

Immer mal wieder  
gibt es eine revolutionäre  
Produktentwicklung, die alles  
verändert.

Uwe Ahrens CEO aap

# Möchten Sie so Ihr Auto genießen....



Konventionell CO2 frei angetrieben

... oder lieber so!



... oder lieber so!

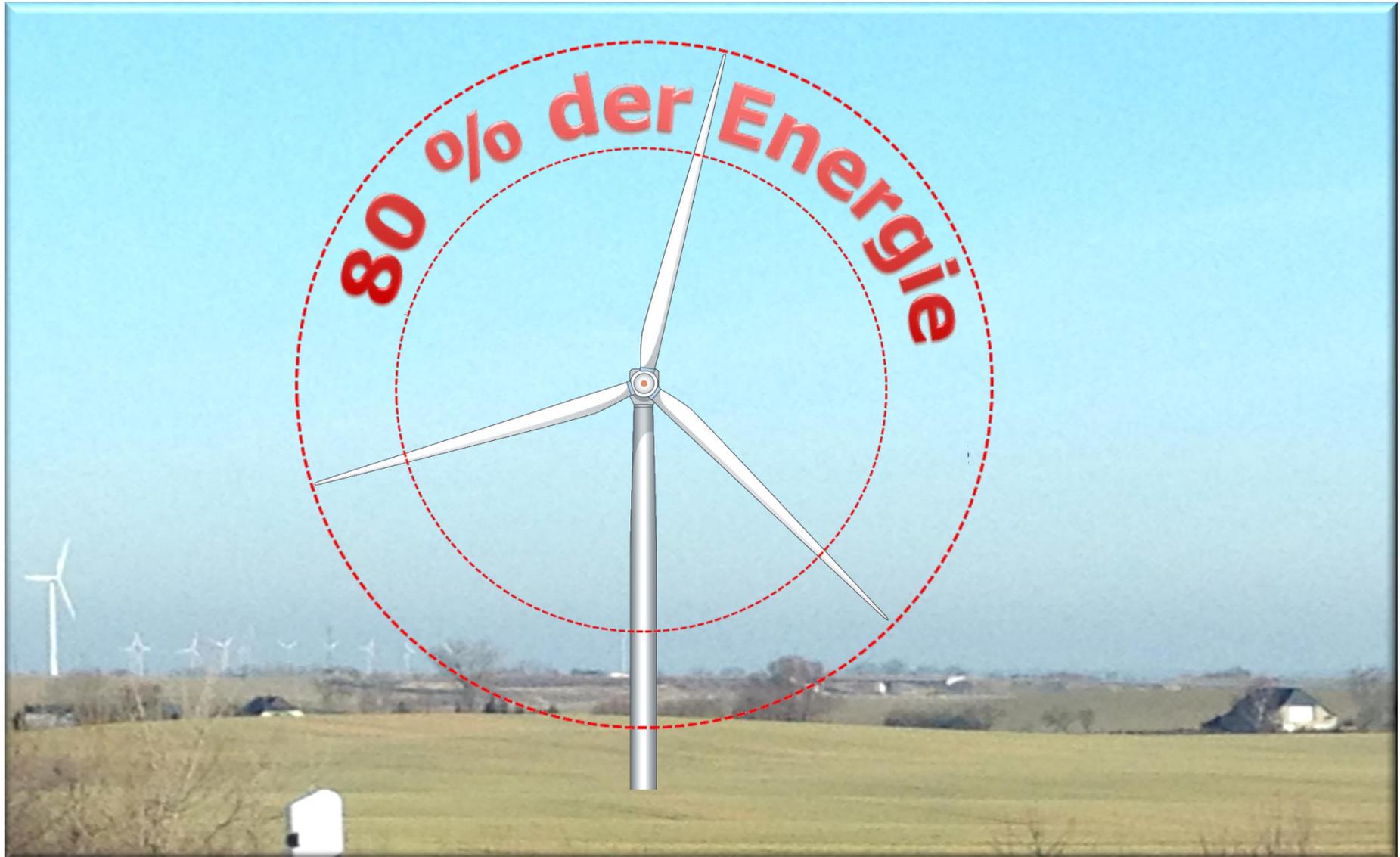


Ja, wir können starten  
mit einer starken und  
bekannten Basis:

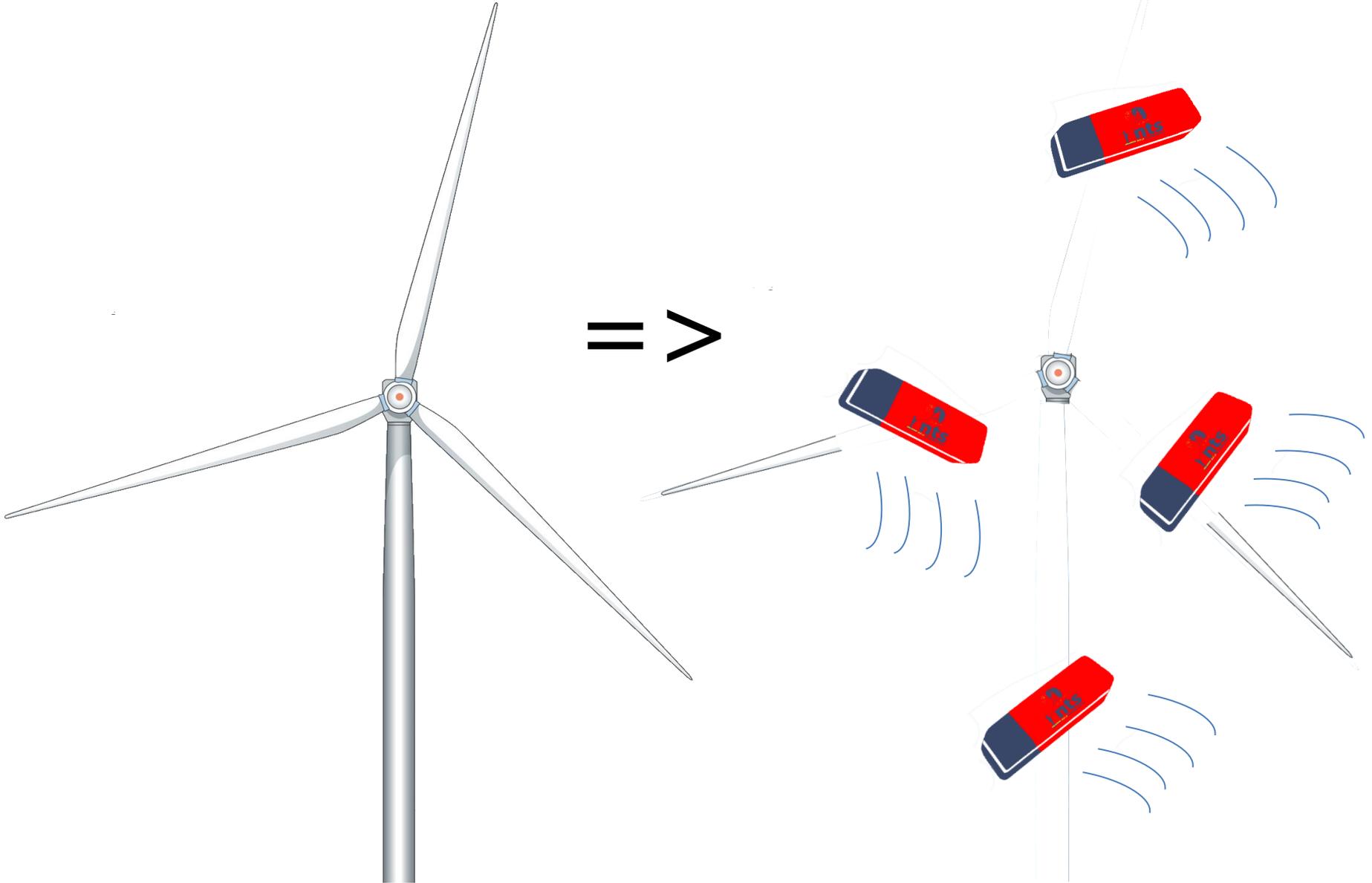
Windkraft



... einer Erkenntnis



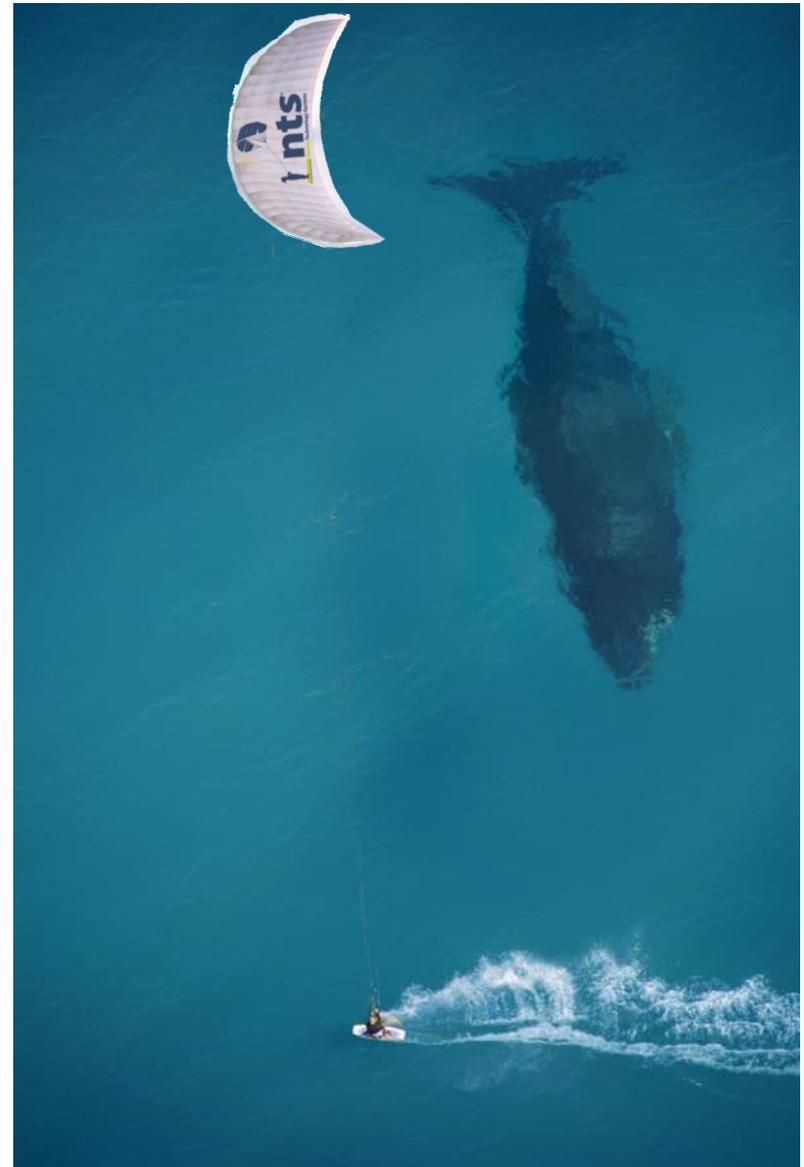
...und einer Schlussfolgerung.



Um die wesentliche Energie zu ernten, haben wir alles überflüssige Material entfernt. Und – wir haben jetzt fliegende Rotorblätter daraus gemacht! Zwei Blattspitzen zusammen gefügt sind ein Energiedrachen!

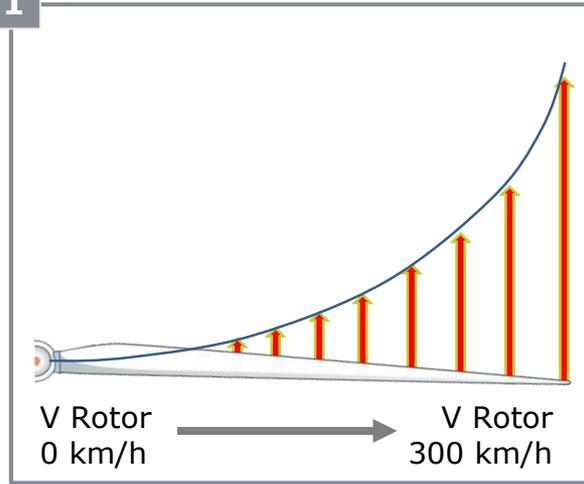
Damit fangen wir die Energie!

So wie Sie es als Kind getan haben – oder heute noch tun.

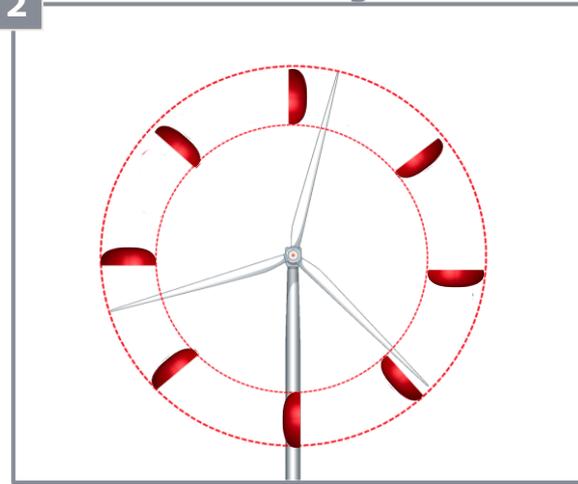


Also - wir nehmen einfach nur 2 Blattspitzen und machen Energiedrachen als Antrieb daraus!

