

FAQ's oder häufig gestellte Fragen zu den X-Windanlagen

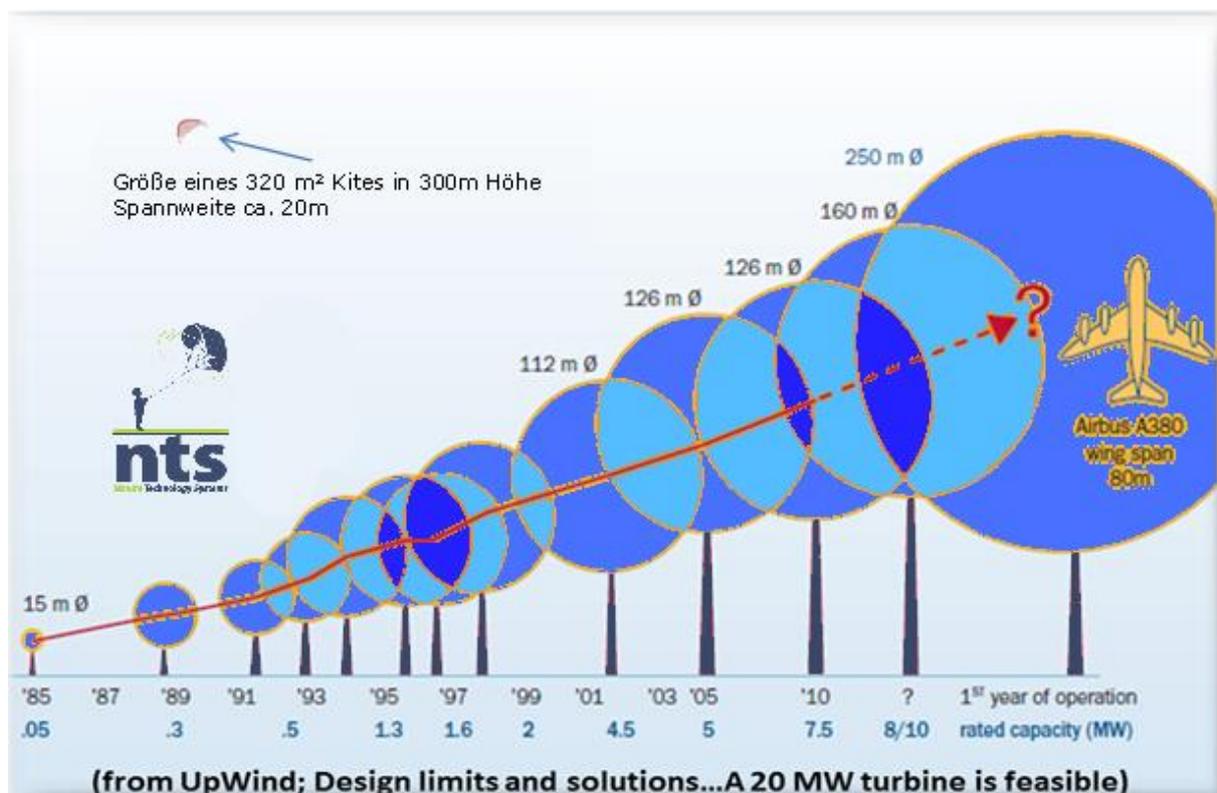
Grundsätzliches:

Windenergie erntet man am besten dort, wo auch über das Jahr viel Wind weht.

Dies ist vor allem auf dem Meer oder in der Höhe der Fall.

Meer wäre ja in Ordnung, aber speziell für Deutschland gilt:
Die größten Verbraucher für elektrischen Strom liegen in Süddeutschland.
Damit würden für den Stromtransport erhebliche Erweiterungen des Hochspannungsnetzes nötig werden.

Die Windverhältnisse für konventionelle Windenergieanlagen sind in Süddeutschland relativ schwach.
Wenn man also dort Windkraftanlagen bauen möchte, muss man in die Höhe.



Höhe bedeutet aber eine noch größere Beeinträchtigung des Landschaftsbildes!

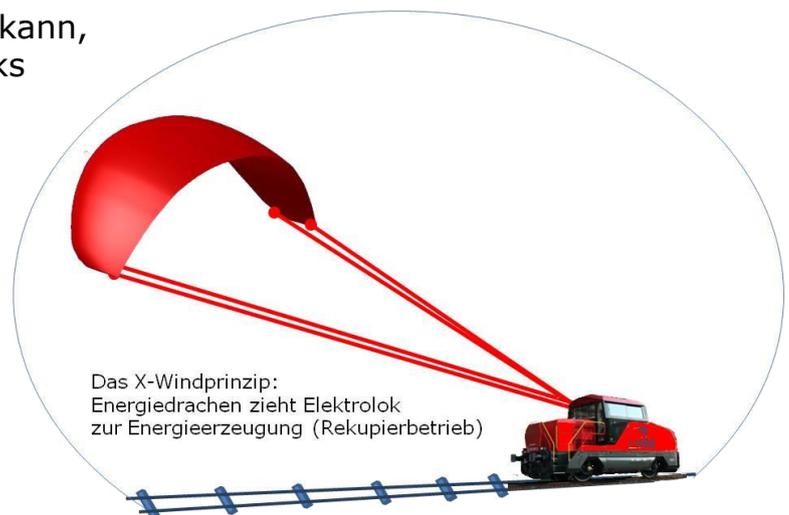
Gibt es eine Alternative?

Ja, machen wie es doch wie die Kitesurfer. Die holen sich Ihre Bewegungsenergie ja auch in der Höhe.

Die X-Wind Technologie nutzt diese Energie natürlich nicht zum Surfen, aber wo sich was bewegt, ist auch immer Energie drin. Das hat auch schon eine Firma in Hamburg entdeckt und nimmt große Kites (Drachen mit bis zu 320m² Fläche) um Containerschiffe von Hamburg nach Südamerika und zurück zu ziehen (www.skysails.de). Diese Energiedrachen erzeugen immerhin 1-2 MW Leistung, dies führt zu einer Reduktion des besonders umweltverschmutzenden Bunkeröls um bis zu 30% (Aussage Skysails).



Und wenn man Schiffe ziehen kann, kann man auch elektrische Loks ziehen! Wie die modernen Hybridautos erzeugen sie, wenn sie bremsen, Strom. Strom, der ins Netz gespeist wird, um andere Elektroloks mit Strom zu versorgen die gerade beschleunigen oder fahren. (auch die S-Bahn in München und Paris funktionieren so).



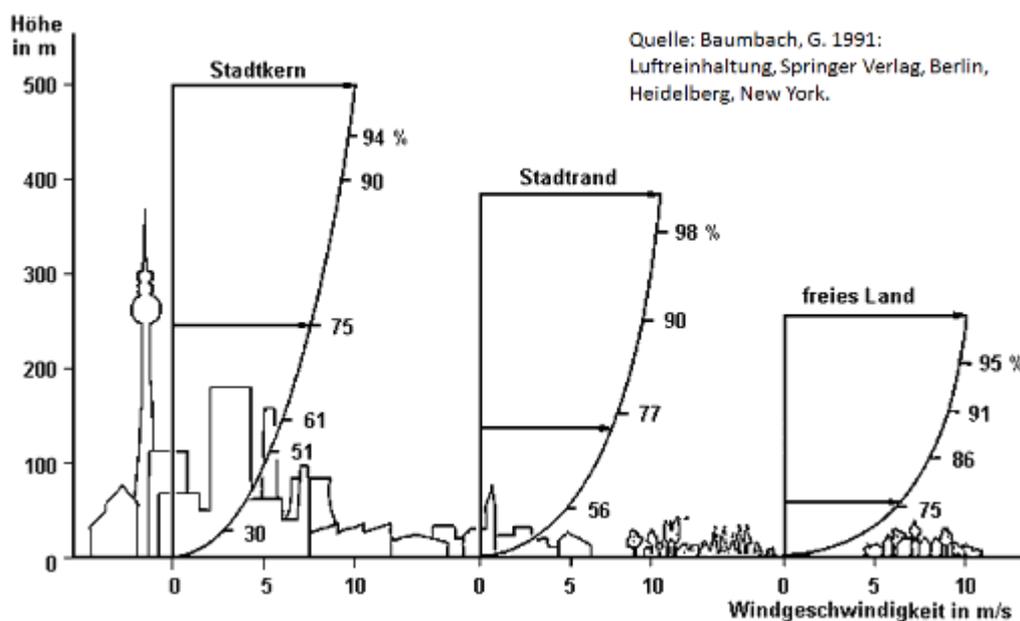
Genau diesen Strom erzeugen auch unsere Powerunits (eine Kombination aus den Teilen von Elektroloks, die den Strom erzeugen und unserer Steuerungseinheit zum Lenken unserer Energiedrachen).

