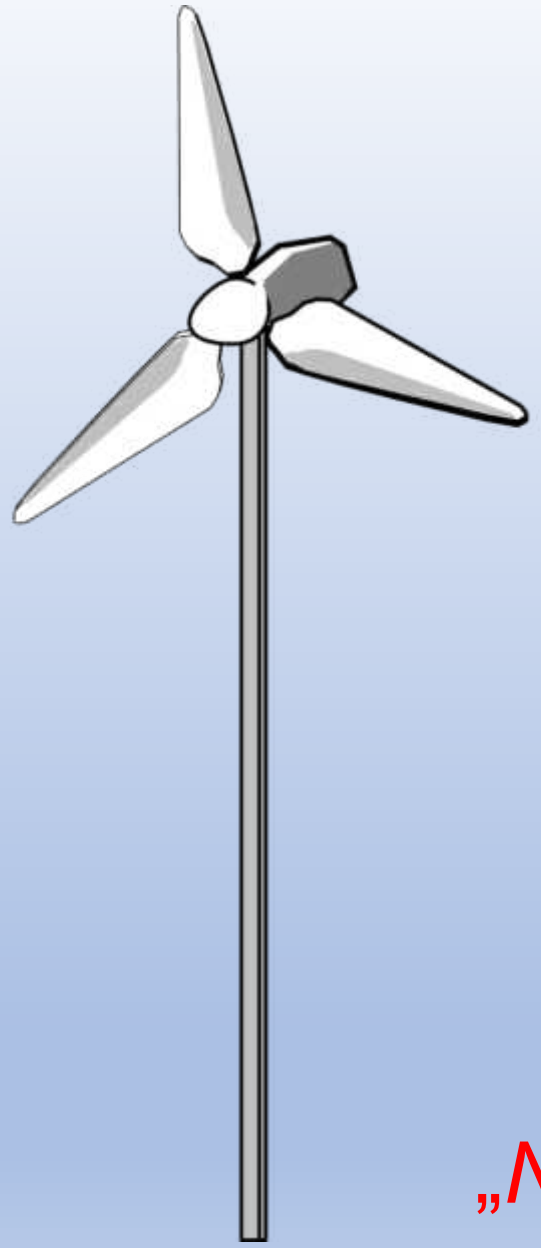


dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Windkraft

Vor- und Nachteile

„Nur wer aufgeklärt ist, kann urteilen!“

Windkraft

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Warum wird Windkraft eingeführt ?

Alternative Energieversorgung –> Abkehr v. fossilen Energieträgern

- Klimaschutz mit dem Ziel CO2 Einsparung
- Sicherheit z.B. im Vgl. zur Kernenergie
- Günstige Preise, denn Sonne schickt angeblich keine Rechnung

Was überwiegt?

Vorteile **Nachteile**

Windkraft Vor- und Nachteile

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Folgende Punkte werden betrachtet

1. CO2 Bilanz
2. Leistungsdichte
3. Wirkungsgrad
4. Nutzungsgrad
5. Umweltbelastung
6. Gesundheitsbelastung
7. Entsorgung - Nachhaltigkeit
8. Einfluss auf Klima & Vegetation
9. Kosten & Wirtschaftlichkeit

Windkraft

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

1

CO2 Bilanz

CO2 Bilanz

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Wo entsteht CO2?

1. Ressourcen Beschaffung (Seltene Erden, Kupfer, Eisen etc.)
2. Aufbau der WKA (Baukosten)
3. Betriebszeit
4. Rückbau der WKA (Nachhaltigkeit, Recycling)

CO2 Bilanz

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

1. Ressourcenbeschaffung

500–1200 Tonnen CO2



Seltene Erden: (Neodym, Dysprosium) für Permanentmagnete in Generatoren, energieintensive Förderung & Aufbereitung

Eisenproduktion: Für Turm & Stahlkomponenten;Emissionen durch Hochöfen & Erzgewinnung

Kupferproduktion: Notwendig für elektrische Leitungen und Wicklungen in Generatoren; energieintensive Schmelzprozesse.

Betonherstellung für Fundamente: Zementproduktion ist CO2-intensiv (ca. 800 kg CO2 pro Tonne Zement).

Balsaholz für Flügelstrukturen: Hoher Bedarf führt zu ökologischen Problemen, wie Abholzung in Südamerika.

Kunststoffe und Verbundstoffe: Verwendet für Rotorblätter; oft basierend auf erdölbasierten Kunststoffen.

Uran als Abfallprodukt: Uran entsteht als Nebenprodukt beim Abbau von Seltenen Erden.

CO2 Bilanz

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

1. Ressourcenbeschaffung





Uran als Abfallprodukt: Uran entsteht als Nebenprodukt beim Abbau von Seltenen Erden.

USA Studie 2012:

Bis zu 6,1 Mill. Pfund radioaktiver Abfall erzeugt f. Förderung seltene Erden für WKA-Anlagen!

AKWs benötigen jedoch nur bis zu 5 Mill. Pfund radioaktives Material

WKA (3,5 % Stromanteil) benötigen also mehr radioaktives Material als AKW (20 % Stromanteil)

CO2 Bilanz

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

2. Aufbau

100 bis 500 Tonnen CO2

Je nach Standort & Transportwege



Bauarbeiten vor Ort: Fundamente setzen, Turm aufstellen, Rotorblätter montieren.

Einsatz von schweren Maschinen: Hydraulikkräne, Betonmischer, Baumaschinen.

Transport der Komponenten: LKW, Schiffe und Kräne verbrauchen fossile Brennstoffe.

CO2 Bilanz

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

3. Betriebszeit

50-250 Tonnen CO2

in 25 Jahren



Schmierstoffe: Regelmäßiger Austausch von Getriebeölen & Fetten.

Wartung & Reparaturen: Nutzung von Fahrzeugen & Maschinen für Inspektionen.

Netzanbindung & Stromregelung: Energieverluste & Steuerungskosten.

CO2 Bilanz

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

4. Rückbau

50–300 Tonnen CO2



nach 25 Jahren

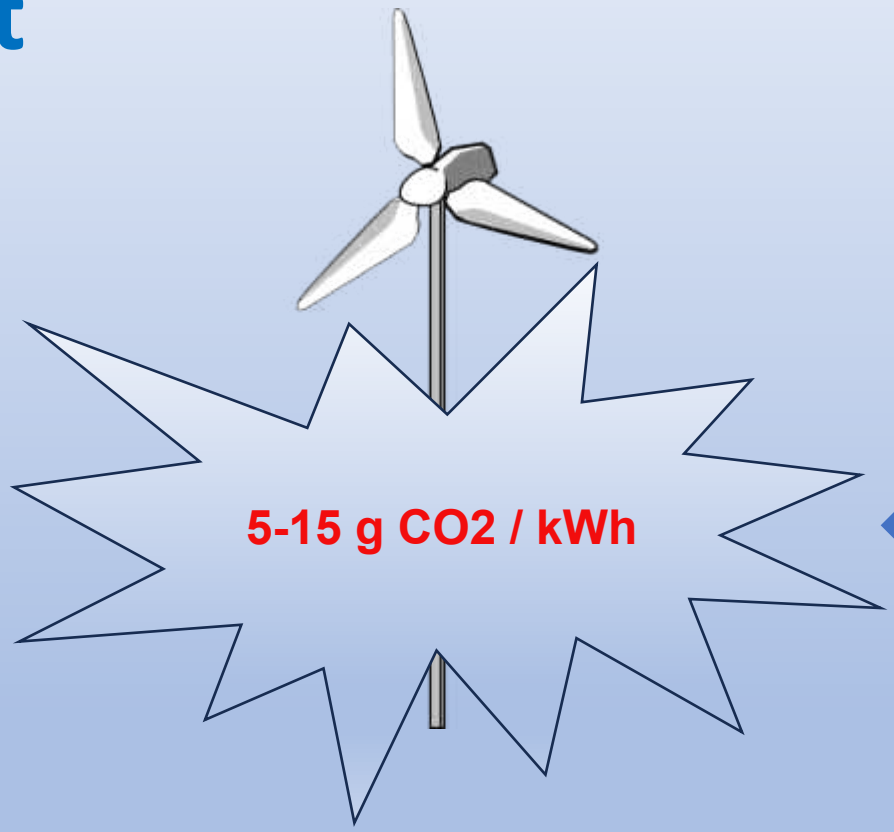
Recycling: Stahl und Kupfer gut recycelbar, Rotorblätter hingegen problematisch (meist Deponierung, d.h. im Boden vergraben, oder Verbrennung).

Betonfundamente: Aufwendige Entsorgung und Recycling. Verbleiben oft im Boden!

CO2 Bilanz

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Fazit



Dampf- und Gaskraftwerk



Windkraft

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

2

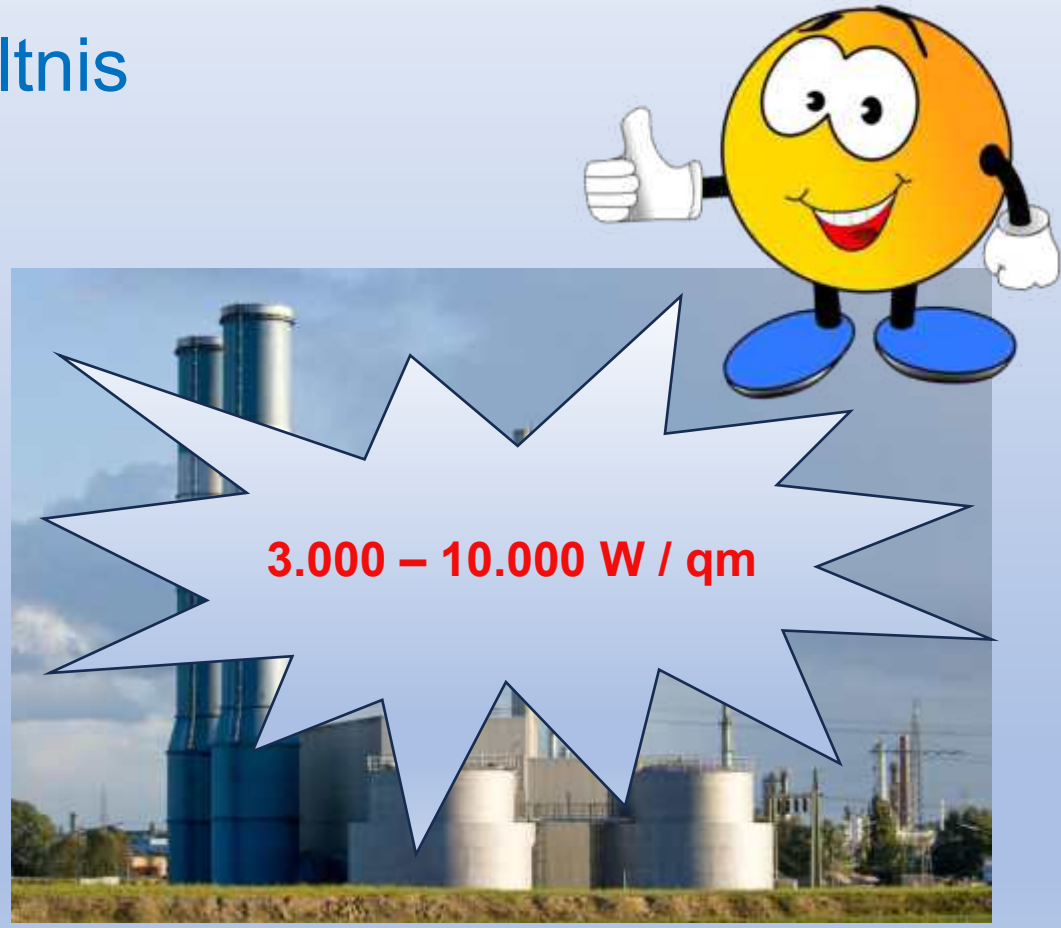
Leistungsdichte

Leistungsdichte

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Gewonnene elektrische Leistung im Verhältnis
zur benötigten Bodenfläche