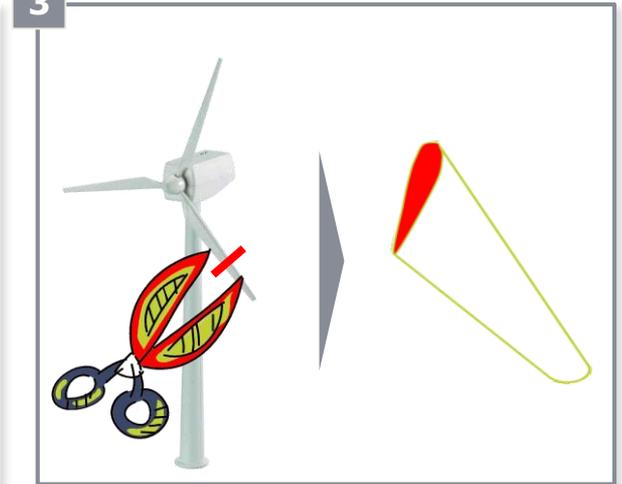
**1 Auftriebskraftverteilung Rotorblatt einer Windturbine**



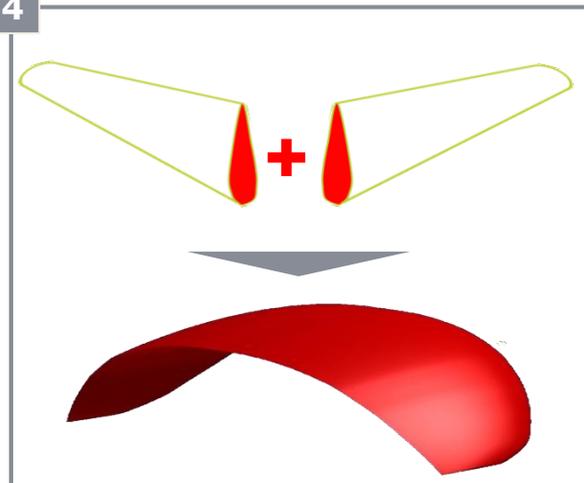
**2 Die Blattspitzen machen die Energie**



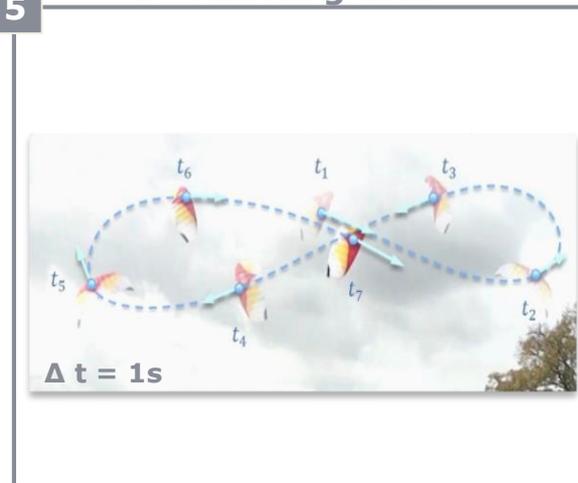
**3 Schnitt durch die Fläche einer Windturbine**



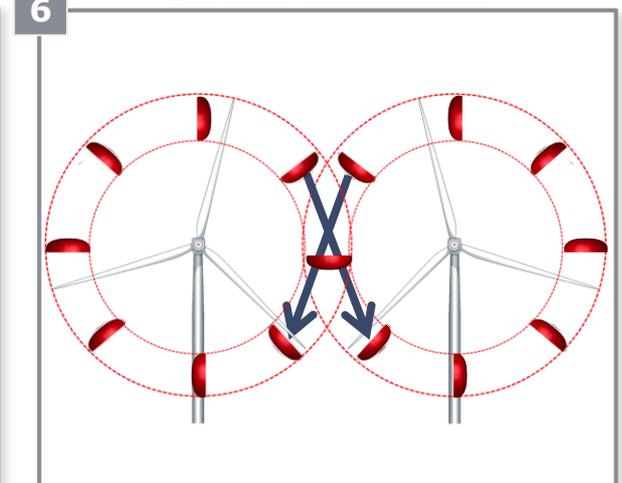
**4 Zwei Blattspitzen formen einen Drachen**