Und warum das alles so viel besser ist und wie es im Detail funktioniert, lesen Sie im Folgenden durch die Beantwortung der häufig gestellten Fragen!

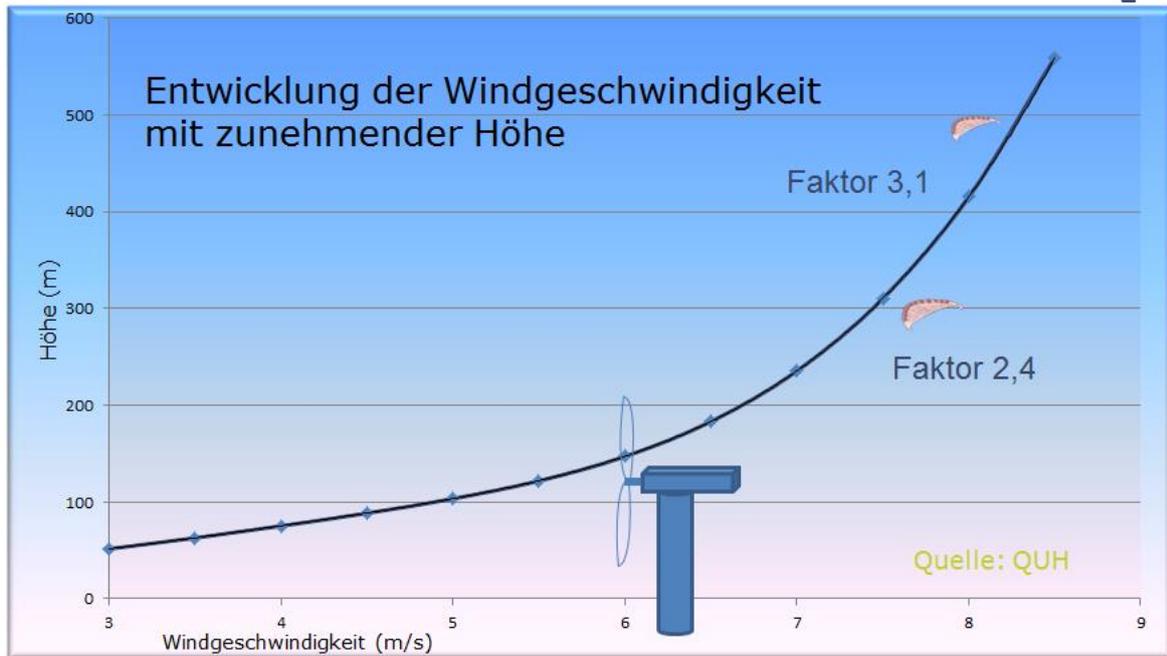
Die X-Windtechnologie ist durch diese ungewöhnliche Kombination von bewährter Technik eine völlig neue Form der erneuerbaren Energiegewinnung.

Die X-Windtechnologie ist die erste erneuerbare Energiequelle, die wettbewerbsfähig mit fossilen Brennstoffen ist und darüber hinaus auch eine deutlich höhere Grundlastfähigkeit hat.

Die Erklärung ist relativ einfach: Der Energiegehalt des Windes nimmt mit der dritten Potenz zu. Oder einfacher gesagt, wenn die Windgeschwindigkeit sich verdoppelt, haben wir acht Mal soviel Energie. Einfaches Beispiel: Auf dem freien Land ist die am häufigsten vorkommende Durchschnittsgeschwindigkeit in 110 m Höhe ca. 5,5 m/Sek. In 300 m Höhe ist Durchschnittsgeschwindigkeit schon ca. 7,5 m/Sek. und in 500 m Höhe bereits bei ca. 8,1 m/Sek.



Aus dieser einfachen Erkenntnis heraus ergeben sich Faktoren von 2,4 bis 3,1 des Energiegehaltes unabhängig vom Standort. Berücksichtigt man jetzt noch die Erkenntnis, dass der Wind mit zunehmender Höhe nicht nur viel stärker sondern auch erheblich öfter bläst, erschließt sich die Effektivität der Höhenwindnutzung durch die X-Wind Technologie relativ einfach (siehe auch **6. Höhenwindhäufigkeiten**).



Die X-Windtechnologie nutzt dieses Erkenntnis durch die Kombination einfacher und erprobter Technik zur Energiegewinnung in den Höhen von 200 bis 500 m (bei Starkwind auch mal darunter), um dieses Potenzial zu bergen.

Elektroloks in Kombination mit modernen Schiffsantrieben ergeben die X-Windantriebe zur Höhenwindenergienutzung.

X-Wind (=Cross Wind) kombiniert erprobte Technologien (Schiffsantriebe und Elektroloks) zu einer innovativen Höhenwindanlage



Höhenwindenergie

Generator

Führungssystem

Zusammen mit einer im Oval oder Kreis verlegten Standardschiene entsteht die weltweit (für ca. 80% des Weltmarktes) patentierte, in der Landschaft nahezu unsichtbare, X-Windtechnologie



Abbildung 1 Blick in die Landschaft mit einer X-Windanlage für ca. 25.000 Menschen, die in 4-Personenhaushalten leben.

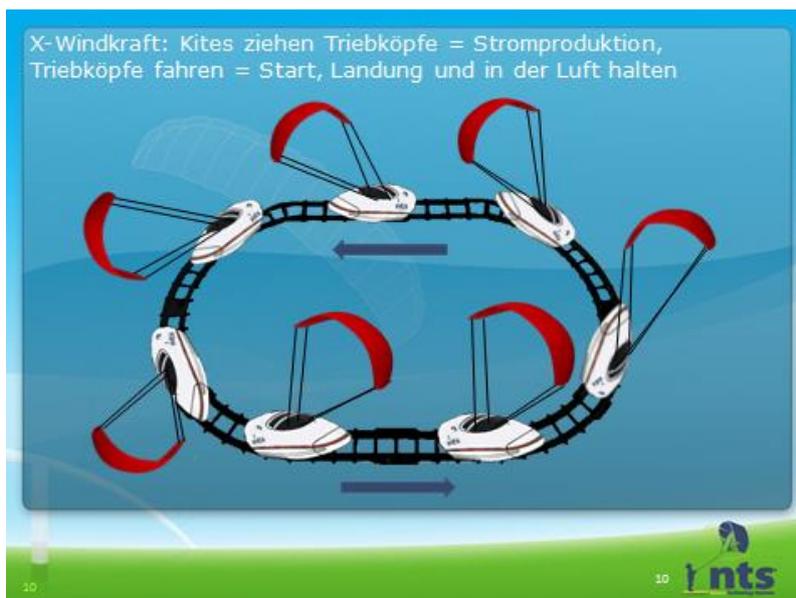


Abbildung 2 Schematische Funktionsweise der X-Wind Technologie

1. Wie kommt die X-Windenergie in das Netz?

Bei NTS X-Wind-Anlagen ziehen automatisch gesteuerte Kites jeweils eine Elektrolok (Powerunit genannt) an, welche auf einem geschlossenen Schienensystem fährt.

Dabei wird die von den einzelnen Kites erzeugte nutzbare Windleistung auf die Generatoren übertragen. Die dadurch erzeugte Energie wird über Stromschienen wie z.B. bei der S-Bahn in das Netz eingeleitet.



