

# Hintergründe zum Ausbau der Windenergie

Tobias Scholz



**NRW.ENERGY  
4CLIMATE**

Landesgesellschaft  
für Energie und Klimaschutz



21. August 2024  
Mettmann

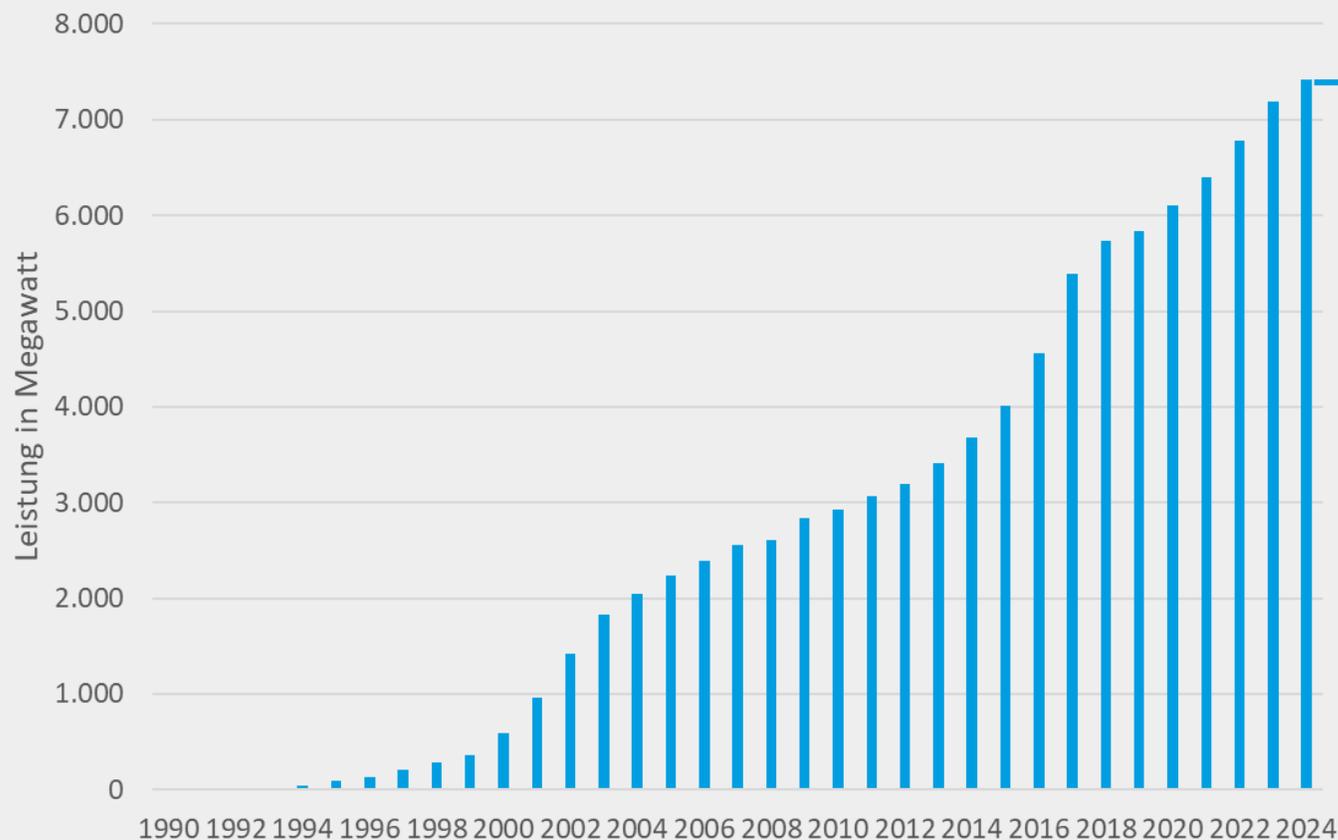
# NRW.Energy4Climate

- **Landesgesellschaft** für Energie und Klimaschutz
- 100-prozentige **Tochter des Landes NRW**
- ...verantwortet die Klimaschutzaktivitäten des Landes NRW in den Bereichen
  - **Energiewirtschaft**
  - **Industrie**
  - **Wärme & Gebäude** und
  - **Mobilität.**
- Zusammenbringen der Kräfte aus **Politik, Wirtschaft, Wissenschaft** und **Gesellschaft**