**5 Optimale Drachenflugbahn ist eine liegende 8**



**6 Liegende 8 – Blattspitzen zweier Windräder**



Deshalb brauchen wir nur

3

bewährte Komponenten

# Airborne Wind Power

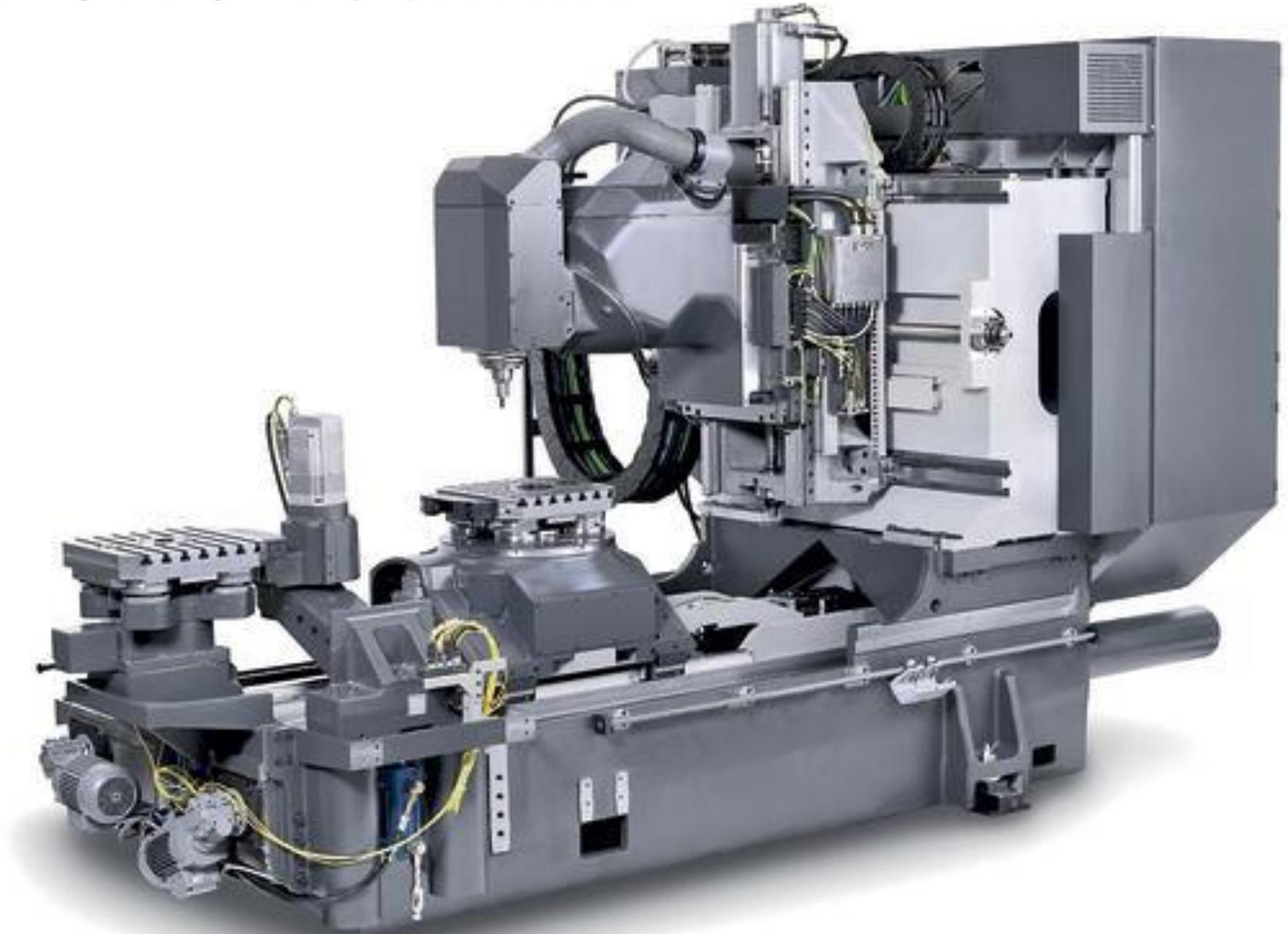


# 1. Energiedrachen zum Einfangen

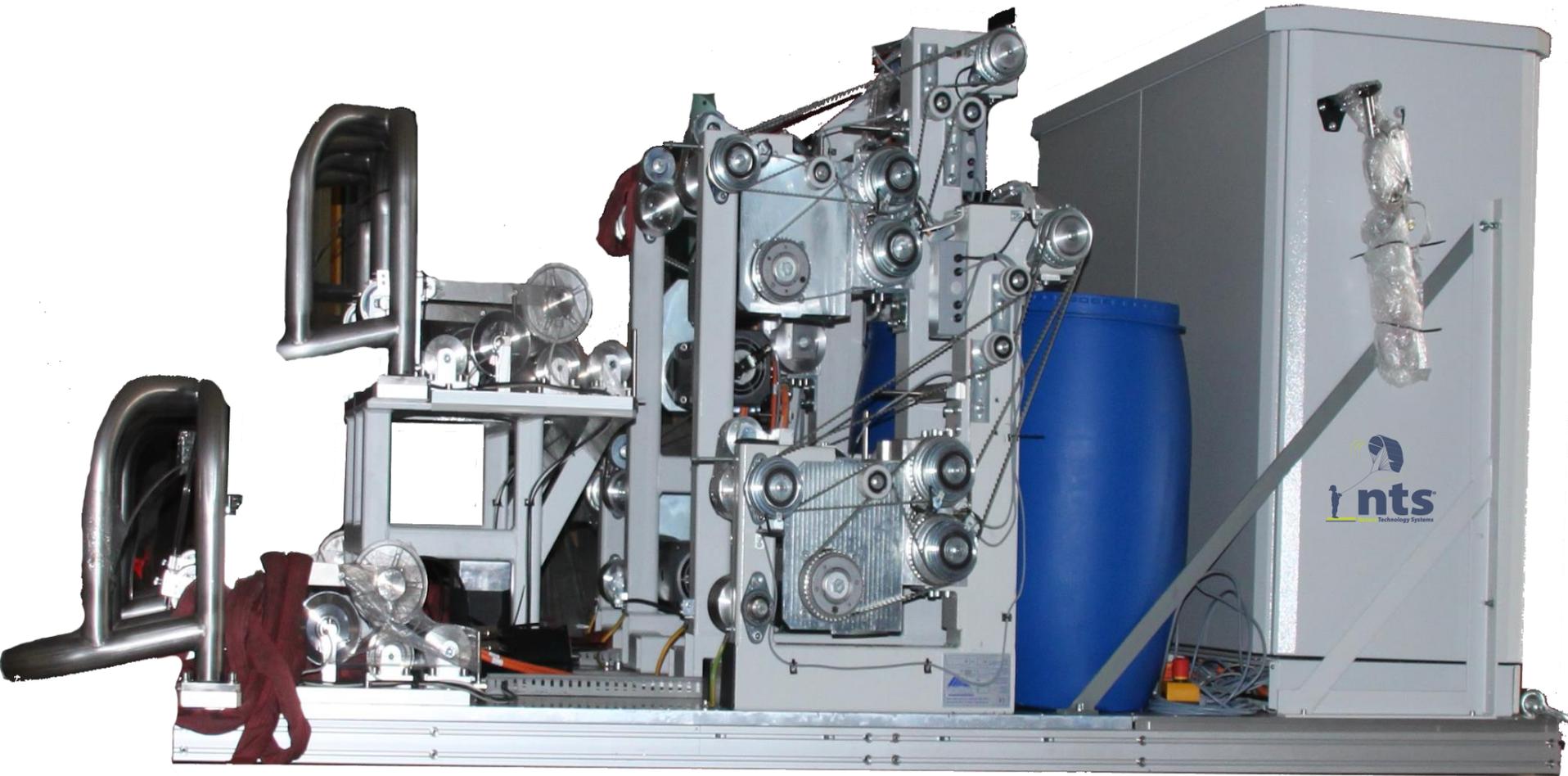
Up to 2 MW



# 2. CNC-Technik



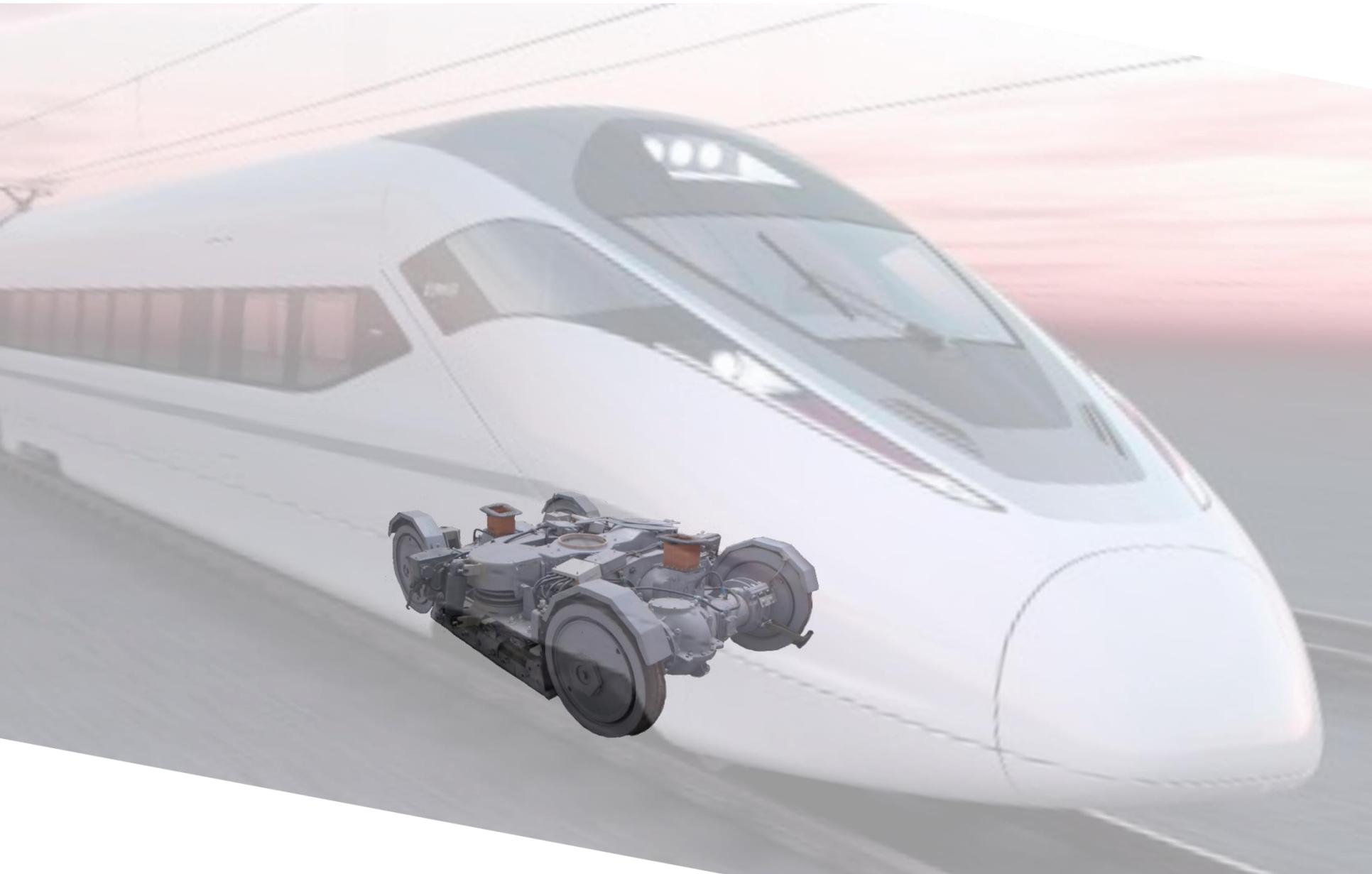
## 2. Hier unsere Drachensteuerungseinheit



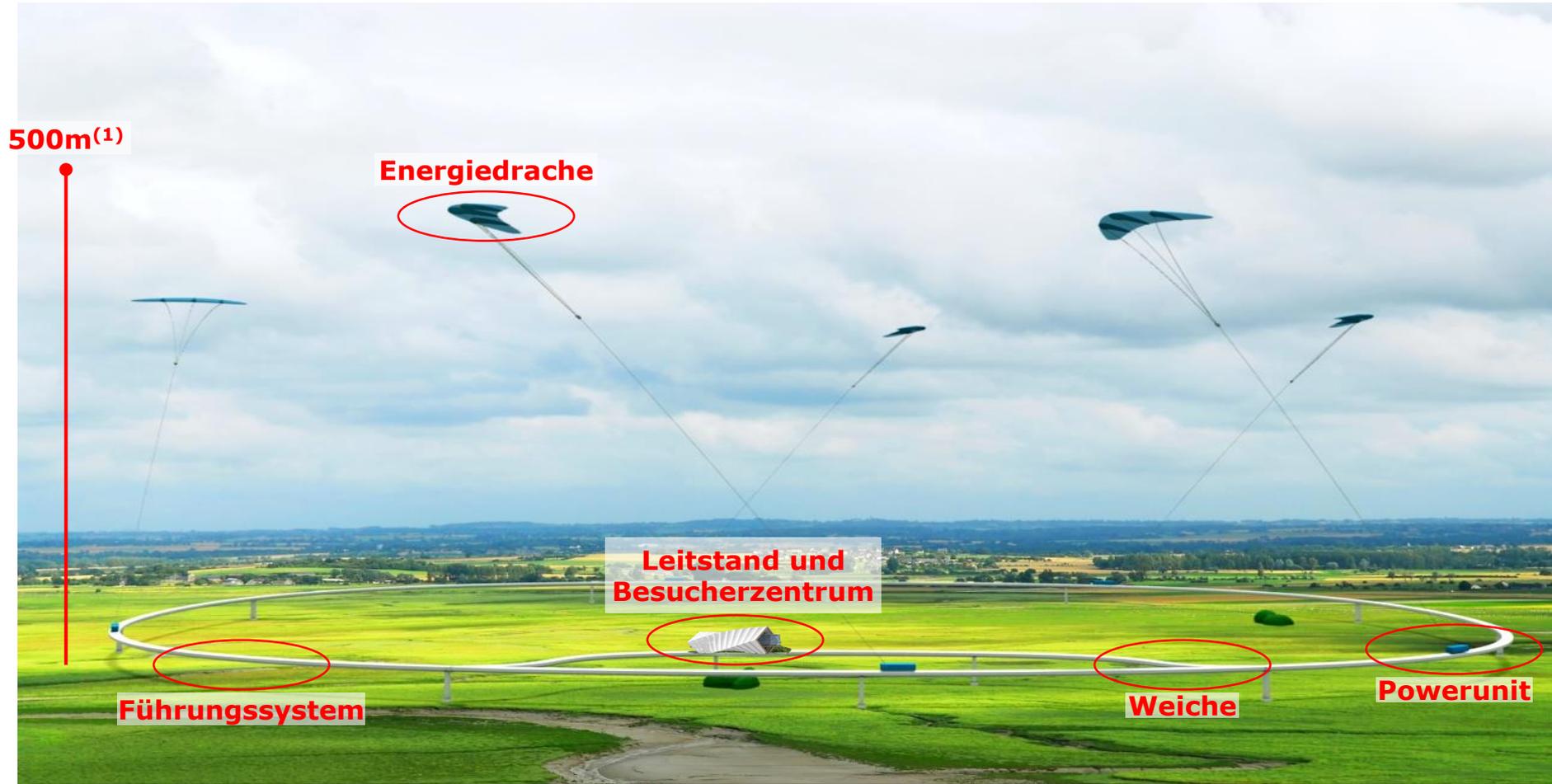
# 3. Eisenbahntechnik,



Aber da nur das stromerzeugende Drehgestell.



Und daraus bauen wir eine X-Höhenwindanlage<sup>(1)</sup> die skalierbar bis zu 120 GWh/Jahr erzeugen kann.



**Unsere Serienanlage<sup>(2)</sup> mit 24 Powerunits á 1 MW erzeugt Strom für rund 35.000 Haushalte (120 GWh/Jahr)**

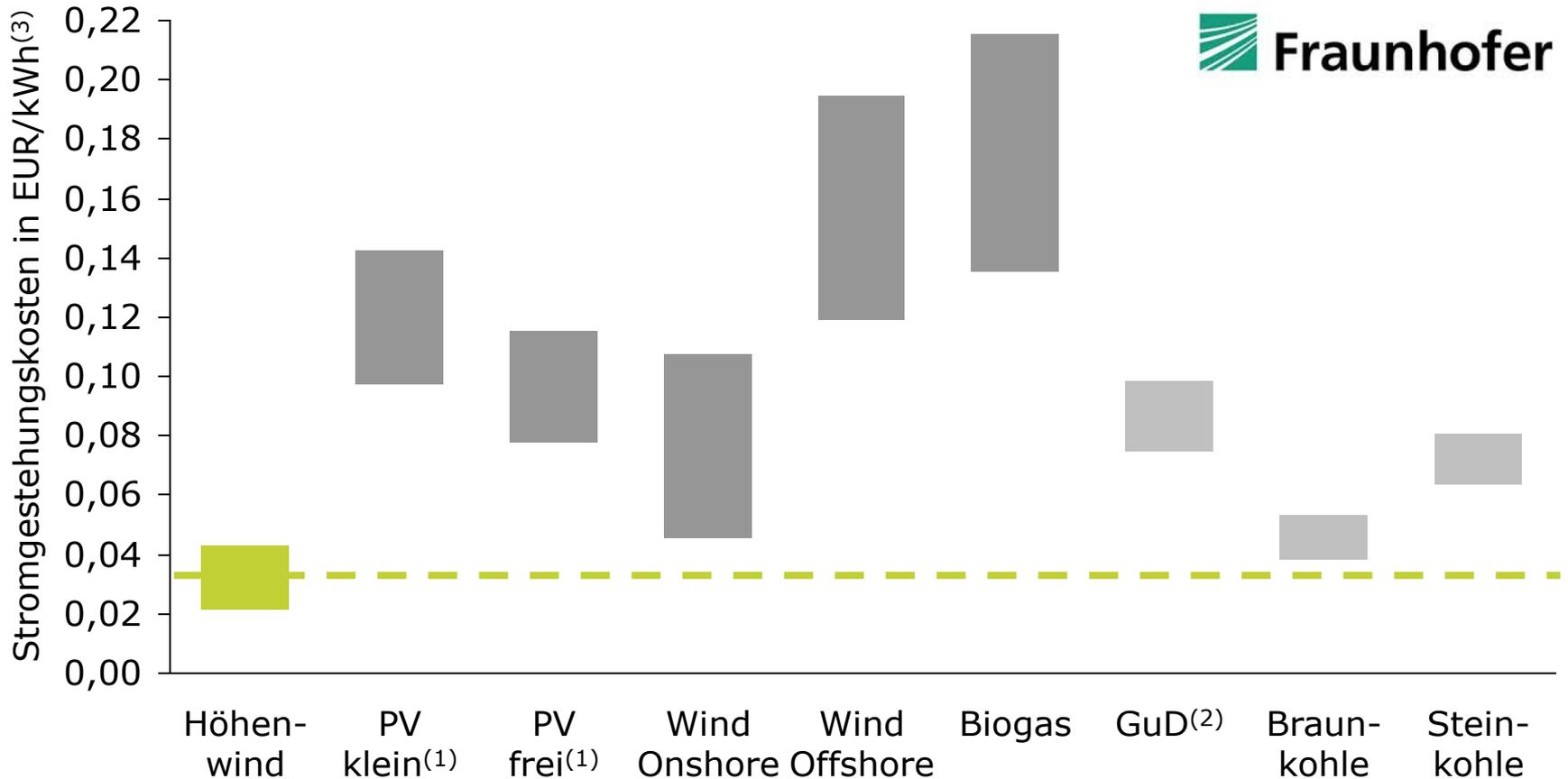
1) Gesprochen: Cross-Windanlage. Bild stellt eine gestauchte Ansicht dar; reale Höhe der Energiedrachen zwischen 200m und 500m.

2) Rundkurs ca. 4.800 Meter

Quelle: NTS

Das wird auch vom unabhängigen Fraunhofer Institut IWES bestätigt: Höhenwindenergie / X-Wind unschlagbar

## Stromgestehungskosten im Vergleich (EUR je kWh)



1) Klein = kleine Dachfläche; Frei = Freifläche

2) Gas und Dampf Kombikraftwerk

3) Basis: Standorte in Deutschland im Jahr 2013

Quelle: Fraunhofer ISE - Studie November 2013, Fraunhofer IWES Nov 2012

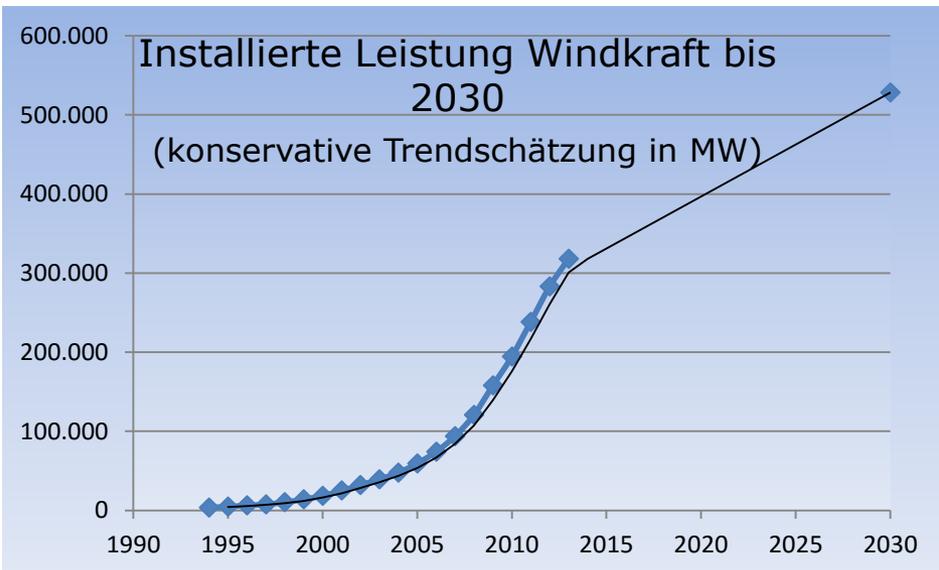
# Entwicklungspotenzial



## Interpolierte Hochrechnung bis 2030 400% Wachstum<sup>3</sup>

Entspricht ca. 45.000 aap 24 MW

Anlagen (1.500 Mia.€ Umsatz)



## Konservative Schätzung bis 2030 166% Wachstum<sup>12</sup>

Entspricht ca. 10.000 aap 24 MW

Anlagen (350 Mia. € Umsatz)

Quelle: <sup>1</sup> [energieberatung.pfrombach.de](http://energieberatung.pfrombach.de)  
<sup>2</sup> [finance.yahoo.com](http://finance.yahoo.com)  
<sup>3</sup> aap Hochrechnung

# Investition und möglicher Return – Beispielrechnung für einen Anlagenbetreiber, bei angestrebtem Payback von 10 Jahren<sup>(1)</sup>

## X-Wind Anlage



### Anlagengröße und -leistung

- ↪ Länge in m<sup>(4)</sup>: ca. 2.000
- ↪ Powerunits in #: 24
- ↪ Ertrag in GWh/a<sup>(2)</sup>: 120