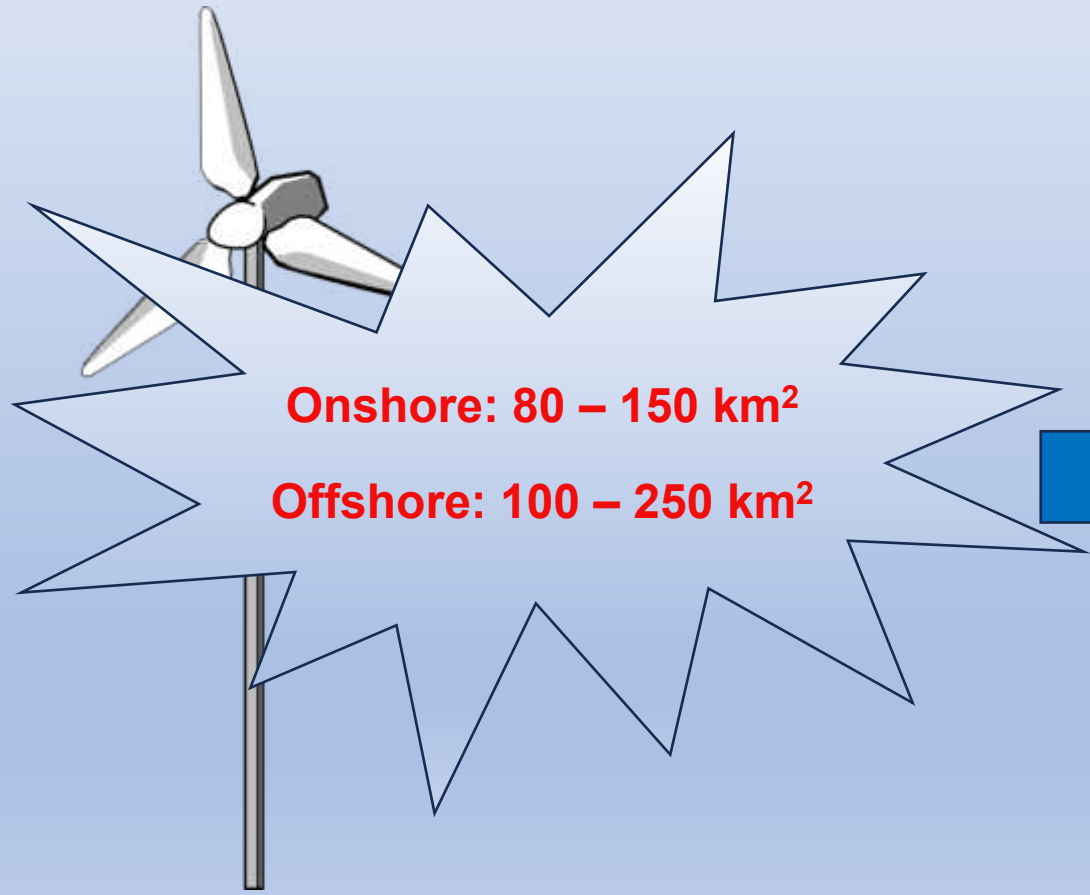


Faktor 2500 bis 3300 besser

Leistungsdichte

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Vergleich benötigte Bodenfläche bei 500 MW Leistung



Onshore: 80 – 150 km²

Offshore: 100 – 250 km²



0,15 km²

500 MW benötigte Fläche: 50.000 bis 150.000 qm

Leistungsdichte

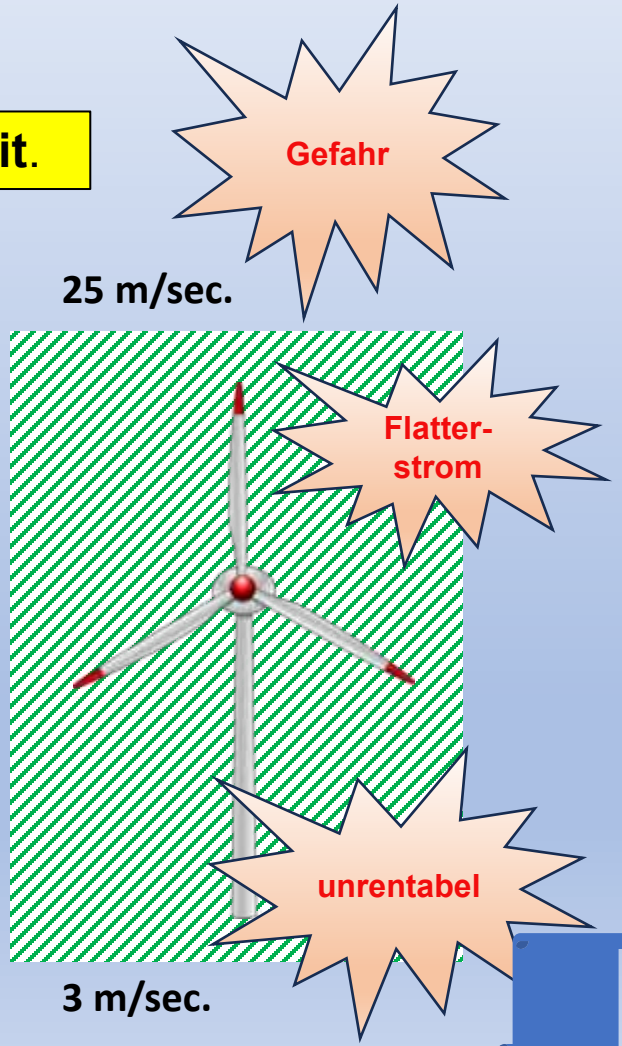
dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Kinetische Energie

Die **kinetischer Energie** wächst mit der dritten Potenz der **Windgeschwindigkeit**.

Verdopplung 2^3 **8 fache** Leistung

Halbierung $\frac{1}{2^3}$ **Achtel** der Leistung

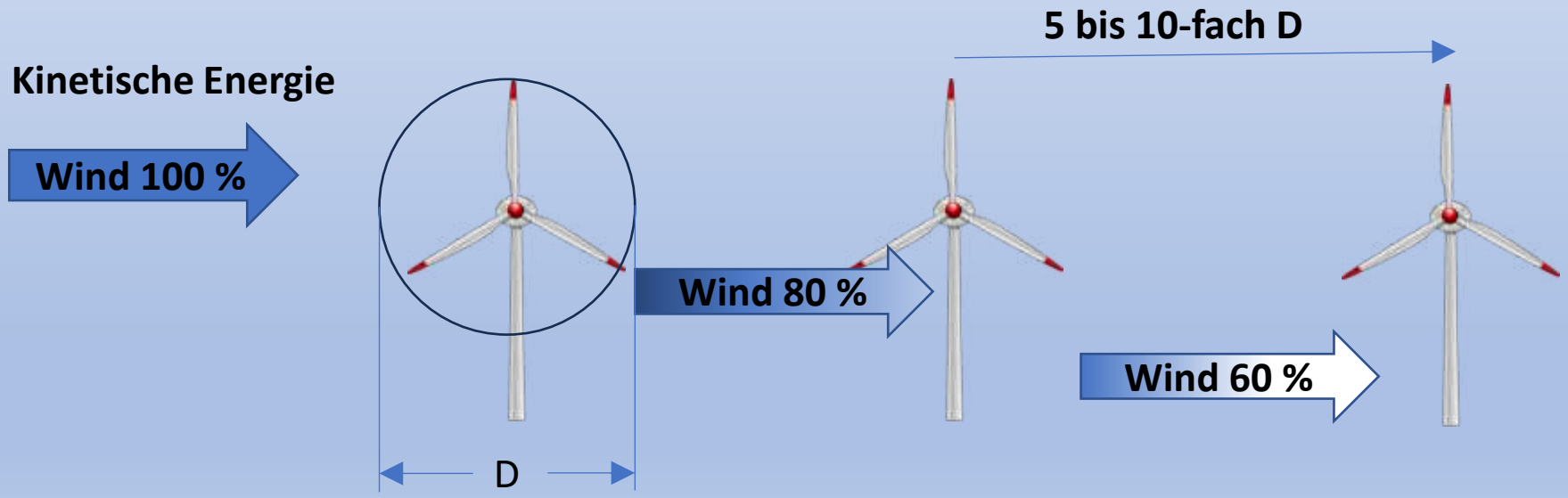


Leistungsdichte

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Kinetische Energie (Verschattung)

Verdopplung bzw. **Verdreifachung** der Anzahl WKAs bringt nicht automatisch **doppelten** oder **dreifachen** Ertrag -> Nachlaufverluste!

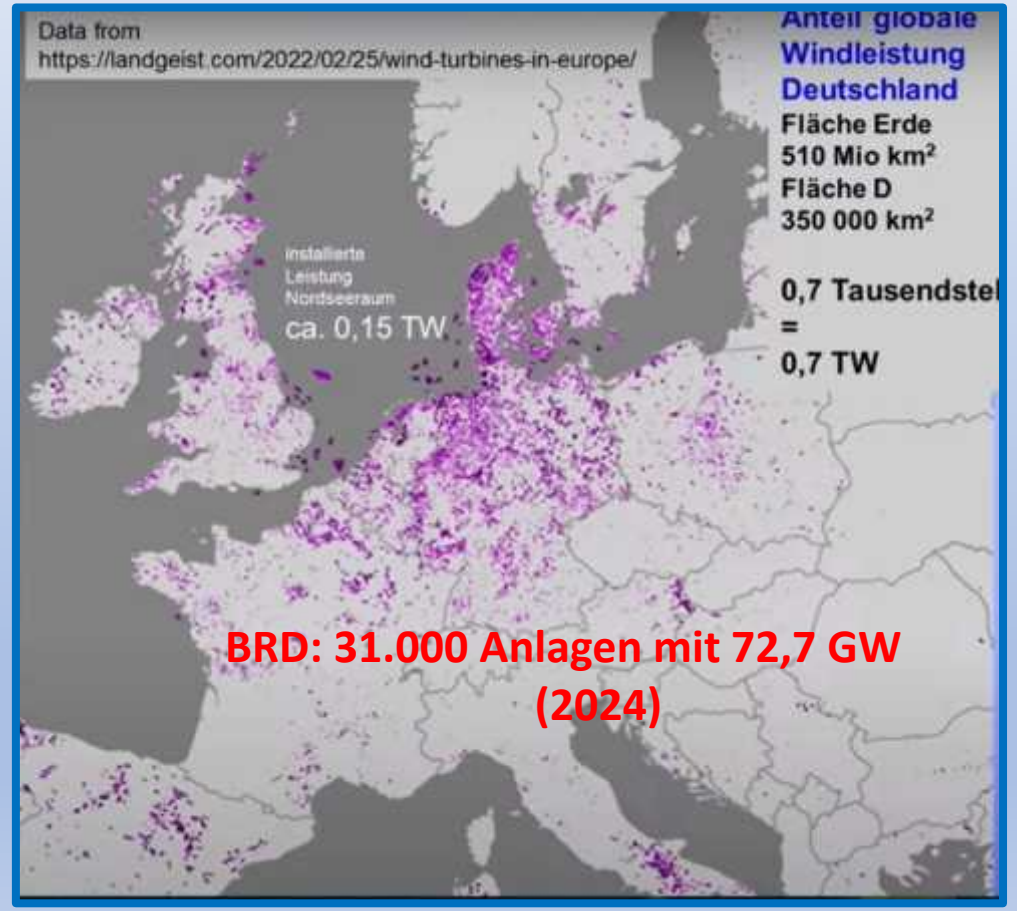


Reihenschema

Leistungsdichte

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

In Deutschland



Quelle: landgeist.com, Max Planck Institut Jena, Prof. Ganteför

Windkapazität ist limitiert!!

Zur Verfügung stehen in D
max. 0,7 TW an Windenergie

Danach käme der Wind zum erliegen

Dramatische Folgen für örtliche Wetterverhältnisse
(Trockenheit, Nässe…??)