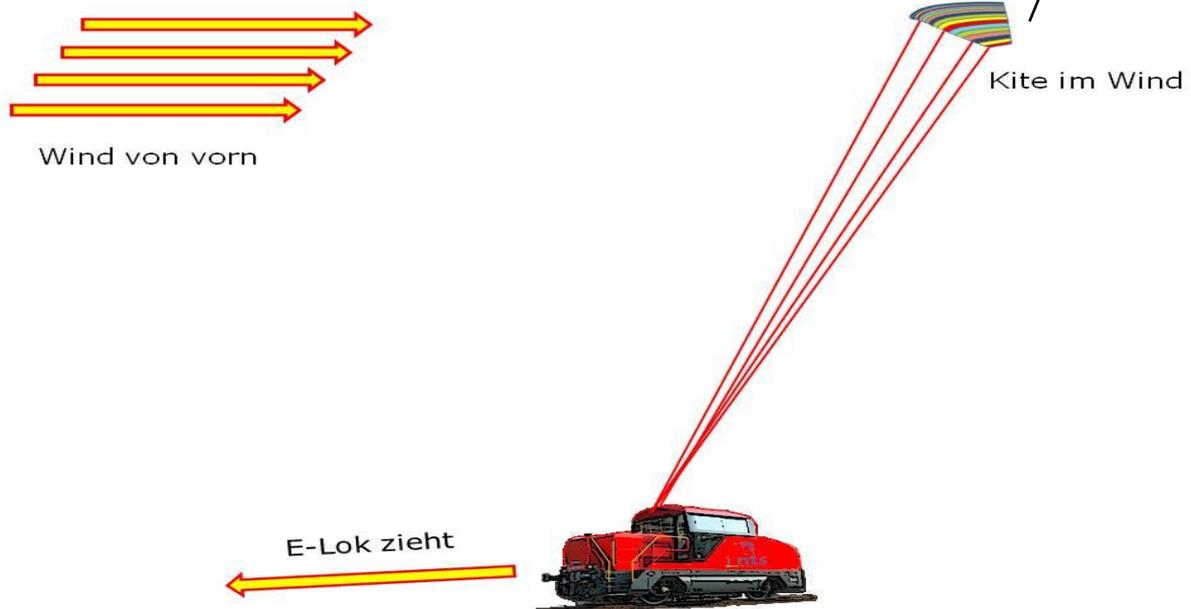
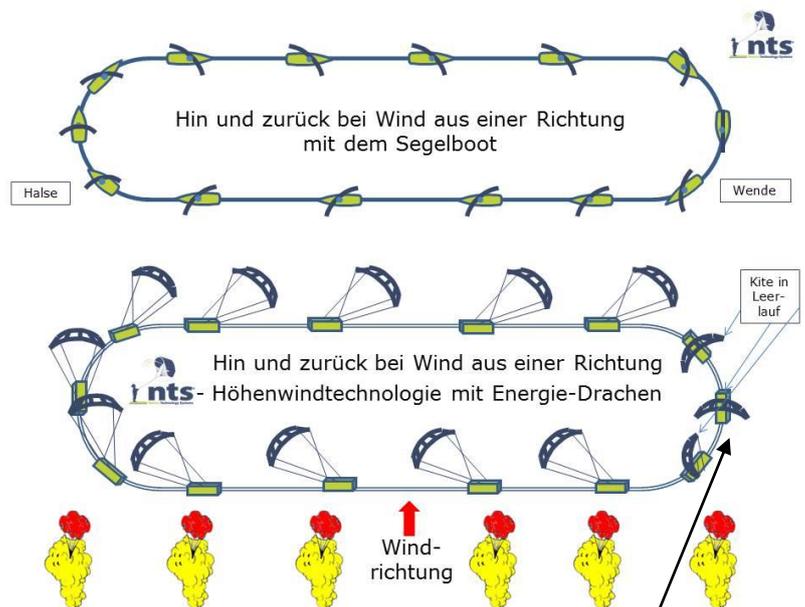
Aufgrund eines geschlossenen Schienensystems können skalierbar 4 bis 24 Fahrzeuge auf dieselbe Infrastruktur zugreifen.

2. Wenn der Wind nur aus einer Richtung weht...

Der Wind weht die meiste Zeit des Jahres aus einer Richtung. Die X-Windtechnik nutzt dabei das gleiche Prinzip, das auch Segelschiffe nutzen.

Ein X-Windwerk[©] wird um 90° gedreht zur Hauptwindrichtung installiert und kann so nahezu kontinuierlich Strom erzeugen.

Der Seitenwind ist der ertragreichste. In der Rückenwindposition (Halse) lässt man sich vom Wind treiben und in der Gegenwindposition (Wende) ziehen wir den Energiedrachen in Leerlaufstellung um die Kurve. Wir stellen den Energiedrachen dazu in die Leerlaufstellung und ziehen ihn mit der Motorkraft der Powerunit um die



Kurve.

In den Fällen, in denen der Wind aus anderen Richtungen weht, wird etwas weniger Energie erzeugt, aber die Drachen bleiben dennoch in der

Luft und werden in der optimalen Position, wie beim Segeln während der Wende oder Halse, gesegelt.

3. Was passiert, wenn kein Wind weht? Fallen die Kites dann runter?

Nein, die Kites können weiterhin bei Windstille in der Höhe gehalten werden. Aus Windstudien ist bekannt, dass die Einschaltgeschwindigkeit der NTS-Anlagen von 2-3 m/Sek. an vielen Messstationen zu ca. 90% der Zeit vorhanden ist. Dies bedeutet aber im Umkehrschluss, dass bis zu 10% der Zeit die Windgeschwindigkeit geringer ist. Sofern diese windstillen Zeiten nur vorübergehend Bestand haben, wird das gesamte System von Energieerzeugung auf Energieverbrauch gestellt. Die Generatoren arbeiten in diesem Fall als Motoren und ziehen die Kites dann in Leerlaufstellung, um sie in der Luft zu halten. Der Energieaufwand dafür ist, für die wenigen Minuten bis max. einige Stunden an denen so schwache Windverhältnisse vorherrschen, eher gering. Die Bodenfahrzeuge werden dann mit mindestens 2-3 m/Sek. (ca. 7-11 Km/h) bewegt und halten die Kites dadurch am Himmel. Um es bildlich dar zu stellen: Dies ist genauso wie der kleine Junge, der mit seinem Drachen rennt, damit dieser in die Höhe steigt. Doch statt des kleinen Jungen „rennen“ die Bodenfahrzeuge und halten dadurch die Kites in der Höhe. Ist ausnahmsweise eine längere Windstille zu erwarten, wird das gesamte System herunter gefahren und es werden alle Fahrzeuge in das Lager verbracht. In diesen Zeiten können dann idealerweise Service- und Wartungsarbeiten geleistet werden.