### Investition

- ↪ EUR 29.5 Mio. über 3 Jahre

**Payback<sup>(3)</sup>**  
in Jahren

**10**

**Rendite<sup>(3)</sup>**  
in %

**18**

**NPV<sup>(3)</sup>**  
in Mio. EUR

**6,3**

1) Prämisse für Berechnung: Laufzeit 20 Jahre, Payback sollte nach ca. 10 Jahren erfolgen. Berechnung vor Steuern. Änderung der Prämissen führt folglich zu anderen Werten / Kennzahlen (z.B. Payback ca. 19 Jahre, NPV = 0, IRR rund 22%)

2) bei einer Auslastung bei knapp 60%; pro Jahr

3) Payback = Zeitpunkt Amortisation; IRR = Interner Zinsfuß; NPV = Kapitalwert 4) Rundlauf ca. 4.800m

Quelle: aap

# Zusammenfassung:

- Investitions-, Betriebs- und Wartungskosten bei gleicher Energielieferung niedriger als bei konventionellen Energieerzeugern
- Stromgestehungskosten geringer als bei fossilen Energieträgern
- Grundlastfähigkeit weitgehend gegeben
- Kombinierbar mit Photovoltaik
- Sehr gute Regelfähigkeit
- Vogel- und Fledermausfreundlich
- Mit Lärmschutzwall leiser als konventionelle Kraftwerke
- Technologie weltweit (80%) patentrechtlich geschützt
- Enorme Ressourceneinsparung (<10% von konventioneller Windkraft)
- Geringe Rückbaukosten
- Nur seit Jahrzehnten TÜV geprüfte und recyclingfähige Komponenten
- Magnet für Touristen
- Nahezu unsichtbar in der Landschaft
- **Hochprofitables Investment und gute Exitmöglichkeiten**



**Höhe ist entscheidend**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Nature Technology Systems by aap

**Klimakatastrophe nein Danke werden Sie als  
Investor oder Spender ein Teil von X-Wind**

aap Ahrens, Ahrens & Partner GmbH  
Deutsche Skatbank  
IBAN DE81830654080004874196  
BIC/SWIFT genodef1slr  
VAT-ID-Nr. DE 249928117  
HRB: 35951 B



Mehr unter: [www.x-wind.de](http://www.x-wind.de)



Kontakt:

aap Ahrens, Ahrens & Partner GmbH

Mobil: +49-172-7266233

uwe.ahrens@x-wind.de | Duisburger Str. 2a, Nähe  
Kurfürstendamm, 10707 Berlin

© 2015

Berlin, 17.09.2015

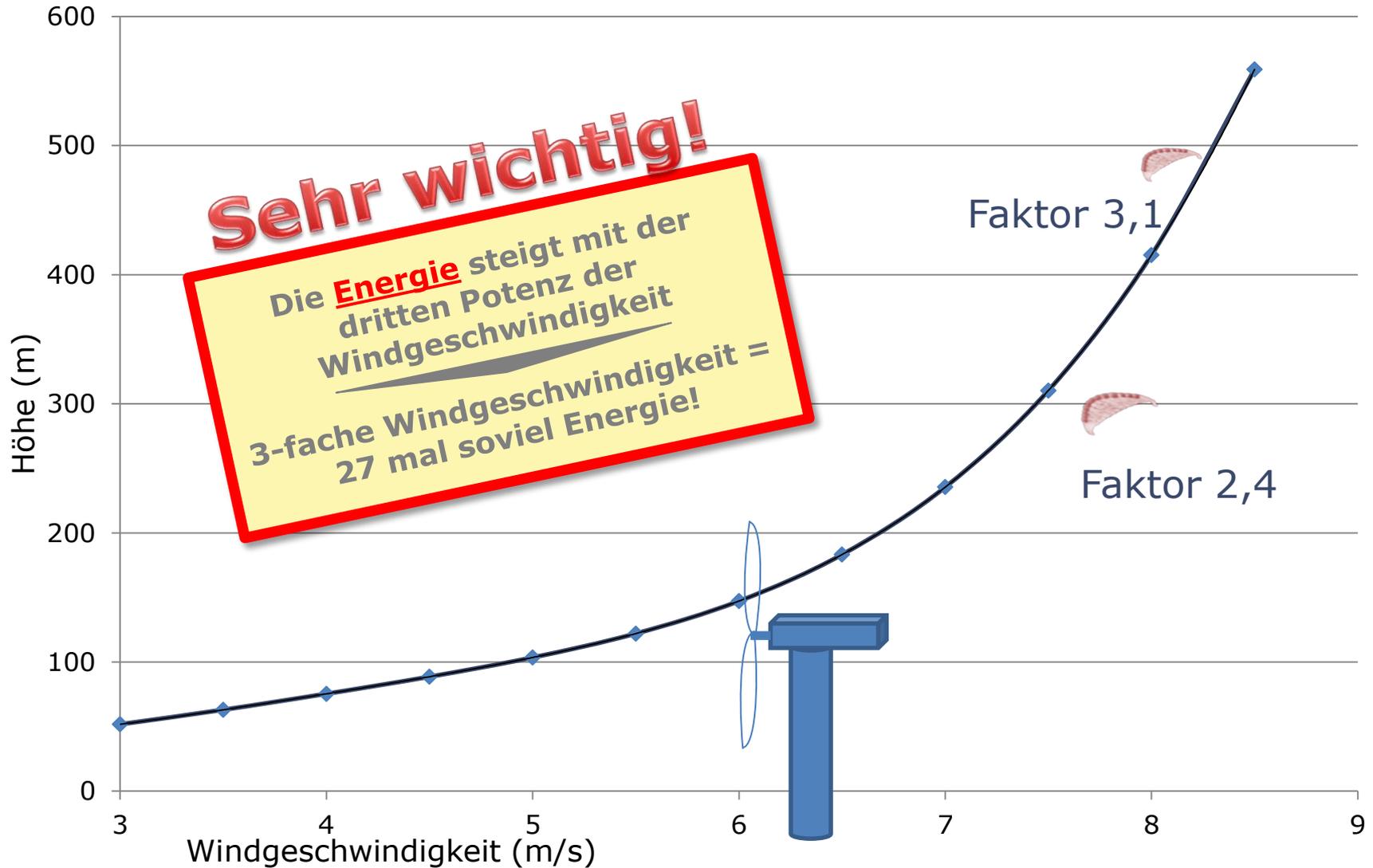


**BACK UP**

Welche Forderungen sollte die neue Quelle erfüllen?

- ↪ Sicher für Menschen, Tiere und Pflanzen
- ↪ Ressourcenschonend, hohe Lieferzeit über das Jahr und möglichst billiger als CO<sub>2</sub> erzeugende Energielieferanten
- ↪ In der Landschaft (fast) unsichtbar, möglichst unhörbar, baubar, wo die Energie gebraucht wird, dem jeweiligen Bedarf leicht anpassbar und leicht wieder zurück zu bauen

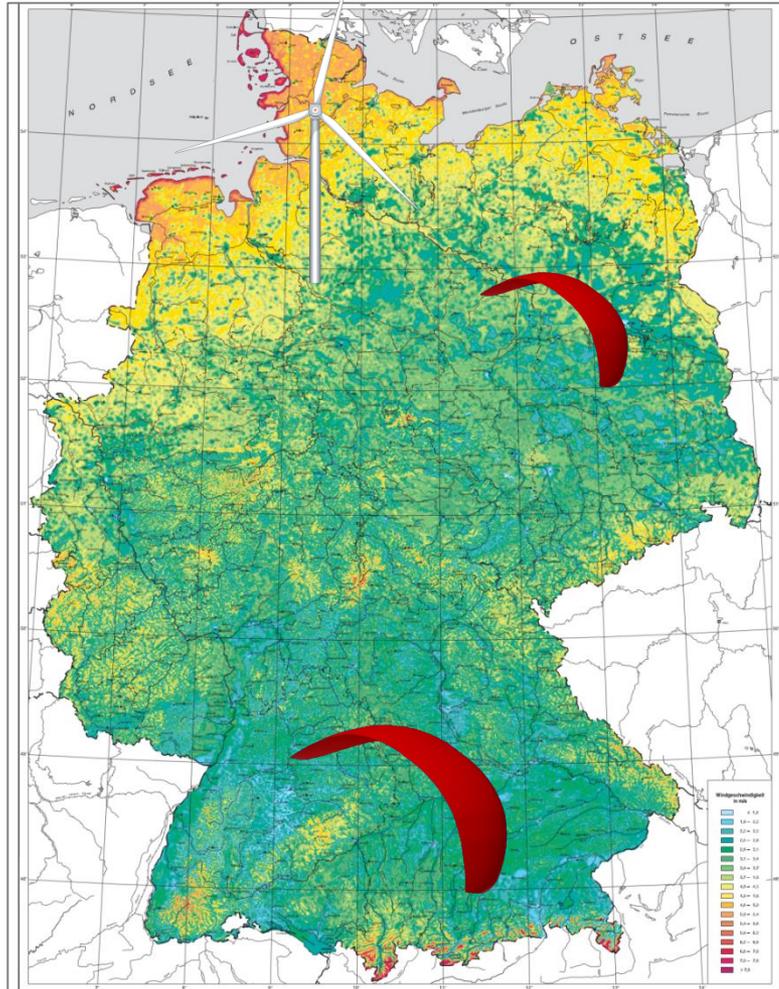
# Mit zunehmender Höhe steigt die Windgeschwindigkeit!



Durch Anpassung der Energiedrachenfläche kann optimal, sowohl saisonal als auch regional angepasst, Energie erzeugt werden

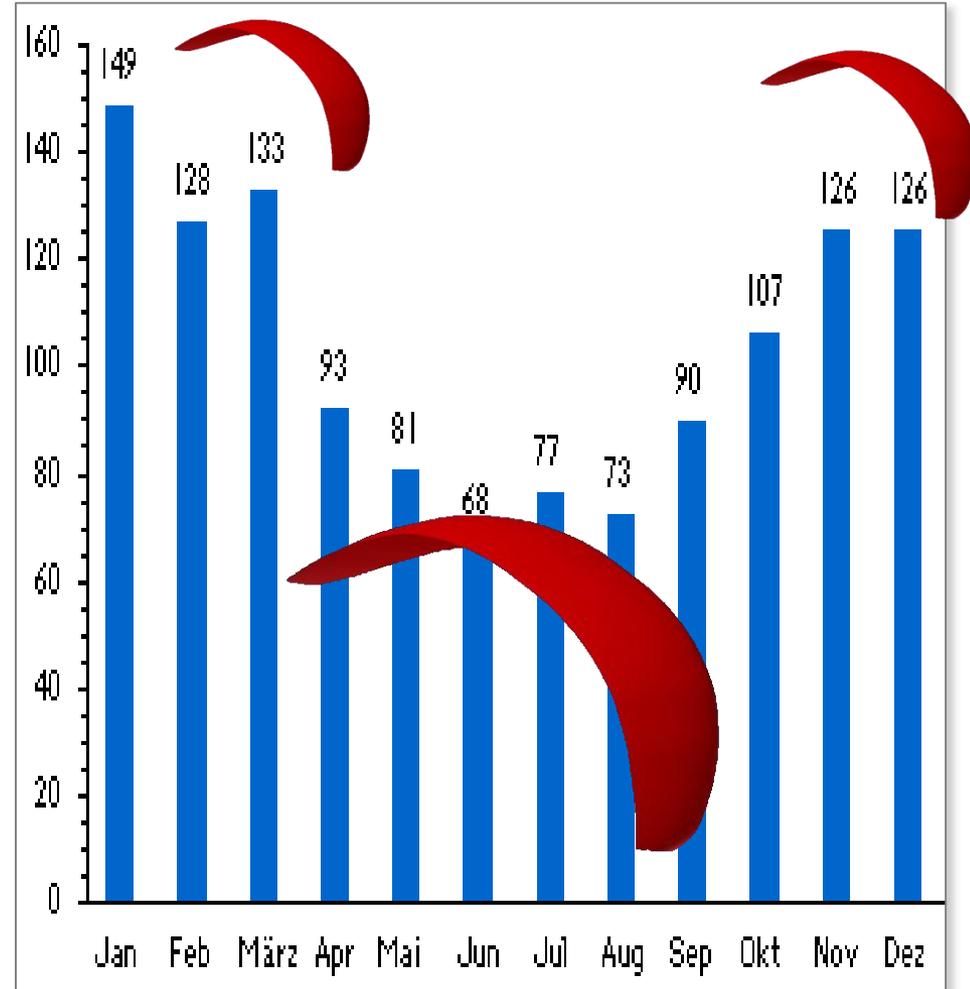
## Windgeschwindigkeiten in Deutschland Windverteilung über ein Jahr

Jahresmittel; 1980-1990



Quelle: WSSB; windpower.org

Index; Beispiel Dänemark



28

Dadurch und durch die veränderbaren Drachengröße erreichen wir deutlich höhere Stromlieferzeiten! **Faktor 3**