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

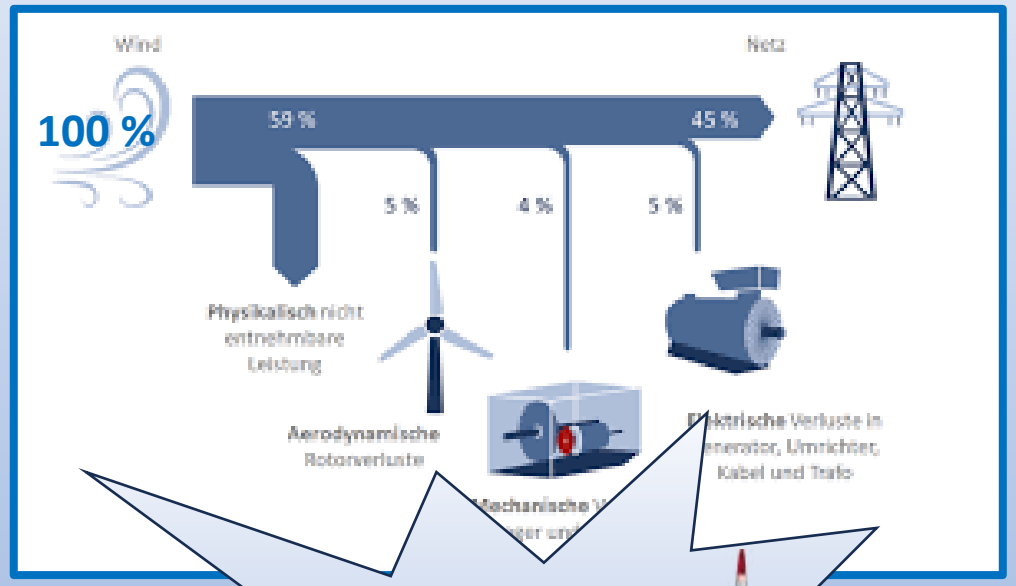
3

Wirkungsgrad

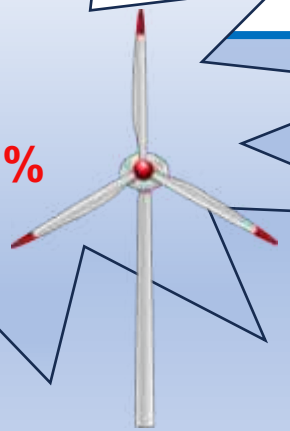
Wirkungsgrad

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Definiert das Verhältnis von abgegebener Energie zur zugeführten Energie.



WKA
30 – 45 %





Gaskraftwerk
55 – 63 %

Windkraft

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

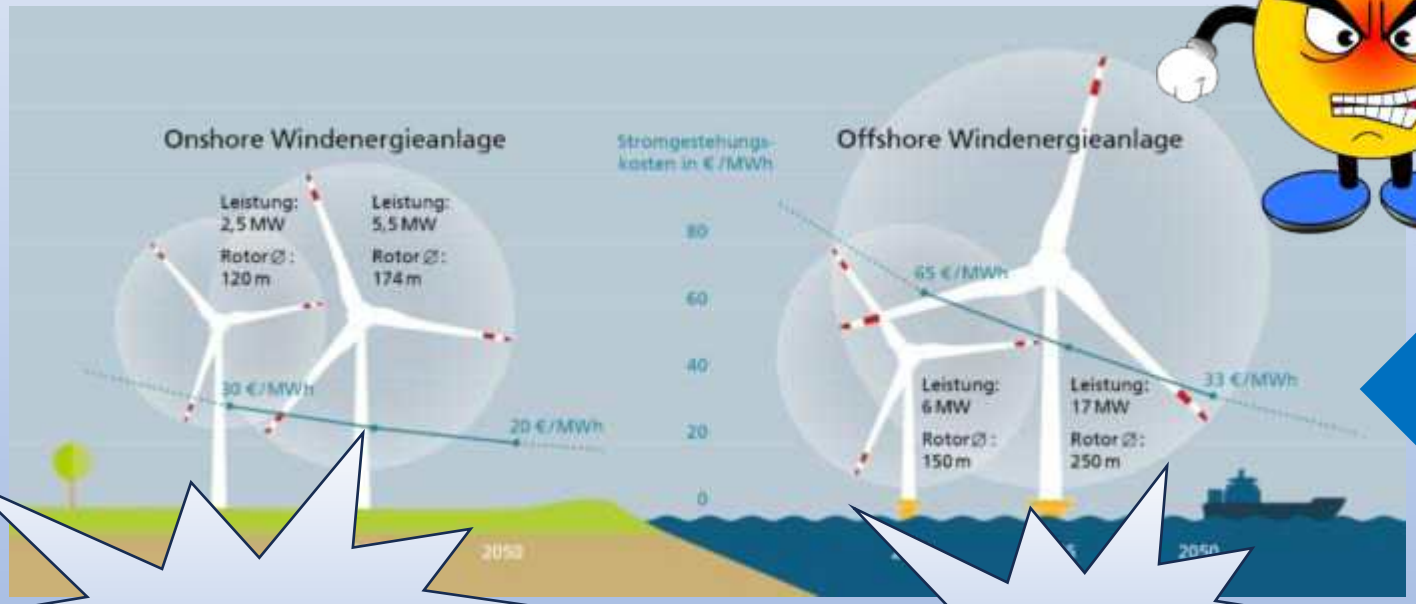
4

Nutzungsgrad

Nutzungsgrad

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Definiert die durchschnittliche Betriebsdauer









20 – 35 %

40 – 60 %

85 – 95 %

Windkraft

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

5

Umweltbelastung

Umweltbelastung

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Flächenverbrauch und Landschaftsveränderung





Der Wald ist nicht nur CO2 Speicher!

Er ist Wasserspeicher

Er ist Klima- und Temperaturregler

Er liefert Nahrung für Tiere

Er ist ein Habitat für Tiere (Größere Tiere meiden die WKA - Flächen)

Umweltbelastung

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Eingriff in Ökosystem & Artenschutz



250.000





300.000

Vogelschlag: Vögel und Fledermäuse kollidieren mit Rotorblättern, vor allem **Greifvögel**. Besonders gefährdet davon sind **Mäusebussard**, **Rotmilan**, **Seeadler** und **Wanderfalke!**

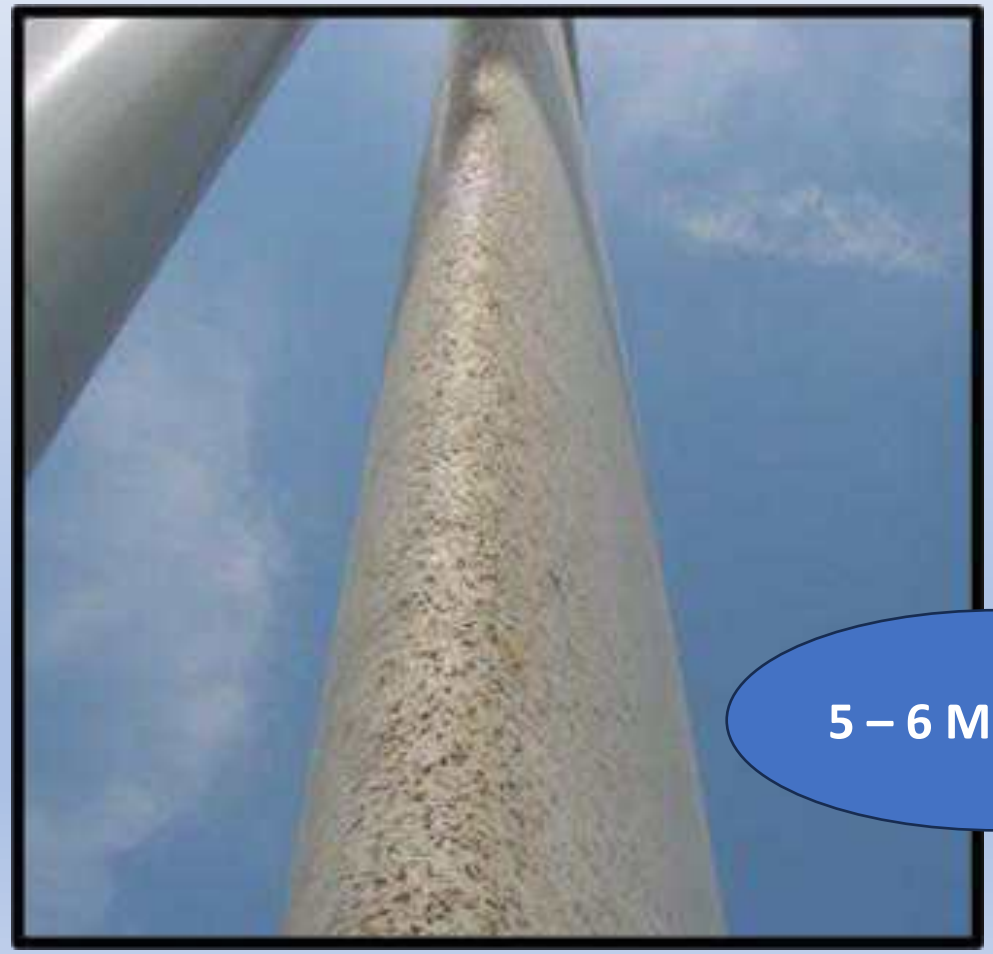
Aber auch **Störche** und **Singvögel**.

Besonders wandernde **Fledermäuse** wie Großer Abendsegler, Rauhautfledermaus und Kleinabendsegler sind betroffen.

Umweltbelastung

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Eingriff in Ökosystem & Artenschutz



5 – 6 Milliarden

Insekten: Windkraftanlagen können auch **Insekten** gefährden!

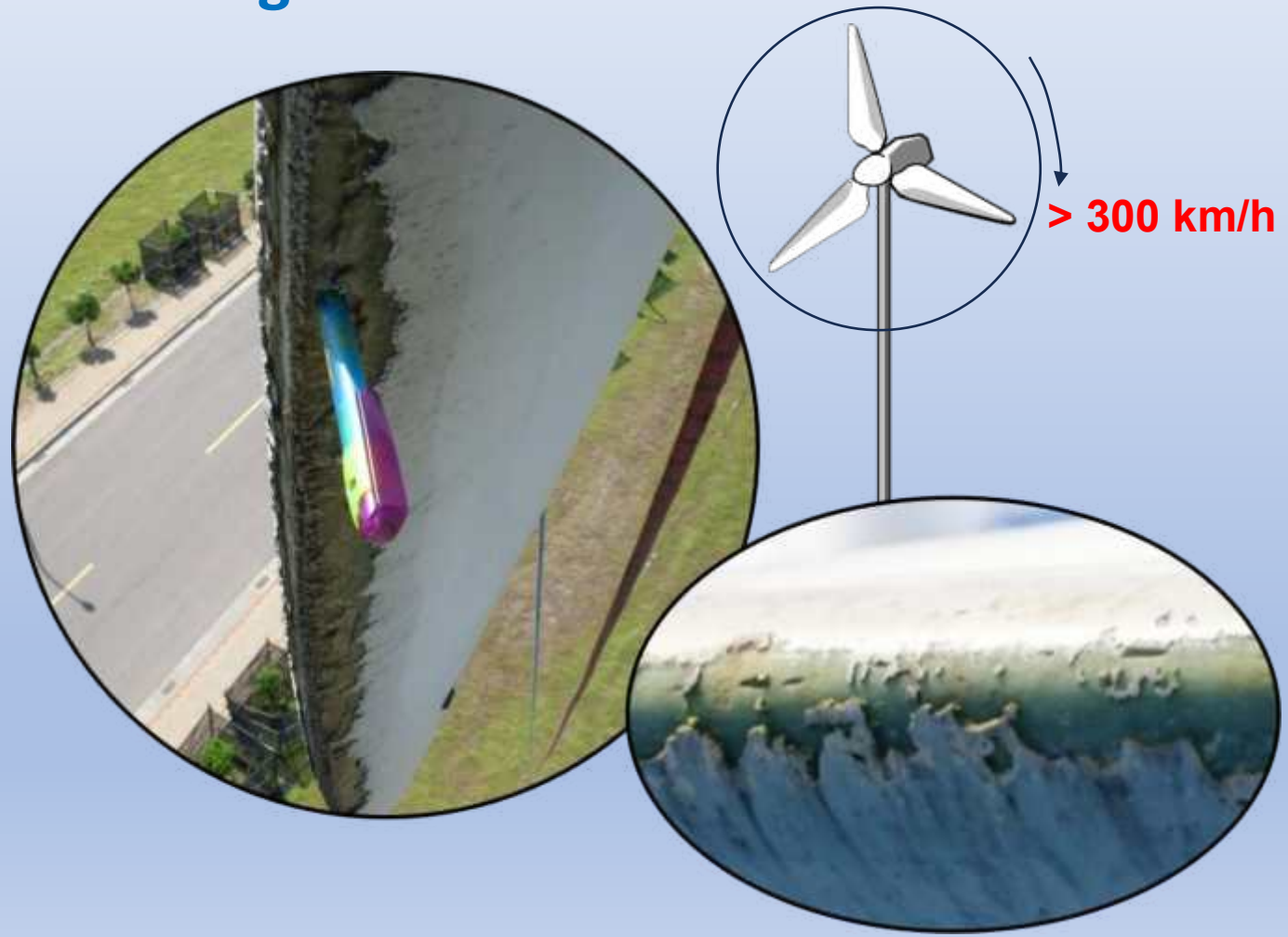
Besonders betroffen: Fluginsekten wie **Schmetterlinge**, **Käfer** & **Bienen**. Die Auswirkungen sind verringerte Bestäubung, Störung von Nahrungsketten..



