innen auf Arbeitsebene in den Unternehmen richten, die sich u.U. bereits mit den Themen Energieeffizienz und Klimaschutz aus eigenem Antrieb beschäftigt haben.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Die Etablierung von Beratungs- und Förderlotsen für Industrieunternehmen kann auf zwei Wegen geschehen: Es ist eine Möglichkeit, dass das Masterplanmanagement / die Landeshauptstadt Kiel eine entsprechende Anlaufstelle einrichtet, die Informationen bereitstellt. Da es allerdings bereits Angebote zur Beratung verschiedener Akteure gibt (und diese z.B. als Initialberatung von der KfW gefördert werden) bietet sich die Kooperation mit entsprechenden Partnern an. In diesem Fall kann das Lotsen auch in der strukturierten Sammlung, Sortierung, Beschreibung und Bewertung dieser Angebote für die Zielgruppe bestehen (ggf. sortiert nach Themen und / oder Branchen). Neben Print- und ähnlichen Medienprodukten beinhaltet diese Aufgabe im Idealfall auch das Zusammenstellen eines Kieler Beratungsnetzwerkes von Lotsen von der Einstiegsberatung über Beratung zur Finanzierung bis hin zu Anbieter*innen von speziellen Energieeffizienzlösungen. Dieser Wegweiser hilft Unternehmen, die richtigen Ansprechpartner*innen zu finden. Eine Kombination mit dem Beratungsangebot für Gewerbeunternehmen (G-101) ist zu prüfen.
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement gemeinsam mit Kooperationspartnern
<b>Akteure</b>	Masterplanmanagement, Beratungsunternehmen, IHK zu Kiel, Kieler Wirtschaftsförderungs- und Strukturentwicklungs GmbH
<b>Zielgruppe</b>	Industrieunternehmen, produzierende Unternehmen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikatoren: Anzahl vermittelter / durchgeführter Beratungen, ausgelöste Investitionen</p> <p>MS 1: Erstellen &amp; Veröffentlichung eines Leitfadens</p> <p>MS 2: Anpassung des Leitfadens, ggf. Erarbeitung spezifischer Angebote auf Basis der gesammelten Erfahrungen in der Umsetzung</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Ggf. Kosten für gratis bereitgestellte Beratungen (ca. 5.000 €/a), Schulungen für Berater*innen, Layout- und Druckkosten (ca. 3.000 €), ggf. durch Anbindung an Kampagnen anderer Akteure teilweise finanzierbar, evtl. Finanzierung über EKSH eruieren
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	G-101, I-102, I-103, I-104, I-106, I-107, I-109
<b>Hinweise</b>	

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
I	102	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen - Titel	Kooperation mit der Industrie- und Handelskammer (IHK) zu Kiel
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Um die Industrieunternehmen der Landeshauptstadt Kiel stärker in den Klimaschutzprozess einzubinden und sie zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen zu motivieren, ist eine Kooperation des Masterplanmanagements mit der IHK zu Kiel als wichtiger Multiplikator zu empfehlen. Über eine regelmäßige Einbindung der IHK zu Kiel in die Planung verschiedener Kampagnen, Formate etc. wird eine frühzeitige Berücksichtigung der Bedürfnisse der Kieler Unternehmen sichergestellt. Andersherum können klimaschutzrelevante Themen und Inhalte über die IHK zu Kiel in die Kieler Industrieunternehmen gestreut werden. Über eine gemeinsame Ansprache kann ein größerer Wirkkreis erreicht werden. Zusätzlich zu dieser breiten Ansprache sollte eine Direktansprache großer Industrieunternehmen geschehen (siehe Maßnahme I-109).
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Im ersten Schritt ist eine allgemeine Kooperation mit den Vertreter*innen der IHK zu Kiel zu sondieren. Es gilt, einen Abstimmungsmodus zu finden, um gegenseitig regelmäßig über anstehende Projekte und eine mögliche gegenseitige Einbindung und Unterstützung zu sprechen. Ziel ist es zunächst, konkrete Möglichkeiten zur Kooperation zu finden. Daraufhin sollte eine erste Kampagne entwickelt werden, die auf die Bedürfnisse der Industrieunternehmen zugeschnitten ist (z.B. die Weiterentwicklung eines Angebots zu Energieeffizienz-Netzwerken, siehe Maßnahme I-103). Das Masterplanmanagement sollte nach Möglichkeit in die Formate der IHK zu Kiel eingebunden werden, um Klimaschutzthemen in die Gruppe der Industrieunternehmen transportieren zu können. Umgekehrt, sollte das Masterplanmanagement die IHK zu Kiel bei geplanten Aktionen / Projekten mit Unternehmen frühzeitig informieren und einbinden. Eine Kooperation ist bei fast allen unternehmensspezifischen Umsetzungsmaßnahmen möglich und sinnvoll (siehe Maßnahmen I-101 bis I-110, Wettbewerbe, Broschüren etc.). Die Ziele des Klimaschutzprozesses und der IHK zu Kiel bzw. ihrer Mitgliedsunternehmen sollten dabei möglichst übereinstimmen, um keine Konkurrenz zwischen verschiedenen Angeboten zu erzeugen.
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement
<b>Akteure</b>	Masterplanmanagement, IHK zu Kiel (insbes. Geschäftsbereich Innovation & Umwelt)
<b>Zielgruppe</b>	Industrieunternehmen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikator: durchgeführte gemeinsame Veranstaltungen oder Aktionen MS 1: Etablierung einer / eines regelmäßigen Kommunikation / Abstimmungsmodus MS 2: Entwicklung und Durchführung einer gemeinsamen Kampagne / Aktion
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	ca. 2.000 €/Jahr für gemeinsame Veranstaltungen / Aktionen / Kampagnen
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	I-101 bis I-110 (bzw. G-101 bis G-110)
<b>Hinweise</b>	Projekt „Furgy Clean Innovation“ der IHK mit dem Ziel des Ausbaus der Innovationen im Bereich Clean Energy für die nachhaltige Stärkung von Unternehmen ( <a href="http://www.furgyclean.eu">www.furgyclean.eu</a> , Ansprechpartnerin Charlena Geppert)

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
I	103	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen – Titel	Energieeffizienz-Netzwerke
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Ziel von Energie-Effizienznetzwerken ist eine möglichst niedrigschwellige Ansprache von interessierten Industrieunternehmen zu Energieeffizienzmaßnahmen und gleichzeitig ein intensiver Erfahrungsaustausch, der die Motivation zur Maßnahmenumsetzung verstärken soll. Über regelmäßig aktive Netzwerke und einen festen Kreis an teilnehmenden Industrieunternehmen entsteht eine Verbindlichkeit, die über die von Informationskampagnen hinausgeht. Erfahrungswerte anderer Netzwerke zeigen, dass am Netzwerk teilnehmende Unternehmen im Durchschnitt doppelt so viel Energie einsparen wie Unternehmen, die sich nicht in Energieeffizienz-Netzwerken engagieren.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Im Rahmen der Netzwerktätigkeit erhalten die teilnehmenden Industrieunternehmen auf regelmäßigen, moderierten Netzwerktreffen Wissen über organisatorische und technische Effizienzmaßnahmen sowie regulatorische Rahmenbedingungen (z.B. verpflichtende Einführung von Energieaudits). Expert*innen erläutern aktuelle Effizienzmaßnahmen und beraten bei der Umsetzung. Netzwerktreffen finden z.B. einmal im Quartal i.d.R. optimaler Weise bei einem der teilnehmenden Industrieunternehmen statt. Das Programm wird dabei maßgeblich von den Wünschen und Bedürfnissen der Teilnehmer*innen bestimmt. Durch den gegenseitigen Austausch könnten sich zudem Synergien und die Erfahrungen der anderen Netzwerkpartner ergeben für die eigenen Effizienzprojekte genutzt werden. Bereits bestehende Unternehmensnetzwerke bieten eine etablierte Organisationsform und die Möglichkeit, regelmäßige Zusammenkünfte oder Kommunikationskanäle zur Ansprache der Unternehmen zu nutzen. Eine Anknüpfung an bzw. ein Erfahrungsaustausch mit folgenden lokalen Netzwerken ist möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieeffizienz-Netzwerk der Stadtwerke Kiel AG mit Pflegeeinrichtungen (Förderung via NAPE)</li> <li>• Lernendes Energieeffizienz-Netzwerk (LEEN) Region Kiel (Typ Mari:e-Netzwerk, Management durch EED GmbH, Partner u.a. Förde Sparkasse Kiel)</li> <li>• HIP Kiel-Wellsee e.V.</li> <li>• Angebot der IHK zu Kiel zur Gründung von Netzwerken</li> </ul>
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement (in Kooperation mit IHK zu Kiel, Stadtwerke Kiel AG oder Förde Sparkasse)
<b>Akteure</b>	EED GmbH, HIP Kiel-Wellsee e.V., IHK zu Kiel, Stadtwerke Kiel AG, Förde Sparkasse
<b>Zielgruppe</b>	Industrieunternehmen (z.B. über bestehende Unternehmensnetzwerke)
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikatoren: Anzahl etablierter Netzwerke, durchgeführter Veranstaltungen oder Zahl an teilnehmenden Unternehmen</p> <p>MS 1: Bewerbung und Zusammenstellung der Netzwerkteilnehmer</p> <p>MS 2: Start des Energieeffizienz-Netzwerks</p> <p>MS 3: Abschluss und Evaluation</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	<p>Kosten für das Netzwerkmanagement (abhängig von der Anzahl der teilnehmenden Unternehmen und der Anzahl der Treffen)</p> <p>Förderung über Mittelstandsinitiative oder das Projekt „LEEN 100 plus“ möglich, i.d.R. Eigenanteil der teilnehmenden Unternehmen, ca. 1.000 € Kofinanzierung / Kostenzuschuss zum Eigenanteil pro Netzwerk</p>
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	I-101, I-102, I-104, I-105, I-108, I-109, G-104
<b>Hinweise</b>	<p>Projekt „LEEN100plus“ (<a href="http://www.energie-effizienz-netzwerke.de">www.energie-effizienz-netzwerke.de</a>)</p> <p>Initiative Energieeffizienz-Netzwerke (<a href="http://www.effizienznetzwerke.org">www.effizienznetzwerke.org</a>)</p>



Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
I	104	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen - Titel	Kommunikation der Vorteile von Klimaschutz im Wettbewerb
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Um die Kieler Industrieunternehmen verstärkt zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen zu motivieren, ist das Herausstellen der Vorteile des Klimaschutzengagements im Wettbewerb mit anderen Industrieunternehmen ein wichtiges Instrument. Durch proaktives Handeln können sich Industrieunternehmen zahlreiche Vorteile verschaffen: Risikominimierung bei Investitionen, ein verbessertes Unternehmensimage, Optimierung von Prozessen sowie eine Erhöhung der Marktchancen und dadurch das Sichern von Wettbewerbsvorteilen. Ziel ist es, diese Vorzüge auch bei Industrieunternehmen bekannter zu machen, die sich bisher noch wenig damit beschäftigt haben.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Neben der direkten Ansprache durch die Verantwortlichen des kommunalen Masterplanmanagements ist die allgemeine Information zu Klimaschutz und das Herausstellen von Klimaschutzmaßnahmen als Wettbewerbsvorteil wichtig. Dazu sollten vorbildhafte und innovative Maßnahmen möglichst konkret dargestellt werden, idealerweise auch in Kombination mit der Vorstellung vorbildhafter Industrieunternehmen, in denen diese umgesetzt werden. Branchenspezifisch sollen Informationen zu möglichen Wettbewerbsvorteilen aufbereitet und in geeigneter Form den Industrieunternehmen präsentiert werden. Möglichkeiten hierfür sind: Informationsbroschüre, Internetseite, direkte Ansprache der Verantwortlichen / bilaterale Gespräche in den Unternehmen, gezielte Information über Netzwerke / Verbände, Vorstellung auf Veranstaltungen, Artikelserie (z.B. im IHK-Magazin oder in Kieler Tageszeitungen). Auch der Aspekt, dass zukünftig aufgrund von landes-, bundes- und europäischen Rahmenbedingungen verstärkt das Kriterium des "ökologischen Fußabdrucks" in (öffentlichen) Ausschreibungen Berücksichtigung finden könnte, sollte adressiert werden.
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement
<b>Akteure</b>	Masterplanmanagement, IHK zu Kiel, Kieler Wirtschaftsförderungs- und Strukturentwicklungs GmbH
<b>Zielgruppe</b>	Industrieunternehmen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikatoren: Anzahl direkt angesprochener Industrieunternehmen oder Vorstellungen auf Veranstaltungen MS 1: Entwicklung eines Flyers / einer Informationsbroschüre MS 2: Kommunikation der Informationen / Durchführung von Veranstaltungen
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Layout- und Druckkosten Flyer / Informationsbroschüre (ca. 4.000 €), Referenten für Veranstaltungen (ca. 2.000 €/a), Workshops (ca. 2.000 €/a)
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	I-101, I-102, I-103, I-109
<b>Hinweise</b>	Projekt „Klimaschutz gewinnt“ der Klimaschutz-Unternehmen. Die Klimaschutz- und Energieeffizienzgruppe der Deutschen Wirtschaft e. V. ( <a href="http://www.klimaschutz-unternehmen.de/wer-wir-sind/projekt-klimaschutz-gewinnt">www.klimaschutz-unternehmen.de/wer-wir-sind/projekt-klimaschutz-gewinnt</a> )

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ
I	105	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige
<b>Maßnahmen – Titel</b>	<b>Gemeinsamer Stromeinkauf</b>	
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Eine gemeinsame Beschaffung von (Öko-) Strom (und anderer Endenergieträger wie z.B. Gas) durch mehrere Unternehmen gebündelt ist eine einfache und praktikable Möglichkeit, möglichst viele Akteure in Bezug auf die Themen Energieeffizienz und Klimaschutz anzusprechen. Die Vorteile sind neben dem gemeinsamen Handeln und dem daraus resultierenden Austausch i.d.R. Preisvorteile (durch proaktiveres Handeln / Wechseln in jeweils attraktiveren Tarif), die zentrale Organisation durch einen Kümmerer sowie die sinnvolle Einbindung ökologischer Kriterien (nicht jeder Akteur müsste einzeln bspw. zum Umstieg auf Ökostrom überzeugt werden).	
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Handlungsschritte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sammeln von Erfahrungen bereits existierender Energiebeschaffungsplattformen (HIP Kiel-Wellsee e.V.)</li> <li>• Identifizierung weiterer geeigneter Zusammenschlüsse (z.B. Gewerbegebiete, Branchen, Verbände)</li> <li>• Informationsveranstaltung, Interessenten und Kümmerer finden</li> <li>• Informationen über Kriterien zur Auswahl der Energielieferanten</li> <li>• Sammeln der benötigten Informationen (Energimengen) und gesammelte Ausschreibung der Energielieferung (kann nicht durch das Masterplanmanagement durchgeführt werden)</li> <li>• Jährliches Feedback, zusätzliche Interessenten finden, Aktualisierung der Ausschreibung (kann nicht durch das Masterplanmanagement durchgeführt werden)</li> <li>• Nutzen der Plattform für weitere Klimaschutzaktivitäten (siehe weitere Umsetzungsmaßnahmen)</li> </ul> <p>Es ist zu eruieren, ob eine Nutzung bestehender Plattformen möglich ist, ohne dass zwangsläufig neue Beschaffungsnetzwerke gegründet werden müssen.</p>	
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement	
<b>Akteure</b>	Masterplanmanagement, Verbände, HIP Kiel-Wellsee e.V. (Projektgruppe Energieeinkauf)	
<b>Zielgruppe</b>	Kieler Industrieunternehmen	
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikatoren: Anzahl der beteiligten Unternehmen, ausgeschriebene Energiemengen, eingesparte Treibhausgasemissionen durch ökologische Beschaffung</p> <p>MS 1: Identifizierung geeigneter Branchen &amp; Netzwerke erfolgt</p> <p>MS 2: Etablierung eines Unternehmenszusammenschlusses &amp; eines Kümmerers</p> <p>MS 3: Erfolgreiche Ausschreibung zur Beschaffung der Endenergieträger</p>	
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Personalmittel für die Netzwerkorganisation / Kümmerer, finanzierbar durch Einsparungen durch Sammeleinkauf bzw. Beiträge der Unternehmen	
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	I-101 bis I-105	
<b>Hinweise</b>	Auch Unternehmen außerhalb des Industrieparks Wellsee können Fördermitglieder im HIP Kiel-Wellsee e.V. werden, um am gemeinsamen Energieeinkauf teilzunehmen	

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
I	106	<input type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

**Maßnahmen – Titel**

**Projekt Energie-Scouts**

**Ziel & Strategie**

Ziel der Maßnahmen ist die Motivation möglichst vieler Industrieunternehmen für die Teilnahme am Projekt Energie-Scouts, das vom Deutschen Industrie- und Handelskammertag für Auszubildende angeboten wird. Neben einer nachhaltigen Bewusstseinsbildung der Mitarbeiter\*innen im Rahmen der betriebsinternen Ausbildung werden spezielle Kenntnisse zu den Themen Energieverbrauch und Energieeffizienz im Unternehmen erlernt.

**Beschreibung & Handlungsschritte**

Der Deutsche Industrie- und Handelskammertag bietet im Rahmen der „Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz“ eine Qualifizierungsmaßnahme für Auszubildende an. Diese können als Energie-Scouts in ihren Ausbildungsbetrieben dazu beitragen, Energieeinsparpotentiale zu erkennen, zu dokumentieren und wirkungsvolle Verbesserungen anzuregen. Im Rahmen der Ausbildung wird auch ein Praxisprojekt im Unternehmen entwickelt und durchgeführt. Die Kenntnisse werden in mehreren Workshop-Modulen vermittelt. Alle Ausbildungsberufe sind willkommen, eine Spezialisierung ist nicht vorausgesetzt. Die Teilnahme ist für die Industrieunternehmen kostenfrei. Neben den Vorteilen, die eine energetische Optimierung den Ausbildungsbetrieben bietet, erhöht die Qualifizierung in Zeiten knapper Bewerberzahlen auf Ausbildungsplätze die Attraktivität des Ausbildungsunternehmens.

Durch das Masterplanmanagement sollen im Rahmen der übrigen Umsetzungsmaßnahmen und Kooperationsgespräche Unternehmen identifiziert und gezielt angesprochen werden, um sie für die Teilnahme zu gewinnen. Außerdem könnte ein fachlicher Input zum Kieler Klimaschutzprozess sinnvoll in die Ausbildung eingebunden werden.

**Initiator**

Masterplanmanagement

**Akteure**

IHK zu Kiel

**Zielgruppe**

Auszubildende aus Kieler Industrieunternehmen

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine**

Erfolgsindikatoren: Anzahl der durchgeführten Ausbildungsjahrgänge bzw. teilnehmenden Industrieunternehmen /Azubis.