**Vergleich von WEA und FWEA  
Kapazitätsfaktoren an 25 Standorten**

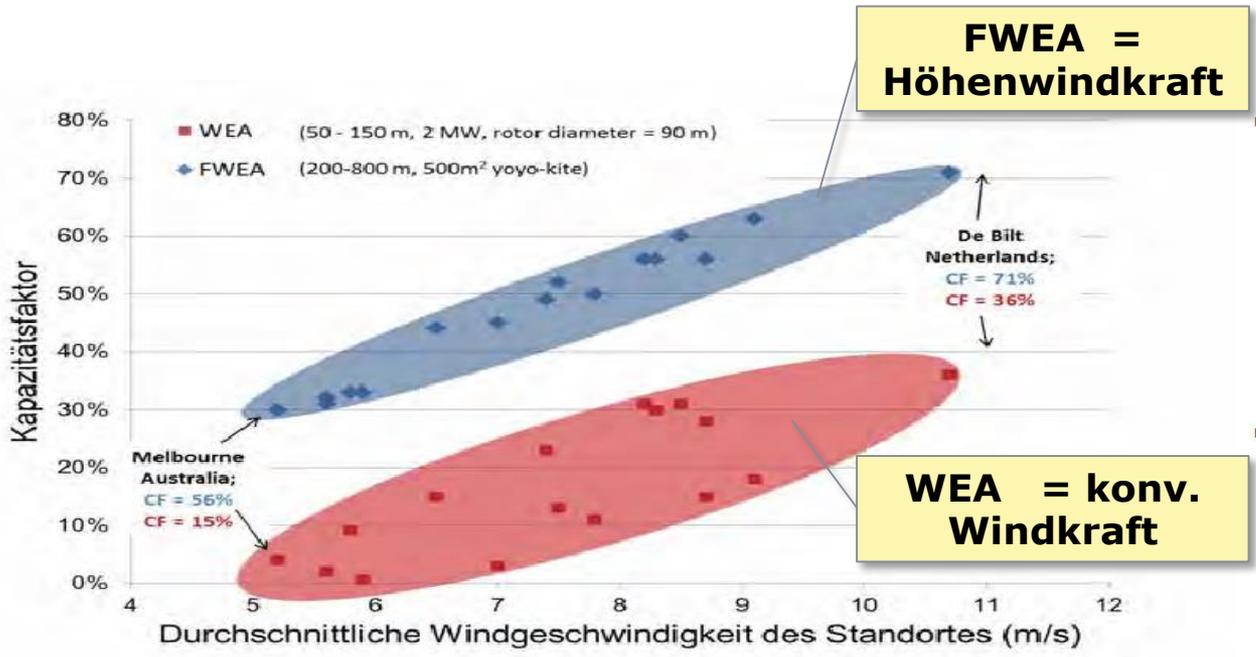


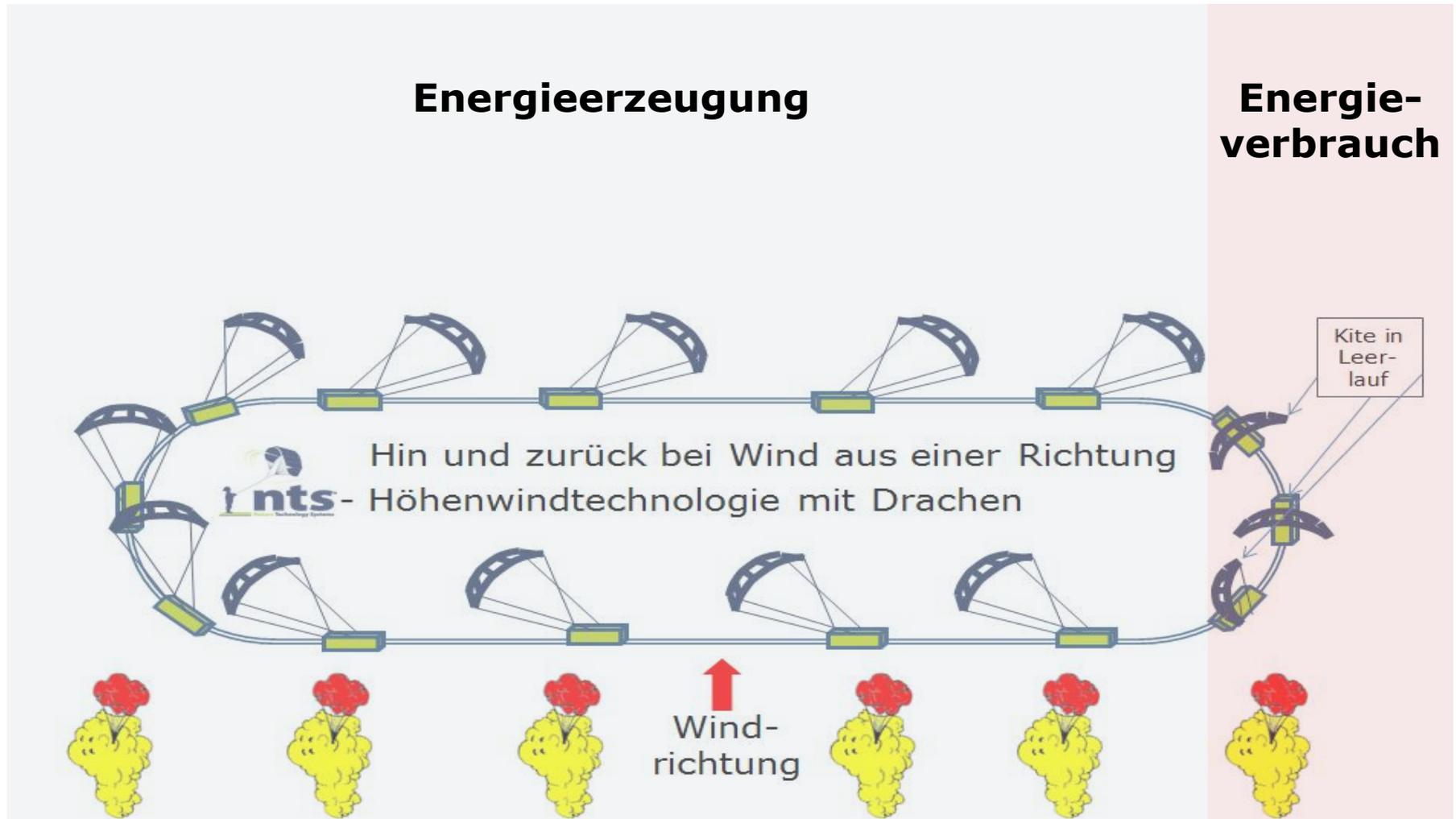
Abb. Vergleich von WEA und FWEA Kapazitätsfaktoren.

- Winddaten:  
Auf Basis täglicher Messungen 1. Jan 1996 – 31. Dez 2006
- Methodik:  
Verschneiden von Leistungskurve und Winddaten

Basis JoJo Konzept

Fagiano, Lorenzo (2009) *Control of Tethered Airfoils for High-Altitude Wind Energy Generation*

# Und das funktioniert wie die Energieerzeugung und der Energieverbrauch beim Surfen oder Segeln



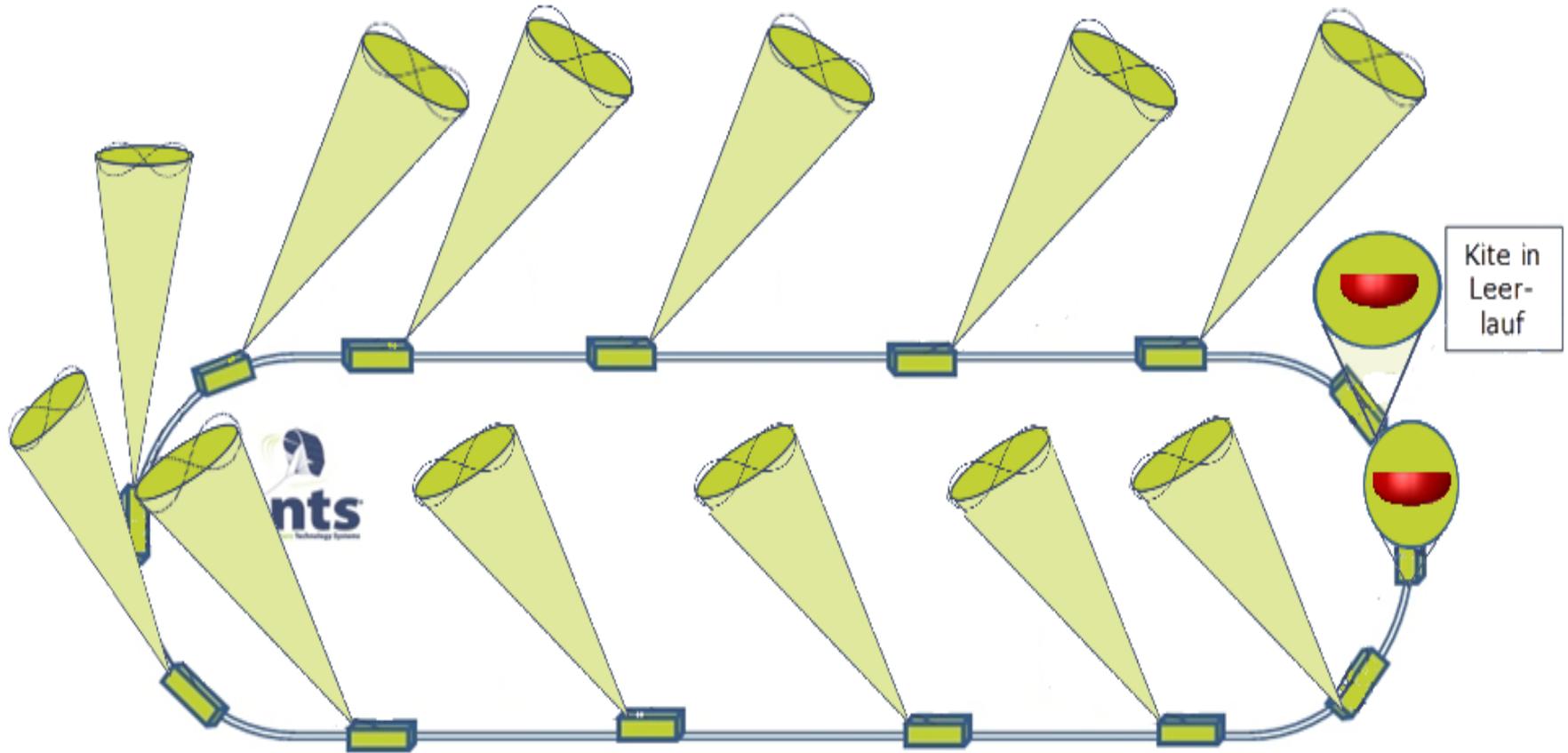
Und was passiert in der Gegenwindphase oder wenn es mal keinen Wind gibt? Dann machen wir das, was ein Kind bei zu wenig Wind auch macht: Wir laufen (ziehen) mit dem Drachen so lange, bis der Wind wieder stark genug ist. In Höhen bis 500m meistens nur wenige Minuten.



Fahrt - Wind von vorn



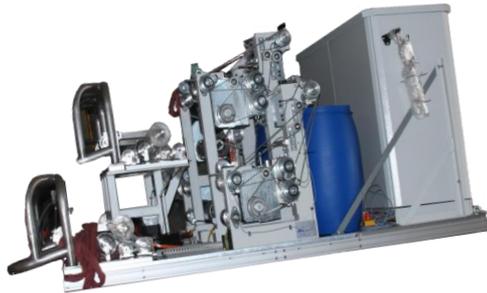
# Verhedderung ausgeschlossen



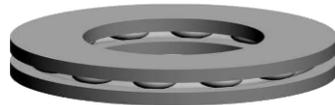
Das Drehgestell und die Steuerungseinheit bilden die Powerunit.  
Die Stromübertragung funktioniert wie bei der S-Bahn.

## NTS Powerunit

NTS  
Steuerungseinheit



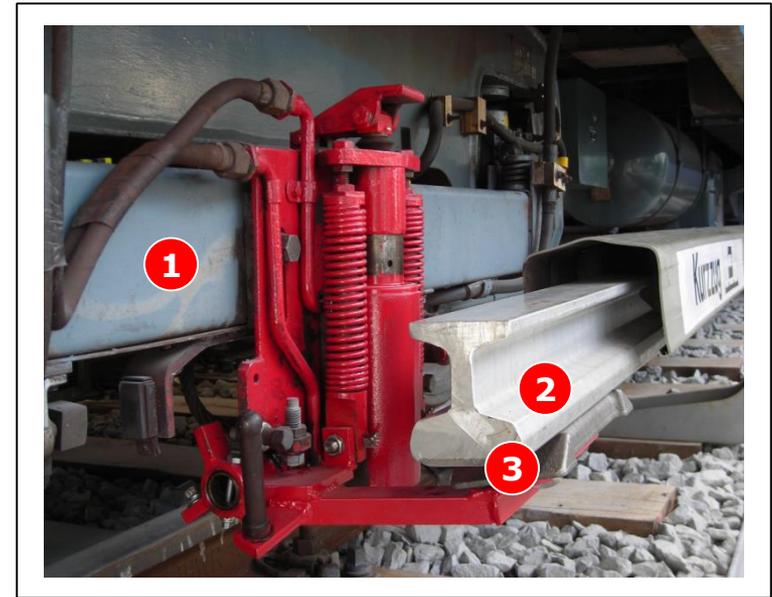
Lager



Drehgestell



## Stromübertragung ins Netz



- 1 Powerunit
- 2 Stromschiene
- 3 Stromabnehmer

# Die Stromentnahme und -übertragung ins Netz wie bei der S-Bahn

## Power-Unit

Drehstrom-Generator



Gleichrichter  
(AC → DC)



Stromabnehmer

Gleichstrom-Sammelschiene (DC)



Wechselrichter  
(DC → AC)



Transformator  
(Frequenzanpassung)



Mittel- oder  
Hochspannungsnetz

Der Start- und Landeprozess mit Standardhydraulikkran während die Powerunit fährt bzw. wenn der Wind am Boden schon stark genug ist.