Umweltbelastung

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Umweltgifte durch Abrieb



Erosion an der Vorderkante:

Windkraftanlagen tragen durch **Erosion** der Vorderkante von **mikro- und nanoskaligen** Partikeln in die Umwelt ein.

Die Rotorblätter sind hohen **aerodynamischen** Belastungen und Umwelteinflüssen ausgesetzt wie

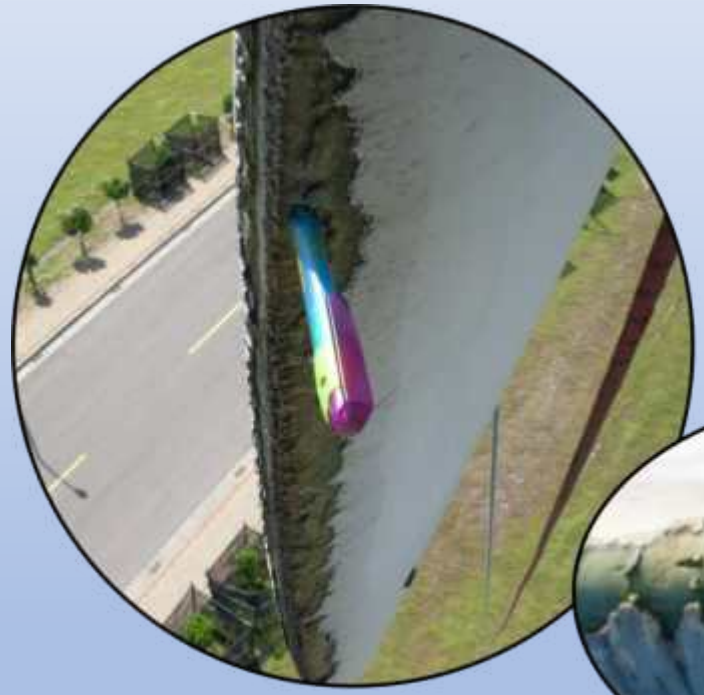
UV-Strahlung, Wind, Hagel, Eis, Starkregen, Temperaturwechsel, Blitzeinschlägen

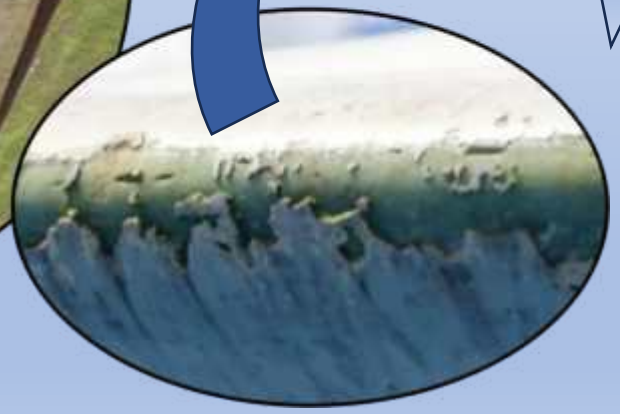
und großflächigen Insektenschlägen und -verklebungen an der Oberfläche ausgesetzt!

Umweltbelastung

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Umweltgifte durch Abrieb (Mikroplastik)





30-150 kg / Jahr
und Anlage



60 Tsd. To in 20
Jahren und bei
30.000 Anlagen

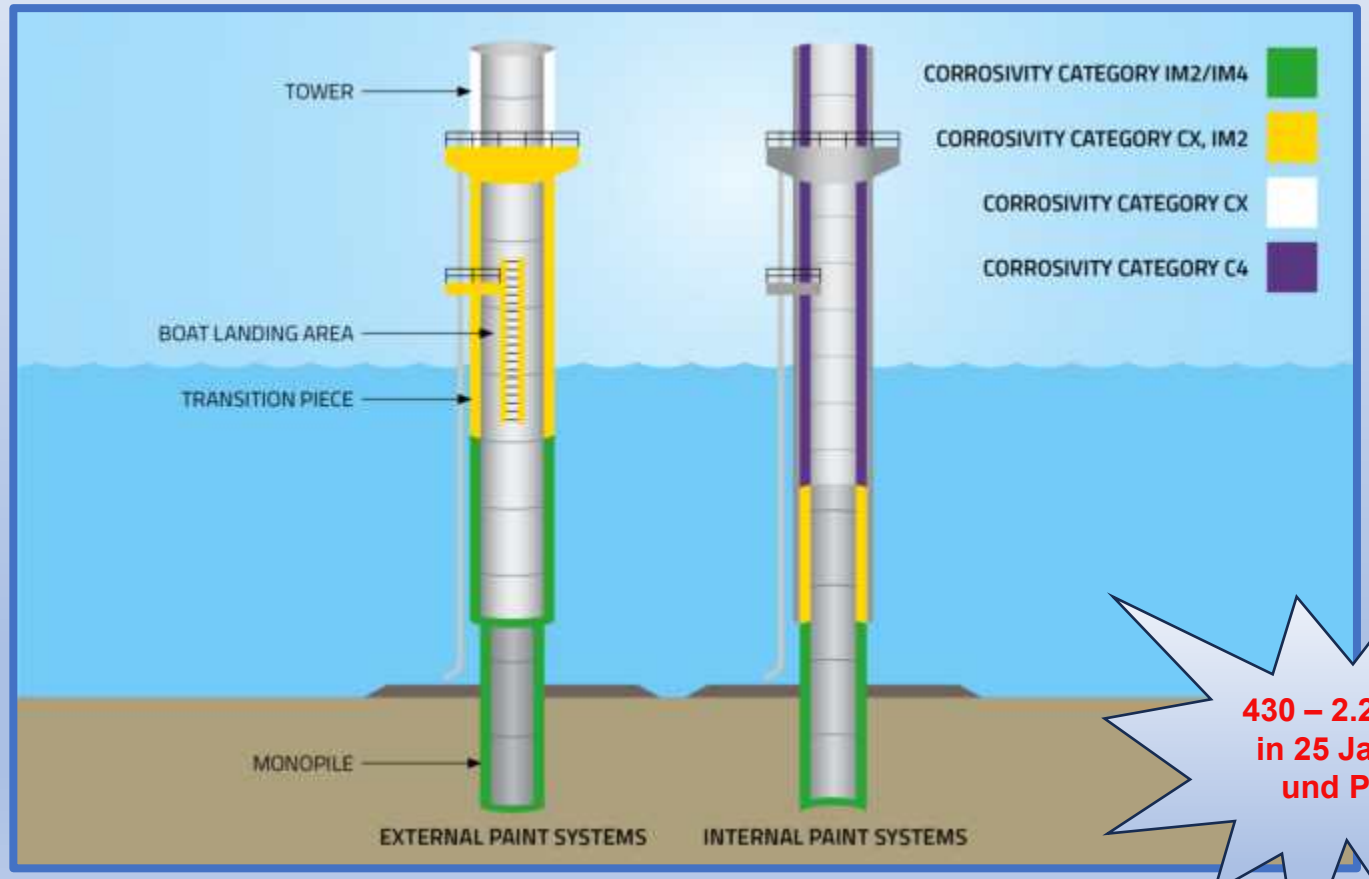
0,6 - 3 to
in 20 Jahren



Umweltbelastung

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Umweltgifte durch Farb-Abrieb



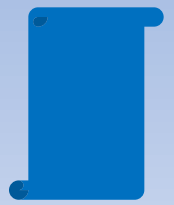
Das Leichtweiß-Institut für Wasserbau (LWI) hat erstmals systematisch untersucht, wie sich diese Farbpartikel im Meer ausbreiten.

Die Ergebnisse sind alarmierend: Ein einzelner Windpark **mit 250 Megawatt** Leistung könnte

430 – 2.200 kg in 25 Jahren und Park

Nord-Ostsee: 9,1 GW 36 Parks á 250 MW

Gesamt: 15,5 – 79,2 to in 25 Jahren

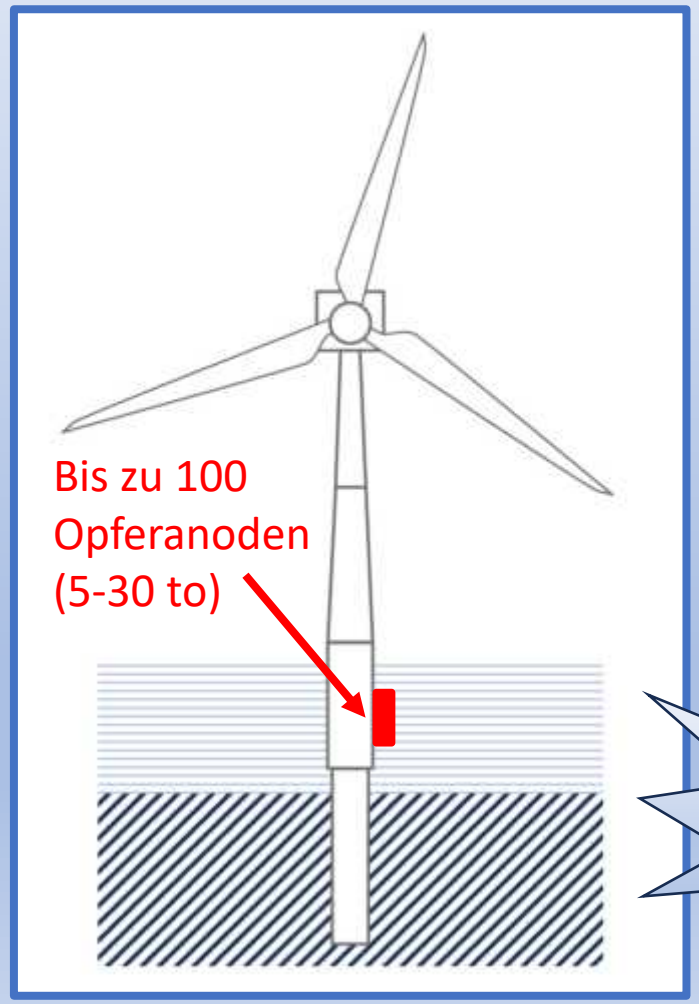


Umweltbelastung

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Umweltgifte durch Opfer-Anoden





Eine Legierung aus „unedlen“ Metallen wie **Aluminium**, **Zink**, **Cadmium**, **Blei**, **Magnesium, Indium, Gallium** als **Block** an den zu schützenden Teilen vor „Verrosten“

Die Legierungen werden leitend mit den Funktionsteilen verbunden und schützen die Bauteile aus Eisen oder Stahl vor dem Verrosten. Denn statt der Funktionsteile geben nun die Opferanoden Elektronen ab, werden oxidiert und gehen in Lösung (Meer). Die Bauteile der Windkraftanlagen bleiben dadurch in ihrer Funktion länger erhalten und müssen nicht so bald ersetzt werden

Das unedlere Metall wird dabei allerdings **allmählich aufgelöst**, also „geopfert“.