MS 1: Identifikation und Ansprache von Industrieunternehmen

MS 2: Start eines Ausbildungszyklus‘

MS 3: Erfolgreicher Abschluss und öffentlichkeitswirksame Präsentation der Ausbildungsergebnisse (Praxisprojekte der Azubis)

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz**

Keine (Finanzierung durch IHK zu Kiel / Förderprogramm übernommen)

**Flankierende Maßnahmen**

G-108, I-102, I-109

**Hinweise**

Informationen zum Projekt Energie-Scouts sind einsehbar unter: [www.mittelstand-energiewende.de/unsere-angebote/energie-scouts-qualifizierung-fuer-azubis](http://www.mittelstand-energiewende.de/unsere-angebote/energie-scouts-qualifizierung-fuer-azubis)

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
I	107	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

**Maßnahmen – Titel**

**Klimaschutz-Siegel für Unternehmen**

**Ziel & Strategie**

Ziel ist es, die Kieler Unternehmen zu motivieren sich mit den Energieverbräuchen ihres Unternehmens zu befassen und Maßnahmen zu ergreifen diesen zu reduzieren. Als ein hilfreiches Instrument wird die Einführung eines Klimaschutzsiegels vorgeschlagen. Das Siegel soll insbesondere kleineren Industrieunternehmen die Partizipation am lokalen Klimaschutzprozess ermöglichen. Bei dieser Initiative können sich die teilnehmenden Unternehmen gemeinsam auf einen Klimaschutzpfad mit dem Ziel der CO<sub>2</sub>-Neutralität im Jahr 2050 begeben.

**Beschreibung & Handlungsschritte**

Das Kieler Klimaschutzsiegel könnte zwei bzw. mehrstufig angelegt werden und den Unternehmen nach der Einstiegsphase weitere „Aktivitätsstufen“ auf unterschiedlichem Niveau ermöglichen:

- Stufe 1: Dokumentation der eigenen Endenergieverbrauchssituation. Sie dient der Sensibilisierung der Unternehmen für die Thematik.
- Stufe 2: Planung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen. Sie dient der gezielten Umsetzung von Maßnahmen zur Senkung des Endenergieverbrauches und der Treibhausgasemissionen. (ggf. unterschiedliche Anforderungsstufen).

Zu beachten ist, dass es für kleine und mittlere bzw. für große Unternehmen unterschiedliche Kriterien und Anforderungen geben muss, diese aber insgesamt gering bzw. niedrigschwellig sein sollten. Über erlangte Siegel sollte dann öffentlich berichtet werden. Zudem wird ein Titel angeregt, mit dem ausgezeichnete Unternehmen für sich werben könnten (z.B. „Offizieller Partner der Klimaschutzstadt Kiel o.ä.).

Außerdem wird darauf hingewiesen, dass es bereits eine Reihe von (überregionalen bzw. nationalen) Siegeln gibt, deren Ver- / Anwendung man stärker bewerben könnte, um deren Strahlkraft und Vorbildwirkung auch lokal zu nutzen. Es müsste recherchiert werden, welche Kieler Industrieunternehmen bereits welches Siegel nutzen. Dies kann ggf. in einem zentralen Verzeichnis oder auf einer Website dokumentiert werden.

**Initiator**

Masterplanmanagement

**Akteure**

IHK zu Kiel

**Zielgruppe**

Kieler Industrieunternehmen

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine**

Erfolgsindikatoren: Anzahl der vergebenen Siegel / teilnehmenden Unternehmen, Anteil der Verbräuche am gesamten Kieler Endenergieverbrauch  
 MS 1: Ansprache von Verbänden, IHK zu Kiel etc., Erarbeitung eines Siegelkonzepts  
 MS 2: Start & Bewerbung der Kampagne (Stufe 1)  
 MS 3: Auswertung der ersten Beteiligungen, Übergang zu Stufe 2

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz**

Layout- und Druckkosten für Informationsflyer und Broschüre (ca. 5.000 €) Finanzierung der Kampagne (ca. 5.000 €), Entwicklung eines Klimaschutzlogos (ca. 2.500 €)

**Flankierende Maßnahmen**

I-102, I-104, I-105, I-106, I-108, G-109

**Hinweise**

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
I	108	<input type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen - Titel	Gründung einer Akteursplattform der Industrieunternehmen
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Um eine langfristige Strategie wie die des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ nachhaltig umzusetzen, ist eine Kooperation und Vernetzung mit möglichst vielen verschiedenen Akteuren notwendig. Die Gründung einer Akteursplattform soll die Unternehmen für ihre gesamtgesellschaftliche Verantwortung für den Kieler Klimaschutzprozess sensibilisieren und ihnen eine kontinuierliche Plattform für den Erfahrungsaustausch, die gegenseitige Motivation und Steigerung der öffentlichen Wahrnehmung geben.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Ein Akteursnetzwerk bietet für die Umsetzung der Klimaschutzstrategie eine effektive Form der Zusammenarbeit und des gemeinschaftlichen Engagements der lokalen Wirtschaft. Die Mitgliedschaft sollte mit einer Selbstverpflichtung einhergehen, im eigenen Einflussbereich die Kieler Klimaschutzziele umzusetzen. Die Plattform sollte zum Erfahrungs- und Ideenaustausch zu Maßnahmen und deren Umsetzung in der Praxis genutzt werden. Darüber hinaus kann diskutiert werden, wie die Verankerung im Klimaschutzprozess (ggf. über die Mitgliedsunternehmen) ausgeweitet oder intensiviert werden könnte. Eine gemeinsame Öffentlichkeitsarbeit kann Anreiz sein, sich an der Plattform zu beteiligen.</p> <p>Zu überlegen ist auch, ob das Netzwerk um weitere (Schlüssel-) Akteure außerhalb des Kreises der Unternehmen erweitert werden kann (z.B. Hochschulen, Forschungseinrichtungen oder Finanzierungsdienstleister). Die Plattform sollte durch regelmäßige Treffen (z.B. vierteljährlich) rotierend bei den Mitgliedsunternehmen etabliert werden. Moderiert werden sollte sie durch das Masterplanmanagement, die IHK zu Kiel oder ggf. ein externes Netzwerkmanagement, wenn gleichzeitig eine Anbindung an ein Energieeffizienz-Netzwerk (siehe Maßnahme I-103) erfolgt.</p>
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement
<b>Akteure</b>	Mittlere und große Kieler (Industrie-) Unternehmen, IHK zu Kiel
<b>Zielgruppe</b>	Mögliche Beteiligte könnten große Energieverbraucher sein, die Landeshauptstadt Kiel sowie weitere Akteure mit einem legitimen Eigeninteresse an der Zusammenarbeit (z.B. Unternehmen, die Lösungen im Bereich Energieeffizienz oder regenerative Energietechnik anbieten).
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikatoren: Anzahl teilnehmender Unternehmen, Anteil des Endenergieverbrauchs der teilnehmenden Unternehmen am gesamten Kieler Verbrauch</p> <p>MS 1: Identifikation möglicher Teilnehmer</p> <p>MS 2: erste Zusammenkunft der Gründungsunternehmen, Einigung auf Ziele, Inhalte und Modus</p> <p>MS 3: erste gemeinsame öffentlichkeitswirksame Aktion / Kampagne</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Kosten für Netzwerkkoordination / -Moderation (ca. 4.000 €) ggf. durch Förderung eines Energieeffizienz-Netzwerkes förderbar
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	I-102, I-103, I-104, I-107
<b>Hinweise</b>	Beispiele: Klimapakt der Münchener Wirtschaft (siehe <a href="http://www.muenchen.de/rat-haus/wirtschaft/nachhaltig-oeko/klimapakt-muenchner-wirtschaft.html">www.muenchen.de/rat-haus/wirtschaft/nachhaltig-oeko/klimapakt-muenchner-wirtschaft.html</a> ) oder Klimapakt Flensburg ( <a href="http://www.klimapakt-flensburg.de">www.klimapakt-flensburg.de</a> )



Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
I	109	<input type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen – Titel	Direktansprache ausgewählter Unternehmen zu spezifischen Themen
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Um einzelne (große) Akteure bzw. (Industrie-) Unternehmen in den Kieler Klimaschutzprozess einzubinden und sie zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen zu motivieren, wird die direkte Ansprache dieser Unternehmen empfohlen.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Zu beachten ist, dass es verschiedene Zielgruppen innerhalb der Unternehmen gibt, die unterschiedlich angesprochen werden müssen. Die Ansprache über die Entscheidungsträger*innen in Unternehmen (Geschäftsführungsebene) ist besonders dann notwendig, wenn sich die Unternehmen bisher nicht oder nur kaum mit dem Thema Energieeffizienz und Klimaschutz beschäftigt haben. Insbesondere bei großen Unternehmen ist diese Ebene für den Einstieg in das Thema der richtige Adressat. Erfahrungsgemäß sollte die Ansprache der Geschäftsführungsebene von Seiten der Landeshauptstadt Kiel ebenfalls auf Ebene der Verwaltungsspitze erfolgen. Für fachspezifische Themen bzw. einzelne Maßnahmen ist i.d.R. die Arbeitsebene in den Unternehmen der Adressat.</p> <p>Im ersten Schritt gilt es Themen und Maßnahmen des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ zu identifizieren, die für den Kieler Klimaschutzprozess eine besonders hohe Relevanz haben, um darauf aufbauend Unternehmen für eine Ansprache zu identifizieren. Gleichzeitig sollten Unternehmen für die Ansprache identifiziert werden, die aufgrund ihres Produkt- oder Dienstleistungsangebots vom Klimaschutz und der Energiewende profitieren. Die Maßnahmen sollten dann in weitere die Unternehmen betreffenden Umsetzungsmaßnahmen (Netzwerke, Plattformen, Beratungsangebote) einfließen sowie mit Akteuren wie der IHK zu Kiel abgestimmt werden.</p>
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement
<b>Akteure</b>	Masterplanmanagement, Verwaltungsspitze Landeshauptstadt Kiel, IHK zu Kiel
<b>Zielgruppe</b>	Mittlere und große Kieler (Industrie-) Unternehmen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikator: Anzahl angesprochener Unternehmen oder daraus folgender umgesetzter Maßnahmen</p> <p>MS 1: Identifikation von Themen, Klimaschutzmaßnahmen und Unternehmen für die Erstansprache</p> <p>MS 2: Ansprache erster Unternehmen</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	-
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	I-101 bis I-108
<b>Hinweise</b>	

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
I	110	<input type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen - Titel	Kooperation mit den Kieler Hochschulen und Forschungseinrichtungen
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Um eine langfristige Strategie wie die des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ nachhaltig umzusetzen, ist eine Kooperation und Vernetzung mit möglichst vielen verschiedenen Akteuren notwendig. Dazu zählen auch die Kieler Hochschulen, die mit ihren rund 32.000 Studierenden (Stand 2017) ein innovatives und kreatives Potential besitzen, das es für die Klimaschutzstrategie zu nutzen gilt. Auch eine Anbindung an die Forschungsprojekte der Hochschulen wird empfohlen, um Kiel als Reallabor von Pilotprojekten zu etablieren.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Im ersten Schritt ist eine allgemeine Kooperation mit zu identifizierenden Vertreter*innen der Hochschulen zu sondieren. Es gilt, einen Abstimmungsmodus zu finden, um gegenseitig regelmäßig über anstehende Projekte und eine mögliche gegenseitige Einbindung zu sprechen. Ziel ist es zunächst, konkrete Möglichkeiten zur Kooperation zu finden. Diese kann auf mehreren Ebenen geschehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenarbeit mit Studiengängen, z.B. Input zum Kieler Klimaschutzprozess oder aus den Kieler Unternehmen in Vorlesungen der Studiengänge, gemeinsame Studierendenprojekte, Vermittlung von Praxisprojekten oder Abschlussarbeiten zwischen Studierenden und Kieler Akteuren (Themenbörse etablieren)</li> <li>• Zusammenarbeit im Rahmen von Forschungsprojekten (z.B. ANGUS II zum saisonalen Wärmespeicher), Vermittlung der Bedürfnisse Kieler Akteure zur möglichen Einbindung in Forschungsprojekte</li> <li>• Gewinnung der Hochschulen als handelnde / umsetzende Akteure (Gebäudesanierung, Informationskampagnen) im eigenen Einflussbereich</li> <li>• Informationsveranstaltungen an den Hochschulen (z.B. zu deren Aktionen wie etwa der Einführung der Erstsemester)</li> <li>• Zusammenarbeit mit Startups und innovativen Ausgründungen (Entwicklungsgesellschaft)</li> </ul>
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement
<b>Akteure</b>	Masterplanmanagement, Hochschulleitung / -Verwaltung, Asten, Professor*innen und Lehrstühle, Forschungseinrichtungen und Institute, Studierendeninitiativen
<b>Zielgruppe</b>	Kieler Industrieunternehmen, Studierende und wiss. Mitarbeiter*innen der Hochschulen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikator: durchgeführte gemeinsame Veranstaltungen oder Aktionen</p> <p>MS 1: Etablierung einer / eines regelmäßigen Kommunikation / Abstimmungsmodus</p> <p>MS 2: Entwicklung und Durchführung einer ersten Kampagne / Aktion</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	5.000 € Eigenanteil für Kooperationen und Forschungsprojekte (ggf. zzgl. Personalkosten).
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	Je nach Thema Anknüpfungsmöglichkeiten zu fast allen Umsetzungsmaßnahmen (u.a. M-102, E-108, Ü-101, Ü-102, Ü-104)
<b>Hinweise</b>	

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
M	101	<input type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige
<b>Maßnahmen – Titel</b>	<b>Vernetzungstreffen mobilitätsbezogener Verwaltungseinheiten</b>	
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Wichtige Projekte und Entscheidungen im Mobilitätsbereich sollen besser abgestimmt werden. Dazu wird zweimal im Jahr ein Vernetzungstreffen mobilitätsbezogener Verwaltungseinheiten durchgeführt.	
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Innerhalb der Verwaltung sind eine Vielzahl von Ämtern und Abteilungen in unterschiedlichen Dimensionen mit dem Thema Stadt- und Verkehrsplanung sowie Mobilitätsmanagement und Mobilitätsdienstleistungen befasst, darunter Stadtplanungs-, Tiefbau-, Umweltschutz- und Grünflächenamt sowie Eigenbetrieb Beteiligungen und Immobilienwirtschaft (Duschen, Fahrradabstellanlagen). Während der Konzepterstellung stellte sich heraus, dass die Vernetzung innerhalb der Verwaltungseinheiten bisher noch nicht ausreichend und eine stärkere Vernetzung erwünscht ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es wird empfohlen, das Vernetzungstreffen halbjährlich durchzuführen und einen halben bis ganzen Arbeitstag dafür anzuberaumen.</li> <li>• In der Vorbereitung können Themen gesammelt werden, von denen zwei bis drei (je nach Länge des Treffens) ausgewählt werden.</li> <li>• Zu den gewählten Hauptthemen sollen von der jeweiligen Abteilung kurze Inputvorträge (Stand der Planungen und weitere Schritte, Chancen, Hemmnisse, Akteure, offene Fragestellungen) vorbereitet werden, zu denen dann Arbeitsgruppen während des Treffens weiterarbeiten.</li> <li>• Das Treffen und auch die darin abgehaltenen Arbeitsgruppen müssen zwingend moderiert sein, um einen guten Arbeitsfluss, eine hohe Effizienz und eine gute Dokumentation zu gewährleisten.</li> <li>• Die Interdisziplinarität und Durchmischung der verschiedenen Ämter in den Gruppen gewährleistet einen „Blick von außen“.</li> </ul>	
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement	
<b>Akteure</b>	Verwaltungsmitarbeiter*innen mit Mobilitäts- und Klimaschutzbezug auf allen Arbeitsebenen	
<b>Zielgruppe</b>	Verwaltungsmitarbeiter*innen mit Mobilitätsbezug auf allen Arbeitsebenen sowie alle Kieler*innen als Profiteure	
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikatoren: Durchgeführte Treffen, Anzahl der beteiligten Akteure            MS 1: Durchführung des ersten Treffens im Herbst 2017, danach halbjährlich            MS 2: Evaluierung der Sinnhaftigkeit im Frühjahr 2019 (s.u.) danach Entscheidung über Fortführung / Veränderung / Abschaffung</p>	
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Raum, evtl. Catering, Reisekosten und Honorare	
<b>Flankierende Maßnahmen</b>		
<b>Hinweise</b>		



Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
M	102	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

<b>Maßnahmen – Titel</b>	<b>Gemeinsames Leihradsystems mit CAU und weiteren Partnern</b>
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Die Landeshauptstadt Kiel soll ein flächendeckendes Leihradsystem bekommen.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>In der Landeshauptstadt Kiel gibt es aktuell am Hauptbahnhof im Umsteiger einen Fahrradverleih mit unterschiedlichen Fahrrad-Typen. Außerdem bietet die Deutsche Bahn (DB) über ihr System „Call a bike“ in Kooperation mit der Universität Fahrräder am Hauptbahnhof und an vier Stationen auf dem Campus an (Campus Rad). Damit ist ein erster Schritt gemacht. Notwendig ist aber eine Abdeckung der gesamten Stadt und eine dichte Verteilung der Stationen, um eine einfache und flexible Nutzung zu ermöglichen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kooperationspartner suchen</li> <li>• Anzahl der Räder und Stationen (Zwischenziel: 300 Räder an 30 Stationen)</li> <li>• Gesamtkosten ermitteln und politischen Beschluss einholen</li> <li>• Ausschreibung und Vergabe</li> <li>• Einrichtung und Freigabe der Stationen</li> </ul>
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement in Zusammenarbeit mit der KielRegion
<b>Akteure</b>	CAU und andere Partner, Verkehrsplanung wg. Flächenzuweisung
<b>Zielgruppe</b>	Alle Kieler*innen, sowie Pendler und Touristen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikatoren: Anzahl der eingerichteten Stationen, Anzahl der Nutzungen</p> <p>MS 1: Ausschreibung und Vergabe (Jahr 1)</p> <p>MS 2: Freigabe der Stationen (Jahr 2)</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	<p>Pro Rad und Jahr zw. 700 und 800 €</p> <p>Einnahmen aus Nutzungsentgelt, Werbeentgelten sowie städtischer Zuschuss</p>
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	
<b>Hinweise</b>	Für die Planung der Standorte sollte die Planung der zukünftigen Mobilitätsstationen berücksichtigt werden! Raumbedarf bedenken! Umbenennung notwendig: z. B. „Kiel-Rad“ oder „Förde Rad“