4. Wie wird das System gestartet?

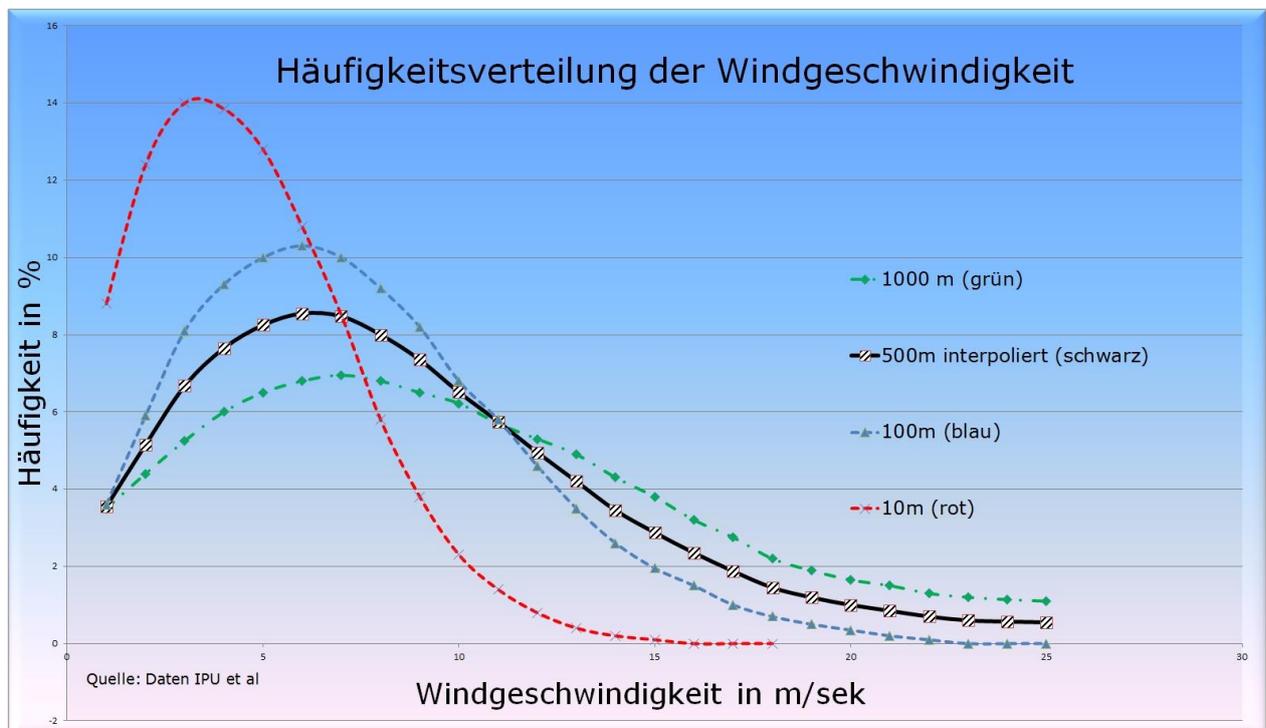
Neben dem eigentlichen Schienensystem gibt es eine parallele Start- und Landestrecke. Hier werden die Luftfahrzeuge nach demselben Prinzip gestartet wie Sie es selber machen, wenn Sie einen Drachen steigen lassen: Die Bodenfahrzeuge werden auf 2-3 m/Sek. (ca. 7-11 Km/h) beschleunigt und ziehen an den Kites, die dadurch in die Höhe steigen. Sie kennen dies vom Drachen steigen lassen: Wenn der Wind nicht stark genug ist, rennen Sie die ersten Meter, bis Ihr Drachen so viel an Höhe gewonnen hat, dass er von alleine weiter steigen kann.

5. Im Falle eines vorhersagbaren Sturms werden die Kites rechtzeitig in das Lager verbracht. Aber was passiert, wenn eine nicht vorhersehbare Starkwindböe auftritt?

Stürme können in Deutschland einige Stunden bis Tage vor ihrem Eintreffen vorhergesagt und die Kites entsprechend rechtzeitig eingelagert werden. Anders verhält sich dies bei plötzlich auftretenden Starkwindböen. Um diese aufzufangen, werden die Steuerungswinschen mit Rutschkupplungen ausgestattet, wie sie auch beim Hochseeangeln verwendet werden. Bei einem plötzlichen, starken Zug am Kite lässt die Rutschkupplung unmittelbar die Seile etwas los, dadurch kann die Kraft der Bö ähnlich wie bei einem dicken Fisch an der Angel aufgefangen werden. Hält der starke Wind darüber hinaus an, wird der Kite wie ein Segelschiff in die Leerlaufstellung gelenkt (Segel in den Wind stellen).

6. Wenn ich an der Autobahn entlang fahre, dann sehe ich oft Windräder still stehen. Produzieren die NTS-Anlagen auch nur hin und wieder Strom?

Mit zunehmender Höhe nimmt nicht nur die Windgeschwindigkeit, sondern auch die Stabilität des Windes zu.



Aus Studien wissen wir, dass die Einschaltgeschwindigkeit der NTS-X-Windanlagen von 2 – 3 m/Sek. (ca. 7 – 10 Km/h) an vielen Standorten zu ca. 90% der Zeit gegeben ist. Das bedeutet, dass die Kites an rund 330



Tagen im Jahr in der Luft sein können. Die Energieerzeugung mit NTS-Anlagen ist daher um ein Vielfaches kontinuierlicher und vorhersagbarer als bei herkömmlichen Windkraftanlagen. Und - es wird grundlastähnlich wie bei der Verbrennung von fossilen Energieträgern geliefert, nur eben CO₂ – frei!

7. Was sagen die Luftfahrtbehörden? Gefährden die Anlagen nicht den Flugverkehr?

Die NTS hat sich mit dem Genehmigungsprozedere in Deutschland bewusst ein Land mit einem der höchsten Sicherheitsstandards und Genehmigungsanforderungen für den Betrieb von Luftfahrzeugen ausgesucht. Als erster Schritt wurde von der Kanzlei Kleiner / Düsseldorf, eine der Kanzleien mit großer Erfahrung in diesem Bereich, ein luftfahrtrechtliches Gutachten erstellt und die generelle Genehmigungsfähigkeit geprüft. In Absprachen mit den zuständigen Behörden und Institutionen, namentlich dem Bundesverkehrsministerium, dem Bundesluftfahrtamt, der Deutschen Flugsicherung sowie mehreren regionalen Luftfahrtämtern wurden erste Anforderungskriterien für eine Genehmigung erarbeitet. Für den Betrieb der NTS-Anlagen ist die Einrichtung eines Flugbeschränkungsgebietes erforderlich. Markierungs- und Kennzeichnungspflichten für die Seile und die Kites erscheinen logisch. Eine Genehmigung für den Betrieb ist von dem jeweiligen Betriebsstandort abhängig und für jeden Einzelfall individuell zu prüfen.

Der zivile Flugverkehr wird durch die Betriebshöhe von bis zu 500 Metern nicht beeinträchtigt. Selbstverständlich sind hier aber die gesetzlichen Abstände zu Flughäfen, sowie den An- und Abflugschneisen zu beachten. Die Einrichtung eines Flugbeschränkungsgebietes geschieht zum Absichern des privaten Flugverkehrs. Des Weiteren sind die Mindestsichtabstände (z.B. bei Helikoptern 800 m) zu gewährleisten. Anfragen bezüglich der Genehmigung durch die Bundeswehr wurden gestellt, werden aber erst nach Bauantragstellung beantwortet. Für eine Anlage liegt aber eine Genehmigung bereits vor. Es ist davon auszugehen, dass ähnlich dem zivilen Luftverkehr, entsprechende Flugbeschränkungsgebiete zulassungsfähig sind. Radarbeeinträchtigungen werden aufgrund der eingesetzten Werkstoffe (Seil und Segel sind aus Kunststoff) nicht erwartet (Gutachten des Herstellers vorhanden).

Die Mindestflughöhe für den privaten Motorflieger ist ohnehin 600m. Da bleiben wir drunter. Bleiben noch die Segelflieger, Rettungshubschrauber und andere Luftraumbenutzer (Heißluftballone, Paragliders etc.), die müssen Luftfahrthindernissen (z.B. Berliner Fernsehturm oder Windkraftanlagen) ausweichen. Diese werden aber in die Luftfahrtkarten eingezeichnet.

Natürlich wird es für jede Einzelanlage einige Zeit kosten, bis die Genehmigung erreicht ist – aber wir dürfen bis 100m auch ohne Genehmigung ernten und sind dann immer noch erheblich wirtschaftlicher!

8. Wäre es nicht sinnvoller, die Anlagen offshore zu betreiben?

Ein großer Vorteil der NTS Anlagen liegt darin, dass sie in der Nähe zu den Verbrauchern aufgestellt werden können. So befinden sich die großen energieverbrauchenden Industrien z.B. in Deutschland im Süden des Landes und damit weitab von der Küste. NTS-Anlagen können in unmittelbarer Nähe dieser Standorte CO₂-freie Energie erzeugen, da auch hier in 500 m stabilere Windverhältnisse herrschen als am Boden. Dadurch werden die Transportverluste und hohen Investitionskosten einer Offshore-Anlage vermieden. Auch die Wartungs- und Betriebskosten liegen im Onshore-Bereich um ein Vielfaches unter den entsprechenden Aufwendungen, die auf offener See zu leisten wären.