150-750 kg
pro Anlage
& Jahr

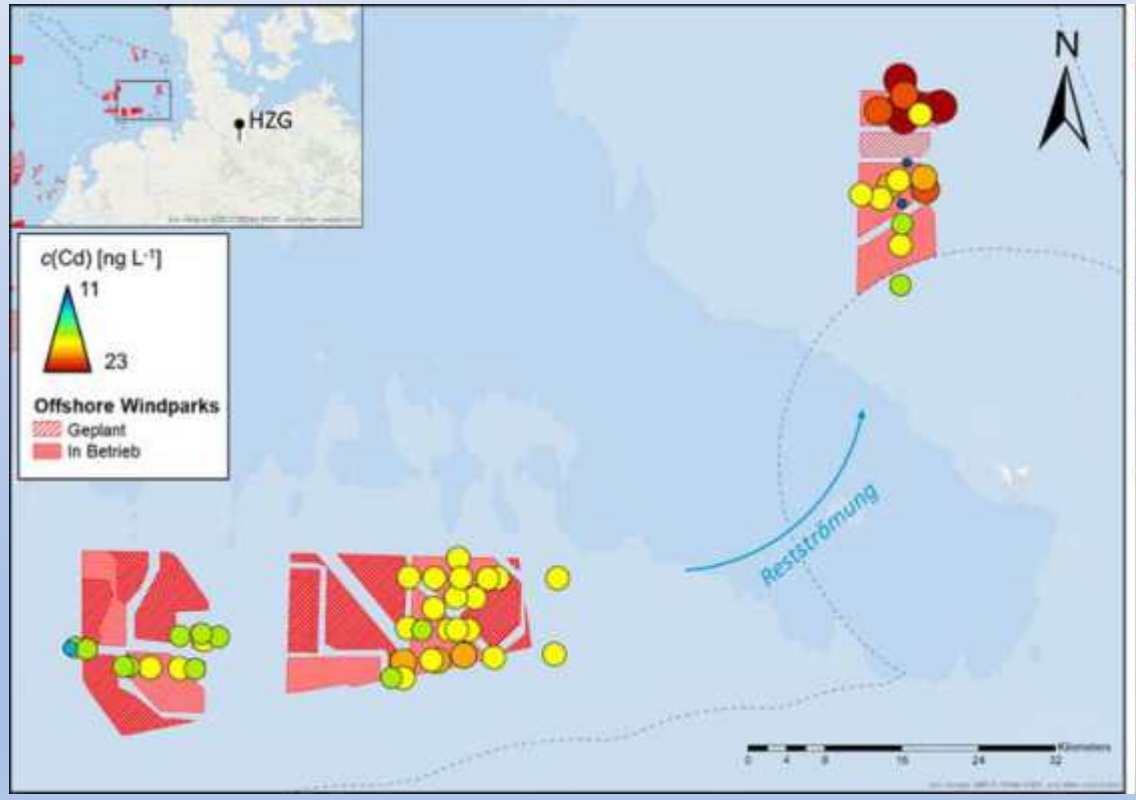


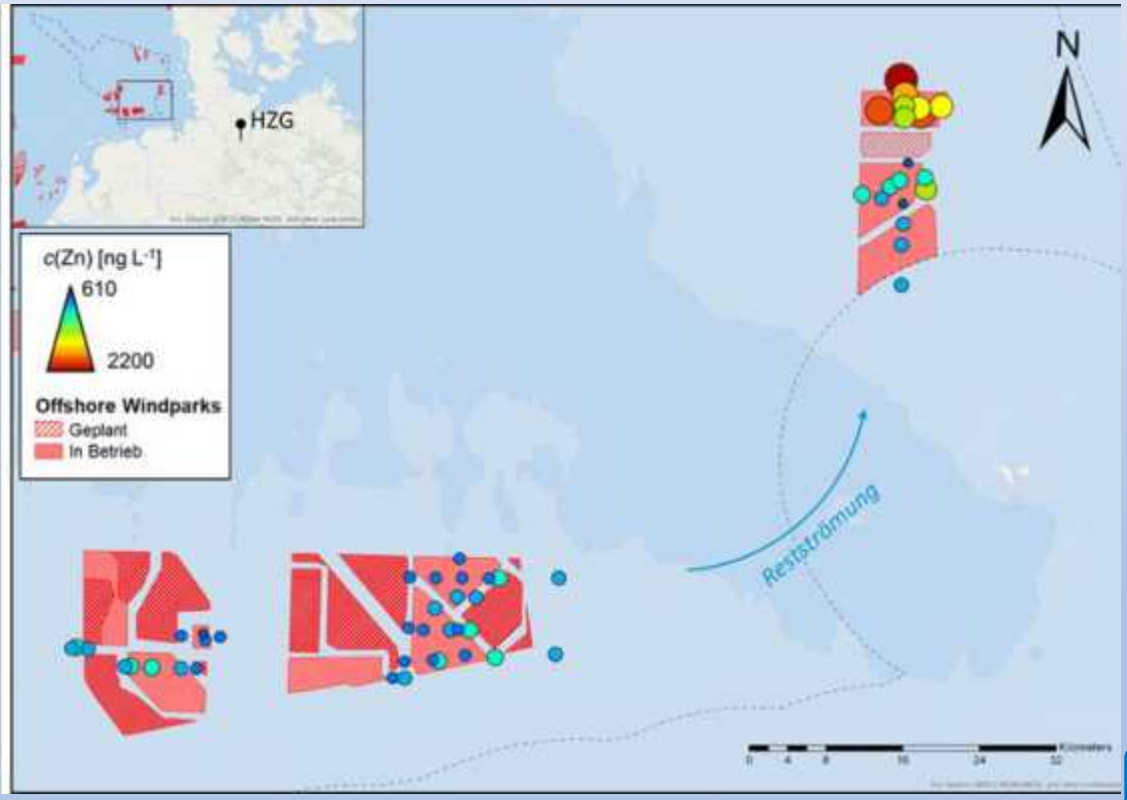
6 - 29 Tsd. to
alle
20 Jahre

Umweltbelastung

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Umweltgifte durch Opfer-Anoden -> Schwermetalle





Quelle: Helmholtz Zentrum Geesthacht

Umweltbelastung

30.243 WKA

~ 106.000 PKWs

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

PKW
1,5 – 2 to CO2
& Jahr

Umweltbelastung durch klimaschädliche SF_6 Gase

In Windkraftanlagen befinden sich häufig **klimaschädliche Gase** in den **Schaltanlagen und Transformatoren**, insbesondere das **Schwefelhexafluorid (SF_6)**.

Extrem klimaschädlich: SF_6 hat ein **Treibhauspotenzial** von **23.500** über 100 Jahre (laut IPCC), das heißt,
1 kg SF_6 wirkt wie 23.500 kg CO_2.

Sehr langlebig:
Es verbleibt mehrere Tausend Jahre in der Atmosphäre.

Wird kaum abgebaut:
Es reichert sich an und trägt langfristig zur Erderwärmung bei.

Beispiel:
Eine moderne **Offshore-Windkraftanlage mit 8–10 MW Leistung** kann in ihrer **gasisolierten Schaltanlage** etwa **20–30 kg SF_6** enthalten. Schon **1 kg SF_6 entspricht klimatechnisch ~23,5 Tonnen CO_2** – das heißt, eine Anlage kann das **Treibhauspotenzial von über 500–700 Tonnen CO_2** in sich tragen. – Leckage: **0,5 – 1% / Jahr /Anlage**

Leckage:
5 – 7 to CO2
pro Anlage
& Jahr

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

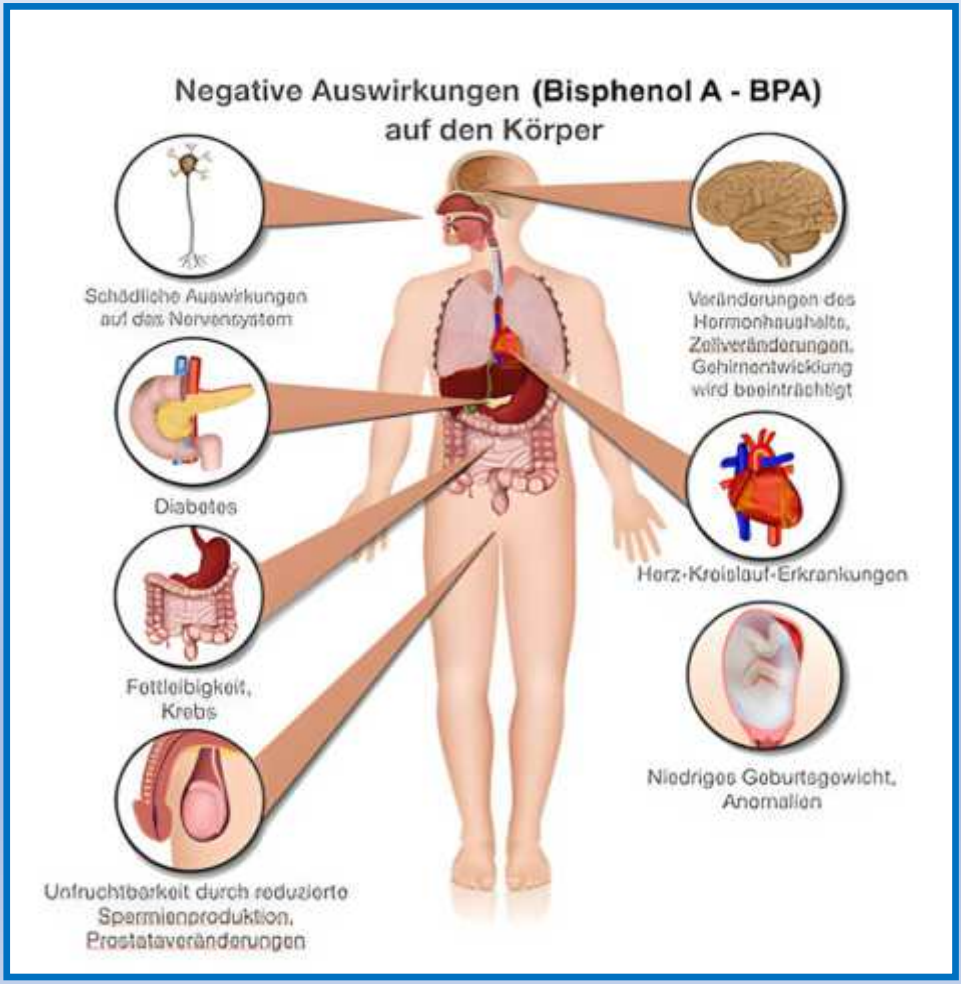
6

Gesundheitsbelastung

Gesundheitsbelastung

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Umweltgifte durch Abrieb (Mikroplastik inkl. Bisphenol A)



Partikel in Mikro- und Nanogröße

Solche Partikel, die BPA-verwandte Substanzen enthalten, schützen die darin enthaltenen Chemikalien und schützen sie vor Abbau, während sie in den Partikelmaterialien verbleiben, und werden wie ein **Trojanisches Pferd** durch Organismen in die Nahrungskette freigesetzt, wenn sie mit ihrem **Verdauungssystem** in Kontakt kommen.