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
M	103	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige
<b>Maßnahmen – Titel</b>	<b>Betriebliches Mobilitätsmanagement in Kieler Unternehmen inkl. Jobrad</b>	
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Kieler Unternehmen sollen das Konzept des betrieblichen Mobilitätsmanagements kennenlernen und einführen.	
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Für die Landeshauptstadt Kiel als Arbeitgeberin wurde eine Detailanalyse zum Thema Betriebliches Mobilitätsmanagement (BMM) durchgeführt. Eine Stelle zur Etablierung des BMM wurde eingerichtet. Es wird empfohlen, zunächst das betriebliche Mobilitätsmanagement auf kommunaler Ebene zu etablieren, um dann die Erfahrungen hieraus zu nutzen und Kieler Unternehmen anzusprechen und zu motivieren, ebenfalls betriebliches Mobilitätsmanagement einzuführen. Chancen für die Unternehmen ergeben sich zum einen aus freiwerdenden Flächen, die nicht mehr als Parkplätze vorgehalten werden müssen, zum anderen weisen Mitarbeiter, die den Umweltverbund, insbesondere das Rad, nutzen oder auch Fahrgemeinschaften bilden, einen geringeren Krankenstand auf. Für die Unternehmen soll außerdem das „Jobrad“ besonders beworben werden, bei dem Arbeitnehmer*innen und auch Selbständige Fahrräder und Pedelecs über das sog. Dienstwagenprivileg leasen können. Der Arbeitgeber kann durch einen Zuschuss zu der Leasingrate zusätzliche Anreize zur klimafreundlichen Mobilität schaffen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfahrungen aus BMM in der Stadtverwaltung sammeln</li> <li>• Informationen zum BMM und seinen Vorteilen zusammenstellen und Unternehmen über Verbände zur Verfügung stellen</li> <li>• Unterstützung bei der Einführung und Umsetzung des BMM (Analyse, Maßnahmenentwicklung, Umsetzung, Evaluation, Verstetigung)</li> <li>• Kampagne zum „Jobrad“ in Kooperation mit Unternehmen und Fahrradhändlern</li> </ul>	
<b>Initiator</b>	BMM-Beauftragte*r	
<b>Akteure</b>	Kieler Unternehmen, Kieler Fahrradläden	
<b>Zielgruppe</b>	Arbeitnehmer*innen Kieler Unternehmen	
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikator: Anzahl der teilnehmenden Unternehmen	
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>		
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	K-109	
<b>Hinweise</b>	<a href="http://www.mittelstand-energiewende.de/fileadmin/user_upload/mittelstand/MIE_vor_Ort/MIE-Praxisleitfaden_Betriebliches_Mobilit%C3%A4tsmanagement.pdf">www.mittelstand-energiewende.de/fileadmin/user_upload/mittelstand/MIE_vor_Ort/MIE-Praxisleitfaden_Betriebliches_Mobilit%C3%A4tsmanagement.pdf</a>	

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
M	104	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input checked="" type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

<b>Maßnahmen – Titel</b>	<b>City-Logistik-Konzept und gewerbliche Nutzung von (E-)Lastenrädern</b>
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Der Verkehr mit leichten Nutzfahrzeugen in Kiel soll vermindert werden.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Über 60 % der Fahrleistung im Kieler Stadtgebiet wird mit Transportern unter 3,5 t zGG erbracht. Ein Ersatz dieser Fahrzeuge im Kurier-Express-Paket-Dienst (KEP-Dienst) durch (E-)Lastenräder verschiedener Ausführungen wird seit einigen Jahren in anderen Städten erfolgreich erprobt. Auch für Handwerksbetriebe kommt eine Umstellung auf Lastenräder in Frage. Für die Umsetzungsphase des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ wird empfohlen, ein City-Logistik-Konzept zu erstellen / erstellen zu lassen, in dem explizit die Nutzung von Fuß- und Radverkehr auf Basis von Micro-Hubs oder einem zentralen, städtischen Verteilzentrum untersucht wird (vgl. Kapitel 10.3.3.1). Außerdem soll in Kooperation mit der Kreishandwerkerschaft ein Testprojekt für Handwerksbetriebe zum Einsatz von Lastenrädern konzipiert und durchgeführt werden. Hierzu kommt evtl. eine Kooperation mit dem DLR in Frage, das ein solches Projekt aktuell deutschlandweit durchführt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• City-Logistik-Konzept (inkl. Definition von Flächen für Micro-Hubs oder ein Verteilzentrum; Potential Cargo-Tram)</li> <li>• Kooperationsmöglichkeiten mit KEP-Dienstleistern suchen</li> <li>• Prüfung, ob ein Verbot von Verbrennungsmotoren bei KEP-Dienste im Kieler Stadtgebiet mit einer Übergangsfrist von mehreren Jahren (z.B. einem Nutzungszyklus von Transportern) rechtssicher umsetzbar und politisch gewollt ist</li> <li>• Testprojekt für Handwerksbetriebe zum Einsatz von Lastenrädern konzipieren und durchführen</li> </ul>
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement in Zusammenarbeit mit der KielRegion
<b>Akteure</b>	KEP-Dienste, IHK, Kreishandwerkerschaft, evtl. externe Dienstleister (Konzept)
<b>Zielgruppe</b>	KEP-Dienste, Handwerksbetriebe, andere Betriebe
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikator: Anzahl kooperierender KEP-Dienste und Handwerksbetriebe MS 1: Erstellung City-Logistik-Konzept MS 2: politische Entscheidung zur Umsetzung
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	50.000 € (Konzepterstellung), 50.000 € E-Lastenräder mit Ausstattung für Handwerksbetriebe
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	
<b>Hinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.lastenrad.vcd.org/startseite/">www.lastenrad.vcd.org/startseite/</a></li> <li>• Kontakt zum DLR-Lastenradprojekt: lastenrad@dlr.de</li> </ul>



Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
M	105	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen – Titel	Entwicklung von Leuchtturmmaßnahmen zur Radverkehrsförderung
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Die Radverkehrsförderung soll weiter intensiviert werden, um noch mehr Kieler*innen zum Radfahren zu motivieren.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Die Landeshauptstadt Kiel versteht sich als Fahrradstadt. Um dieser Rolle weiter gerecht zu werden, gibt es auch in der Landeshauptstadt Kiel noch viel Potential, weitere Infrastrukturmaßnahmen durchzuführen. Deshalb soll ein Leuchtturmprojekt für den Bundeswettbewerb „Klimaschutz durch Radverkehr“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) entwickelt werden. Der Wettbewerb sieht eine Förderquote von 90 % für finanzschwache Kommunen und Zuwendungen von bis zu 5 Mio. € vor. Kooperationen der Kommune mit relevanten Akteuren sind ausdrücklich erwünscht. Im Frühjahr 2018 ist hierfür ein Antragszeitraum vorgesehen, den die Landeshauptstadt Kiel nutzen kann, um bis dahin entwickelte Leuchtturmmaßnahmen zur Radverkehrsförderung zu beantragen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ideenskizze formulieren</li> <li>• Akteure im Umkreis einbinden</li> <li>• Grobplanung und Kostenschätzung</li> <li>• Politischer Beschluss</li> <li>• Antragstellung</li> </ul>
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement, Radverkehrsbeauftragte*r
<b>Akteure</b>	Politische Fraktionen, Verwaltungseinheiten mit Mobilitätsbezug, Akteure im Umkreis der Maßnahme, Fahrradforum
<b>Zielgruppe</b>	Alle Kieler*innen und Besucher*innen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	MS 1: Politischer Beschluss MS 2: fristgerechte Antragstellung
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	10 % von bis zu 5 Mio. € Gesamtsumme Förderprogramm (Bundeswettbewerb) „Klimaschutz durch Radverkehr“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	
<b>Hinweise</b>	<a href="http://www.klimaschutz.de/radverkehr">www.klimaschutz.de/radverkehr</a> Frist: 15. Mai 2018

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	
M	106	<input type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input type="checkbox"/> Vernetzung <input checked="" type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige	
<b>Maßnahmen – Titel</b>	<b>Erarbeitung von Themenblättern zu Fahrradparken und Elektromobilität für die Anwendung in der Bauberatung</b>		
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Die Aspekte Fahrradparken und Elektromobilität sollen in der Bauberatung standardisiert thematisiert werden.		
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>In der Bauberatung der Landeshauptstadt Kiel sind die Herausforderungen, die sich durch die zunehmende Nutzung von Fahrrädern (siehe Kapitel 10.3.2.3) und die zukünftig zu erwartende Verbreitung der Elektromobilität (siehe Kapitel 10.3.2.1) für Mietwohnungen und Eigenheime ergeben, weitgehend unbekannt. Hier soll durch die Erarbeitung von Themenblättern zu Fahrradparken und Elektromobilität eine Unterstützungsmöglichkeit geschaffen werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Themenblatt „Fahrradparken“ unter Berücksichtigung folgender Aspekte: Dimensionierung (auch für Spezialräder), Barrierefreiheit, Wetterschutz, Diebstahl- und Vandalismusschutz, etc. Anhaltspunkte zur Gestaltung von Fahrradabstellanlagen bietet der Leitfaden „Fahrradabstellplätze bei Wohngebäuden“ (s.u.).</li> <li>• Themenblatt „Elektromobilität“ unter Berücksichtigung folgender Aspekte: Benötigte Ladeleistung, Zugänglichkeit, Ladmöglichkeiten für Bewohner*innen von Mehrfamilienhäusern ohne fest zugewiesenen Stellplatz</li> </ul>		
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement		
<b>Akteure</b>	Untere Bauaufsichtsbehörde, Architekt*innen, EVU		
<b>Zielgruppe</b>	Kieler Bauwillige, Wohnungswirtschaft		
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>			
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>			
<b>Flankierende Maßnahmen</b>			
<b>Hinweise</b>	<a href="http://www.mobil-potsdam.de/fileadmin/user_upload/bicycle/documents/Leitfaden_Fahrradabstellplaetze.pdf">www.mobil-potsdam.de/fileadmin/user_upload/bicycle/documents/Leitfaden Fahrradabstellplaetze.pdf</a> <a href="http://www.starterset-elektromobilitaet.de/Bausteine/Ladeinfrastruktur/">www.starterset-elektromobilität.de/Bausteine/Ladeinfrastruktur/</a>		



Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	
M	107	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige	
<b>Maßnahmen – Titel</b>	<b>Befragung zu Verlagerungsmöglichkeiten von Einheiten auf den kombinierten Verkehr</b>		
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Möglichst viele Güter sollen umweltfreundlich auf der Schiene von und nach Kiel transportiert werden.		
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Es wird empfohlen, innerhalb der Masterplan-Umsetzungsphase Spediteure und Großbetriebe zu ihrer Einschätzung bezüglich der Verlagerungspotentiale von Einheiten auf den kombinierten Verkehr (KV) zu befragen. Außerdem soll eruiert werden, ob eine Reaktivierung des Gleises Wellsee inklusive eines Umschlagplatzes für den Gütertransport sinnvoll und möglich ist. Dieser Standort hat den Vorteil, dass er für Unternehmen aus dem Umland gut erreichbar ist und die Schienentrasse außerdem weitgehend kreuzungsfrei aus Kiel herausführt und nicht zu Konflikten mit dem SPV beiträgt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzwerk zum klimafreundlichen Güterverkehr initiieren oder Thema regelmäßig in bestehendes Netzwerk einbringen</li> <li>• Befragung zu Verlagerungspotentialen von Einheiten auf den KV. Wichtige Größen: Anzahl der möglichen Einheiten, geografische Relationen, Zeiten</li> <li>• Potentiellen Flächen für einen Umschlagplatz für den Gütertransport</li> </ul>		
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement in Zusammenarbeit mit dem Mobilitätsmanagement der Kiel Region		
<b>Akteure</b>	Spediteure, Großbetriebe, HIP Kiel-Wellsee e.V., Kammern und Verbände, SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG		
<b>Zielgruppe</b>	Spediteure und Betriebe		
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>			
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Geringe Kosten für Befragung, falls extern vergeben		
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	Ausbau des Rangierbahnhofs Meimersdorf (vorgesehen im „Sofortprogramm Seehafen-Hinterlandverkehr II“ von Dezember 2016)		
<b>Hinweise</b>			

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
M	108	<input type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input type="checkbox"/> Vernetzung <input checked="" type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen – Titel	Umsetzung Landstrom-Anschluss von Fähren und Kreuzfahrtschiffen
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Die in der Landeshauptstadt Kiel anlegenden Fähren und Kreuzfahrtschiffe sollen die während der Hafenliegezeiten benötigte Energie über eine Landstromverbindung beziehen.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Der Fährbetrieb ins Baltikum sowie die zunehmenden Kreuzfahreranläufe, die die Landeshauptstadt Kiel in den letzten Jahren verzeichnet, führen zu einer Zunahme der Luftschadstoffe. Im Hafenebetrieb im Kieler Hafen wird die benötigte Energie aktuell durch bordeigene Dieselaggregate erzeugt. Ein Teil der Fähren verfügt bereits über Landstromanschlüsse und nutzt sie in Oslo resp. Göteborg. In Deutschland ist der Einsatz von Diesel jedoch günstiger als der Einsatz von Landstrom. Der Förderantrag zum Bau der Landstromversorgung liegt vor und ist positiv beschieden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ansprache der Landesregierung in Bezug auf die im Koalitionsvertrag vereinbarte Bundesratsinitiative für eine Ausnahme des Landstroms für Seeschiffe von der EEG-Umlage</li> <li>• Politische Debatte und juristische Prüfung zur verpflichtenden Nutzung von Landstrom durch Auflagen der Landeshauptstadt Kiel</li> <li>• Vernetzung mit anderen Hafenstädten zum Thema Landstrom, um Erfahrungen auszutauschen</li> </ul>
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement
<b>Akteure</b>	Politische Fraktionen auf Kommunal-, Landes-, Bundesebene, Reedereien, SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG
<b>Zielgruppe</b>	Reedereien, Tourismus, Speditionen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	MS 1: Bundesratsinitiative zum Thema Landstrom MS 2: Kommunalpolitische Debatte zur Nutzungsverpflichtung von Landstrom
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	Bundesratsinitiative, wie sie die Koalition in Schleswig-Holstein einbringen möchte (Koalitionsvertrag 2017, S. 57)
<b>Hinweise</b>	

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
M	109	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige
<b>Maßnahmen – Titel</b>	<b>Elternhaltestellen einrichten</b>	
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Schulkinder sollen mindestens einen Teil des Schulwegs ohne Auto zurücklegen. Der motorisierte Individualverkehr vor den Schulen soll minimiert werden, der Umweltverbund gewinnt an Raum und Sicherheit.	
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Kinder werden oft mit dem Auto zur Schule gebracht. Dies geschieht meist aus Sorge um die Sicherheit im Straßenverkehr oder weil der Weg „sowieso“ gefahren wird. Insbesondere morgens führt dies zu erhöhtem Parkdruck und gefährlichen Situationen vor den Schulen. Ein mindestens teilweise eigenständig zurückgelegter Schulweg erhöht das Selbstbewusstsein der Kinder, das Zufuß gehen oder Radfahren führt zu höherer Konzentrationsfähigkeit, gesteigerter Fitness sowie der Verbesserung des Sozialverhaltens, wenn auf dem Schulweg Freunde getroffen werden. Es ist daher sinnvoll, den Hol- und Bringverkehr direkt vor der Schule einzuschränken und in mindestens 250 m Entfernung eine „Elternhaltestelle“ einzurichten. Für die Reventlouschule im Stadtteil Blücherplatz und die Grundschule Kronsburg ist dieses Modell im Fußwegeachsen- und Kinderwegekonzept bereits konzipiert worden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsetzung des Modells „Elternhaltestelle“ an der Reventlouschule im Stadtteil Blücherplatz und an der Grundschule Kronsburg</li> <li>• Begleitende Projekte zur Bewegungsförderung, Öffentlichkeitsarbeit zur Erhöhung der Akzeptanz</li> <li>• Evaluierung</li> <li>• Bei Erfolg Erweiterung auf weitere Schulen</li> </ul>	
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement in Zusammenarbeit mit dem Mobilitätsmanagement der Kiel-Region	
<b>Akteure</b>	Schulbehörde, Schulen, Eltern, Schüler	
<b>Zielgruppe</b>	Schüler*innen und Eltern	
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikator: Anzahl eingerichteter Elternhaltestellen	
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>		
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	Information und Kampagne zum umweltfreundlichen Schulweg, Laufbus	
<b>Hinweise</b>	<a href="http://www.adac.de/mmm/pdf/fi_elterntaxi_grundschulen_0915_238767.pdf">www.adac.de/mmm/pdf/fi_elterntaxi_grundschulen_0915_238767.pdf</a> <a href="https://kieler-woche.de/leben/verkehr/projekte/fusswegeachsen_und_kinderwege_bereiche/handlungsschwerpunkte_mitte.php">https://kieler-woche.de/leben/verkehr/projekte/fusswegeachsen_und_kinderwege_bereiche/handlungsschwerpunkte_mitte.php</a>	



Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
E	101	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige
<b>Maßnahmen - Titel</b>		<b>Gezielte Ansprache von Öl- und Gasheizungsbesitzern</b>
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	<p>Ca. 60 % des Gebäudebestands in Kiel sind derzeit mit Einzelheizungen (Erdgas oder Heizöl) ausgestattet. Es ist das Ziel, dass sowohl die Kieler Fern- und Nahwärmeversorgung als auch die Nutzung regenerativer Einzelheizungen z.B. Wärmepumpen oder Holzpellettheizungen ausgeweitet wird. Aus diesem Grund sollte eine gezielte Ansprache der Betreiber*innen der fossilen Einzelheizungen erfolgen, um diese – zum Ende der Lebensdauer ihrer bestehenden Heizung – zum Umstieg auf Fern- oder Nahwärme bzw. regenerative Einzelheizungen zu informieren und zu motivieren. Wichtiger Inhalt der Information sollte dabei der Vergleich der Vollkosten zwischen den verschiedenen Heizungssystemen sein. Insbesondere die Fernwärmeversorgung weist mit geringen Investitionskosten und hohen laufenden Kosten eine andere Kostenstruktur auf als die fossilen Einzelheizungen, für die zunächst hohe Investitionskosten fällig werden.</p>	
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Es sollte in Kooperation mit der Stadtwerke Kiel AG und ggf. der Innung für Heizung und Sanitär und der Schornsteinfeger ein Format zur Ansprache der genannten Zielgruppen entwickelt und umgesetzt werden. Die Ansprache kann sowohl in persönlichen Gesprächen (z.B. im Rahmen von Projekten der energetischen Quartierssanierung oder in Quartieren, für die eine Ausweitung der Fern- und Nahwärmeversorgung gut geeignet ist) als auch mittels postalischer Ansprache erfolgen. Es sollte bei der Ansprache beachtet werden, in welchem Alter die fossilen Heizungsanlagen im betreffenden Gebiet sind. Idealerweise werden Quartiere betrachtet, deren Bau vor etwa 30 Jahren erfolgte, so dass die Heizungssysteme kurz vor dem Austausch stehen.</p>	
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement	
<b>Akteure</b>	Stadtwerke Kiel AG, Innung für Heizung und Sanitär, Schornsteinfeger	
<b>Zielgruppe</b>	Betreiber*innen von Öl- und Gasheizungen	
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikatoren: Anzahl der erreichten Personen, Anzahl der umgerüsteten Heizungssysteme</p> <p>MS 1: Entwicklung eines Formats zur Ansprache fertiggestellt</p> <p>MS 2: Kooperation zur Durchführung des Formats vereinbart und initiiert</p> <p>MS 3: Durchführung des Formats begonnen</p>	
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	<p>Layout- und Druckkosten für Flyer / Broschüre (ca. 3.000 €), Informationsveranstaltung für Betreiber*innen von Öl- und Gasheizungen (2.000 €)</p> <p>Evtl. Kampagne mit Zuschuss als Anreiz für den Austausch (10.000 €)</p>	
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	H-101, H-102, H-109, E-103, Ü-105, Ü-107	
<b>Hinweise</b>		