9. Wie viel Platz benötigt ein System und kann das Land anderweitig genutzt werden?

Für einen größeren Automobilhersteller wurde eine NTS-Anlage simuliert, die 120 GWh/Jahr erzeugt. Dadurch können allein in diesem Werk jedes Jahr min. 47.000 t CO₂ eingespart werden. Eine solche Anlage würde möglichst in Werksnähe mit aktuell verfügbaren Materialien 24 Boden- und Luftfahrzeuge benötigen. Es wird zurzeit von einem Sicherheitsabstand von 200 bis 400 m zwischen den einzelnen Fahrzeugen ausgegangen. Dadurch ergibt sich eine Gesamtschienenlänge von 4.800 bis 9.600 Metern. Eine solche Anlage wäre also bis zu 4.000 m lang und 800 m breit. Zum Vergleich: um 120 GWh/Jahr Strom mit einer konventionellen Windkraftanlage zu erzeugen, benötigt man am Standort rund 60 moderne 1 MW Anlagen (jede Anlage produziert ca. 2 GWh/Jahr). Da auch diese Anlagen Mindestabstände untereinander einhalten müssen, ist deren Platzbedarf fast identisch mit dem Platzbedarf einer entsprechenden NTS-Anlage.

NTS geht zurzeit davon aus, dass das Areal weiterhin für den landwirtschaftlichen Betrieb genutzt werden kann. Der Verbrauch an relativer Nutzfläche ist dementsprechend auf die Fundamente beschränkt und damit äußerst gering.

Auf einem Quadratkilometer erzeugen X-Windwerke mehr als 2500 GWh pro Jahr und liegen damit flächenbedarfsbezogen auf dem günstigsten Wert im Vergleich zu anderen regenerativen Energiequellen. Unter Flächenverbrauch verstehen wir die Betonflächen zur Verankerung unserer Stützen (6 m Höhe), damit die Flächen auch noch weiterhin landwirtschaftlich nutzbar bleiben, sowie eine um das X-Windwerk© herum verlaufende Straße mit 5 m Breite zur Wartung der Schienen. Bei der Verlegung der Schienen ohne Stützen erhöht sich dieser Flächenverbrauch ebenfalls nicht, da die geschotterte Gleisstrecke keine Versiegelung für den Boden darstellt. Der Flächenbedarf je 5GWh/a Energielieferung liegt bei ca. 2000 m².

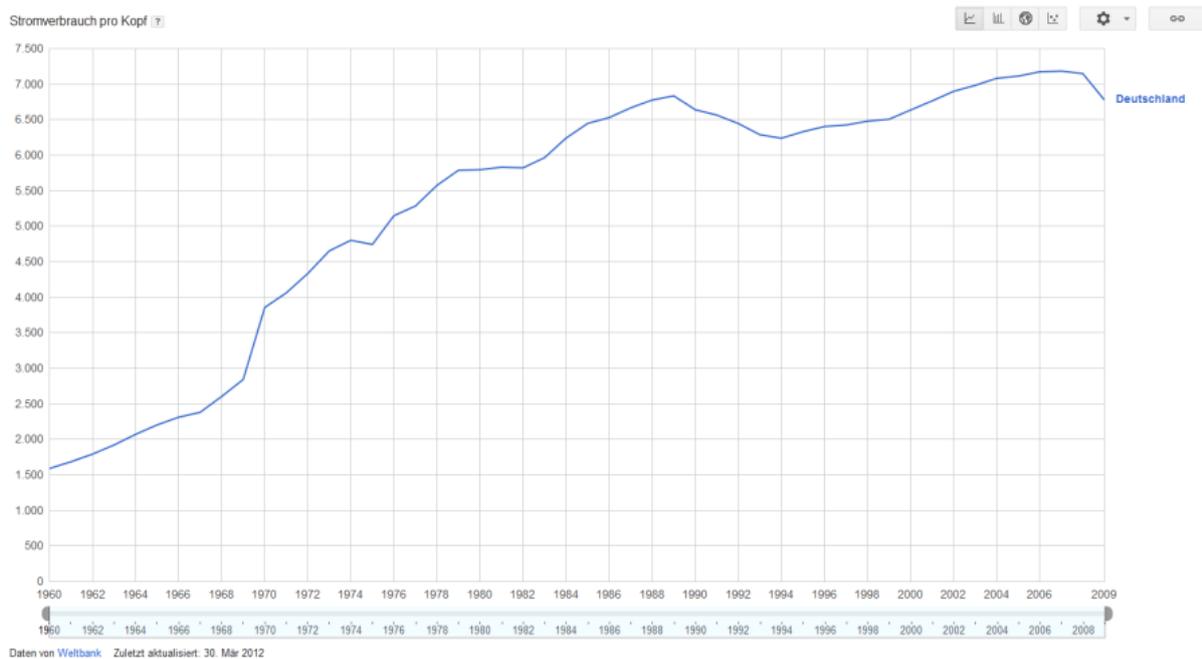
Nur 0,06 % der Fläche Deutschlands würde genügen, um den gesamten Strombedarf mit der X-Windtechnologie zu decken.

10. Wie viele Haushalte können durch eine X-Wind-Anlage mit Energie versorgt werden?

Der durchschnittliche Gesamtenergieverbrauch in Deutschland beträgt laut Google Public Data (basierend auf Zahlen der Weltbank, aktualisiert 30. März 2012) ca. 7.200 kWh/Jahr und Kopf der Bevölkerung.

Der reine Stromverbrauch liegt lt. Wikipedia:
http://de.wikipedia.org/wiki/Bedarf_an_elektrischer_Energie#Stromverbrauch_in_Privathaushalten)

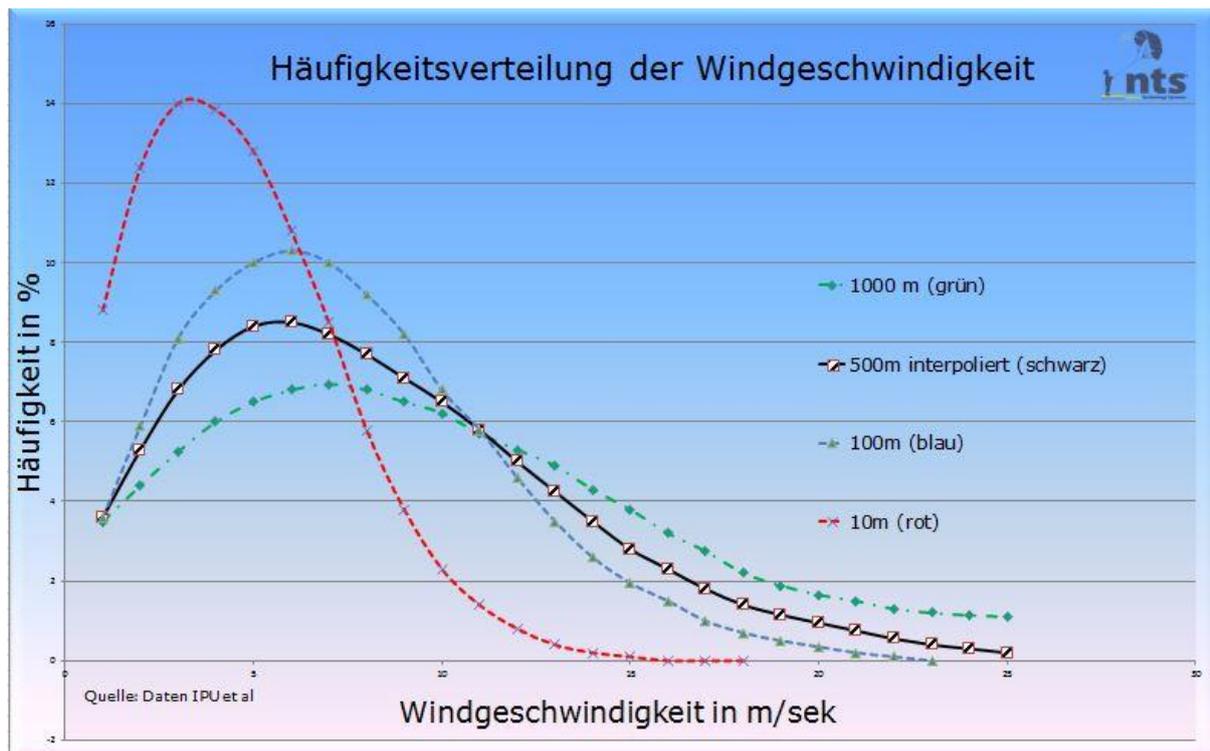
- für einen Zwei-Personenhaushalt: 3030 kWh/a
- für eine Familie mit 3 Personen: 3880 kWh/a
- für eine Familie mit 4 Personen: 4430 kWh/a