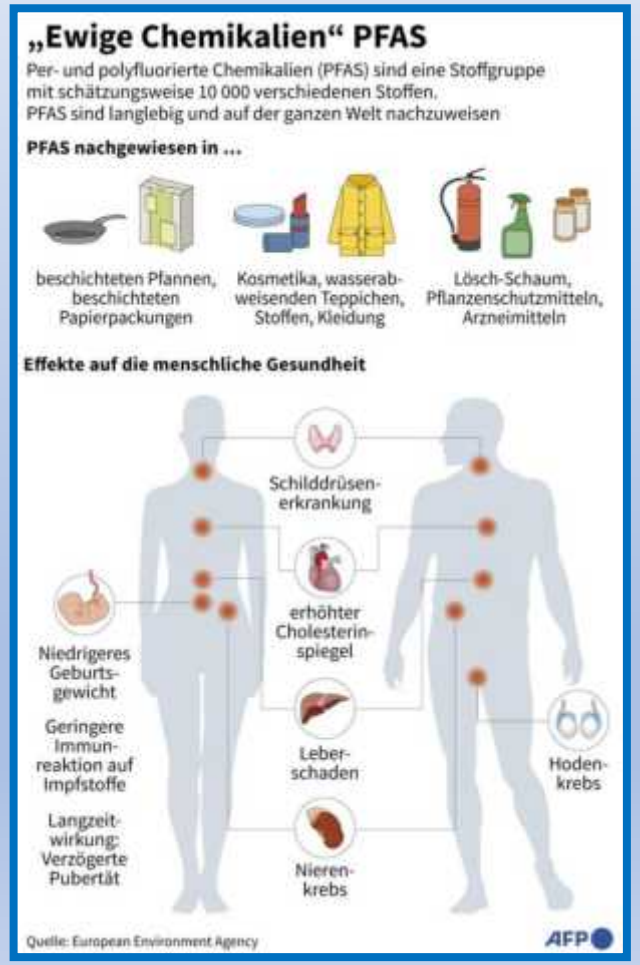


Es ist auch besorgniserregend, dass die Forschung zeigt, dass **BPA Organismen generations-übergreifenden** Schaden zufügt, wie eine kürzlich durchgeführte Studie an Regenbogenforellen zeigt.

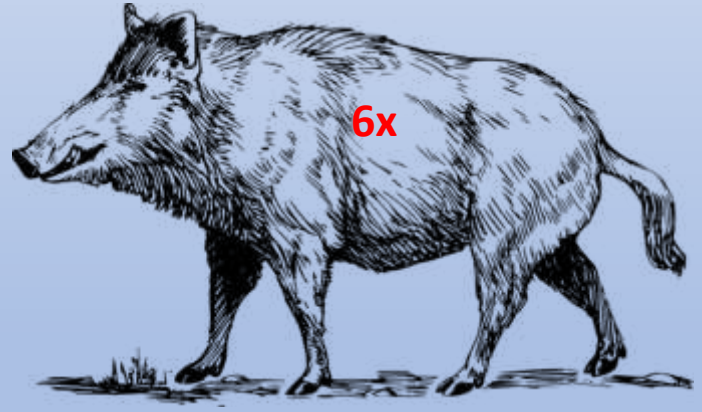
Gesundheitsbelastung

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Umweltgifte durch Abrieb (PFAS = Per- und Polyfluoralkyl-Substanzen)



PFAS stehen im Verdacht, **krebserregend** zu sein.



Gesundheitsbelastung

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Gesundheitsschäden durch Infraschall



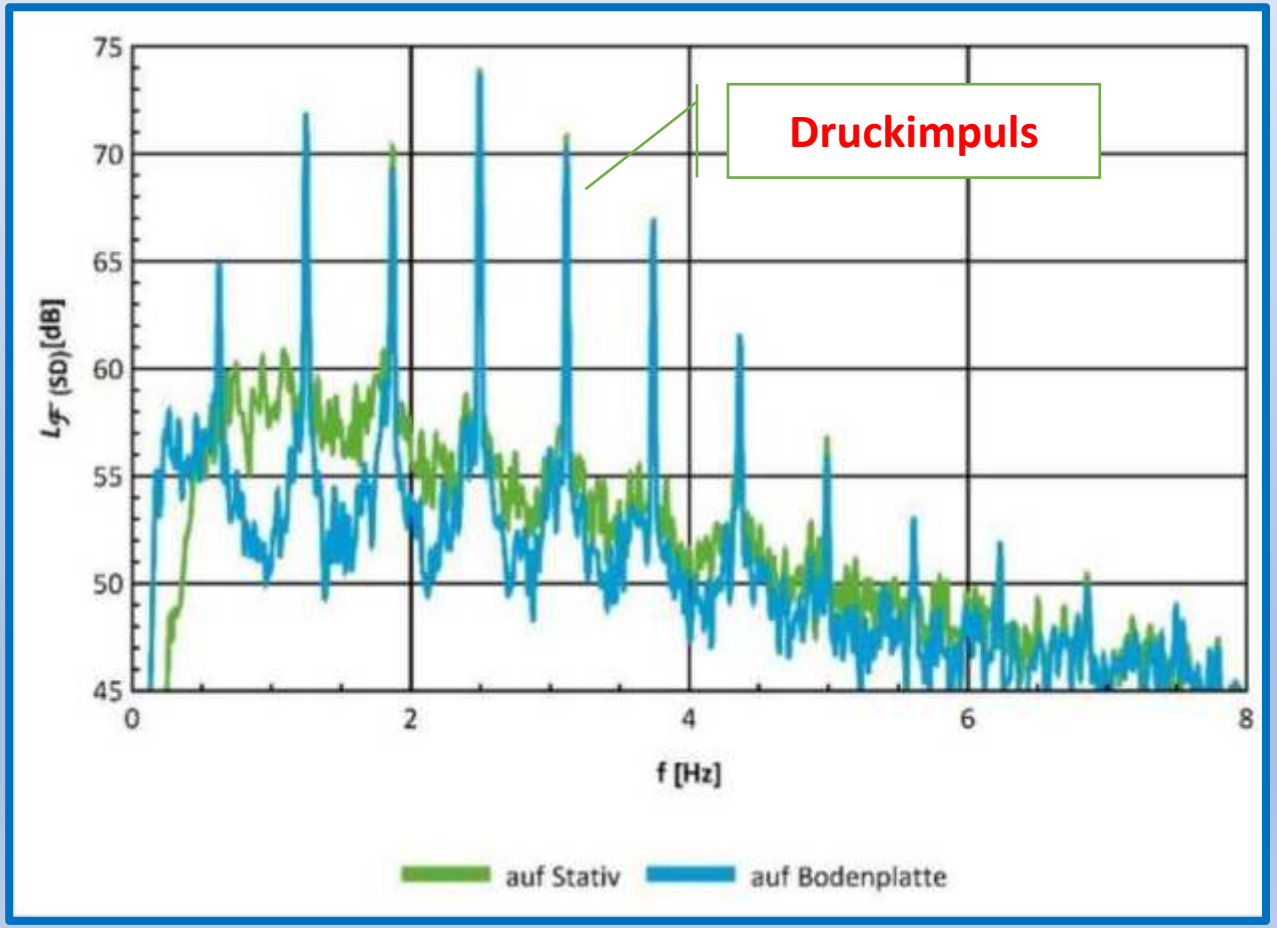
Windkraftanlagen erzeugen Infraschall. Dieser hat eine **Frequenz von unter 20 Hertz**, weshalb der Mensch ihn in der Regel nicht hören kann.

Deswegen stellt der Infraschall durch Windkraftanlagen aus Sicht der Fachärztin Dr. med. Ursula Bellut-Staeck eine besondere **Gefahr für alle Organismen** dar.

Gesundheitsbelastung

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Gesundheitsschäden durch Infraschall



Untersuchungen der **Dr. Kühner GmbH im Auftrag des Umweltbundesamtes** (UBA), haben folgendes ergeben:

Windräder erzeugen nicht von sich aus Töne, aber jedes Mal wenn ein Rotorblatt am Mast vorbeigeht, entsteht ein **Druckunterschied**.

Dieser **Druckimpuls** hat steile Flanken und breitet sich als Infraschall aus. Die steilen Flanken des Druckimpuls haben zur Folge, dass auch sogenannte Oberwellen entstehen.

Die Untersuchungen haben ergeben, dass dieses "Klangspektrum" der Windkraftanlage auch in **1.000 – 1500 Metern Entfernung noch messbar** ist.

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

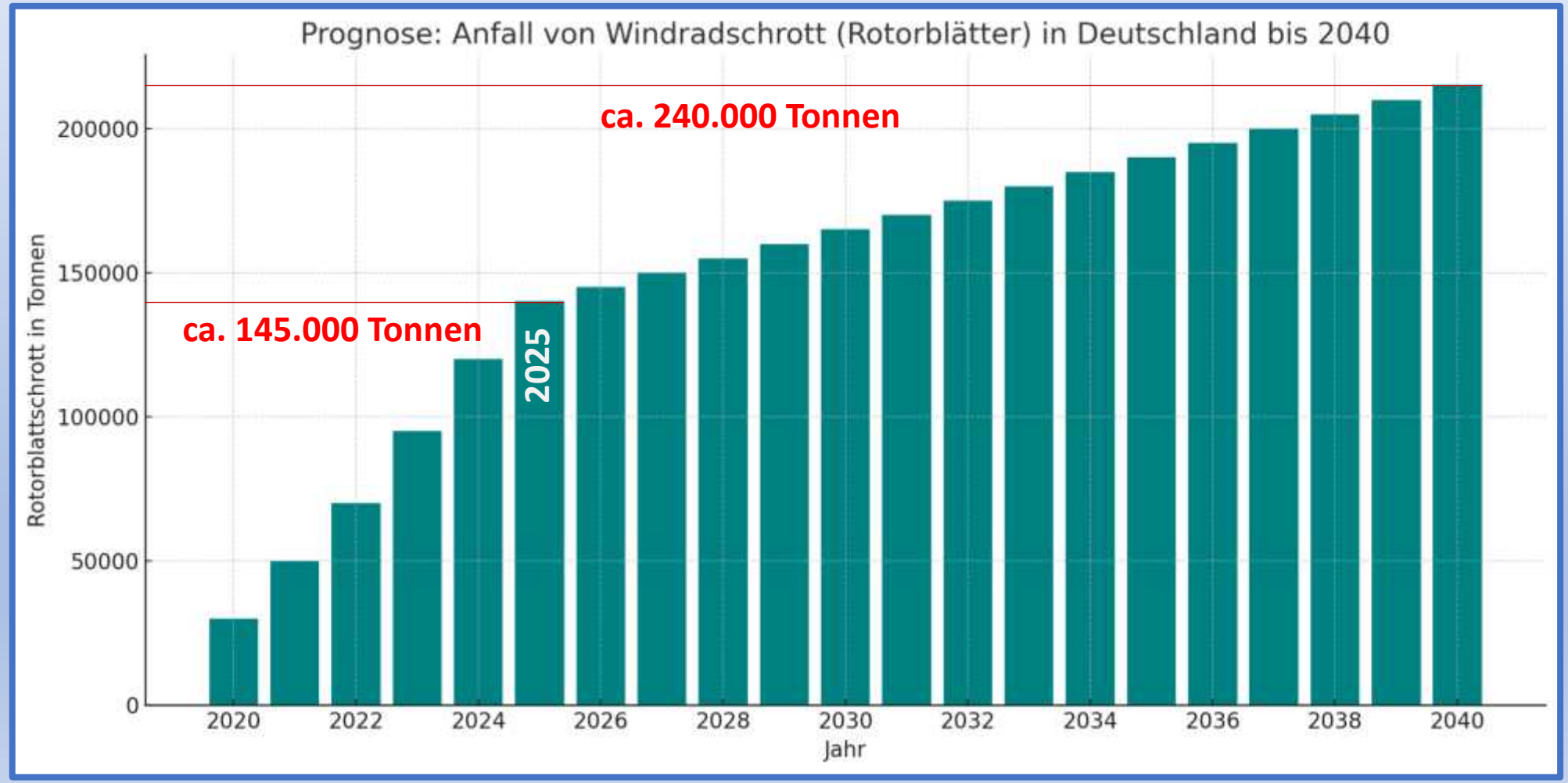
7

Entsorgung & Recycling

Entsorgung & Recycling

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Recycling bzw. Entsorgung



Entsorgung & Recycling

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Recycling bzw. Entsorgung (Glasfaserstoffe)

Laut **TA – Abfall** dürfen Stoffe mit mehr als **6000 Joule / Kg**. Nicht mehr deponiert werden. Sie müssen thermisch verwertet werden.