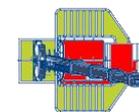
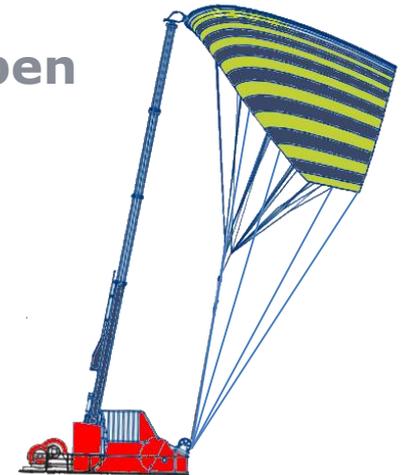
**Startposition**



**Füllung**



**Abheben**



# Und noch ein enormer Vorteil: Die Regelbarkeit

- < 15 Sekunden auf 0 regelbar
- < 15 Sekunden Netzentnahme von ca. 50% der installierten Leistung
- < 15 Sekunden hochfahrbar
- Keine Unterbrechung bei Service oder Wartung einzelner Power units
- Kontinuierlich regelbar zwischen -50% und 120% der Nennleistung

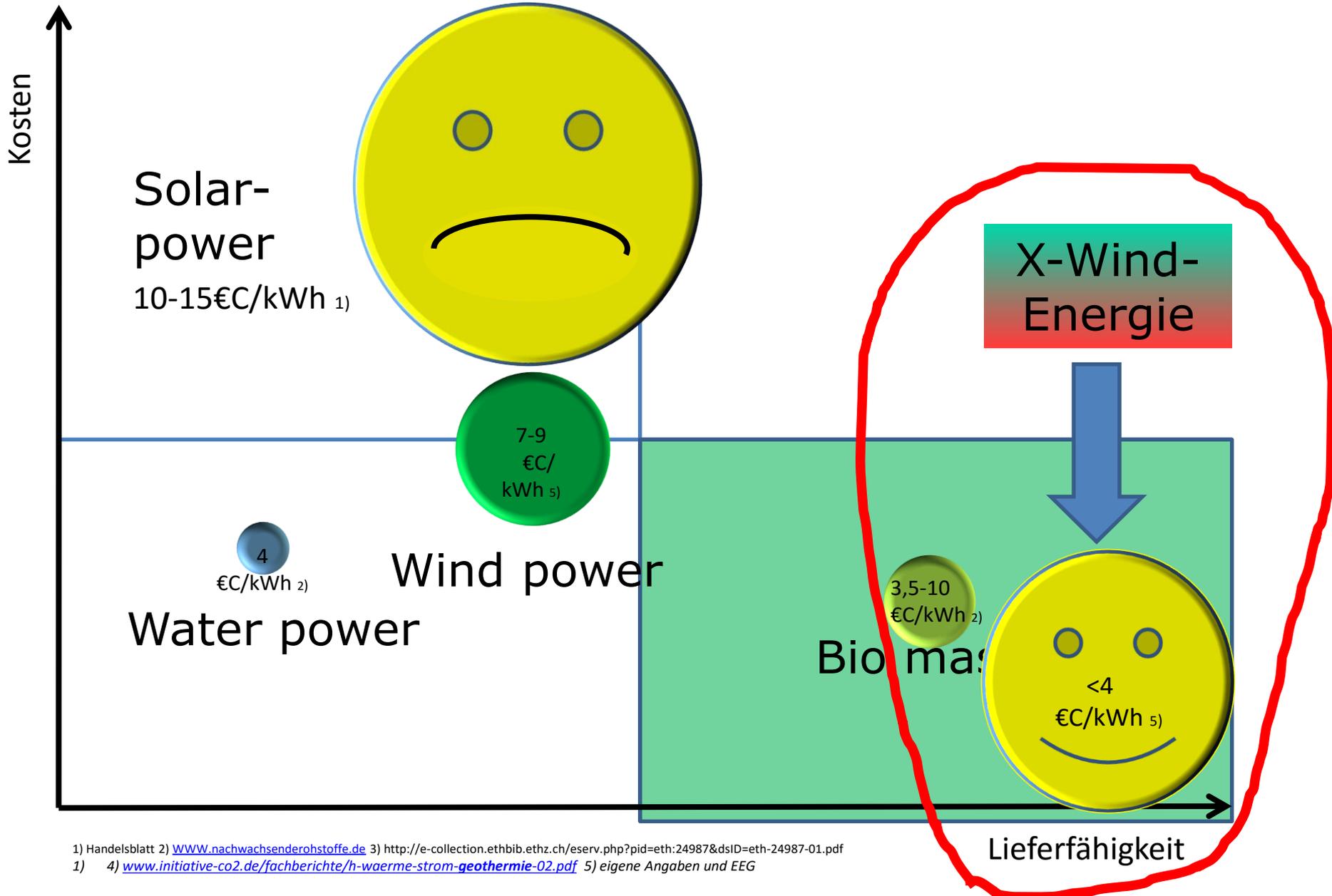
Im Wettbewerb mit konventioneller Windkraft.  
8 Kites haben das Potential, rund 20 konventionelle  
1 MW Windkraftanlagen (40 GWh/a) zu ersetzen



Die Zukunft der Energie ist nahezu unsichtbar



# Und auch noch wesentlich billiger!



1) Handelsblatt 2) [WWW.nachwachsenderohstoffe.de](http://www.nachwachsenderohstoffe.de) 3) <http://e-collection.ethbib.ethz.ch/eserv.php?pid=eth:24987&dsID=eth-24987-01.pdf>

1) 4) [www.initiative-co2.de/fachberichte/h-waerme-strom-geothermie-02.pdf](http://www.initiative-co2.de/fachberichte/h-waerme-strom-geothermie-02.pdf) 5) eigene Angaben und EEG

# Möglichkeiten:

- Direktbeteiligung an der NTS
- Kauf oder Beteiligung an einer profitablen 30 GWh/a Vorführanlage für 5 Mio. Euro skalierbar auf 120 GWh/a und 30 Mio. Euro Investment
- Kredit an NTS (Auffanggesellschaft)
- Lizenz- oder Patenterwerb
- Unterstützung der NTS Auffanggesellschaft durch Spenden
- Exklusive Werbung auf X-Wind Energiedrachen oder Power units

# Gelegenheiten:

1

## Patent oder Lizenzkauf

- ↪ Verhandlungssache

3

## Kredit

- ↪ Kapitalbedarf abhängig vom Zinssatz
- ↪ Zinssatz Verhandlungssache
- ↪ Equity kicker möglich
- ↪ Sicherheiten: Patent

2

## Beteiligung @ NTS (Equity)

- ↪ Kapital Bedarf 5 Mio. EUR  
(Minimalbeteiligung je Investor  
500.000 EUR )
- ↪ Unternehmenswert pre 25 Mio. EUR

3

## Spende

- ↪ Was Ihnen der Klimazusammenbruch wert ist
- ↪ Als Dankeschön erhalten Sie ein historisch einmaliges Artefakt unserer Technologie

# Management NTS



**Uwe Ahrens**  
Gründer / CEO

## Übersicht Werdegang

- ↪ Gelernter Werkzeugmacher (VW)
- ↪ F&E, Qualitätsmanagement bei Volkswagen und BMW
- ↪ Dipl.-Ing. für Luft- und Raumfahrttechnik, TU Berlin
- ↪ Konstruktions-, Produktionsleiter und Prokurist, Johnson & Johnson
- ↪ Gründer und langjähriger Vorstandsvorsitzender der aap Implantate AG. IPO in 1999, ab 2005 Aufsichtsrat
- ↪ Vorsitzender des Ausschusses für Innovation, Technologie und Industrie der IHK, Berlin seit 2001
- ↪ BBUG Gesprächsteilnehmer



**York Walterscheid**  
Kfm. Geschäftsführer /  
COO

## Übersicht Werdegang

- ↪ Gelernter Werbekaufmann
- ↪ Leiter Produktentwicklung Camp 24/7 (Internet Startup im Ticketing-Bereich)
- ↪ Dipl.-Kfm., MSc. für BWL/Internationales Management, FU Berlin und ESCP Europe
- ↪ Diverse Praktika: Sportfive Paris, Medibank Private Melbourne, Capgemini Berlin
- ↪ Senior Consultant bei Capgemini Consulting
- ↪ Leiter Strategie DB Schenker Rail – Schienengüterverkehrssparte der Deutschen Bahn

# Unser Ziel:

Was wir wollen, ist eine umwälzende Technologie, einen Durchbruch bei Energie-Technik, die intelligenter Bekannte. die extrem erprobt ist. billiger ist als alles

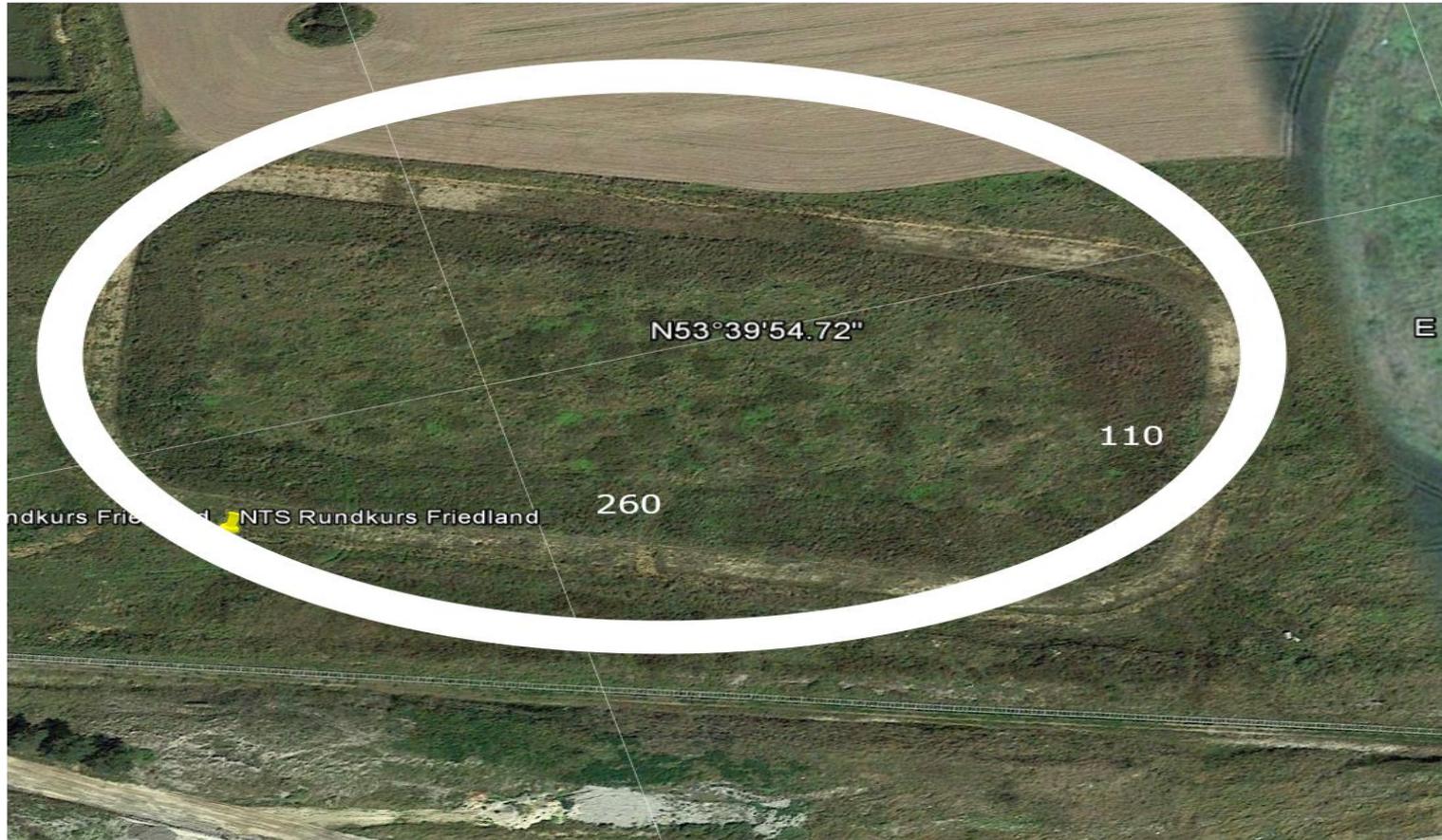


der Erneuerbaren erzeugung. Eine erheblich ist als alles Eine Technologie einfach und Eine Technologie, die Bekannte.