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ
E	102	<input type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input checked="" type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen – Titel	Anreize für Fernwärmekunden zum Energiesparen schaffen
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Die Tarifstruktur für die Kieler Fernwärme setzt sich derzeit aus einem Fixkostenanteil (Leistungspreis, unabhängig vom Verbrauch) und einem variablen Kostenanteil (Arbeitspreis, abhängig vom Verbrauch) zusammen. Je nach Referenzgebäude liegt der Anteil des Leistungspreises derzeit zwischen 60 % und 71 %. Aufgrund dieser Preisstruktur ist die Möglichkeit für Kund*innen durch eine Reduzierung des Wärmeverbrauchs eine Senkung bei den Energiekosten zu erzielen nur sehr eingeschränkt möglich. Ziel ist es einen Anreiz für Bewohner*innen zu schaffen durch eine Reduzierung des Wärmeverbrauchs einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Zunächst sollten die Möglichkeiten geprüft werden, die bestehen, um Fernwärmekund*innen einen verbesserten Anreiz zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs zu geben. Hierfür wird empfohlen einen Arbeitskreis mit der Stadtwerke Kiel AG und der Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein aufzubauen und gemeinsam über mögliche Wege zu diskutieren, wie eine Anpassung des Preissystems erfolgen könnte, so dass ein finanzieller Anreiz für die Bewohner*innen besteht, Endenergie einzusparen. Darauf aufbauend sollte die entsprechende Maßnahme umgesetzt werden.
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement
<b>Akteure</b>	Stadtwerke Kiel AG, Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein, Eigenbetrieb Beteiligungen
<b>Zielgruppe</b>	Bewohner*innen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	MS 1: Entwicklung eines geeigneten Formats / einer geeigneten Maßnahme fertiggestellt MS 2: Umsetzung des Formats / der Maßnahme begonnen
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Layout- und Druckkosten für Flyer (ca. 3.000 €)
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	H-101, H-102, H-109, K-107, Ü-107
<b>Hinweise</b>	

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
E	103	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen - Titel	Beratung zur Umstellung von Heizungssystemen auf regenerative Energien
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Analog zur Maßnahme E-101 ist es das Ziel, ein Angebot mit niedrighschwelliger Beratung für Betreiber*innen fossiler Einzelheizungen zu schaffen. Es sollte sich mit den Möglichkeiten und Finanzierungsoptionen zur Umstellung der Heizungssysteme auf regenerative Energien befassen. Damit soll die Umsetzungsrate dieser Klimaschutzmaßnahmen gesteigert werden.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Es sollte in Kooperation mit der Innung für Heizung und Sanitär und den Schornsteinfegern ein Format zur Ansprache der genannten Zielgruppen entwickelt und umgesetzt werden. Die Ansprache kann sowohl in persönlichen Gesprächen (z.B. im Rahmen von Projekten der energetischen Quartierssanierung) als auch mittels postalischer Ansprache erfolgen. Es sollte bei der Ansprache beachtet werden, in welchem Alter die fossilen Heizungsanlagen im betreffenden Gebiet sind. Idealerweise werden Quartiere betrachtet, deren Bau vor etwa 30 Jahren erfolgte, so dass die Heizungssysteme kurz vor dem Austausch stehen.
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement
<b>Akteure</b>	Innung für Heizung und Sanitär, Schornsteinfeger, Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein
<b>Zielgruppe</b>	Betreiber*innen von Öl- und Gasheizungen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikatoren: Anzahl der erreichten Personen, Anzahl der umgerüsteten Heizungssysteme MS 1: Entwicklung eines Formats zur Ansprache fertiggestellt MS 2: Kooperation zur Durchführung des Formats vereinbart und initiiert MS 3: Durchführung des Formats begonnen
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Layout- und Druckkosten für Flyer / Broschüre (ca. 3.000 €), Informationsveranstaltung (2.000 €) Evtl. Kampagne mit Zuschuss als Anreiz für den Austausch (10.000 €)
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	H-101, H-102, H-109, E-103, Ü-105, Ü-107
<b>Hinweise</b>	

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
E	104	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input checked="" type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen – Titel	Absenkung Rücklaufftemperatur - Anreize für Verbraucher schaffen
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Eine Steigerung der Gesamteffizienz des Kieler Fernwärmenetzes sowie der Kieler Nahwärmenetze kann erreicht werden, in dem die Abwärmeverluste durch den Wärmetransport im Rücklauf zu den Erzeugungsanlagen reduziert werden. Dies ist möglich, wenn die Temperatur des Rücklaufs aus den Kundenanlagen abgesenkt wird. Neben der Reduzierung von Wärmeverlusten kann durch Absenkung der Rücklaufftemperatur auch die Effizienz der Stromerzeugung in Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung erreicht werden. Die Absenkung der Rücklaufftemperaturen kann in den Kundenanlagen durch verbesserte Auskühlung erreicht werden, z.B. durch die Nutzung von Flächenheizungen oder eine optimale Ausstattung und Einstellung der Übergabestationen sowie die Durchführung eines hydraulischen Abgleichs. Es sollten Anreize für Verbraucher geschaffen werden, die in einem monetären Vorteil resultieren, wenn entsprechende Maßnahmen zur kundenseitigen Absenkung der Rücklaufftemperatur umgesetzt werden.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Ausgehend von den zu erwartenden positiven Auswirkungen beim Netzbetreiber und auf Seiten der Erzeugungsanlagen sollte für das Kieler Fernwärmenetz sowie die Nahwärmenetze betrachtet werden, welcher finanzieller Vorteil auf Seiten des Versorgers durch die Absenkung der Rücklaufftemperatur besteht und welcher finanzielle Spielraum für die Förderung von Maßnahmen auf Kundenseite daraus resultiert. Als zweiter Schritt sollten geeignete Anreize und Fördermaßnahmen entwickelt und abgestimmt werden, bevor mit der Umsetzung begonnen werden kann.
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement in Kooperation mit der Stadtwerke Kiel AG
<b>Akteure</b>	Ggf. Innung Heizung und Sanitär, Stadtwerke Kiel AG
<b>Zielgruppe</b>	Kund*innen im Kieler Fernwärmenetz / in den Nahwärmenetzen, Gebäudeeigentümer*innen, Heizungsbaufirmen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Anzahl der Hausanschlüsse, für die Maßnahmen zur Absenkung der Rücklaufftemperatur durchgeführt werden konnten, für das Netzgebiet erreichte Absenkung der durchschnittlichen Rücklaufftemperatur
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Layout- und Druckkosten für Flyer / Broschüre (ca. 3.000 €), Informationsveranstaltungen (5.000 €) Evtl. Kampagne mit Zuschuss als Anreiz für eine Absenkung der Rücklaufftemperaturen (10.000 €)
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	H-102, H-109, K-107, E-102 Ü-107
<b>Hinweise</b>	

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
E	105	<input type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input checked="" type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

**Maßnahmen – Titel**

**Energieversorgungskonzepte für Neubaugebiete**

**Ziel & Strategie**

Neubaugebiete in der Landeshauptstadt Kiel stellen eine gute Möglichkeit dar, bereits heute Formen der Energieversorgung zu etablieren, die im Jahr 2050 auf Basis von CO<sub>2</sub>-neutralen Energieträgern betrieben werden können. So sollte es in der städtischen Praxis der Stadtentwicklung verankert werden, dass für Neubaugebiete Energieversorgungskonzepte von den Bauträgern und Projektentwicklern gefordert werden. Im Rahmen dieser Energieversorgungskonzepte könnte im Detail untersucht werden, welche Form der Energieversorgung für das betreffende Gebiet die unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte nachhaltigste und zukunftsfähigste Lösung darstellt (z.B. (Niedertemperatur-) Nahwärmenetz, Anschluss an das Fernwärmenetz, Wärmepumpen, Nutzung von Solarthermie, Photovoltaik etc.). In diesem Zuge könnte auch geprüft werden, ob es im näheren Umkreis des Gebiets Abwärmequellen gibt (z.B. industrielle Abwärme), die für eine Nutzung geeignet sind.

**Beschreibung & Handlungsschritte**

Gemeinsam mit dem Stadtplanungsamt sollten Leitlinien entwickelt werden, welche Kriterien diese Energieversorgungskonzepte erfüllen sollten und wie diese verankert werden. In Zusammenarbeit mit der Stadtwerke Kiel AG könnten darauf aufbauend Kriterien festgelegt werden, für welche Neubaugebiete die Anbindung an das Kieler Fernwärmenetz oder die Entwicklung eines separaten Nahwärmenetzes empfohlen werden kann (z.B. in Abhängigkeit der erreichten Wärmedichte und des resultierenden Wärmeverbrauchs). Zusätzlich könnten im Rahmen von Quartierskonzepten oder beauftragten Energieversorgungskonzepten Lösungen erarbeitet werden.

**Initiator**

Masterplanmanagement, Stadtplanungsamt

**Akteure**

Stadtwerke Kiel AG, Landeshauptstadt Kiel

**Zielgruppe**

Bauträger, Projektentwickler, Bauende, Investoren

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine**

Erfolgsindikator: Entwickelte und umgesetzte Energieversorgungskonzepte  
 MS 1: Definition von Leitlinien zu Inhalten und Verankerung  
 MS 2: Entwicklung von Kriterien für die sinnvolle Wärmeversorgung mit Fern- oder Nahwärme abgeschlossen  
 MS 3: Energieversorgungskonzepte verbindlich in die Bauleitplanung integriert

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz**

Ggf. Kosten für die externe Erstellung von Energieversorgungskonzepten je nach Größe des Neubaugebietes (ca. 25.000 €/Konzept)

**Flankierende Maßnahmen**

K-105, E-101, E-103, Ü-107

**Hinweise**

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
E	106	<input type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input checked="" type="checkbox"/> Sonstige

**Maßnahmen – Titel**

**Prüfung regionaler Biomethanpotentiale**

**Ziel & Strategie**

Im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ wurde ein möglicher Zielpfad für die CO<sub>2</sub>-neutrale Energieversorgung der Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2050 entwickelt. Demnach wird die Einsatzdauer des Kieler Küstenkraftwerks bis zum Jahr 2050 zurückgehen. Um das Ziel der CO<sub>2</sub>-Neutralität im Jahr 2050 erreichen zu können, ist es erforderlich, dass die verbleibenden Mengen an Strom und Wärme durch einen gasförmigen CO<sub>2</sub>-neutralen Endenergieträger (Biomethan) erzeugt werden. Auch für Einzelheizungen oder für die Erzeugung von Prozesswärme in Industrieunternehmen wird Biomethan zum Einsatz kommen müssen. Es wird derzeit davon ausgegangen, dass der Energieträger Biomethan aus dem gesamten Bundesgebiet importiert werden muss, da im Kieler Umland derzeit nicht in ausreichender Menge Biomethan produziert werden kann. Es wird angeregt, dass eine Prüfung vorgenommen wird, in welchem Umfang Biomethan im Kieler Umland (Kreis Rendsburg-Eckernförde und Kreis Plön) produziert werden kann, um zu ermitteln, welcher Anteil des zukünftigen Kieler Verbrauchs aus welchen regionalen Quellen gedeckt werden könnte bzw. wie diese noch zu aktivieren sind. Dabei ist darauf zu achten, dass ausschließlich Potentiale für eine nachhaltige Biomethanproduktion (z.B. aus Rest- oder Abfallstoffen oder nachhaltiger Landwirtschaft) berücksichtigt werden, um keine Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion zu erzeugen.

**Beschreibung & Handlungsschritte**

Zunächst sollte das Untersuchungsgebiet festgelegt werden. Anschließend kann auf dieser Basis die Potentialuntersuchung durchgeführt werden. Die Ergebnisse sollten in der Politik sowie den Energieversorgungsunternehmen kommuniziert werden, damit die Ergebnisse in die mittel- und langfristigen Planungen für eine CO<sub>2</sub>-neutrale Energieversorgung einfließen können.

**Initiator**

Masterplanmanagement

**Akteure**

Stadtwerke Kiel AG, Kommunen der Kiel Region, Kreis Rendsburg-Eckernförde, Kreis Plön, Landwirtschaftskammer, externer Dienstleister

**Zielgruppe**

Akteure aus dem Bereich Energieversorgung, Politik

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine**

MS 1: Festlegung des Untersuchungsraumes abgeschlossen  
 MS 2: Durchführung der Analyse begonnen  
 MS 3: Auswertung und Kommunikation der Ergebnisse abgeschlossen

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz**

Kosten für die Detailuntersuchung regionaler Biomethanpotentiale durch einen externen Dienstleister (ca. 60.000 €) ggf. können für die Detailuntersuchung Fördergelder akquiriert werden

**Flankierende Maßnahmen**

**Hinweise**

Ggf. Akquise von Fördermitteln (EU und Bund) möglich

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
E	107	<input type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input checked="" type="checkbox"/> Sonstige

**Maßnahmen – Titel**

**Modellquartier Strominfrastruktur**

**Ziel & Strategie**

Im Rahmen der Erstellung des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ wurde deutlich, dass ggf. Engpässe im Bereich der Stromverteilnetzkapazitäten auftreten können. Einige Workshopteilnehmer\*innen machten deutlich, dass z.T. bereits heute einige bestehende Hausanschlüsse und die Verteilungsnetze zu gering dimensioniert sind, um den modernen Anforderungen an die Gebäudeausstattung, Elektromobilität und ggf. strombasierte Warmwasserbereitung bzw. der Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien gerecht zu werden. Es wird vorgeschlagen, dass diese Einschätzungen in einem Modellquartier für die Weiterentwicklung der Strominfrastruktur validiert werden. In diesem Rahmen können – sofern Bedarf besteht – Maßnahmen durchgeführt werden, die etwaige Netzengpässe beseitigen (z.B. Netzausbau oder Lastmanagement). Die Erfahrungen aus dem Modellquartier können anschließend auf vergleichbare Quartiere übertragen werden.

**Beschreibung & Handlungsschritte**

In einem ersten Schritt sollte ein geeignetes Quartier für ein entsprechendes Modellvorhaben ausgewählt werden. Bei der Auswahl ist darauf zu achten, dass eine hohe Umsetzungswahrscheinlichkeit bzw. ein baulicher Anlass an der Netzinfrastruktur existiert. Es gilt anschließend, die Auswirkungen einer verstärkten Nutzung auf die Verteilnetzkapazitäten zu untersuchen. Dies könnte u.U. im Rahmen des Forschungsvorhabens geschehen. Auf Basis der Ergebnisse sind Maßnahmen zu entwickeln und zu erproben, die den etwaigen Engpässen entgegenwirken.

**Initiator**

Masterplanmanagement, SWKiel Netz GmbH

**Akteure**

Wohnungs- und Immobilienwirtschaft, Gewerbeunternehmen

**Zielgruppe**

Bewohner\*innen und Gebäudeeigentümer\*innen des Modellquartiers, Gewerbeunternehmen

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine**

MS 1: Auswahl eines geeigneten Modellquartiers abgeschlossen  
 MS 2: Entwicklung geeigneter Maßnahmen zur Beseitigung etwaiger Netzengpässe abgeschlossen  
 MS 3: Start in die Erprobungsphase ist erfolgt

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz**

ca. 120.000 € für einen externen Gutachter ggf. finanzierbar durch Forschungsförderung

**Flankierende Maßnahmen**

**Hinweise**

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
E	108	<input type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input checked="" type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen – Titel	Untersuchung der Möglichkeiten und Potentiale saisonaler Wärmespeicher
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ wurde ein möglicher Zielpfad für die CO <sub>2</sub> -neutrale Energieversorgung der Landeshauptstadt Kiel im Jahr 2050 entwickelt. Demnach könnten saisonale Wärmespeicher im Untergrund im lokalen Energiesystem langfristig eine wichtige Rolle spielen, da sie vor dem Hintergrund der zu erwartenden Entwicklungen im Strom- und Wärmemarkt viele Vorteile für die lokalen Energieversorgungsunternehmen mit sich bringen können (siehe Abschnitt 11.3.2.6). In kleiner Skalierung (z.B. für die Speicherung industrieller Abwärme) werden derartige Wärmespeicher international bereits in größerer Zahl betrieben. Es wird empfohlen, dass die Optionen zur Realisierung eines saisonalen Wärmespeichers im Untergrund und deren Auswirkungen auf das Kieler Energiesystem weiter im Detail untersucht werden. U.a. mit dieser Zielsetzung wurde an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel das Forschungsvorhaben ANGUS II begonnen. Es wird empfohlen, die Ergebnisse dieses Vorhabens in der weiteren Diskussion um die Gestaltung des zukünftigen Energiesystems zu berücksichtigen und für den Fall, dass diese erfolgversprechend erscheinen, auf Basis der Ergebnisse weitere vorbereitende Untersuchungen durchzuführen.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens ANGUS II sollten mit Bezug zur möglichen Umsetzung von Saisonwärmespeichern in der Landeshauptstadt Kiel ausgewertet werden. Darauf aufbauend werden sich – im Fall einer Erfolgsaussicht – weitere Fragestellungen bezüglich des Einsatzes der Technologien vor Ort ergeben. Diese sollten weiter betrachtet werden. Auch die Umsetzung eines lokalen oder regionalen Pilotvorhabens könnte genutzt werden, um weitere Erfahrungen mit den energiewirtschaftlichen Auswirkungen von Saisonwärmespeichern zu sammeln.
<b>Initiator</b>	Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Masterplanmanagement
<b>Akteure</b>	Stadtwerke Kiel AG, Untere Wasserbehörde der Landeshauptstadt Kiel
<b>Zielgruppe</b>	Energieversorgungsunternehmen, Betreiber Fernwärme- und Nahwärmenetze
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	MS 1: Forschungsvorhaben ANGUS II abgeschlossen und Ergebnisse hinsichtlich der Anwendung saisonaler Wärmespeicher in der Landeshauptstadt Kiel ausgewertet MS 2: Definition des weiteren Untersuchungsbedarfs erfolgt MS 3: Weiteres Vorgehen zur Untersuchung und Vorbereitung festgelegt
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Anschlussvorhaben an das Projekt ANGUS II zur detaillierten Betrachtung der Umsetzbarkeit in der Landeshauptstadt Kiel (ca. 130.000 € für externen Gutachter)
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	
<b>Hinweise</b>	Projekt „Geospeicher.bw“, koordiniert vom Karlsruher Institut für Technologie



Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
E	109	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen - Titel	Pilotprojekt "Ultrafiltration des Trinkwassers gegen Legionellen"
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Legionellen sind Bakterien, die sich bei Temperaturen von 20 – 45 °C in Brauchwasserleitungen vermehren können und bei Kontakt den Nutzer*innen des Brauchwassers schwere gesundheitliche Schäden zufügen können. Derzeit ist es übliche Praxis, dass das Brauchwasser zur Legionellenabwehr auf mindestens 60 °C erhitzt wird – ein Temperaturniveau bei dem die Legionellen absterben. Für die Nutzung des Brauchwassers jedoch ist die hohe Temperatur meistens nicht notwendig. Zudem ergeben sich durch die hohe Temperatur bei Zirkulation durch das Gebäude hohe Verteilungsverluste. Mit einer Ultrafiltration können Legionellen auch ohne Erhöhung der Temperatur auf 60 °C abgetötet werden. Diese technische Innovation ist serienreif verfügbar. Im Rahmen von Pilotprojekten in der Landeshauptstadt Kiel könnte diese für die Reduzierung des Wärmeverbrauchs für die Warmwasserbereitung wichtige Innovation erprobt werden.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	In Kooperation mit Kieler Wohnungsmarktakteuren, Gewerbeunternehmen sowie dem Immobilienmanagement der Landeshauptstadt Kiel und des Landes Schleswig-Holstein könnten geeignete Objekte für eine Erprobung und Untersuchung der Ultrafiltration ausgewählt werden, bspw. im Rahmen einer Sanierung von Bestandsgebäuden oder Neubauvorhaben. Ggf. kann für die Investition in die neue Technik eine Umsetzungsförderung durch die Landeshauptstadt Kiel zur Verfügung gestellt werden. Die Ergebnisse der Erprobung sollten ausgewertet werden. Darauf aufbauend sollten Strategien entwickelt werden, wie die Technologie im Wohn- und Gewerbegebäudebestand sowie im Bereich der öffentlichen Liegenschaften in Kiel verbreitet eingesetzt werden kann.
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement
<b>Akteure</b>	Wohnungs- und Immobilienwirtschaft, Gebäudeeigentümer*innen, Immobilienwirtschaft der Landeshauptstadt Kiel, Gebäudemanagement Schleswig-Holstein, Bundesanstalt für Immobilienaufgaben
<b>Zielgruppe</b>	Wohnungs- und Immobilienwirtschaft, Gebäudeeigentümer*innen, Immobilienwirtschaft der Landeshauptstadt Kiel, Gebäudemanagement Schleswig-Holstein, Bundesanstalt für Immobilienaufgaben
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikator: Durchgeführte Pilotprojekte MS 1: Entwicklung eines Formats zur Erprobung, Demonstration und ggf. Förderung des Verfahrens der Ultrafiltration am Beispiel geeigneter Gebäude abgeschlossen MS 2: Erprobungs- und Demonstrationsvorhaben installiert MS 3: Beginn der Auswertung der Ergebnisse erfolgt
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Umsetzungsförderung (ca. 10.000 €)
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	H-101
<b>Hinweise</b>	

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
E	110	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input checked="" type="checkbox"/> Sonstige

**Maßnahmen – Titel** Quartiersenergiegenossenschaften / Bürgersolaranlagen / Mieterstrommodell

<b>Ziel &amp; Strategie</b>	In der Landeshauptstadt Kiel haben zentrale Energieversorgungsstrukturen einen großen Anteil an der Transformation des lokalen Energiesystems (z.B. mit dem Kieler Küstenkraftwerk oder dem Fernwärmenetz). Dennoch sollte ein Schwerpunkt auf den Ausbau dezentraler regenerativer Energieerzeugung (Strom) gelegt werden. Kurz- und mittelfristig steht hierzu entsprechend der im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ entwickelten Strategie die Errichtung von Photovoltaikanlagen im Fokus. Durch die Neufassung einer Mieterstrom-Verordnung hat die Bundesregierung die gesetzlichen Rahmenbedingungen für Mieterstrommodelle verbessert, so dass Gebäudeeigentümer*innen selbst oder über Dienstleister den durch Photovoltaik erzeugten Strom an die Mieter*innen verkaufen können, wodurch gegenüber dem konventionellen Strombezug eine Einsparung entstehen kann. Auch Bürgersolaranlagen oder Quartiersenergiegenossenschaften werden als geeignete Organisationsform zur Durchführung von Projekten im Bereich Photovoltaik gesehen. Es wird angeregt, die drei Modelle durch geeignete Unterstützung, Bewerbung oder im Rahmen von Pilotprojekten zu fördern.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Es ist unter Berücksichtigung der neuen gesetzlichen Rahmenbedingungen ein Konzept zu entwickeln, durch welche Maßnahmen die Gründung von Energiegenossenschaften, die Investition in Bürgersolaranlagen sowie die Etablierung des Mieterstrommodells in der Landeshauptstadt Kiel gefördert werden können. Dies kann eine verstärkte Information bzw. Beratung, planungsrechtliche Erleichterungen, finanzielle Unterstützung o.ä. sein. Die Entwicklung des Konzepts kann und sollte unter Einbindung der möglichen Akteure erfolgen. Die Umsetzung sollte durch die klimaschutzbezogene Öffentlichkeitsarbeit der Landeshauptstadt Kiel begleitet werden. Ein mögliches Format zur Förderung ist die Beratung von interessierten Einwohner*innen und Unternehmen bezüglich der Realisierung der Vorhaben ggf. inkl. Beratung zu rechtlichen Aspekten.
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement
<b>Akteure</b>	Gebäudeeigentümer*innen, Einwohner*innen, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft
<b>Zielgruppe</b>	Gebäudeeigentümer*innen, Einwohner*innen, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft, Mieter*innen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikator: Anzahl der umgesetzten Projekte im Bereich Quartiersenergiegenossenschaften, Bürgersolaranlagen und Mieterstrom MS 1: Entwicklung des Konzepts zur Förderung der Vorhaben fertiggestellt MS 2: Start in die Umsetzung zur Förderung entsprechender Vorhaben ist erfolgt
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Layout- und Druckkosten für Informationsmaterial (3.000 €) Durchführung von Informationsveranstaltungen (5.000 €)
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	E-107
<b>Hinweise</b>	

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
Ü	101	<input type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

**Maßnahmen – Titel**

**Vernetzung ehrenamtlicher Klimaschutzinitiativen**

**Ziel und Strategie**

In der Landeshauptstadt Kiel sind zahlreiche Initiativen und Gruppen ehrenamtlich engagierter Einwohner\*innen aktiv, die klimaschutz- und nachhaltigkeitsrelevante Themen bearbeiten und entsprechende Aktivitäten durchführen. Das Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ kann eine geeignete Plattform für die Vernetzung der Akteure und der dezentral stattfindenden Aktivitäten darstellen. Die Vernetzung bzw. Bündelung von Aktivitäten bringt für die engagierten Personen den Vorteil, dass ggf. Synergien bei der Nutzung von Ressourcen (z.B. Räumlichkeiten, Ausstattung, personelle Kapazitäten) sowie durch die gemeinsame Öffentlichkeitsarbeit entstehen können. Neben den themen- und projektbezogenen Kooperationen besteht ein weiteres Ziel darin zu zeigen, wie viele Einwohner\*innen und Institutionen sich bereits engagieren und dadurch wiederum mehr Aufmerksamkeit für das Thema Klimaschutz im Allgemeinen und die einzelnen Projekte zu erhalten. Auch der Austausch von Good Practice in einem entstehenden Netzwerk kann zum Vorteil der Beteiligten sein. Die Vernetzung kann u.a. auch mittels digitaler Plattformen erfolgen.

**Beschreibung & Handlungsschritte**

Im Rahmen der Workshops zur Erstellung des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ waren bereits zahlreiche Initiativen und Gruppen ehrenamtlich engagierter Personen vertreten. Das Masterplanmanagement sollte ein Vernetzungstreffen mit den unterschiedlichen Institutionen durchführen, in dessen Rahmen Art und Umfang der zukünftigen Vernetzung diskutiert und abgestimmt wird. Die Vernetzung kann dabei sowohl im Rahmen von Netzwerktreffen, Workshops, gemeinsamer Projekte sowie einer digitalen Austauschplattform erfolgen. Es ist wichtig zu berücksichtigen, den ehrenamtlich engagierten Personen in regelmäßigen Abständen eine Anerkennung für die erreichten Erfolge und eine fachliche und ggf. auch finanzielle Unterstützung bei der Umsetzung von Maßnahmen zukommen zu lassen.

**Initiator**

Masterplanmanagement

**Akteure**

(Ehrenamtliche) Initiativen im Bereich Nachhaltigkeit und Klimaschutz

**Zielgruppe**

Initiativen im Bereich Nachhaltigkeit und Klimaschutz, Engagierte Einwohner\*innen, weitere Akteure, die sich bisher noch nicht mit dem Thema Klimaschutz beschäftigt haben

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine**

Anzahl der regelmäßig beteiligten engagierten Personen, Anzahl und Umfang der im Netzwerk initiierten Projekte und Klimaschutzmaßnahmen  
 MS 1: Auftakttreffen durchgeführt  
 MS 2: Beginn der kontinuierlichen Zusammenarbeit und Vernetzung ist erfolgt

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz**

4.000 € (einmalig) für die Initiierung und Bewerbung einer digitalen Plattform.  
 3.000 € / jährlich für Raummiete, Catering, Ausstellungs- und Workshopmaterial sowie ggf. Honorar und Reisekosten für externe Referenten und Moderatoren

**Flankierende Maßnahmen**

**Hinweise**

Ein Antrag zur Förderung einer digitalen Plattform durch die KielRegion wurde bereits während der Konzeptphase gestellt.



Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
Ü	102	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input checked="" type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input checked="" type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen – Titel	Leuchtturmprojekte
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Mit der Umsetzung von Leuchtturmprojekten werden unterschiedliche Ziele verfolgt. Einerseits soll anhand ausgewählter Projekte veranschaulicht werden, wie die Ziele des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ (95 % THG-Reduktion und 50 %-Endenergieeinsparung) auf Projektebene erreicht werden können. Andererseits sollen Projekte, die ohnehin eine große Aufmerksamkeit in der Öffentlichkeit erfahren, dazu genutzt werden die klimarelevanten Maßnahmen aufzuzeigen. Um die Vorbildrolle der Landeshauptstadt Kiel zu verdeutlichen sollten diese Leuchtturmprojekte auch seitens der öffentlichen Hand initiiert werden. Leuchtturmprojekte, die von der Privatwirtschaft oder durch Initiativen ins Leben gerufen werden, könnten von der Stadt gefördert und begleitet werden. Auch die Kieler Hochschulen sollten dabei mit in die Begleitung und Unterstützung von Leuchtturmprojekten einbezogen werden.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Zunächst sollte eine Übersicht geplanter öffentlicher Projekte erstellt werden, die das Potential besitzen eine Vorbildrolle im Klimaschutz zu übernehmen. Dabei kann es sich z.B. um Modernisierungen von öffentlichen Gebäuden, Neubaugebiete oder städtische Veranstaltungen handeln. Darüber hinaus sollten auch privatwirtschaftlich initiierte Projekte identifiziert werden. Ggf. kann durch die Auslobung eines Wettbewerbs die Recherche vereinfacht werden und die Auszeichnung „Unterstützt durch die Klimaschutzstadt Kiel“ könnte als eine Art Gütesiegel für Leuchtturmprojekte vergeben werden.
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement, Privatwirtschaft, (ehrenamtliche) Initiativen, Einwohner*innen
<b>Akteure</b>	Masterplanmanagement, Landeshauptstadt Kiel, Privatwirtschaft, (ehrenamtliche) Initiativen, Einwohner*innen. ggf. IHK zu Kiel als Partner
<b>Zielgruppe</b>	Allgemeine Öffentlichkeit, Einwohner*innen, Kieler Wirtschaft
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Erfolgsindikator: Anzahl der identifizierten und ausgezeichneten Leuchtturmprojekte MS 1: Übersicht bestehender und geplanter Leuchtturmprojekte MS 2: Konzept zur Förderung / Unterstützung von Leuchtturmprojekten ist entwickelt MS 3: Durchführung eines Wettbewerbs zu Leuchtturmprojekten
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Preisgelder für Wettbewerbe ca. 5.000 € zus. Öffentlichkeitsarbeit für Ankündigung des Wettbewerbs und Preisträger bzw. eigene Leuchtturmprojekte 3.000 €
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	G-109, G-110, I-110,
<b>Hinweise</b>	

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
Ü	103	<input type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input checked="" type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen – Titel	Ausweitung des Klimaschutzfonds
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Bereits im Jahr 1995 setzte die Landeshauptstadt Kiel mit den Beschlüssen zur Zielsetzung „Klimaschutzstadt Kiel“ den Grundstein für die Gründung des Kieler Klimaschutzfonds. Der Klimaschutzfonds wurde mit der Zielsetzung eingerichtet, dass geeignete Klimaschutzmaßnahmen im kommunalen Einflussbereich aber auch darüber hinaus finanziell gefördert werden können. Es erfolgt derzeit durch den Klimaschutzfonds u.a. die Initiierung und Durchführung von Pilotprojekten im Bereich Klimaschutz, Energieeffizienz und erneuerbarer Energien, Finanzierung von allgemeiner Öffentlichkeitsarbeit im Bereich Klimaschutz, die Kofinanzierung bei der Inanspruchnahme von Förderprogrammen. Es wird angeregt, zu prüfen, ob insbesondere im Hinblick auf die empfohlenen Umsetzungsmaßnahmen der Kieler Klimaschutzfonds mit zusätzlichen finanziellen Mitteln ausgestattet werden kann, um in einem höheren Umfang Klimaschutzmaßnahmen unterstützen zu können und damit die Umsetzungsrate von Maßnahmen zu erhöhen.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Es sollte zunächst aufgezeigt werden, welche Erfolge durch die Förderung aus dem Klimaschutzfonds in Bezug auf die zusätzliche Realisierung von Klimaschutzmaßnahmen erreicht werden konnten. Aufbauend auf den Ergebnissen der Analyse und den empfohlenen Umsetzungsmaßnahmen könnte ein zusätzlicher finanzieller Bedarf definiert werden. Dabei sollte insbesondere auf die ambitionierten Zielsetzungen und Maßnahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ eingegangen werden und geprüft werden, ob neben der Landeshauptstadt Kiel auch weitere Institutionen in den Klimaschutzfonds einzahlen könnten. Möglich wäre eine Beteiligung von Unternehmen, Banken, Energieversorgern oder Versicherungen. Die Ausweitung muss anschließend der Verwaltungsleitung sowie der Politik zur Abstimmung bzw. zum Beschluss vorgelegt werden.
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement, Klimaschutzkoordinator
<b>Akteure</b>	Masterplanmanagement, Klimaschutzkoordinator, lokale Politik, ggf. weitere Unterstützer
<b>Zielgruppe</b>	Akteure außerhalb des kommunalen Einflussbereichs, die die Umsetzung bestimmter Klimaschutzmaßnahmen planen und hierbei unterstützt werden sollen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	Anzahl der geförderten Projekte, ausgezahltes Fördervolumen, ggf. vermiedene Treibhausgasemissionen durch die Umsetzung der durch den Fonds zusätzlich ermöglichten Klimaschutzmaßnahmen
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Der etwaige finanzielle Mehrbedarf sollte im Rahmen des Vorhabens zur Weiterentwicklung des Klimaschutzfonds ermittelt werden.
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	Sämtliche Maßnahmen, die eine Anreizfinanzierung durch die Landeshauptstadt Kiel beinhalten
<b>Hinweise</b>	Eine Ausweitung des Klimaschutzfonds wurde für den städtischen Haushalt 2018 bereits angemeldet.

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ	
Ü	104	<input type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige	
<b>Maßnahmen – Titel</b>		<b>Klimaschutz in Schulen, Kindertagesstätten und Bildungseinrichtungen</b>	
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	<p>Die globale Herausforderung des anthropogenen Klimawandels und die Möglichkeiten zur Reduzierung der lokalen Treibhausgasemissionen sollte insbesondere Kindern und Jugendlichen bereits in einem jungen Alter anschaulich und spielerisch vermittelt werden. Hierzu sollten altersgruppengerechte Formate und Herangehensweisen genutzt werden, die in den Alltag von Bildungseinrichtungen gut integrierbar sind. Es sollte daher durch die Landeshauptstadt Kiel darauf hingearbeitet werden, dass die Themen Klimawandel und Klimaschutz in verstärktem Maße im Kita-Alltag sowie im Schulunterricht berücksichtigt und vermittelt werden. Des Weiteren könnten auch Anregungen an die Lehrer*innen-Kommissionen zur Gestaltung des Lehrplans in Schleswig-Holstein weitergegeben werden.</p>		
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Ob ein gesellschaftlich wichtiges Thema im Rahmen des Kita-Alltags oder im Schulunterricht außerhalb des vorgesehenen Lehrplans behandelt wird, ist vor allem von Zeitkapazität und der Motivation von Erzieher*innen und Lehrkräften abhängig. Aus diesem Grund sollten – ggf. in Zusammenarbeit mit den für die Lehramtsausbildung an der Christian-Albrechts-Universität zuständigen Bereichen – Formate und Angebote entwickelt werden, die Erzieher*innen und Lehrkräfte einfach und praktikabel in den Alltag integrieren können. Ggf. können überregionale bestehende Initiativen und Angebote genutzt werden wie etwa die Angebote der Save our Future Stiftung, des BUND, des BMUB etc. Des Weiteren können Anregungen und Materialien für Lehrkräfte entwickelt werden, wie klimaschutzrelevante Fragestellungen auch im Rahmen eines eigentlich „fachfremden“ Unterrichts integriert werden können z.B. Bauphysik im Physikunterricht oder klimafreundliche Mobilität im Geographie-Unterricht. Eine Vernetzung bereits klimaschutzaktiver Erzieher*innen und Lehrkräfte könnte die Weiterentwicklung und Verbreitung geeigneter Formate unterstützen.</p> <p>Zudem ist zu prüfen, ob die klimawandel- und klimaschutzbezogenen Inhalte im Lehrplan ausgeweitet werden können.</p>		
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement		
<b>Akteure</b>	Kieler Kindertagesstätten, Grund- und weiterführende Schulen, Lehramtsausbildung an der Christian-Albrechts-Universität, weitere Bildungseinrichtungen z.B. VHS etc.		
<b>Zielgruppe</b>	Kinder und Jugendliche, Erzieher*innen, Lehrer*innen		
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikator: Anzahl der teilnehmenden Schulen und Kindertagesstätten</p> <p>MS 1: Bestandsaufnahme von Klimaschutzprojekten an Kitas und Schulen</p> <p>MS 2: Entwicklung weiterer bzw. Nutzung bestehender Formate und Angebote für interessierte Erzieher*innen und Lehrkräfte</p>		
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	<p>5.000 € Kofinanzierung bzw. Teilnahmebeiträge für Projekte Dritter, ggf. 1.500 € Anschaffung von Kleingeräten und Energiespareinrichtungen (z.B. Messtechnik, Wassersparvorrichtungen, abschaltbare bzw. Master-Slave-Steckdosen o.ä.)</p> <p>Zusätzlich können ggf. Kosten für den Erwerb oder die Entwicklung und Produktion von Unterrichtsmaterialien zum Thema Klimawandel und Klimaschutz entstehen ca. 6.500 €</p>		
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	Ü-110		
<b>Hinweise</b>			