Ein NTS X-Windwerk[®], das pro Jahr 120 GWh erzeugt, kann dementsprechend ca. 27.100 Haushalte mit 4 Personen, ca. 31.000 mit 3 Personen bzw. rund 40.000 Haushalte mit 2 Personen versorgen. Die Kosten einer solchen Anlage liegen bei rund 30 Millionen Euro (entspricht ca. 65 Mio. EUR Investitionskosten bei herkömmlichen Windkraftwerken). Anders ausgedrückt: mit ca. 30.000 NTS-Anlagen (zum Vergleich: es gibt z.Z. ca. 21.000 herkömmliche Windkraftanlagen) dieser Größenordnung könnten bei geeigneter Speichertechnik sämtliche Haushalte Deutschlands incl. dem Anteil für die Industrie und Landwirtschaft bis zu 70% des Jahres versorgt werden.

11. Wieso ist die erwartete Effizienz bis zu dreimal höher als bei herkömmlichen Windkraftanlagen?

Die Effizienz der NTS-Anlagen ist um ein Vielfaches höher als bei herkömmlichen Onshore-Windkraftanlagen, da zum einen in der NTS-Betriebshöhe von 200 bis 500 m deutlich stärkere und kontinuierlichere Winde herrschen. Zum anderen liegt die Einschaltgeschwindigkeit mit 2-3 m/sek. bei NTS-Anlagen deutlich niedriger als bei herkömmlichen Windkraftanlagen (5-7 m/sek. oder ca. 18 Km/h).



Darüber hinaus können sich X-Windanlagen „ducken“. Konventionelle Windkraftanlagen müssen ab einer bestimmten Geschwindigkeit abgeschaltet werden. NTS Anlagen natürlich auch, aber aufgrund der Höhenvariabilität können die Energiedrachen auch in niedrigerer Höhe geflogen werden, falls der Wind in größeren Höhen schon zu stark ist.

12. Wieso ist die Bodenform eine Ellipse bzw. ein langgestrecktes O oder eine Dreiecksform und kein Kreis?

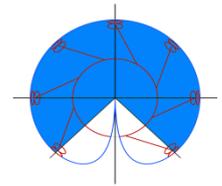
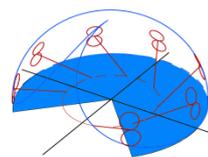
Generell können die Kites bis zu jeweils 50° am Wind Vortrieb erzeugen. Auf einem Kreis mit 360° stehen also 260° mit Vortrieb, sprich Energiegewinnung, zur Verfügung. Auf den restlichen 100° sind die Fahrzeuge einem Wind ausgesetzt, mit dem sie keinen Vortrieb erzeugen können, bzw. kreuzen müssen.

Das Verhältnis zwischen Vortriebserzeugung und Gegenwindstrecke beträgt also ca. $2,6 : 1$. Da in den meisten Gebieten der Erde vorherrschende Windrichtungen existieren (ansonsten müssten Flughäfen ja auch kreisförmig gebaut werden, da Flugzeuge grundsätzlich gegen den Wind starten und landen müssen), kann dieses Verhältnis enorm gesteigert werden, wenn statt eines Kreises eine Ellipse bzw. ein langgestrecktes O oder eine Dreiecksform eingesetzt wird.

Die Bahn wird quer zur Hauptwindrichtung ausgelegt, so dass sich nur noch eine Kurve der Gesamtbahn in der (Haupt-)Gegenwindrichtung befindet. Je länger und je schmaler die Bahn ist, desto besser ist das Verhältnis zwischen der „Vortriebsstrecke“ und der Gegenwindstrecke. In der Regel ist es deshalb die elliptische Bahnform, die den höchsten Ertrag aufweist.

13. Wenn die Fahrzeuge in einer Ellipse oder in einem Kreis fahren, dann haben die doch irgendwann auf der Strecke Gegenwind, bleibt das System dann nicht stehen?

Antwort: Genau hier setzt einer der Patentansprüche der NTS an: Wenn die Luftfahrzeuge in einen Bereich kommen, in dem sie keinen Vortrieb erzeugen können, dann werden sie so gesteuert, dass ihr Widerstand zum Wind möglichst gering ist. Dies kann erreicht werden, indem die Kites z.B. in eine niedrigere Höhe verbracht werden, in der die (Gegen-)Windgeschwindigkeit deutlich geringer ist. Dies wird aber auch dadurch erreicht, dass der Kite „widerstandslos“ gestellt wird. Auf der „12 Uhr Position“, also wenn sich ein Kite genau über Ihnen befindet, dann ist seine Angriffsfläche für den Wind minimal. Auch einen sehr großen Kite können Sie mit wenig Kraft in dieser Position gut halten. Erst wenn der Kite auf „9 Uhr“ oder „10 Uhr“ gefahren wird, entfaltet er seine maximalen Zugkräfte. Wenn ein Kite also auf Gegenwind stößt, wird sein Windwiderstand stark verringert, er wird dann vom umlaufenden Seil über



diese Position hinweg gezogen, bis er selber wieder Vortrieb und damit Energie erzeugen kann. Auf einer Strecke mit 24 Fahrzeugen befinden sich in der Regel bis zu 2 Fahrzeuge in einer Gegenwindposition über die sie mit einem möglichst geringen Energieaufwand gezogen werden (siehe auch Grafik unter Punkt 2).

14. Besteht keine Unfallgefahr zwischen den Kites, wenn auf einer Anlage bis zu 24 Stück fahren?

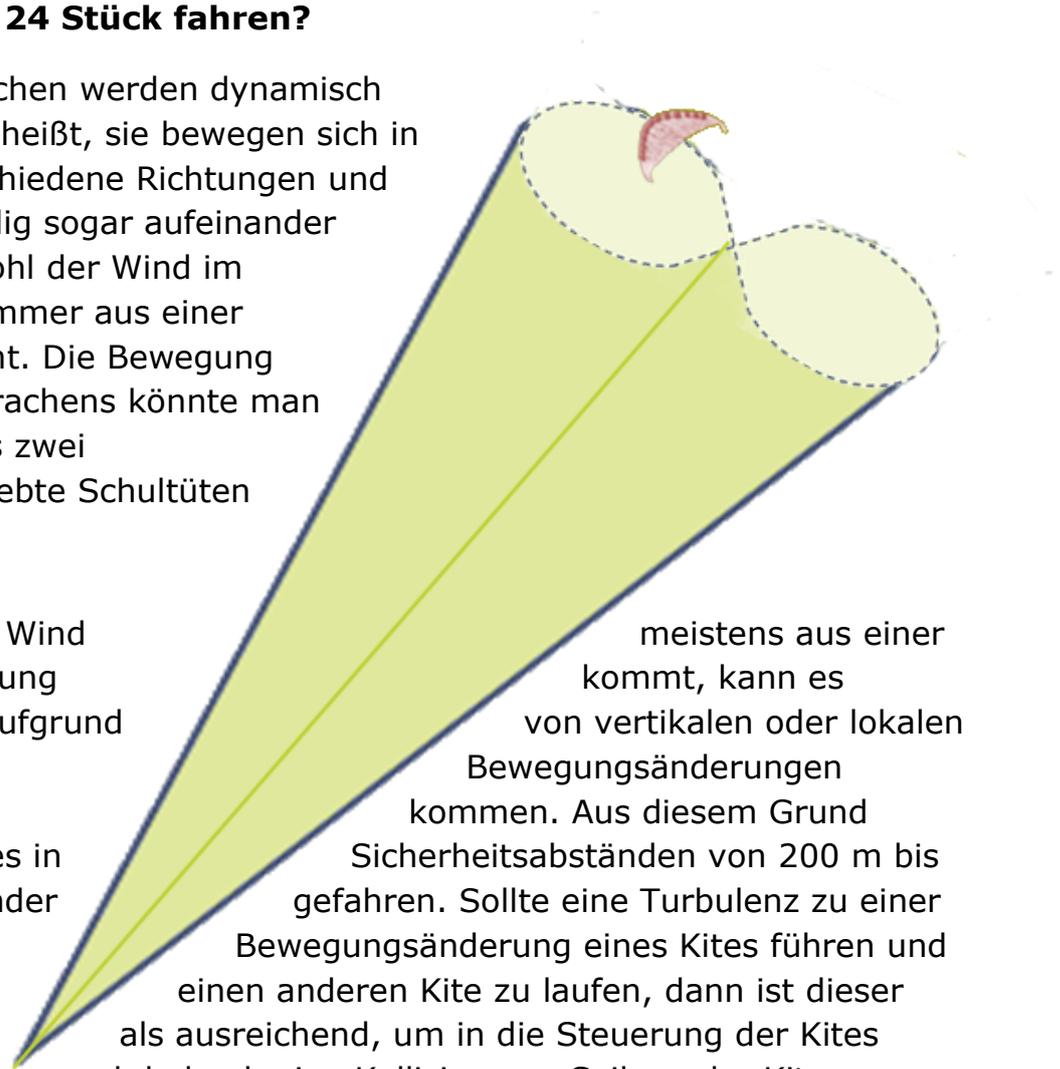
Die Energiedrachen werden dynamisch betrieben. Das heißt, sie bewegen sich in durchaus verschiedene Richtungen und können zeitweilig sogar aufeinander zufliegen, obwohl der Wind im Wesentlichen immer aus einer Richtung kommt. Die Bewegung eines Energiedrachsens könnte man beschreiben als zwei