1. Schreddern
   - Extrem Verschleiß- und Energieintensiv!
   - -> NEOCOMP -> jedoch ab 2021 nicht mehr!!!!
2. Müllverbrennung
   - Kritisch wg. Stalaktiten-Bildung aus Glas
   - - > Anlagenbeschädigung -> unerwünscht
3. Zementindustrie
   - Möglich, jedoch keine entsprechende Aufbereitung seit 2021 durch Vor-Unternehmen (siehe Pkt. 1)

Entsorgung & Recycling

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Recycling bzw. Entsorgung



Teile von Windkraftanlagen lassen sich recyclen, andere allerdings nicht. Sie verschwinden in einem „**Massengrab**“.

Chem. Auflösung im Boden von Giftstoffen?

Entsorgung & Recycling

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Recycling bzw. Entsorgung (Glasfaserstoffe)



Neueste Info aus Frankreich:

Verklappung im Meer!

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

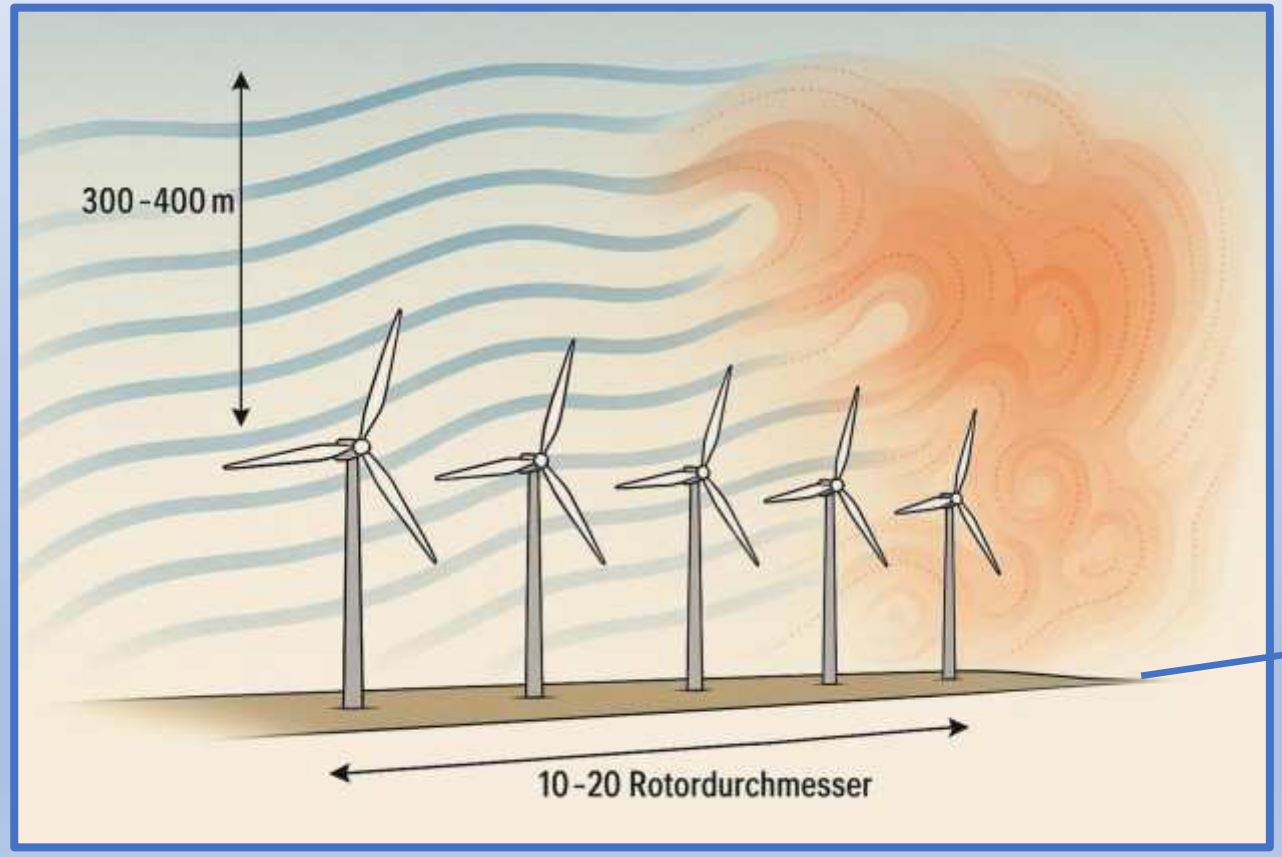
8

Klima & Vegetation

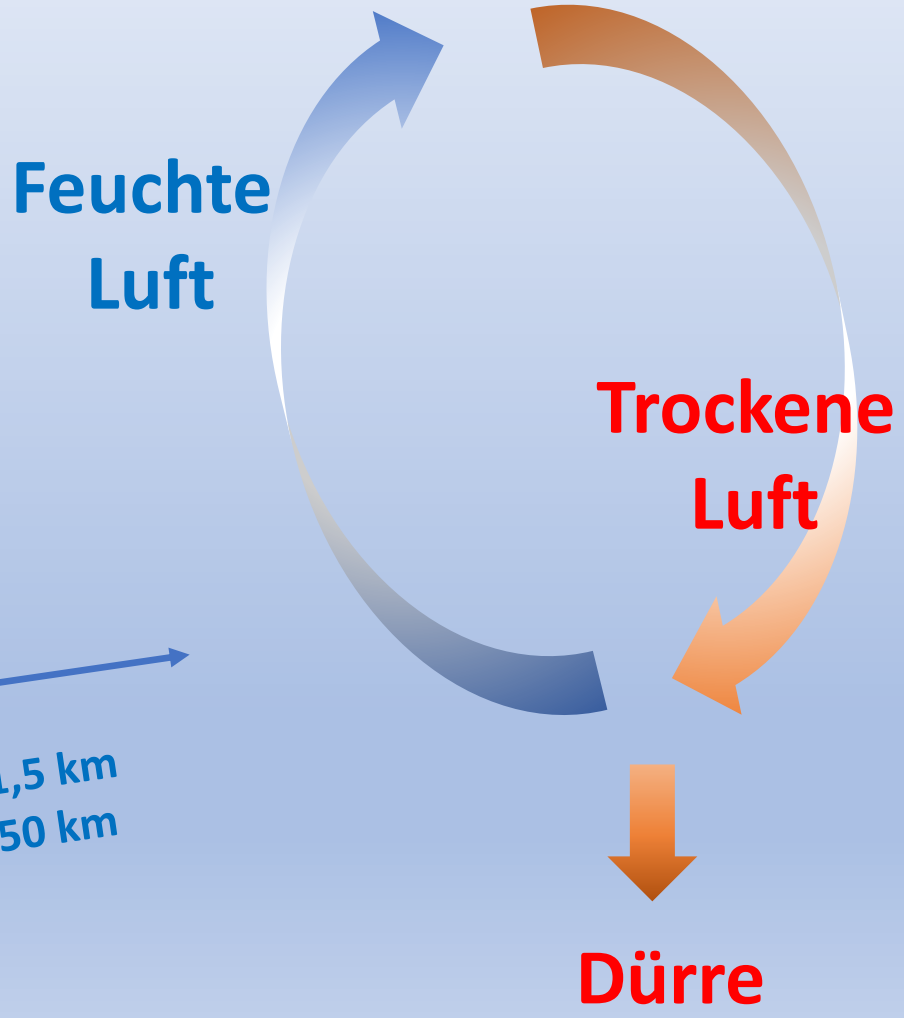
Klima & Vegetion

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Luftströmungen (Wake Effekt)