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
Ü	105	<input type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen – Titel	Thematische Arbeitskreise
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Im Rahmen der Erstellung des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ wurden 14 thematisch fokussierte Workshops mit über 500 Teilnehmer*innen (Expert*innen, Entscheidungsträger*innen und Einwohner*innen) durchgeführt. Im Rahmen der Umsetzungsphase sollte der begonnene Prozess zur Beteiligung und Einbindung dieser und weiterer Personen fortgeführt werden. Hierfür wird angeregt, dass eine Struktur themenbezogener Arbeitskreise aufgebaut wird. Ziel der Arbeitskreise ist es, einen regelmäßigen Austausch zwischen und eine regelmäßige Beteiligung der an der Mitarbeit interessierten Akteuren zu erreichen. Auf diese Weise soll die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen beschleunigt und ausgeweitet werden. Darüber hinaus können weitere Ideen und Impulse aus der Kieler Zivilgesellschaft aufgenommen und ggf. zur Umsetzung gebracht werden.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Zunächst sollte (ggf. unter Beteiligung von Expert*innen und Einwohner*innen, die sich in der Workshop-Phase besonders engagiert haben) eine mögliche Struktur für thematische Arbeitskreise ausgearbeitet werden. Dabei ist besonders zu beachten, welche Themen und Zielgruppen durch die Arbeitskreise abgedeckt werden sollten und welche Rolle / Kompetenzen die Arbeitskreise jeweils erhalten sollen sowie welche Personen und Institutionen eingebunden werden sollten. Auch ist eine Abgrenzung der Rollen von möglichen weiteren (z.B. Energieeffizienz- oder Ehrenamts-) Netzwerken, Arbeitsgruppen und Formaten zum Erfahrungsaustausch vorzunehmen. Es sollte darauf geachtet werden, dass nicht unnötig redundante Strukturen entstehen und stattdessen geprüft werden, ob bestehende Arbeitsgruppen und Gremien ggf. für die Arbeit im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ genutzt werden können. Anschließend sollten die möglichen Teilnehmer*innen angesprochen werden und jeweils eine initiiierende Sitzung einberufen werden.</p> <p>Des Weiteren sollte geprüft werden, ob und wie die Arbeitskreise mit einer zentralen Gruppe vernetzt werden können. So ist es z.B. denkbar, dass einzelne Teilnehmer*innen der thematischen Arbeitskreise Bestandteil des zwei Mal jährlich tagenden Klimaschutz-Beirats sein könnten.</p>
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement
<b>Akteure</b>	Interessenvertretungen, Vereine und Verbände, Wirtschaftsunternehmen, ggf. engagierte Einwohner*innen
<b>Zielgruppe</b>	in Abhängigkeit der jeweiligen Arbeitsgruppe unterschiedliche Branchen der Kieler Wirtschaft, engagierte Einwohner*innen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikatoren: Anzahl der durchgeführten Treffen, Anzahl der beteiligten Akteure</p> <p>MS 1: Entwicklung einer möglichen Arbeitskreis-Struktur (ggf. unter Beteiligung zentraler Akteure und besonders engagierter Einwohner*innen) abgeschlossen</p> <p>MS 2: Einladung der Teilnehmer*innen und initiiierendes Treffen durchgeführt</p> <p>MS 3: Start in die Umsetzungsphase mit regelmäßigen Treffen der Arbeitskreise erfolgt</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	1.500 € pro Arbeitskreis für Raumkosten, Catering sowie ggf. Honorar und Reisekosten für externe Referenten bzw. Moderatoren. Zusätzlich können Kosten für die Gestaltung und den Druck von Einladungen in Höhe von ca. 500 € anfallen.
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	Insbes. H-101, K-104, G-103, G-104, I-102, I-108, M-101, Ü-101, Ü-110
<b>Hinweise</b>	

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
Ü	106	<input type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

**Maßnahmen – Titel**

**Projekt "Wohnen leitet Mobilität"**

**Ziel & Strategie**

Die Landeshauptstadt Kiel hat sich gemeinsam mit der KielRegion erfolgreich als Modellregion für das Projekt „Wohnen leitet Mobilität“ des Verkehrsclubs Deutschland beworben, welches durch die Nationale Klimaschutzinitiative des Bundesumweltministeriums gefördert wird. Im Rahmen des Projektes soll gemeinsam mit den Kommunen, der lokalen Wohnungswirtschaft und Mobilitätsanbietern Ideen, Ansätze und Good-Practice-Beispiele entwickelt und ausgetauscht werden. Ziel ist es, eine nachhaltige Mobilität der Einwohner\*innen zu fördern. Dabei werden insbesondere Maßnahmen und Infrastruktur im Gebäude und im Wohnumfeld betrachtet.

**Beschreibung & Handlungsschritte**

Das Projekt „Wohnen leitet Mobilität“ umfasst die Durchführung von Dialogforen für Teilnehmer\*innen aus den o.g. Zielgruppen. Darüber hinaus werden konkrete Projekte begleitet und ausgewertet. Aus der Diskussion und den Ergebnissen konkreter Projekte werden Maßnahmenkataloge veröffentlicht, die dann wiederum weiteren Akteuren in der Landeshauptstadt Kiel und im Bundesgebiet zur Verfügung gestellt werden können, auch wenn sie nicht in den Dialogforen beteiligt waren. Es ist von großer Bedeutung für den Erfolg des Projekts in der Landeshauptstadt Kiel, dass interessierte und motivierte Akteure und Organisationen aus der Wohnungswirtschaft beteiligt werden, die ein Interesse daran haben, entsprechende Projekte und Ansätze auszuprobieren und zu diskutieren sowie existierende Hemmnisse zu benennen und gemeinsam zu überwinden.

**Initiator**

Masterplanmanagement, KielRegion

**Akteure**

Verkehrsclub Deutschland (VCD), Öko-Institut e.V., Kieler Mieterverein e.V.

**Zielgruppe**

Wohnungswirtschaft, Mobilitätsdienstleister, Vertreter\*innen aus Planung und Forschung, Mieter\*innen, kommunale Verwaltungen

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine**

Erfolgsindikatoren: Beteiligte Akteure im Projekt, Anzahl und Qualität der entwickelten / durchgeführten Maßnahmen  
 MS 1: Information über das Projekt und Bewerbung der Teilnahme abgeschlossen  
 MS 2: Auftaktveranstaltung erfolgt (geplant für November 2017)  
 MS 3: Durchführung erfolgreicher Arbeitsgruppentreffen (5 Runde Tische)  
 MS 4: Durchführung und Auswertung der Mieterbefragung  
 MS 5: Definition übertragbarer Maßnahmen

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz**

Aufgrund der Förderung des Projekts im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative entstehen bei der Kommune sowie den teilnehmenden Akteuren abgesehen vom Personalaufwand und ggf. die Bereitstellung von Räumlichkeiten keine Kosten (z.B. für die Teilnahme an den Dialogforen)

**Flankierende Maßnahmen**

H-101

**Hinweise**



Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
Ü	107	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input checked="" type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen – Titel	Energetische Quartierskonzepte
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	<p>Spätestens im Zuge der Diversifizierung der Förderung von Klimaschutzkonzepten sind seit 2011 auch die Quartiere verstärkt in den Fokus des klimagerechten Umbaus der Städte gerückt. Weitere Gründe, sich mit dem Thema Klimaschutz (auch) auf Quartiers-ebene zu beschäftigen, sind die bereits existierenden Stadtteilprojekte, lokalen Initiativen sowie die engagierten Einwohner*innen der Landeshauptstadt Kiel.</p> <p>Zum Zeitpunkt der Konzepterstellung gab es fünf energetische Quartierssanierungsprojekte in Kiel, die durch die KfW gefördert wurden und die nun teilweise durch ein Sanierungsmanagement aktiv in der Umsetzung begleitet werden. Es wird angeregt, die energetischen Quartierskonzepte als wichtiges Instrument zur effektiven Förderung der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen konsequent weiterzuführen. Der Fokus sollte neben der Gebäudesanierung insbesondere auch auf Synergien in der Energieversorgung (Nahwärmenetze, Einbindung erneuerbarer Energien usw.) und der Mobilität liegen.</p> <p>Die bislang in der Landeshauptstadt Kiel durchgeführten Projekte zeigen, dass es wichtig ist, die beteiligten Akteure (z.B. Wohnungsunternehmen oder Energieversorger) sowie die Einwohner*innen frühzeitig in die Projektentwicklung einzubinden und regelmäßig zu beteiligen.</p>
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Im Rahmen des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ wurden Kriterien für die Auswahl von Quartieren für die zukünftige Entwicklung energetischer Quartierskonzepte entwickelt und Vorschläge für geeignete Quartiere gemacht (siehe Kapitel 5.2.8.5). Durch die Landeshauptstadt Kiel sollten für weitere Quartiere Fördermittel bei der KfW Bankengruppe sowie beim Land Schleswig-Holstein beantragt werden.</p>
<b>Initiator</b>	Umweltschutzamt, Referat für Lokale Ökonomie und Quartiersentwicklung, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft
<b>Akteure</b>	Wohnungs- und Immobilienwirtschaft, , Stadtteilinitiativen, Energieversorger, Fachämter der städtischen Verwaltung, Gebäudeeigentümer*innen und Bewohner*innen
<b>Zielgruppe</b>	Wohnungs- und Gebäudeeigentümer*innen, Mieter*innen, Gewerbetreibende
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikatoren: Anzahl der weiteren durchgeführten Projekte zur energetischen Quartierssanierung, Umfang und Treibhausgasreduktion der in diesem Rahmen durchgeführten Klimaschutzmaßnahmen</p> <p>MS 1: Kriterien für die Auswahl weiterer Quartierskonzepte definiert und konkretisiert                      MS 2: Antragstellung für weitere Quartiere (Konzepterstellung und Sanierungsmanagement)                      MS 3: Umsetzung und Auswertung weiterer Projekte begonnen</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	<p>Aufgrund der Förderung durch die KfW sowie durch das Land Schleswig-Holstein entsteht für die Landeshauptstadt Kiel je nach Akteurskonstellation lediglich ein Finanzbedarf von max. 15 % der Projektkosten (Konzepterstellung und Sanierungsmanagement). Für die Kofinanzierung sind im jährlichen Haushalt Mittel vorzusehen.</p>
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	H-101, H-102, H-108, H-109, E-105, E-107, E-110,
<b>Hinweise</b>	

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
Ü	108	<input type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

**Maßnahmen – Titel**

**Klimapat\*innen in Stadtteilen**

**Ziel & Strategie**

Ein sehr effektiver Weg zur Ansprache der Kieler Einwohner\*innen bzgl. der Adaption eines klimafreundlichen Verhaltens oder zur Durchführung von Klimaschutzmaßnahmen wird im persönlichen Austausch gesehen. Darüber hinaus besteht vor allem dann eine hohe Motivation zur Umsetzung von Maßnahmen, wenn die Maßnahme sichtbar, einfach verständlich und nachzumahen ist. Vor diesem Hintergrund wird die Entwicklung eines Konzepts für Klimapat\*innen oder Klimaschutz-Botschafter\*innen in Kieler Stadtteilen vorgeschlagen. Die Pat\*innen, die diese Rolle voraussichtlich ehrenamtlich übernehmen werden, fungieren als Multiplikator\*innen, Ansprechpartner\*innen und Netzwerker\*innen, um für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen (z.B. nachhaltiges Mobilitätsverhalten) im eigenen Stadtteil zu werben, bestehende Initiativen und Angebote zu vernetzen und ggf. Projektideen bei der Umsetzung zu unterstützen. Sie zeichnen sich durch eine gute Kenntnis der Zusammenhänge im kommunalen Klimaschutz und der Situation im Stadtquartier aus.

**Beschreibung & Handlungsschritte**

Es sollte zunächst eine Strategie entwickelt werden, wie Pat\*innen für den Klimaschutz in Stadtquartieren identifiziert, gewonnen und zur Unterstützung motiviert werden können und welche Rolle sowie welche Aufgaben diesen zugeschrieben werden könnte. Die Auszeichnung als Klimapat\*in kann eine Auszeichnung für das persönliche Engagement für Klimaschutz bzw. die vorbildhafte Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen im Alltag sein. Anschließend sollte ein Format entwickelt werden, durch das die Pat\*innen auf ihre Aufgabe in den Quartieren vorbereitet werden, z.B. indem ihnen die Ziele und zentralen Inhalte des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ vermittelt werden (Multiplikatoren-schulung). Darüber hinaus sollten Maßnahmen entwickelt werden, wie die Klimapat\*innen bei ihrer Arbeit seitens des Masterplanmanagements unterstützt werden können. Ihre Arbeit sollte durch die klimaschutzbezogene Öffentlichkeitsarbeit in der Landeshauptstadt Kiel begleitet werden.

**Initiator**

Masterplanmanagement

**Akteure**

Engagierte Einwohner\*innen mit einem starken Quartiersbezug, einer hohen Kenntnis des jeweiligen Quartiers und - wenn möglich - einer hohen Anerkennung in der Quartiersgemeinschaft

**Zielgruppe**

Einwohner\*innen der jeweiligen Stadtquartiere

**Erfolgsindikatoren & Meilensteine**

Erfolgsindikator: Anzahl der in den Quartieren aktiven Klimapat\*innen  
 MS 1: Konzept für Klimapat\*innen fertiggestellt inkl. Format für die Multiplikatoren-schulung  
 MS 2: Bewerbungsphase abgeschlossen  
 MS 3: Klimapat\*innen nehmen Arbeit in den Quartieren auf

**(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz**

Ca. 15.000 € für die Konzepterstellung ggf. Akquise von Fördermitteln möglich. Weitere Kosten können ggf. für die Umsetzung resultierender Projekte und Maßnahmen sowie für die Anerkennung des ehrenamtlichen Engagements (z.B. Aufwandsentschädigung) entstehen.

**Flankierende Maßnahmen**

Ü-101, Ü-107

**Hinweise**

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
Ü	109	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen – Titel	Nachhaltiges Veranstaltungsmanagement
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Großveranstaltungen stehen im besonderen Maße für Konsum und Ressourcenverbrauch und bieten daher eine gute Möglichkeit, viele Menschen aus unterschiedlichen Zielgruppen für die Themen nachhaltiger Konsum und Klimaschutz zu sensibilisieren. Allen voran durch eine nachhaltige Kieler Woche könnte in der Landeshauptstadt Kiel ein Zeichen gesetzt werden, indem die Thematik der Nachhaltigkeit im Rahmen des Veranstaltungsmanagements berücksichtigt würde. Eine nachhaltige Kieler Woche würde nicht nur das positive Image der Stadt vergrößern und die Vorbildfunktion der Stadt bei der Erreichung die Ziele des Projekts „Masterplan 100 % Klimaschutz“ unterstreichen, sondern auch eine starke Sichtbarkeit des Engagements der Landeshauptstadt Kiel und ihrer Vorbildfunktion bewirken. Darüber hinaus sind aber auch weitere Veranstaltungen, die durch die Landeshauptstadt Kiel organisiert werden (z.B. Ratsversammlungen, Informations- oder Abendveranstaltungen) prädestiniert für die Umsetzung eines auf die Nachhaltigkeit ausgerichteten Veranstaltungsmanagements.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	<p>Es sollten Veranstaltungen identifiziert werden, für die ein auf Nachhaltigkeit ausgerichtetes Veranstaltungsmanagement etabliert werden soll. Darauf aufbauend könnten entweder in Eigenregie oder mit Hilfe von sachkundigen Dritten ein Leitfaden bzw. Maßnahmen entwickelt werden, die zur Ressourcenschonung beitragen können und dabei gleichzeitig auch eine hohe Vorbildwirkung aufweisen. Auch lokale Initiativen und engagierte Einwohner*innen können hierzu gut eingebunden werden, da es bereits einige vorbildliche Initiativen in Kiel gibt.</p> <p>Anschließend sollten die entwickelten Leitfäden bzw. Maßnahmen für eine nachhaltigere Umsetzung von Veranstaltungen verbindlich beschlossen werden und im Zuge der klimaschutzbezogenen Öffentlichkeitsarbeit dargestellt werden. Ein wichtiger Aspekt öffentlicher Veranstaltungen ist das Catering und das Angebot von Lebensmitteln. Hier sollte auf saisonale und regionale Angebote geachtet werden und bei überregional bezogenen Lebensmitteln wie z.B. Kaffee auf fair gehandelte Waren. Je nach Veranstaltungsart stellen die An- und Abreise sowie der Lieferverkehr eine weitere relevante Kenngröße dar.</p>
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement
<b>Akteure</b>	Kieler-Woche-Büro, weitere Organisationsteams für Veranstaltungen aus den unterschiedlichen Fachämtern und Verwaltungseinheiten, Kiel-Marketing GmbH
<b>Zielgruppe</b>	Betreiber*innen von Ständen und Angeboten im Rahmen der Veranstaltungen, Einwohner*innen, Besucher*innen der Veranstaltungen
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikator: Anzahl der im Sinne der Nachhaltigkeit durchgeführten Veranstaltungen</p> <p>MS 1: Auswahl der zu betrachtenden Veranstaltungen abgeschlossen</p> <p>MS 2: Konzepte für eine nachhaltige Veranstaltungsdurchführung entwickelt</p> <p>MS 3: Realisierung der entwickelten Konzepte begonnen</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Einmalig 15.000 € für die Konzepterstellung bzw. Entwicklung von Leitlinien durch einen sachkundigen Dritten. Mehrkosten für nachhaltiges regionales Catering ca. 20 % der ohnehin anfallenden Bewirtungskosten. Darüber hinaus können Kosten für eine klimaschonende Anreise anfallen (z.B. ÖPNV-Tickets, Sonderbusse etc.)
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	H-110
<b>Hinweise</b>	

Handlungsfeld	Maßnahmen- Nummer	Maßnahmen-Typ
Ü	110	<input checked="" type="checkbox"/> Kampagne/Initiative/Aktion <input checked="" type="checkbox"/> Vernetzung <input type="checkbox"/> Ordnungs-/Planungsrecht <input type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen – Titel	Schülerklimagipfel
<b>Ziel &amp; Strategie</b>	Aufbauend auf einer verstärkten Verankerung von Klimaschutz im Unterricht und im Alltag der Kieler Grund- und weiterführenden Schulen könnte jährlich ein Schülerklimagipfel durchgeführt werden, um die Aktivitäten der Schulen und die Befassung der Schüler*innen mit dem Thema Klimaschutz öffentlich sicht- und wahrnehmbar zu machen. Im Rahmen des Schülerklimagipfels könnten Workshops, Vorträge, Ausprobieraktionen und ein umfassendes Rahmenprogramm miteinander kombiniert werden. Er kann dazu dienen Klimaschutzforderungen der jungen Generationen in die Klimaschutzaktivitäten und die Klimaschutzpolitik der Landeshauptstadt Kiel einfließen zu lassen. Am Schülerklimagipfel sollten weitere Kinder- und Jugendeinrichtungen der Landeshauptstadt Kiel sowie weitere Klimaschutzinitiativen für Jugendliche z.B. das Jugendklimanetzwerk der Nordkirche, die BUND Jugend etc. teilnehmen.
<b>Beschreibung &amp; Handlungsschritte</b>	Es sollte zunächst ein detailliertes Konzept für die Ausgestaltung des Schülerklimagipfels entwickelt werden (inkl. Vorschlag für einen Ablauf- und Kostenplan und möglicher Frequenz). Darauf aufbauend können Schulen und Lehrkräfte sowie Ansprechpartner*innen weiterer Initiativen für Jugendliche s.o. angesprochen werden, ob sie sich eine Teilnahme und ggf. eine Beteiligung an der Durchführung des Gipfels vorstellen können.
<b>Initiator</b>	Masterplanmanagement
<b>Akteure</b>	Schulen und Lehrkräfte von Kieler Grund- und weiterführenden Schulen, Beteiligung des Amts für Schulen sowie des Amts für Kinder- und Jugendeinrichtungen und ggf. weiterer Ämter sowie weiterer Jugendorganisationen
<b>Zielgruppe</b>	Kinder und Jugendliche
<b>Erfolgsindikatoren &amp; Meilensteine</b>	<p>Erfolgsindikator: Teilnehmeranzahl am Schülerklimagipfel</p> <p>MS 1: Veranstaltungskonzept ist entwickelt</p> <p>MS 2: Partner*innen und Unterstützer*innen für die Durchführung der Veranstaltung haben sich zur Mitwirkung bereit erklärt, Finanzierung ist geklärt</p> <p>MS 3: Veranstaltung wurde durchgeführt und wird ggf. im Sinne einer regelmäßigen Wiederholung verstetigt</p>
<b>(Anschub-) Kosten, Finanzierungsansatz</b>	Einmalig 7.500 € Kosten für eine Konzepterstellung für einen Schülerklimagipfel, 5.000 €/a für einen jährlichen Schülerklimagipfel für Raummiete, Bewirtung, Ausstellungs- und Arbeitsmaterial sowie Honorar und Reisekosten für externe Referenten und Moderatoren.
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	Ü-104
<b>Hinweise</b>	

## Anhang 3

### Umsetzungsbegleitende Kommunikationsmaßnahmen

Zur Erreichung der Klimaschutzziele in der Landeshauptstadt Kiel ist eine spezifische Klimaschutzkommunikation notwendig, die – neben einer allgemeinen Öffentlichkeitsarbeit (z. B. Etablierung der Dachmarke Klimaschutzstadt Kiel 100 %) – sowohl über einzelne Maßnahmen und deren erfolgreiche Umsetzung berichtet, als auch proaktiv mit Hilfe von Aktionen und Kampagnen klimafreundlichere Verhaltensweisen initiiert. Vor diesem Hintergrund nimmt die Kommunikation im kommunalen Klimaschutz – insbesondere in Bezug auf die verhaltensbezogenen Klimaschutzmaßnahmen jedes Einzelnen – eine bedeutende Rolle ein.