zusammengeklebte Schultüten
(oder Konen).

Auch wenn der Wind Hauptwindrichtung insbesondere aufgrund Turbulenzen zu einzelner Kites werden die Kites in 400 m zu einander

dieser auf Abstand mehr einzugreifen

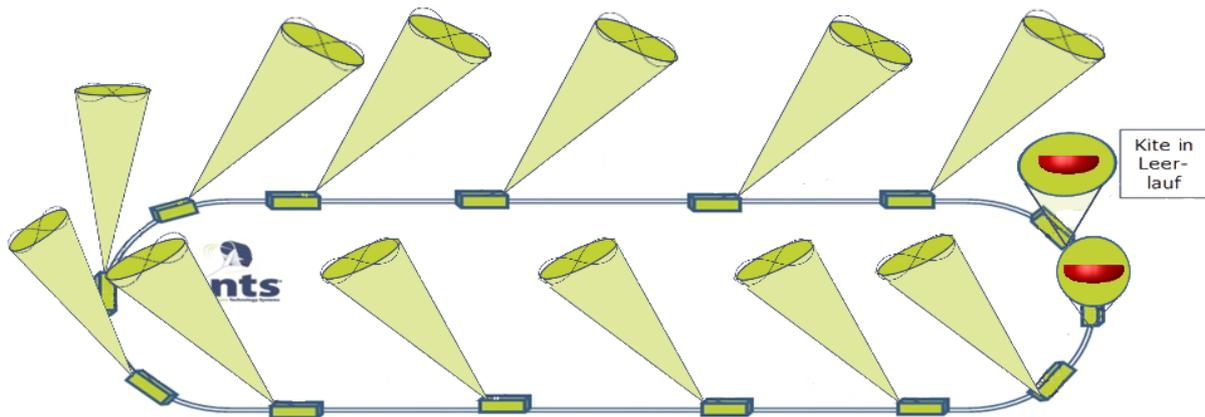
und dadurch eine Kollision von Seilen oder Kites zu verhindern. Gleiches gilt für die Abstände der gegenüberliegenden Schienen, die in der Ellipse mindestens 200 m bis 250 m betragen (Optimal 800 m).



meistens aus einer kommt, kann es von vertikalen oder lokalen Bewegungsänderungen

kommen. Aus diesem Grund Sicherheitsabständen von 200 m bis gefahren. Sollte eine Turbulenz zu einer Bewegungsänderung eines Kites führen und

einen anderen Kite zu laufen, dann ist dieser als ausreichend, um in die Steuerung der Kites



Nur in der Gegenwindphase „steht“ der Energiedrachen quasi an einer Stelle in der Leerlaufstellung (geringster Widerstand) und wird von der Powerunit um die Kurve gefahren (geschleppt).

15. Warum ein geschlossenes Bahnsystem und keine einfache gerade Strecke auf der der Kite hin und her fährt?

Auf einer einfachen Geraden kann immer nur ein einziges (oder entsprechend wenige) Fahrzeug(e) komplett hin und her fahren. Dieses Fahrzeug ist zur Energieerzeugung abzubremsen und am Ende der Strecke zum Stillstand zu bringen. Dann müsste dieses Fahrzeug wieder in die Gegenrichtung beschleunigen bis es wieder abgebremst wird. Um aus einer solchen Anlage ausreichend Energie zu gewinnen, müsste eine solche Strecke sehr lang sein. Die NTS-Lösung, dass die Fahrzeuge „im Kreis“ fahren, ist deutlich effizienter: Auf einer kleineren Strecke können gleichzeitig mehrere Fahrzeuge fahren und es wird vor allem wesentlich kontinuierlicher Energie erzeugt.

16. Warum ist das Schienensystem aufgeständert und nicht direkt auf dem Boden oder ist sogar etwas eingebuddelt?

Grundsätzlich empfehlen wir die Anlagen etwas versenkt in den Boden zu verlegen. Damit werden sie noch einmal erheblich leiser (obwohl sie schon deutlich geringere Geräusche als konventionelle Windkraftanlagen erzeugen). Es ist letztendlich eine Entscheidung des Investors in eine X-Wind Anlage.

Eine Aufständigung des Schienensystems auf Höhen bis zu 6 m hat auch Vorteile:

1. Nutzung der Innenflächen für die Landwirtschaft: Fahrzeuge können ungehindert an jeder Stelle unter dem Schienensystem durch fahren (dies könnte eingeschränkt auch mit einer Untertunnelung erreicht werden).

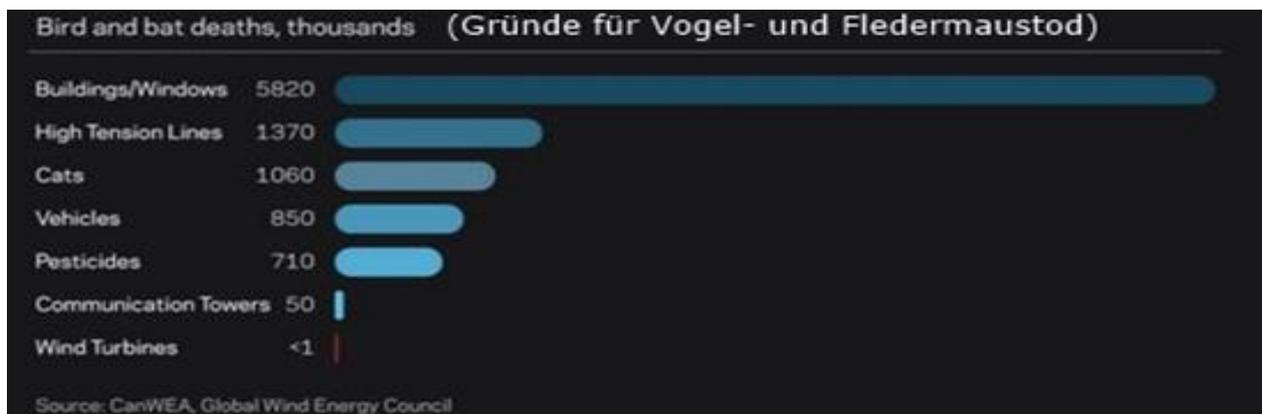
2. Sicherheit: Die Aufständering schützt die Schienenfahrzeuge vor Beschädigungen oder Unfug (der eine oder andere Jugendliche könnte geneigt sein, mal seinen Mut durch einen „Windkraft-Ride“ zu beweisen).