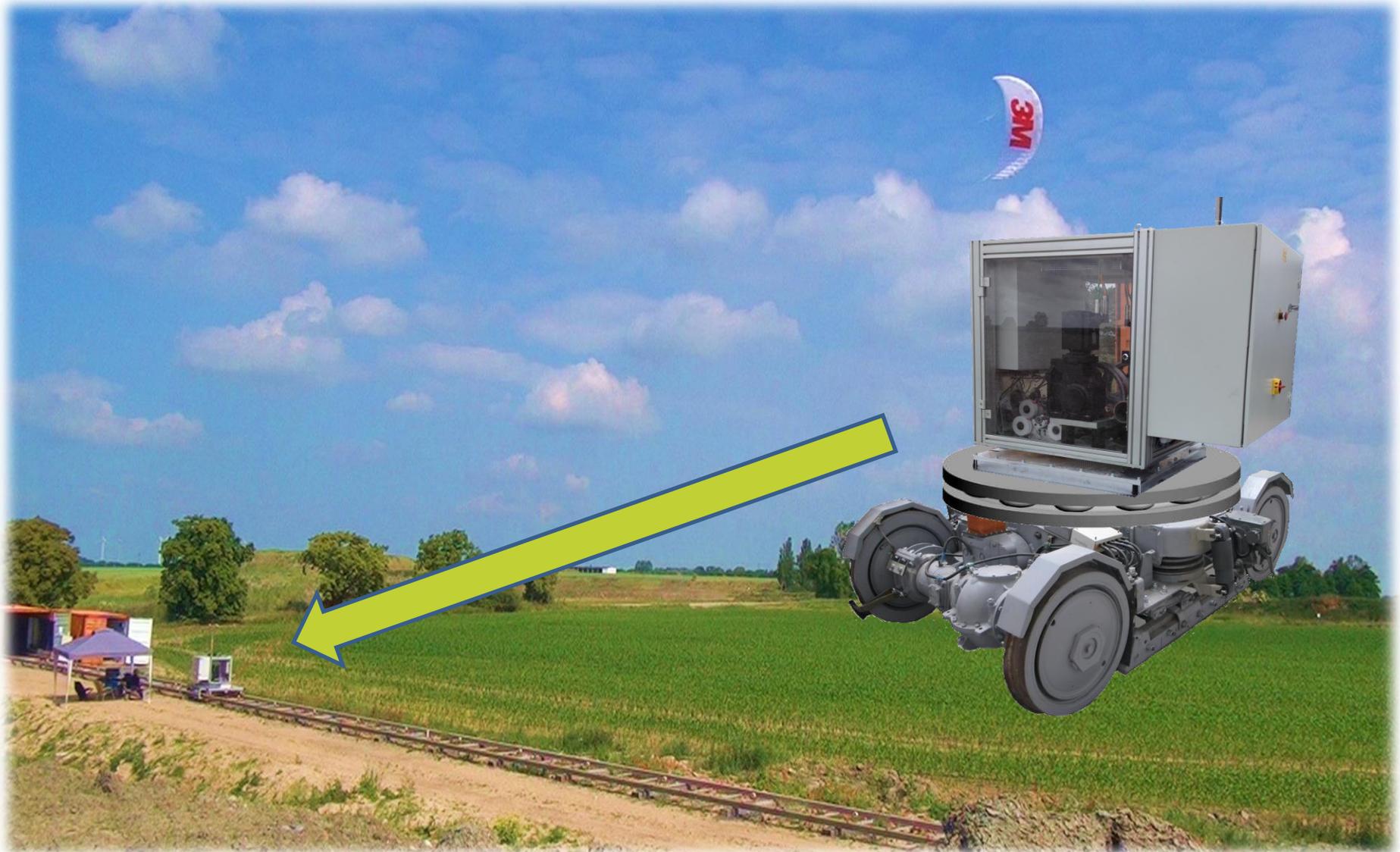


Film bitte anfordern

# Der nächste Schritt, Bau eines Rundkurses: Baugenehmigung bereits erteilt



# Erstflug mit Energieerzeugung 11. Juli 2012 und Stand der Entwicklung (Seilbahntechnik)



# Patente für über 80% des Weltmarktes erteilt

↪ Europa

↪ USA

↪ China

↪ Russland

↪ Indonesien

↪ Indien

↪ Türkei

↪ Australien

↪ Süd Afrika

↪ Marokko

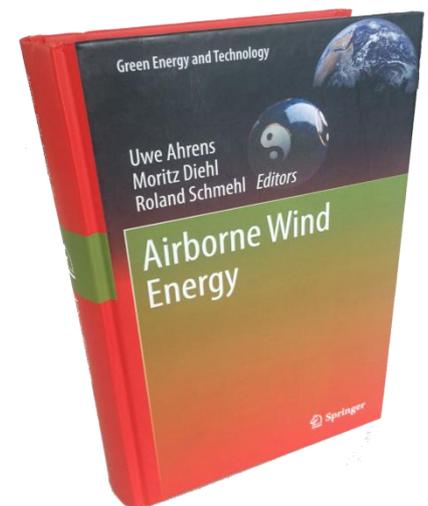
↪ Kanada

↪ Brasilien



## Weiterführende Literatur:

- ↪ Loyd Miles, 1980 Crosswind Kite Power
- ↪ Adams, 2010 Fluidmechanik
- ↪ Gambier et al, 2012 IWES Tagungsband  
1 und 2
- ↪ Ahrens, Diehl, Schmehl  
2013, Airborne Wind Energy



# Historie NTS



2010

Hermine 1



2012

Hermine 2



2014

Hermine 3



# Historie NTS

## **Gründung Juni 2006**

Evaluationsphase (Machbarkeit, Genehmigungen und Kapitalakquisition)

## **Entwicklungsbeginn 2010**

Designphase, Teststreckenbau, Steuerungsentwicklung, proof of concept

## **Vorführphase 2015**

Baugenehmigung für Vorführstrecke erteilt, Kapitalakquisitions- und Bauphase

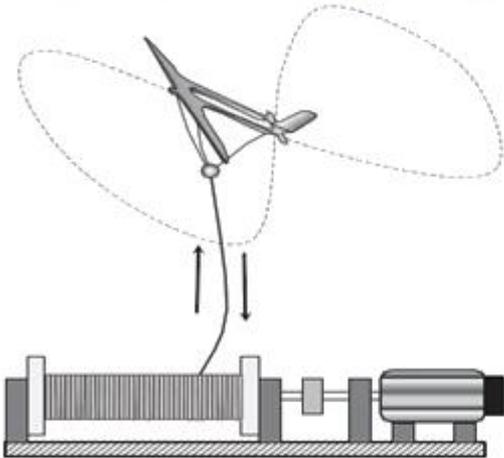
## **Serienproduktionsbeginn 2018**

# Ergebnisse und Erkenntnisse aus der Entwicklungsarbeit bis heute

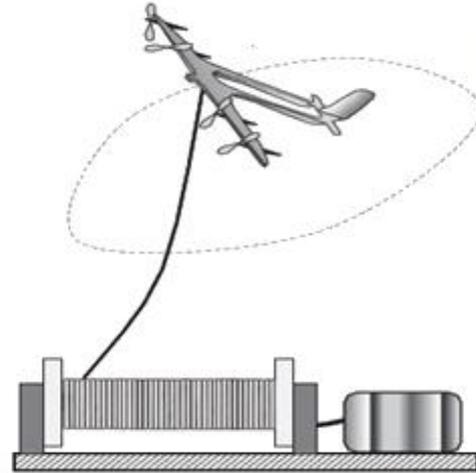
- ↪ Bahnkonzept mit Standardkomponenten realisierbar
- ↪ Skalierbarkeit der Kitefläche von hoher Bedeutung für den Kapazitätsfaktor
- ↪ Seilbahnkonzept auch möglich, aber aufwändig

# Gibt es noch mehr Höhenwindkraftideen ?

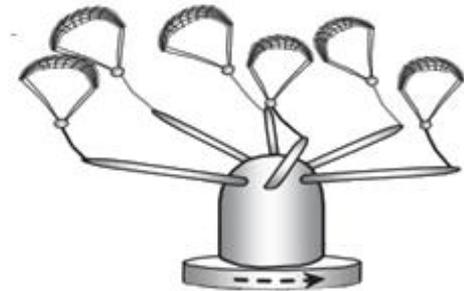
JoJo mit Segelflugzeug



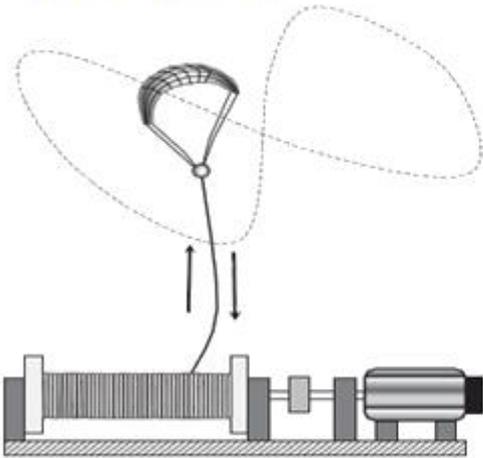
Segelflugzeug mit On-board Generator



Karussell mit Ground Generator



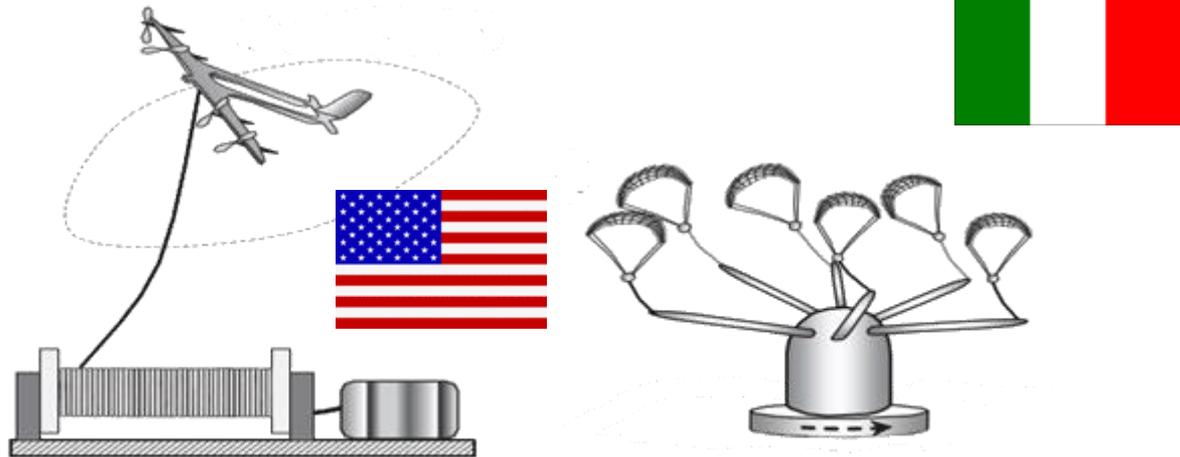
JoJo mit Kite



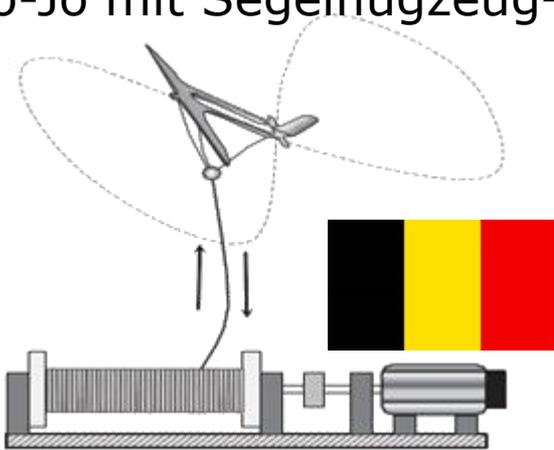
X-Wind mit Energiedrachen und Ground Generator

# Die Welt arbeitet daran!

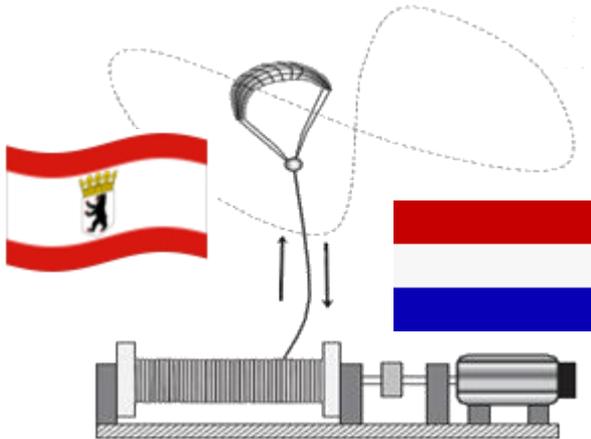
Segelflugzeug mit On-board Generator<sup>1</sup>



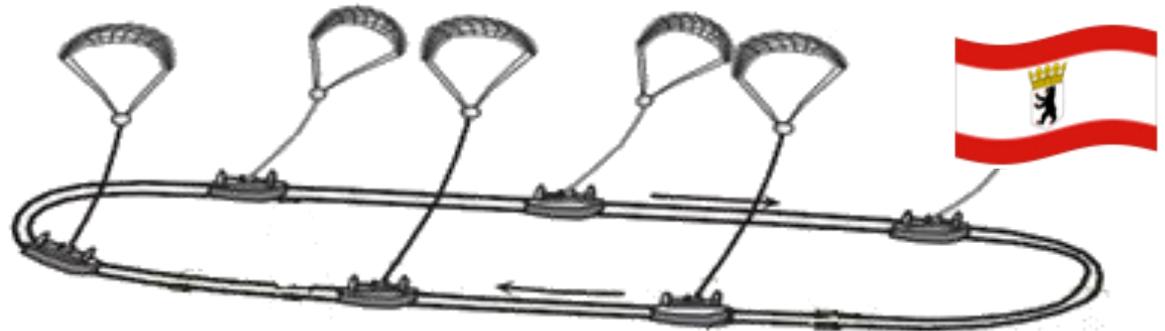
Jo-Jo mit Segelflugzeug<sup>2</sup>



JoJo mit Kite <sup>3</sup>



Karussell mit Ground Generator

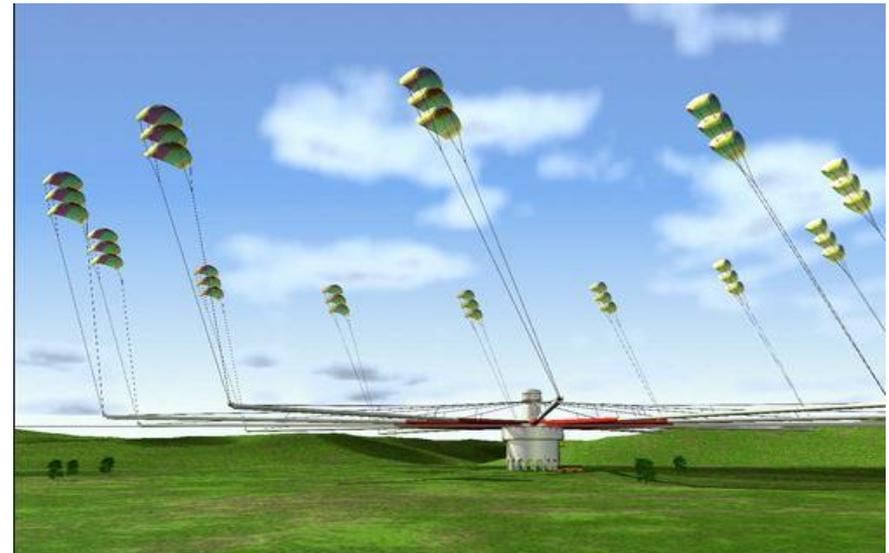


X-Wind mit Energiedrachen und Bodengeneratoren<sup>4</sup>

<sup>1</sup> USA und von Google gekauft; <sup>2</sup> Belgien Ampyx Power,

<sup>3</sup> verschiedene Länder wie Schweiz, Holland, Deutschland; <sup>4</sup> X-Wind von NTS