Die in der nachfolgenden Übersicht aufgeführten umsetzungsbegleitenden Kommunikationsmaßnahmen (KM) sollen nach Möglichkeit in den kommenden Jahren vom Masterplanmanagement umgesetzt werden. Zehn ausgewählte Kommunikationsmaßnahmen wurden im Rahmen der Masterplanerstellung detaillierter ausgearbeitet und sind in den sektorspezifischen Kapiteln beschrieben. Es handelt sich hierbei um die Kommunikationsmaßnahmen KM-01 bis KM-05, KM-11, KM-14 und KM-20 - 22). Die ausgewählten Maßnahmen beziehen sich auf ausgewählte Themenfelder, die unterschiedlichste Inhalte und Adressierungen beinhalten. Neben Aktionen und Kampagnen für die Außenkommunikation werden auch Aktivitäten in der Binnenkommunikation der Akteurs-Ebene sowie prozessbezogene Maßnahmen in Bezug auf die Fokussierung von Schlüsselakteuren dargestellt.

Nummer	Titel	Verweis	Beschreibung
<b>Sektorübergreifende Maßnahmen</b>			
KM-01	Klimaschutz sichtbar machen	S. 122	Vorkonzeption
KM-02	„Nachhaltige Kieler Woche! Klimaschutzstadt Kiel. 100 %“	S. 124	Vorkonzeption
KM-03	Botschafterkampagne	S. 126	Vorkonzeption
KM-04	„KlimaSail 2018 – Klar zur Wende! Klimaschutzstadt Kiel. 100 %“	S. 128	Vorkonzeption
KM-05	Klimaschutzaktivitäten in Kooperation mit der Förde-VHS	S. 130	Vorkonzeption
KM-06	Kampagne „Klimaschutzstadt Kiel sagt ‚Danke!‘“	S. 132	Kurzbeschreibung
KM-07	Sichtbare Projekte ("Klimauhr", nachhaltiges Picknick, "Stadtwandeln" etc.)	S. 133	Kurzbeschreibung
KM-08	Aktionswoche Klimaschutzwoche	S. 134	Kurzbeschreibung
KM-09	Aktion Klimateller	S. 134	Kurzbeschreibung
KM-10	Klimaschutz in Sportvereinen und Sportveranstaltungen für den Klimaschutz	S. 134	Kurzbeschreibung
-	Bürgerpreis 100 % Klimaschutz	S. 135	Ideenspeicher
-	Saisonkalender-App	S. 135	Ideenspeicher
-	Lesung zu klimaschutzrelevanten Themen	S. 135	Ideenspeicher
-	Wettbewerb inkl. Bürgervoting	S. 135	Ideenspeicher
-	Foto- / Videowettbewerb	S. 135	Ideenspeicher
-	Kampagne Urban Gardening	S. 135	Ideenspeicher



-	Verständliche Aufbereitung der Ergebnisse in einem Bürgerbericht	S. 135	Ideenspeicher
<b>Sektor Haushalte und Einwohner*innen</b>			
KM-11	Aktion Haushalte	S. 197	Vorkonzeption
KM-12	Einkaufsratgeber "nachhaltiger Konsum"	S. 199	Kurzbeschreibung
KM-13	Kampagne / Weiterentwicklung Messe „Klima und Energie Kiel“	S. 200	Kurzbeschreibung
-	Klimadinner	S. 201	Ideenspeicher
-	Gemeinsame Kampagnen mit Handwerkern	S. 201	Ideenspeicher
-	Kampagne zum Nutzerverhalten im Bereich Warmwasser	S. 201	Ideenspeicher
<b>Sektor Kommunalen Einflussbereich</b>			
KM-14	Verwaltungsbinnenkampagne	S. 258	Vorkonzeption
KM-15	Etablierung eines Vorschlagswesens für Energieeffizienz und Klimaschutz	S. 260	Kurzbeschreibung
KM-16	Format Feedback zum Energieverbrauch für die Gebäudenutzer*innen (Klimaschutzinfotafeln)	S. 261	Kurzbeschreibung
<b>Sektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie</b>			
KM-17	Klimaschutzwettbewerb für Unternehmen	S. 295	Kurzbeschreibung
KM-18	Klimaschutzpreis für Mitarbeiter*innen	S. 295	Kurzbeschreibung
KM-19	Vorstellung vorbildhafter Unternehmen	S. 296	Kurzbeschreibung
<b>Sektor Mobilität</b>			
KM-20	Autofreier Stadtteil-Aktionstag	S. 354	Vorkonzeption
KM-21	Kampagne „Clever mobil“ Klimaschutzstadt Kiel. 100 %“	S. 356	Vorkonzeption
KM-22	Informationskampagne „Regentage in Kiel“	S. 358	Vorkonzeption
KM-23	Aufklärungskampagne zum Thema Wohnortentscheidung	S. 360	Kurzbeschreibung
KM-24	Information für Einzelhandel zum Thema Radverkehr	S. 361	Kurzbeschreibung
-	Öffentlichkeitskampagne für Falträder	S. 361	Ideenspeicher
-	Kampagne zur Freizeitmobilität („Mit dem Auto zum Fitness-Studio?“)	S. 361	Ideenspeicher
-	Informationen und Kampagnen zum Mitfahren	S. 361	Ideenspeicher
-	Informationen / Zahlen für Politik und Verwaltung	S. 361	Ideenspeicher
<b>Sektor Energieversorgung</b>			
KM-25	Bewerbung des Solarkatasters	S. 413	Kurzbeschreibung
KM-26	Kampagne zur Anschlussverdichtung Fernwärme	S. 413	Kurzbeschreibung

## Anhang 4

### Vollständige Liste der vorgeschlagenen Maßnahmen aus den 14 Workshops

Sektor	Teilbereich	Maßnahme
Haushalte	Energieberatung	Energieverbrauchscheck
Haushalte	Energieberatung	Vergleichswert für Kieler Wohnungen schaffen
Haushalte	Energieberatung	Kinder und Jugendliche sensibilisieren
Haushalte	Energieberatung	Energieberatungsparties
Haushalte	Energieberatung	Modellgebäude schaffen
Haushalte	Energieberatung	Energiesparen subtil in anderen Kontexten mit kommunizieren
Haushalte	Energieberatung	Energieverbrauchschecks
Haushalte	Energieeffizienz	Klimaparcours
Haushalte	Ernährung	Förderung regionaler Absatzmärkte
Haushalte	Ernährung	Investition in Kommunikation / Bildung
Haushalte	Ernährung	Ernährungsrat gründen
Haushalte	Ernährung	Kochunterricht in Schulen
Haushalte	Ernährung	Vortragsreihe zur Ernährung
Haushalte	Ernährung	"Essbare Stadt"
Haushalte	Ernährung	Fleischkonsum in Kantinen reduzieren
Haushalte	Ernährung	Fairtrade Stadt Kiel
Haushalte	Ernährung	Müllvermeidung
Haushalte	Förderprogramm	Prämien zur energetischen und gestalterischen Ertüchtigung von Einfamilienhausgebieten mit Mitteln aus dem Bundesprogramm "Nationale Projekte des Städtebaus"
Haushalte	Gastgewerbe	nachhaltige Gaststätten
Haushalte	Konsumverhalten	Wettbewerb „nachhaltiges Projekt“
Haushalte	Konsumverhalten	Einkaufsratgeber
Haushalte	Konsumverhalten	nachhaltige Kieler Woche
Haushalte	Konsumverhalten	Rubrik in den Kieler Nachrichten zum Klimaschutz / Nachhaltigkeit
Haushalte	Konsumverhalten	sichtbare Leuchtturmprojekte
Haushalte	Konsumverhalten	Upcycling Projekte in Workshops
Haushalte	Konsumverhalten	Räumlichkeiten für weggeworfene Lebensmittel bereitstellen
Haushalte	Konsumverhalten	Werbefilme im Kino zum nachhaltigen Konsum
Haushalte	Konsumverhalten	Einbindung Alte Mu / Muddi Markt
Haushalte	Nutzerverhalten / Sensibilisierung	Straßenfest / Nachbar-Messe



<b>Haushalte</b>	Quartierskonzepte	Transportgemeinschaften
<b>Haushalte</b>	Quartierskonzepte	Foodsharing
<b>Haushalte</b>	Quartierskonzepte	Give-Box
<b>Haushalte</b>	Quartierskonzepte	Nachbarschaftshilfe
<b>Haushalte</b>	Quartierskonzepte	gemeinsam Gärtnern
<b>Haushalte</b>	Raumwärme und Warmwasser	Maßnahmen zur Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs - Gebäudesanierung
<b>Haushalte</b>	Raumwärme und Warmwasser	Energieeffizienz im Neubau
<b>Haushalte</b>	Raumwärme und Warmwasser	Maßnahmen zur Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs - Erneuerung von Heizungssystemen
<b>Haushalte</b>	Raumwärme und Warmwasser	Maßnahmen zur Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs - geringinvestive Maßnahmen
<b>Haushalte</b>	Raumwärme und Warmwasser	Maßnahmen zur Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs - Warmwasser
<b>Haushalte</b>	Raumwärme und Warmwasser	Pilotprojekt "Trinkwasserfiltration gegen Legionellen"
<b>Haushalte</b>	Raumwärme und Warmwasser	Kampagne zum Nutzerverhalten im Bereich Raumwärme und Warmwasser
<b>Haushalte</b>	Raumwärme und Warmwasser	Kampagne "Richtiges Lüften" mit Ausgabe von Thermo-Hygrometern
<b>Haushalte</b>	Raumwärme und Warmwasser	Vernetzung und Erfahrungsaustausch der Wohnungswirtschaft
<b>Haushalte</b>	Raumwärme und Warmwasser	Transferleistungsempfänger*innen-Haushalte: Übernahme der Kosten der Unterkunft unter Berücksichtigung der Energieeffizienz der Wohnung
<b>Haushalte</b>	Raumwärme und Warmwasser	Verleih von Wärmebildkameras
<b>Haushalte</b>	Raumwärme und Warmwasser	Smartmeter installieren
<b>Haushalte</b>	Sport	Förderung von Outdoor-Angeboten
<b>Haushalte</b>	Sport	Vernetzung
<b>Haushalte</b>	Sport	Vereine als Multiplikatoren
<b>Haushalte</b>	Sport	Tauschbörsen für Sportbekleidung
<b>Haushalte</b>	Sport	Wassersport / Mitfahrzentrale
<b>Haushalte</b>	Strom	Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs
<b>Haushalte</b>	Strom	Projekt Stromspar Check
<b>Kommune</b>	Ampel- und Signalanlagen	Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs im Bereich Ampel- und Signalanlagen



<b>Kommune</b>	Klärwerk	Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs im Klärwerk Bülk
<b>Kommune</b>	Klärwerk	Maßnahmen zur Steigerung der Energie-Eigenversorgung im Klärwerk Bülk
<b>Kommune</b>	Kommunale Liegenschaften	Ausweitung des Energiecontrollings im Bereich der kommunalen Liegenschaften
<b>Kommune</b>	Kommunale Liegenschaften	Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs
<b>Kommune</b>	Kommunale Liegenschaften	Maßnahmen zur Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs - Gebäudesanierung
<b>Kommune</b>	Kommunale Liegenschaften	Energieeffizienz im Neubau
<b>Kommune</b>	Kommunale Liegenschaften	Maßnahmen zur Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs - Erneuerung von Heizungssystemen
<b>Kommune</b>	Kommunale Liegenschaften	Maßnahmen zur Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs - geringinvestive Maßnahmen
<b>Kommune</b>	Kommunale Liegenschaften	Maßnahmen zur Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs - Warmwasser
<b>Kommune</b>	Kommunale Liegenschaften	Kampagne zur Veränderung des Nutzerverhaltens im Bereich Verwaltungsgebäude zur Reduzierung des Strom- und Wärmeverbrauchs
<b>Kommune</b>	Kommunale Liegenschaften	Hausmeister*innenschulungen
<b>Kommune</b>	Kommunale Liegenschaften	Energiespar-Beteiligungsmodell für Schulen und Kitas
<b>Kommune</b>	Kommunale Liegenschaften	Reduzierung des Stromverbrauchs in Rechenzentren und Serverräumen - Fördermittelakquise Nationale Klimaschutzinitiative
<b>Kommune</b>	Kommunale Liegenschaften	Fortführung / Ausweitung Kompensationsmodell im kommunalen Einflussbereich
<b>Kommune</b>	Kommunale Liegenschaften	Ausweitung der Nah- und Fernwärmenutzung
<b>Kommune</b>	Kommunale Liegenschaften	Umstellung von Einzelheizungen von Erdgas auf regenerative Energieträger (Heizung und / oder Kraft-Wärme-Kopplung)
<b>Kommune</b>	Kommunale Liegenschaften	Strom-Eigenerzeugung durch Photovoltaik
<b>Kommune</b>	Kommunale Liegenschaften	Ausweitung des Bezugs von Ökostrom
<b>Kommune</b>	Kommunale Liegenschaften	Erfahrungsaustausch im Bereich öffentliche Liegenschaften
<b>Kommune</b>	Kommunale Liegenschaften	Format Feedback zum Energieverbrauch für die Gebäudenutzer*innen
<b>Kommune</b>	Kommunaler Fuhrpark	Optimierung des kommunalen Fuhrparks

<b>Kommune</b>	Kommunaler Fuhrpark	Ausweitung der Elektromobilitäts-Nutzung im kommunalen Fuhrpark
<b>Kommune</b>	Kommunaler Fuhrpark	Maßnahmen des betrieblichen Mobilitätsmanagements zur Reduzierung / Optimierung der Dienstwagennutzung auf Dienstreisen
<b>Kommune</b>	Städtisches Krankenhaus	Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs im Städtischen Krankenhaus
<b>Kommune</b>	Stadtplanung	Flächensparendes Bauen
<b>Kommune</b>	Stadtplanung	Förderung neuer Wohnformen
<b>Kommune</b>	Stadtplanung	Revitalisierung bestehender Wohnviertel
<b>Kommune</b>	Stadtplanung	Erhalt und Vermehrung von Grün in der Stadt
<b>Kommune</b>	Stadtplanung	Fassadenbegrünung
<b>Kommune</b>	Stadtplanung	Pilotquartiere für nachhaltige Mobilität
<b>Kommune</b>	Stadtquartiere	Energietreff / Stromsparstammtisch
<b>Kommune</b>	Stadtquartiere	Radfahrunterricht
<b>Kommune</b>	Stadtquartiere	E-Lastenräder für Hausmeister
<b>Kommune</b>	Stadtquartiere	digitale Austauschplattform
<b>Kommune</b>	Straßenbeleuchtung	Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs in der Straßenbeleuchtung
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Austausch und Beratung	Gründung von Energieeffizienz-Netzwerken zum Erfahrungsaustausch der beteiligten Unternehmen
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Austausch und Beratung	Unabhängige Angebote Energieberatung der IHK / der LH Kiel schaffen oder vermitteln
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Austausch und Beratung	Förderung der Vernetzung zwischen den Unternehmen auch außerhalb der organisierten Netzwerke
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Austausch und Beratung	Kampagne zur Ansprache von KMU (Maßnahmenumsetzung, Fördermittel, Netzwerkbildung)
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Austausch und Beratung	Anreize / Förderung zur Maßnahmenumsetzung schaffen
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Austausch und Beratung	Erstellung und Umsetzung von Klimaschutzkonzepten auf der Ebene von Gewerbegebieten
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Austausch und Beratung	Detaillierte Untersuchung Potentiale zur überbetrieblichen Abwärmenutzung z. B. in Gewerbegebieten
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Austausch und Beratung	Kampagne zur Motivation und Information von KMU zum Energiecontrolling
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Austausch und Beratung	Angebot des Projekts "Energie Scouts"

<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Hafenbetrieb	Maßnahmenpaket Hafenbetrieb
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Landes- und Bundesliegenschaften	Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Landes- und Bundesliegenschaften	Maßnahmen zur Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs - Gebäudesanierung
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Landes- und Bundesliegenschaften	Energieeffizienz im Neubau
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Landes- und Bundesliegenschaften	Maßnahmen zur Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs - Erneuerung von Heizungssystemen
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Landes- und Bundesliegenschaften	Maßnahmen zur Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs - geringinvestive Maßnahmen
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Landes- und Bundesliegenschaften	Maßnahmen zur Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs - Warmwasser
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Landes- und Bundesliegenschaften	Kampagne zur Veränderung des Nutzerverhaltens im Bereich Verwaltungsgebäude zur Reduzierung des Strom- und Wärmeverbrauchs
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Landes- und Bundesliegenschaften	Reduzierung des Stromverbrauchs in Rechenzentren und Serverräumen
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Landes- und Bundesliegenschaften	Ausweitung der Nah- und Fernwärmenutzung
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Landes- und Bundesliegenschaften	Umstellung von Einzelheizungen von Erdgas auf regenerative Energieträger (Heizung und / oder Kraft-Wärme-Kopplung)
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Landes- und Bundesliegenschaften	Strom-Eigenerzeugung durch Photovoltaik
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Landes- und Bundesliegenschaften	Ausweitung des Bezugs von Ökostrom
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Landes- und Bundesliegenschaften	Erfahrungsaustausch im Bereich öffentliche Liegenschaften
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Landes- und Bundesliegenschaften	Klimaschutzmanagement der Kieler Hochschulen
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Landes- und Bundesliegenschaften	Format Feedback zum Energieverbrauch für die Gebäudenutzer*innen
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Raumwärme und Warmwasser	Maßnahmenpaket Reduzierung des Raumwärmebedarfs
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Raumwärme und Warmwasser	Maßnahmenpaket Reduzierung des Prozesswärmebedarfs
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Raumwärme und Warmwasser	Maßnahmenpakete Reduzierung des Warmwasserbedarfs