3. Bessere Startvoraussetzungen: Da die Windgeschwindigkeit mit zunehmender Höhe vom Grund zunimmt, haben die Kites beim Start schon eine gewisse „Grundhöhe“ und sind dadurch schneller und energieeffizienter zu starten.

Unsere Empfehlung für den Anlagenbetreiber ist eindeutig: Tiefer gelegte Schienen. Der Aushub kann sogar noch als geräuschkinderndes Element neben der Strecke aufgehäuft werden.

17. Stört oder gefährdet das System nicht Flora und Fauna?

Im Gegensatz zu den hohen Blattspitzengeschwindigkeiten (bis zu 80m/sec entsprechend ca. 300 Km/h) der Rotorblätter eines herkömmlichen Windkraftgenerators, bewegen sich die Drachen unserer Anlagen relativ langsam (normale Windgeschwindigkeit plus im Wind kreuzen des Drachens). Wir erwarten deshalb keine bis geringe



Mortalitätsraten bei Vögeln und Fledermäusen.

Es ist aber auch bereits bekannt, dass Zugvögel (z.B. Kraniche) herkömmliche Windkraftanlagen schon aus weiter Distanz erkennen und in einem großen Bogen herum fliegen. Beeinträchtigungen von anderen gefährdeten Arten sind mit den jeweiligen Behörden besprochen und werden zunächst beobachtet (z.B. Schreiadler).

Beeinträchtigungen im Pflanzenbereich sind keine zu erwarten, da die Schattenwirkung der Kites aufgrund ihrer Höhe vernachlässigbar sein dürfte.

18. Verbraucht eine X-Windanlage nicht viel Seil und Stoff?

Die Bespannung von Hängegleitern, Textilien in der Architektur und Segel können mehr als ein Jahrzehnt halten. Es sind aus der Entwicklung der IPAT / TU Berlin Segel-Windpumpen mit Tuchbespannung bekannt, welche in Afrika fast ein Jahrzehnt im Einsatz waren und danach immer noch intakt sind. Mechanische und thermische Beanspruchungen sowie Feuchte und UV Strahlung bringen Kunststoffe zum Altern. Da X-Winddrachen keine extremen Ansprüche an die aerodynamische Güte stellen, können leichte Deformationen über die Zeit toleriert werden.

Beanspruchungsgerechte und schadenstolerante Auslegung, schützende Beschichtungen und definierte Wartungsintervalle werden hier die Materialeffizienz über den gesamten Lebenszyklus der Anlage hinweg gewährleisten.

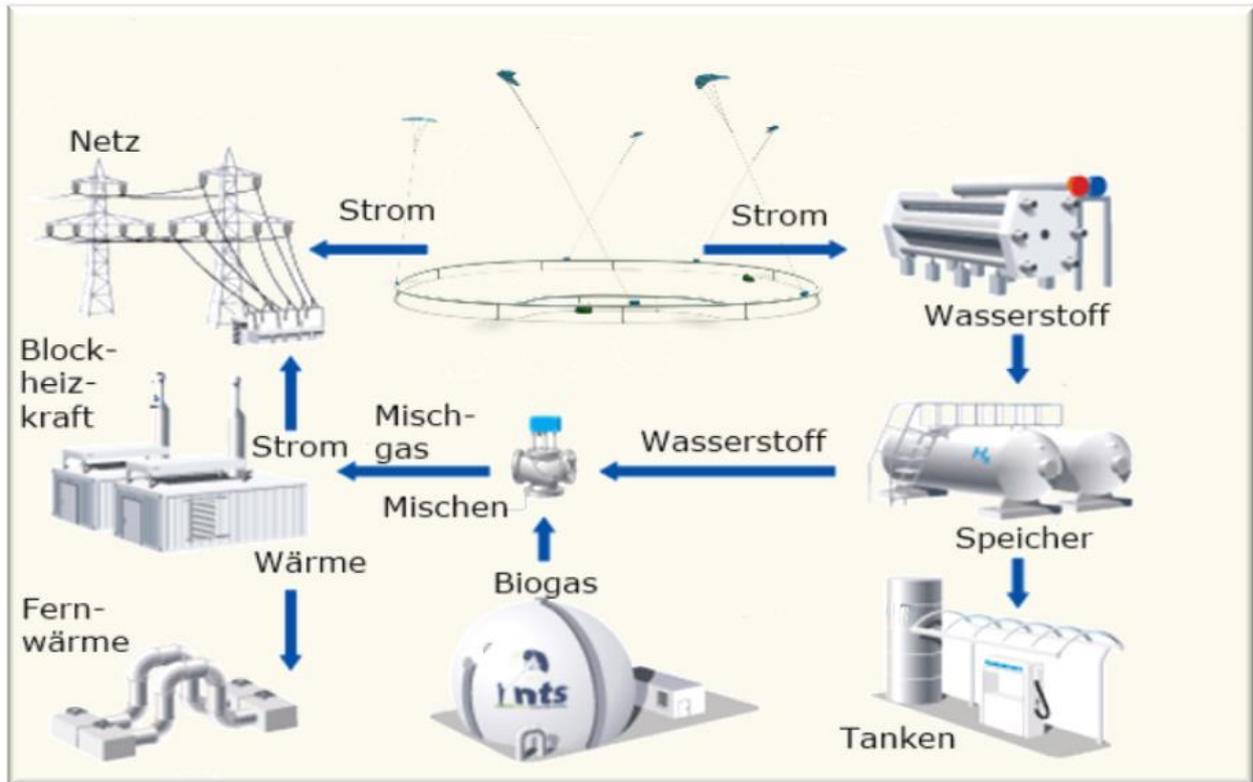
Quelle: <http://www.enerkite.de/FAQ.html>

19. Haben wir nicht jetzt schon so viel Erneuerbare Energie, dass wenn Sonne und Wind zeitgleich zur Verfügung stehen, enorme Überkapazitäten vorhanden sind?

Das ist im Prinzip richtig und sicherlich ein Webfehler des EEG. Man hat offensichtlich nicht mit einer so raschen Wachstumsentwicklung von Erneuerbaren Energiequellen gerechnet und es versäumt, eine entsprechende Speicherkapazität mit zu entwickeln.

Da aber die X-Windtechnologie deutlich bessere Kapazitätsfaktoren als konventionelle Windkraft bzw. Photovoltaikanlagen haben, wird dieses Problem schon einmal gemindert (zur Erläuterung, bei 100% Kapazitätsfaktor wäre keine Speichertechnologie nötig). Die Lösung wäre aus unserer Sicht relativ einfach:

Die X-Windanlagen verkaufen ihren Strom in das Netz. In Fällen der Überkapazität wird dieser Strom genutzt um Wasserstoff bzw. mit Umwandlung Methan zu erzeugen. Beides kann man in unser bereits vorhandenes Gasnetz mit einer Kapazität von ca. 4 Monaten einspeichern.



Und – noch ein ganz wichtiger Nachsatz:

Wenn wir zu 100% unsere Energie mit der Erneuerbaren Energie erzeugen wollen, brauchen wir diese Speichertechnik.

Noch ist aber Speichertechnik teuer und je weniger Zeit des Jahres geliefert wird, desto mehr muss in die Speichertechnik investiert werden!

X-Windanlagen haben noch einen großen Vorteil:

Weil der Wind im Laufe des Jahres durchschnittlich mal stärker und mal weniger stark bläst, sind die Volllaststunden von konventionellen Windkraftanlagen bei unter 20% des Jahres. Nach Berechnungen des Fraunhoferinstitutes IWES können Höhenwindkraftanlagen bis zu 70% des Jahres Volllaststunden liefern.

Und wenn wir in Zukunft unsere Energiedrächentechnik noch verbessert haben, können wir wie die Kitesurfer immer den Kite nehmen, der für die gerade herrschenden Windverhältnisse der richtige ist (z. Bsp.: Frühjahr und Herbstdrachen mit jeweils angepasster Fläche).

Weitere Fragen bitte an: [uwe.ahrens\(at\)x-wind.de](mailto:uwe.ahrens@x-wind.de)