# Wettbewerb



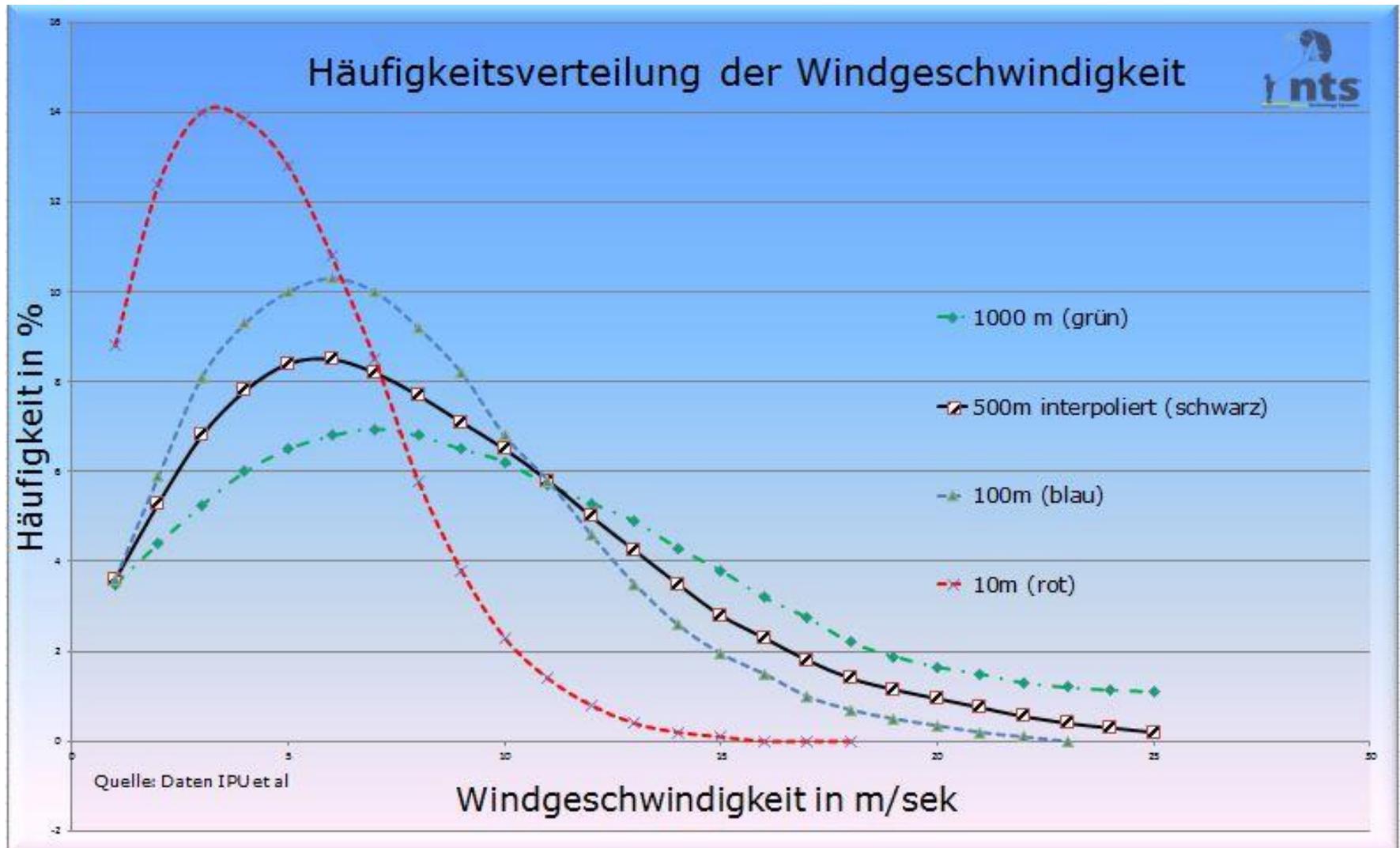
# Der Wettbewerb in der Übersicht

	Onshore Wind- kraft	Offshore Wind- kraft	Makani/ Joby (Airgen Wing)	Enerkite (JoJo mit Kite)	Ampyx (JoJo mit Wing)	KitGen (Karussell)	Magenn/ Altaeros LAL- Konzepte	X-Wind (Ihre Bewertung)
Energieerzeugung	Red	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Skalierbar, je 1000m <sup>2</sup> ca. 5 GWh/a
Installierbare Leistung	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Red	Skalierbar, je 1000m <sup>2</sup> ca. 3 MW
Netzabhängigkeit	Yellow	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Gering
Ressourcenverbrauch	Red	Red	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Sehr gering
Energiekosten	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Yellow	< 0,04 €/kWh
Tierschutz	Red	Red	Red	Green	Red	Green	Green	Geringe Bewegungs- geschwindigkeit
Landschaftsschutz (Sichtbarkeit)	Red	Red	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Nahezu unsichtbar
Flächenverbrauch	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Gering
Geräuschemission	Yellow	Yellow	Red	Green	Green	Green	Green	Gering, Lärmschutzwall möglich
Automatische Start- und Landefähigkeit	Green	Green	Green	Red	Yellow	Green	Green	Ja
Wartungsaufwand	Yellow	Red	Red	Green	Yellow	Yellow	Green	Gering
Stroboskopeffekt	Red	Yellow	Red	Green	Green	Yellow	Green	Nein
Flugfähigkeit bei Windstille	n.a.	n.a.	Green	Red	Red	Green	Green	Ja
Skalierbarkeit der Erntefläche	Red	Red	Yellow	Green	Yellow	Green	Green	Ja
Patentierbarkeit	Red	Red	Yellow	Red	Red	Green	Yellow	Ja (In 80% des Marktes bereits erteilt)
Rückbaukosten	Red	Yellow	Green	Green	Green	Red	Green	Gering

Quelle: NTS

Nature Technology Systems | X-Wind | Oktober 2014

Und mit zunehmender Höhe steigt nicht nur die Geschwindigkeit, sondern auch die Häufigkeit von Wind



# Partner der NTS

3 Mio. €

3 M



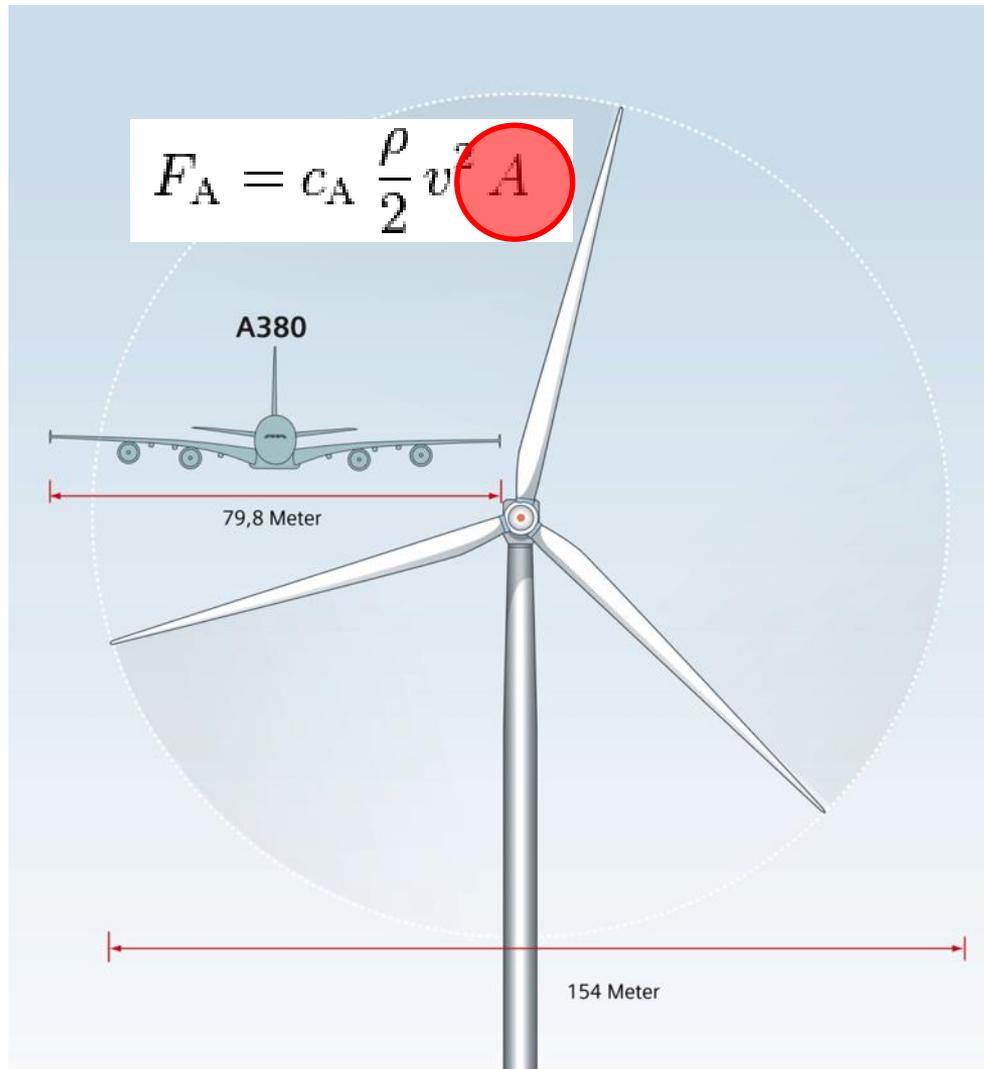
# Flächenverbrauch durch NTS Anlagen

Land	Fläche (qkm)	Einwohner	Verbrauch (GWh)	Anzahl Anlagen	Flächenverbrauch (km <sup>2</sup> )	Flächenverbrauch (%)
Baden-Württemberg	35.751	10.753.880	81.729	681	27,8	0,08
Bayern	70.550	12.538.696	95.294	794	32,4	0,05
Berlin	888	3.460.725	26.302	219	8,9	1,01
Brandenburg	29.483	2.503.273	19.025	159	6,5	0,02
Bremen	419	660.706	5.021	42	1,7	0,41
Hamburg	755	1.786.448	13.577	113	4,6	0,61
Hessen	21.115	6.067.021	46.109	384	15,7	0,07
Mecklenburg-Vorpommern	23.191	1.642.327	12.482	104	4,2	0,02
Niedersachsen	47.613	7.918.293	60.179	501	20,5	0,04
Nordrhein-Westfalen	34.092	17.845.154	135.623	1.130	46,1	0,14
Rheinland-Pfalz	19.854	4.003.745	30.428	254	10,3	0,05
Saarland	2.569	1.017.567	7.734	64	2,6	0,10
Sachsen	18.420	4.149.477	31.536	263	10,7	0,06
Sachsen-Anhalt	20.450	2.335.006	17.746	148	6,0	0,03
Schleswig-Holstein	15.799	2.834.259	21.540	180	7,3	0,05
Thüringen	16.173	2.235.025	16.986	142	5,8	0,04
<b>Deutschland</b>	<b>357.121</b>	<b>81.751.602</b>	<b>621.312</b>	<b>5.178</b>	<b>211,2</b>	<b>0,03</b>

Flächenverbrauch je 120 GWh X-Windanlage (m<sup>2</sup>)

40.800

# Und noch ein gravierender Unterschied!



Die Auftriebskraft  $F_A$  erzeugt das Moment um den Generator zur Stromerzeugung zu drehen! Diese Kraft ist im wesentlichen abhängig von der gerade herrschenden Windgeschwindigkeit, also nicht beeinflussbar und der Fläche  $A$ .

Energiedrachen können in weniger als einer Stunde den herrschenden Windverhältnissen durch Austausch optimal angepasst werden. Versuchen Sie das mal mit einem Rotorblatt!

# Grünes (Geld-) Wachstum

**Funktioniert  
auf Dauer  
nur ohne  
Subventionen !**



**Klimakatastrophe nein Danke werden Sie als  
Investor oder Spender ein Teil von X-Wind**

aap Ahrens, Ahrens & Partner GmbH  
Deutsche Skatbank  
IBAN DE81830654080004874196  
BIC/SWIFT genodef1slr  
VAT-ID-Nr. DE 249928117  
HRB: 35951 B



Mehr unter: [www.x-wind.de](http://www.x-wind.de)



Kontakt:

aap Ahrens, Ahrens & Partner GmbH

Mobil: +49-172-7266233

uwe.ahrens@x-wind.de | Duisburger Str. 2a, Nähe  
Kurfürstendamm, 10707 Berlin

© 2015

Berlin, 17.09.2015