<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Raumwärme und Warmwasser	Nutzerverhalten zur Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Strom	Maßnahmenpaket Beleuchtung
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Strom	Maßnahmenpaket Kraft
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Strom	Maßnahmenpaket Prozesswärme
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Strom	Maßnahmenpaket Prozesskälte
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Strom	Maßnahmenpaket Klimakälte
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Strom	Maßnahmenpaket Informations -und Kommunikationstechnik
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Strom	Nutzerverhalten zur Reduzierung des Stromverbrauchs
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Strom	Strom-Eigenerzeugung durch Photovoltaik
<b>GHD (inkl. Land und Bund)</b>	Universitätsklinikum Schleswig-Holstein	Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs im Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
<b>Industrie</b>	Austausch und Beratung	Gründung von Energieeffizienz-Netzwerken zum Erfahrungsaustausch der beteiligten Unternehmen
<b>Industrie</b>	Austausch und Beratung	Erstellung und Umsetzung von Klimaschutzkonzepten auf der Ebene von Gewerbegebieten
<b>Industrie</b>	Austausch und Beratung	Detaillierte Untersuchung Potentiale zur überbetrieblichen Abwärmenutzung z. B. in Gewerbegebieten
<b>Industrie</b>	Austausch und Beratung	Angebot des Projekts "Energie Scouts"
<b>Industrie</b>	Austausch und Beratung	Gründung einer Akteursplattform um gemeinsam der lokalen Verantwortung für den Klimaschutz nachzukommen
<b>Industrie</b>	Strom	Maßnahmenpaket Beleuchtung / IKT
<b>Industrie</b>	Strom	Maßnahmenpaket Elektrische Antriebe
<b>Industrie</b>	Strom	Maßnahmenpaket Kälte- / Klimatechnik
<b>Industrie</b>	Strom	Maßnahmenpaket Prozesswärme
<b>Industrie</b>	Strom	Maßnahmenpaket Druckluft
<b>Industrie</b>	Strom	Maßnahmenpaket übriger Strom
<b>Industrie</b>	Strom	Strom-Eigenerzeugung durch Photovoltaik
<b>Industrie</b>	Strom	Nutzerverhalten zur Reduzierung des Stromverbrauchs
<b>Industrie</b>	Wärme und Brennstoffe	Maßnahmenpaket Reduzierung des Niedertemperatur-Wärmebedarfs

<b>Industrie</b>	Wärme und Brennstoffe	Maßnahmenpaket Reduzierung des Hochtemperatur-Wärmeverbrauchs (Prozesswärme)
<b>Industrie</b>	Wärme und Brennstoffe	Maßnahmenpaket Reduzierung des Energieverbrauchs mechanische Energie
<b>Industrie</b>	Wärme und Brennstoffe	Nutzerverhalten zur Reduzierung des Wärme- und Brennstoffverbrauchs
<b>Mobilität</b>	Anreiseverkehr Hafen	Rail & Cruise Ticket
<b>Mobilität</b>	Betriebliches Mobilitätsmanagement	Anreize für Unternehmen schaffen
<b>Mobilität</b>	Betriebliches Mobilitätsmanagement	Informationskampagnen für neue Mitarbeiter*innen
<b>Mobilität</b>	Carsharing	Privates Carsharing
<b>Mobilität</b>	Carsharing	Ausbau des Carsharing-Angebots mit Schwerpunkt auf E-Kfz
<b>Mobilität</b>	Elektromobilität	Kompetenzaufbau / Beratung der Wohnungswirtschaft im Bereich Ladeinfrastruktur für E-Kfz
<b>Mobilität</b>	Elektromobilität	Modellgebiete für emissionsfreie Mobilität
<b>Mobilität</b>	Elektromobilität	Weiterentwicklung des Angebots an Ladeinfrastruktur für E-Kfz im öffentlichen Raum
<b>Mobilität</b>	Elektromobilität	Förderung von E-Kfz im Straßenverkehr im Rahmen der Möglichkeiten des Elektromobilitätsgesetzes
<b>Mobilität</b>	Elektromobilität	Beschaffungsoffensive Elektromobilität im kommunalen Einflussbereich als Vorbild für weitere Fuhrparke Kieler Unternehmen und Organisationen
<b>Mobilität</b>	Förderung Fußverkehr	Maßnahmenpaket Förderung Fußverkehr
<b>Mobilität</b>	Förderung Radverkehr	Maßnahmenpaket Förderung Radverkehr
<b>Mobilität</b>	Förderung Radverkehr	Beleuchtungskonzept LED Velorouten
<b>Mobilität</b>	Güterverkehr	Untersuchung zu den Potentialen elektromobiler City-Logistik
<b>Mobilität</b>	Güterverkehr	Ausweitung des kombinierten Verkehrs beim Anlieferverkehr für den Seehafen
<b>Mobilität</b>	Güterverkehr	Elektrifizierung einer Verbindungsstrasse zwischen der Autobahn und dem Seehafen für LKW
<b>Mobilität</b>	Innenstadt	Kapazitätserhöhung ÖV inkl. mehr Flächen, ÖPNV auf eigenen Trassen,
<b>Mobilität</b>	Innenstadt	Autofreie Innenstadt
<b>Mobilität</b>	Innenstadt	Aufenthaltsqualität steigern
<b>Mobilität</b>	Innenstadt	Maßnahmenbegleitende Kampagne / Information



<b>Mobilität</b>	Intermodalität	Umsetzung des Konzepts für Mobilitätsstationen
<b>Mobilität</b>	Intermodalität	Prüfung der Fahrpläne und Verbesserung der zeitlichen Verzahnung der Verkehrsmittel des öffentlichen Verkehrs
<b>Mobilität</b>	Intermodalität	Kampagne zur Nutzung von Falträdern auf Wegekettensystemen mit dem Umweltverbund
<b>Mobilität</b>	Intermodalität	Verkehrsmittelübergreifende Tarifangebote / Mobilcard
<b>Mobilität</b>	Intermodalität	App / Software zur verkehrsmittelübergreifenden Fahrplan- und Tarifinformation
<b>Mobilität</b>	Intermodalität	Kampagne Mobilitätsstationen
<b>Mobilität</b>	Mobilität im Quartier	Investition in Carsharing-Station zur Aussetzung der Stellplatzpflicht
<b>Mobilität</b>	Mobilität und Neubauprojekte	Etablierung eines Forums für Mobilitätskonzepte
<b>Mobilität</b>	Mobilität und Neubauprojekte	Möglichkeit zur teilweisen Befreiung von der Stellplatzpflicht bei Durchführung von nachhaltigen Mobilitätskonzepten
<b>Mobilität</b>	Nachhaltige Nahmobilität	Parkplätze reduzieren und in weiterer Entfernung zu Wohngebäuden einrichten
<b>Mobilität</b>	Nachhaltige Nahmobilität	Nutzungsmischung in Quartieren und Wohnumfeld attraktiver für Aufenthalt gestalten
<b>Mobilität</b>	Nachhaltige Nahmobilität	Ausweitung Tempo 30 Zonen
<b>Mobilität</b>	Nachhaltige Nahmobilität	Integrierte Stadtplanung
<b>Mobilität</b>	Nachhaltige Nahmobilität	Akzeptanzförderung Kfz-freier Gebiete
<b>Mobilität</b>	Nachhaltige Nahmobilität	Pkw-Anreiseverkehr zu Schulen und Kitas reduzieren
<b>Mobilität</b>	Nachhaltige Nahmobilität	Einbindung von Mobilität bei KfW 432-Konzeptplanungen
<b>Mobilität</b>	Nachhaltige Nahmobilität / Elektromobilität	Quartierskonzepte für die nachhaltige Mobilität inkl. E-Lademöglichkeiten
<b>Mobilität</b>	Öffentlicher Verkehr	Kopplung von Stadtentwicklungsgebieten und starken ÖV-Achsen
<b>Mobilität</b>	Öffentlicher Verkehr	"Vorfahrt" der Öffentlichen Verkehrsmittel im Straßenraum
<b>Mobilität</b>	Öffentlicher Verkehr	Maßnahmenpaket Förderung ÖPVN
<b>Mobilität</b>	Öffentlicher Verkehr	Ausweitung des Fahrgast-Informationssystems an den Haltestellen
<b>Mobilität</b>	Öffentlicher Verkehr	Fähre für den Radverkehr zwischen beiden Fördeseiten
<b>Mobilität</b>	Öffentlicher Verkehr	Elektrischer Antrieb für die Nahverkehrsfähren auf der Kieler Förde
<b>Mobilität</b>	Öffentlicher Verkehr	Elektromobilität im Linienbusverkehr

<b>Mobilität</b>	Öffentlicher Verkehr	Weiterentwicklung des Angebots im öffentlichen Nah- und Regionalverkehr (Leistungsfähigkeit und Elektroantrieb)
<b>Mobilität</b>	Öffentlicher Verkehr	Konzert- und Sport-Tickets als ÖV-Ticket
<b>Mobilität</b>	Parkraum	Differenzierte Parkraumwirtschaft
<b>Mobilität</b>	Parkraum	Parkraumverlagerung
<b>Mobilität</b>	Parkraum	"Brötchentaste" abschaffen
<b>Mobilität</b>	Steigerung des Pkw-Besetzungsgrads	Parkraumbewirtschaftung bei Großereignissen
<b>Mobilität</b>	Steigerung des Pkw-Besetzungsgrads	Finanzielle Anreize zur Mitnahme von Personen
<b>Mobilität</b>	Steigerung des Pkw-Besetzungsgrads	Informations- und Marketingkampagnen zur Steigerung des Pkw-Besetzungsgrads
<b>Mobilität</b>	Steigerung des Pkw-Besetzungsgrads / Betriebliches Mobilitätsmanagement	Einrichtung, Bewerbung von Mitfahrplattformen
<b>Energieversorgung</b>	Energieerzeugung	Inbetriebnahme Kieler Küstenkraftwerks (Gasmotorenkraftwerk)
<b>Energieversorgung</b>	Energieerzeugung	Förderung / Etablierung von Mieterstrom-Modellen
<b>Energieversorgung</b>	Energieversorgung	Ausweitung des Kieler Fernwärmenetzes
<b>Energieversorgung</b>	Hafenbetrieb	Landstromanschluss für den Kieler Seehafen
<b>Masterplanmanagement</b>	Managementsystem	Monitoring und Controlling der Maßnahmenumsetzung
<b>Masterplanmanagement</b>	Managementsystem	Fortschrittsbericht
<b>Masterplanmanagement</b>	Managementsystem	Anpassung der Klimaschutzstrategie
<b>Masterplanmanagement</b>	Managementsystem	Fortschreibung der Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz

## Anhang 5

### Liste der in die Mobilitätsanalyse eingegangenen Konzepte

<b>Kieler Energie- und Klimaschutzkonzept (KEKK von 2008)</b>
<a href="http://kiel.de/leben/umwelt/klimaschutz/konzepte_berichte_preise/klimaschutzkonzept/index.php">http://kiel.de/leben/umwelt/klimaschutz/konzepte_berichte_preise/klimaschutzkonzept/index.php</a>
> Seiten 2, 4, 15
<b>Maßnahmenkatalog european energy award</b>
<a href="http://kiel.de/leben/umwelt/klimaschutz/konzepte_berichte_preise/energy_award/index.php">http://kiel.de/leben/umwelt/klimaschutz/konzepte_berichte_preise/energy_award/index.php</a>
<b>Das integrierte Stadtentwicklungskonzept Kiel (INSEKK)</b>
<a href="http://kiel.de/leben/stadtentwicklung/leitbilder_konzepte/insekk/index.php">http://kiel.de/leben/stadtentwicklung/leitbilder_konzepte/insekk/index.php</a>
> Seiten 52 – 55, 68
<b>Sozialraumbericht Kiel Ost 2013</b>
<a href="http://www.kiel.de/leben/sozial/Sozialraumplanung/sozialraumplanung_ost/index.php">http://www.kiel.de/leben/sozial/Sozialraumplanung/sozialraumplanung_ost/index.php</a>
> Seiten 45, 64
<b>Sozialraumbericht 2011 Gaarden</b>
<a href="http://www.kiel.de/leben/sozial/Sozialraumplanung/sozialraumplanung_gaarden/index.php">http://www.kiel.de/leben/sozial/Sozialraumplanung/sozialraumplanung_gaarden/index.php</a>
> Seite 46
<b>Verkehrsentwicklungsplan (VEP 2008)</b>
<a href="http://kiel.de/leben/verkehr/verkehrsplanung/verkehrsentwicklung/vep/index.php">http://kiel.de/leben/verkehr/verkehrsplanung/verkehrsentwicklung/vep/index.php</a>
<b>Planungsprogramm Verkehrsentwicklungsplan 2015/16 (Drs. 0987/2014)</b>
<a href="https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=17604">https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=17604</a>
<b>Regionaler Nahverkehrsplan (RNVP) der Landeshauptstadt Kiel (Drs. 0503/2015)</b>
<a href="http://www.kiel.de/leben/verkehr/verkehrsplanung/nahverkehrsplanung/_rnvp/">http://www.kiel.de/leben/verkehr/verkehrsplanung/nahverkehrsplanung/_rnvp/</a>
<b>Teilfortschreibung des 4. RNVP (Drs. 0219/2016)</b>
<a href="http://www.kiel.de/leben/verkehr/verkehrsplanung/nahverkehrsplanung/_rnvp/">http://www.kiel.de/leben/verkehr/verkehrsplanung/nahverkehrsplanung/_rnvp/</a>
<b>Sachstand Handlungskonzept im Bereich Elektromobilität im Kieler Linienbusverkehr (Drs. 0198/2016)</b>
<a href="https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=18952">https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=18952</a>
<b>Kieler Wege - Dachmarke für Mobilitätsleistungen in Kiel (Drs. 0756/2009)</b>
<a href="https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=11940">https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=11940</a>
<b>Mobilität in Städten – SrV 2013</b>
<a href="http://www.kiel.de/leben/verkehr/verkehrsplanung/verkehrsentwicklung/Mobilitaetsverhalten_in_Kiel/index.php">http://www.kiel.de/leben/verkehr/verkehrsplanung/verkehrsentwicklung/Mobilitaetsverhalten_in_Kiel/index.php</a>
<b>Fußwegeachsen und Kinderwegekonzept (Drs. 0569/2016)</b>
<a href="https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=19302">https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=19302</a>
<b>Programm zur Förderung des Fußverkehrs (jährliche Fortschreibung) (Drs. 0263/2016)</b>
<a href="https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=19017">https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=19017</a>
<b>Drs. 0358/2011 – Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs</b>
<a href="https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=13816">https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=13816</a>
<b>Jährliche Fortschreibung Programm zur Förderung des Radverkehrs (Drs. 0259/2016)</b>
<a href="https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=19013">https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=19013</a>
<b>Drs. 0136/2013 – Regionales Radschnellwegenetz</b>
<a href="https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=15611">https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=15611</a>
<b>Drs. 0106/2014 – Kieler Radverkehr – da geht noch was !</b>
<a href="https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=16723">https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=16723</a>
<b>Veloroutenplan mit Velorouten und Velonebenrouten (Siehe VEP)</b>



<a href="http://kiel.de/leben/verkehr/verkehrsplanung/verkehrsentwicklung/vep/VEP-8.pdf">http://kiel.de/leben/verkehr/verkehrsplanung/verkehrsentwicklung/vep/VEP-8.pdf</a>
<b>Konzept Mobilitätsstationen für Kiel (Drs. 0128/2016)</b>
<a href="https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=18882">https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=18882</a>
<b>Zukunftsaufgabe nachhaltiger öffentlicher Nah- und Regionalverkehr in Kiel (Drs. 0380/2015)</b>
<a href="https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=18045">https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=18045</a>
<b>„Entwicklung eines Mobilitätskonzeptes für einen nachhaltigen öffentlichen Nah- und Regionalverkehr in Kiel (Drs. 0023/2016)</b>
<a href="https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=18772">https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=18772</a>
<b>Masterplan Mobilität (KielRegion), befindet sich derzeit in Aufstellung (Drs. 0337/2014 und 0550/2016)</b>
<a href="https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=16957">https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=16957</a>
<a href="https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=19284">https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=19284</a>
<b>Vorstudie Masterplan Mobilität für die KielRegion (Drs. 0505/2015)</b>
<a href="https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=18170">https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=18170</a>
<b>Lichtsignalanlagen (LSA) in der Landeshauptstadt Kiel, hier: Bericht über Maßnahmen 2015 Jahresprogramm 2016 (jährliche Fortschreibung) (Drs. 1062/2015)</b>
<a href="https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=18722">https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=18722</a>
<b>Luftreinhalteplan Kiel des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume</b>
<a href="https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/L/luftqualitaet/luftreinhalteplaene/LuftreinhalteplanKiel.html">https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/L/luftqualitaet/luftreinhalteplaene/LuftreinhalteplanKiel.html</a>
<b>Luftreinhalteplan Kiel - Letzter Sachstand Bahnhofsstraße (Drs. 0072/2016)</b>
<a href="https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=18826">https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=18826</a>
<b>Lärmaktionsplan (Drs. 0657/2014)</b>
<a href="https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=17280">https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=17280</a>
<a href="http://kiel.de/leben/umwelt/laerm/index.php">http://kiel.de/leben/umwelt/laerm/index.php</a>
<b>Programm zur Erweiterung der Straßenbeleuchtung (jährliche Fortschreibung) (Drs. 0117/2016)</b>
<a href="https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=18871">https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=18871</a>
<b>Straßenbeleuchtung – Jahresbericht (jährliche Fortschreibung) (Drs. 0268/2016)</b>
<a href="https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=19022">https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=19022</a>
<b>Sachstand zum Bundesverkehrswegeplan 2030 – Straßenbauprojekte auf Kieler Stadtgebiet ( Drs. 0261/2016)</b>
<a href="https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=19015">https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=19015</a>
<b>Planungen für die A21 und die B 202 Südspange auf dem Kieler Stadtgebiet - Bewertung der Planfälle zur Führung der übergeordneten Verkehre im Verknüpfungsbereich der B 404/ A21 mit der B76 (Drs. 0277/2016)</b>
<a href="https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=19031">https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=19031</a>
<b>Machbarkeitsstudie zum Ausbau der Fördeverkehre (Drs. 0969/2011)</b>
<a href="https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=14424">https://ratsinfo.kiel.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=14424</a>



# Masterplan 100 % Klimaschutz für die Landeshauptstadt Kiel

Erstellt von  
SCS Hohmeyer I Partner GmbH  
[www.scs-flensburg.de](http://www.scs-flensburg.de)

Im Auftrag der Landeshauptstadt Kiel  
[www.kiel.de/klimaschutz](http://www.kiel.de/klimaschutz)

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



NATIONALE  
KLIMASCHUTZ  
INITIATIVE