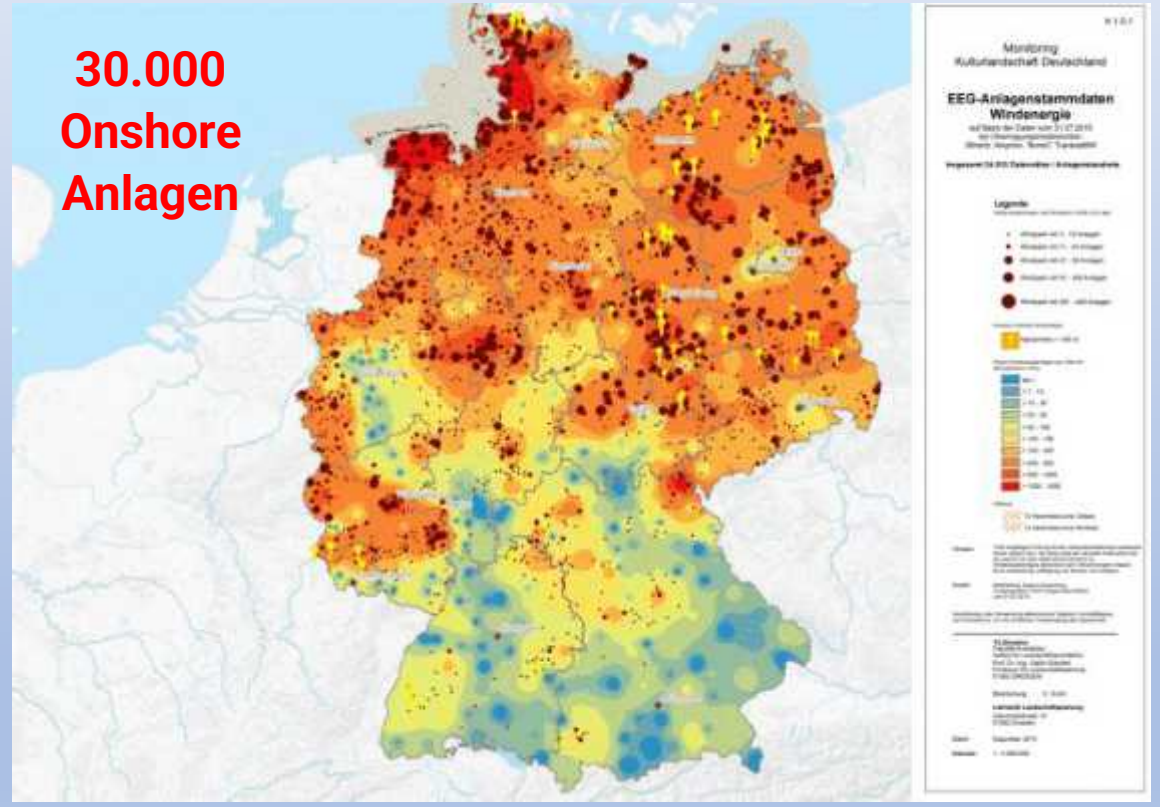
Onshore: 1,5 km
Offshore: 50 km



Klima & Vegetation

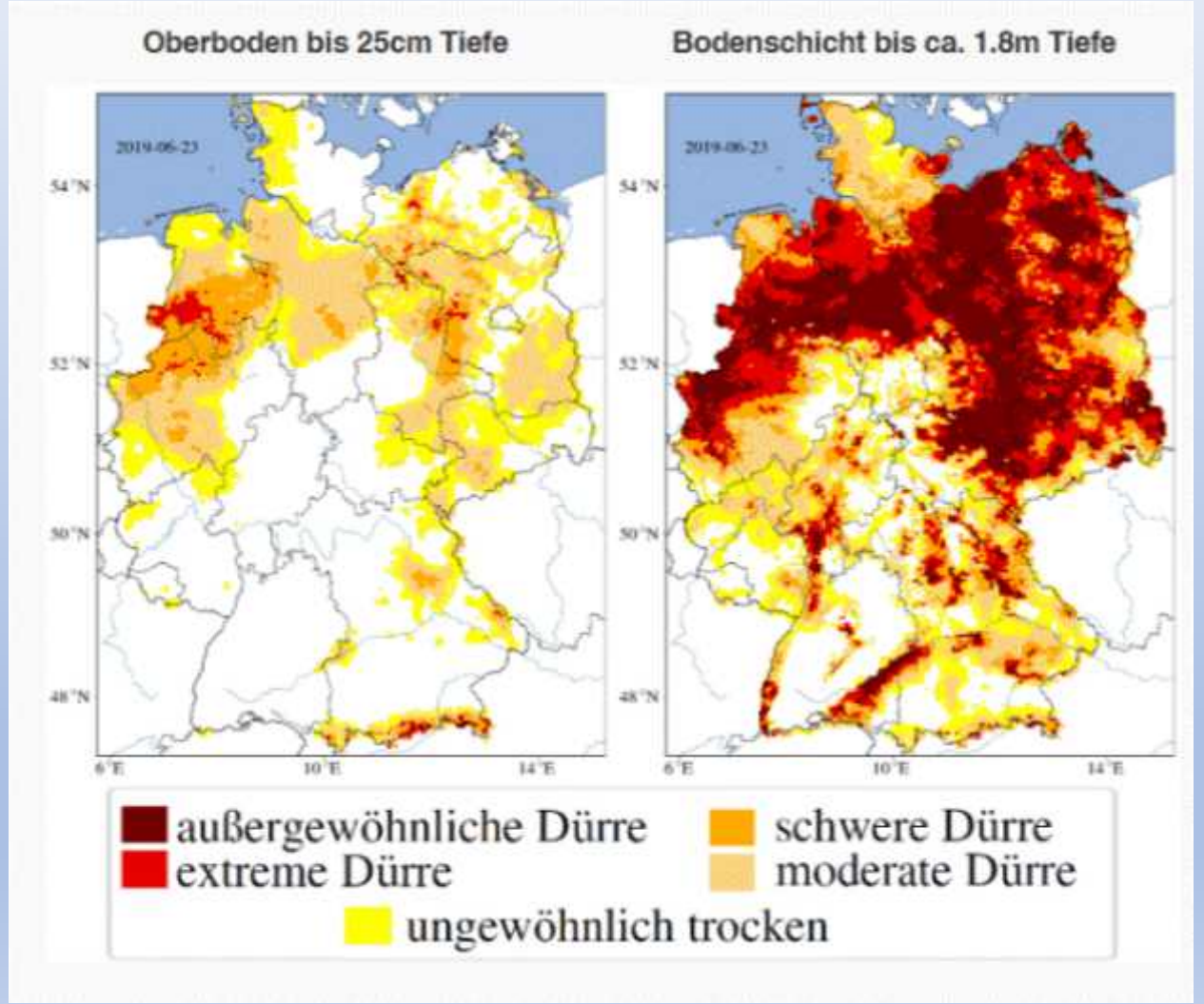
dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Trockenheit



Standorte der WKA-Parks

Quelle: Bundesamt für Naturschutz



Dürremonitor des Helmholtz Zentrums für Umweltforschung,

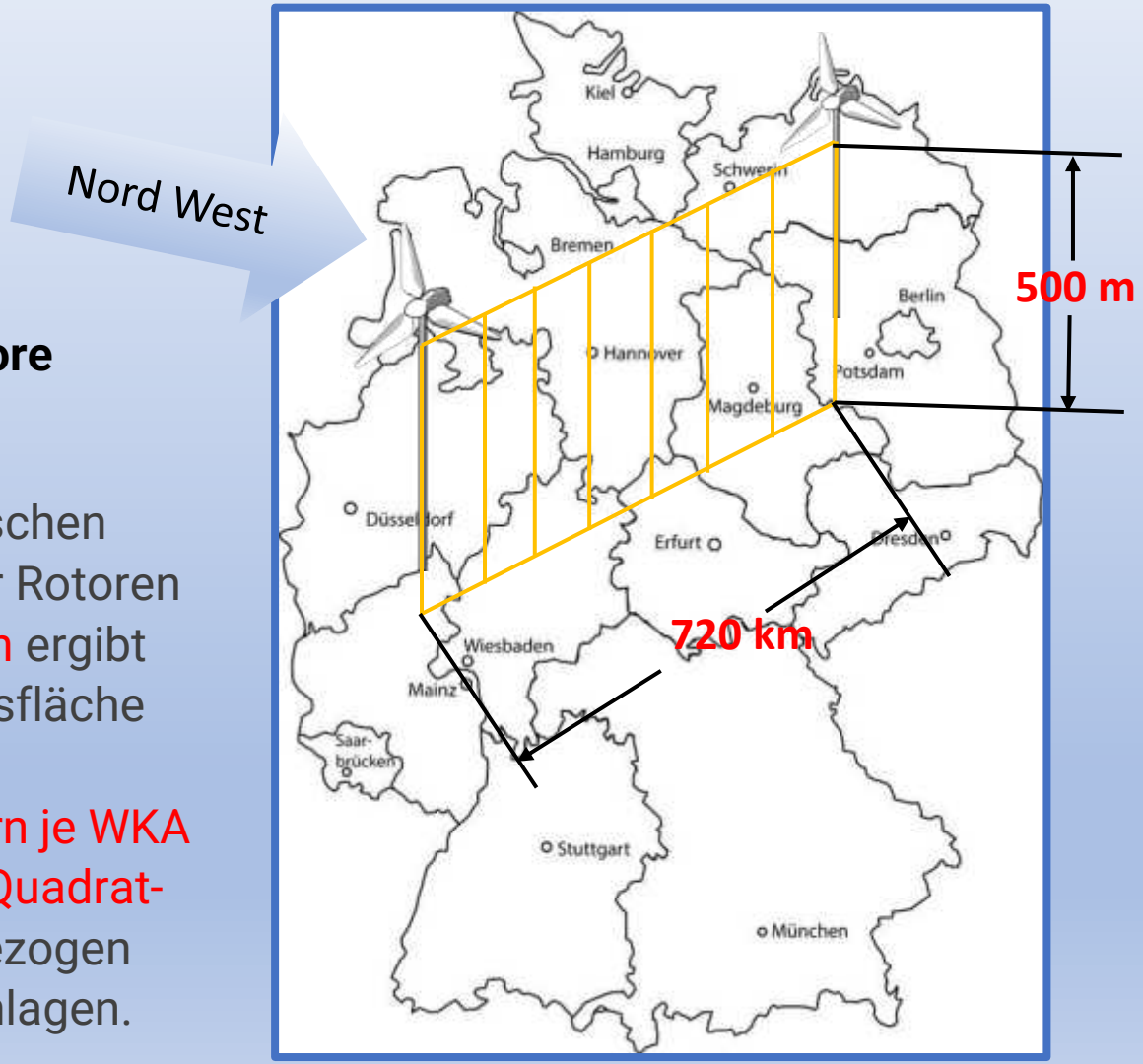
Klima & Vegetation

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Fazit

30.000 Onshore Anlagen:

Bei einer typischen Blattlänge der Rotoren von 62 Metern ergibt sich eine Kreisfläche von 12.000 Quadratmetern je WKA und von 360 Quadrat-Kilometern bezogen auf 30.000 Anlagen.



„Eine Wand dieses Ausmaßes quer durch Deutschland, mit 720 Kilometern Länge… würde einen halben Kilometer hoch reichen."

Diese Rechnung von Michael W. Alberts zeigt anschaulich das Potenzial für eine (Wind-)Klimawirksamkeit der installierten Windräder."

Klima & Vegetation

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

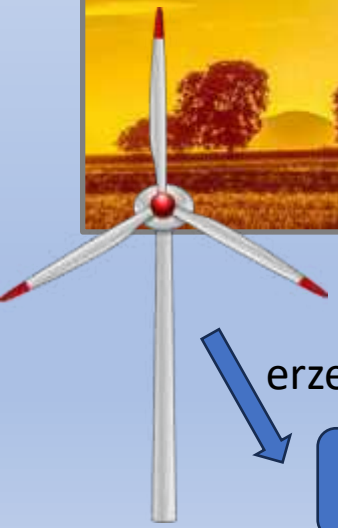
Temperaturänderung (Bodennähe)



Änderung der Temperatur in Bodennähe:
Studien haben gezeigt, dass Windparks die bodennahe Lufttemperatur leicht verändern können.

Eine bekannte Studie von Zhou et al. (2012) beobachtete in Texas eine Erhöhung der nächtlichen Temperatur um bis zu

0,72 °C in Windparkgebieten.



erzeugen → Luftströmung
führen zu → Feuchtigkeitsverteilung
beeinflussen → Vegetation

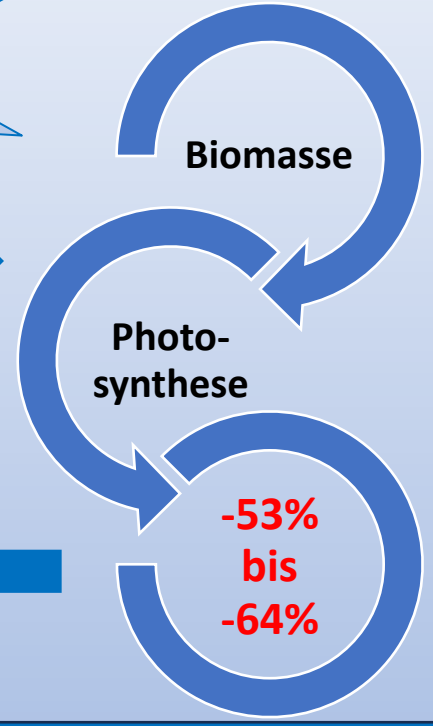
Klima & Vegetation

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Vegetation (Bodennähe)

China-Studie 22 Jahre
2404 Windparks
108361 WKA

Unsere Ergebnisse verdeutlichen, dass die Entwicklung der Windkraft tiefgreifende ökologische Folgen hatte.



Die Kohlenstoffsenken im Wald nehmen im Umkreis von 0 –20 km um **12.034** Tonnen ab, was zu einem durchschnittlichen wirtschaftlichen Verlust von
$1,81 Millionen (pro to CO2 150 $)
pro Windpark führt.

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

9

Kosten & Wirtschaftlichkeit

Kosten & Wirtschaftlichkeit

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Kosten & Subventionen (4,5 MW Anlage)

Herstellkosten pro MW in Millionen Euro	1,5	6.750.000,00 €
Wartungskosten / Jahr 2-3 % / 25 J	2,5 %	4.218.750,00 €
Rückbaukosten 5 - 10%	7,5 %	506.250,00 €
Summe		11.475.000,00 €
Theor. Auslastung in Stunden		8760
Real. Auslastung bei 28%		2452
Stromproduktion über Laufzeit	25 J	275.940.000 kWh
Kosten / kWh		**0,04 €**

Durchschnittlich:
Onshore: 3,94 und 8,29 ct/kWh **Offshore:** 7,23 und 12,13 ct/kWh

EEG-Subventionen

15.000.000 €

0,10 € /kWh



AKW:
3 – 6 ct/kWh
10 – 15 ct/kWh

Kosten & Wirtschaftlichkeit

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Kosten & Subventionen & Redispatch (4,5 MW Anlage)

Kosten

11.500.000 €

0,04 € /kWh

Subventionen

15.000.000 €

0,06 € /kWh

Redispatch (2023)

6.600.000.000 €

0,0312 € /kWh

Redispatch

5 (2000)

12164 (2022)

Ca. 13 ct/kWh



KKW:
3 – 6 ct/kWh
10 – 15 ct/kWh

Fazit der Betrachtung!

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land



CO2

Gering: 5 – 15 g/kWh

Nachhaltigkeit

Recycling (Flügel)
Fundamente
Geringe Lebensdauer

Sicherheit

Kein GAU, jedoch
Umwelt- und
Gesundheitsbelastung

Klima
(Mikro)

Nässe &
Trockenheit
Vegetation

Preise

Sehr hoch
Weltweit mit die
Teuersten

Gesundheit

Bisphenol A
PFAS
Farben &
Schwermetalle

Ressourcen

Viel Rohmaterial
Hoher Flächenverbrauch

Umwelt

Gifte
Wald & Flächen
Tiere

Effektivität

Geringer Wirkungsgrad
Geringe Energiedichte (Fläche)
Geringer Auslastungsgrad

Fazit

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

Mein persönliches Urteil



Windkraft

dieBasis
Basisdemokratische Partei Deutschland
Kreisverband Rostock-Land

DANKE für Ihr Interesse