# Aktueller Stand der Windenergie in NRW

Installierte Windenergieleistung kumuliert nach LANUV

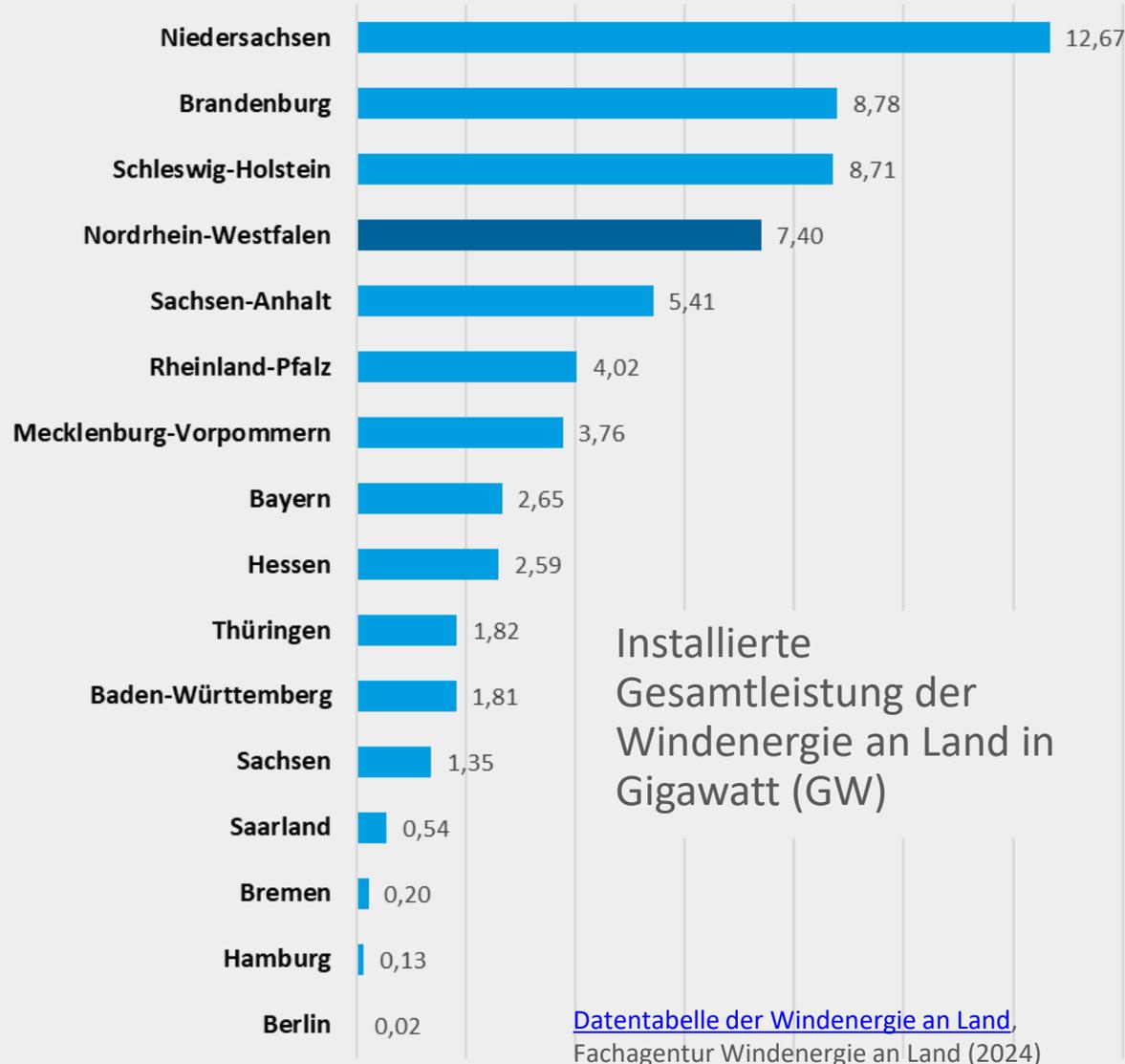


## Aktueller Stand:

- Anzahl: 3.800 Anlagen
- Leistung: 7,4 GW

[Energieatlas NRW](#), Landesamt für Natur,  
Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV)

# Windenergie Deutschland



- NRW ist mit 7,4 GW installierter Leistung auf Platz 4 im bundesweiten Vergleich

# Die Flächenbeitragswerte

Windenergieflächenbedarfsgesetz

**2 %**

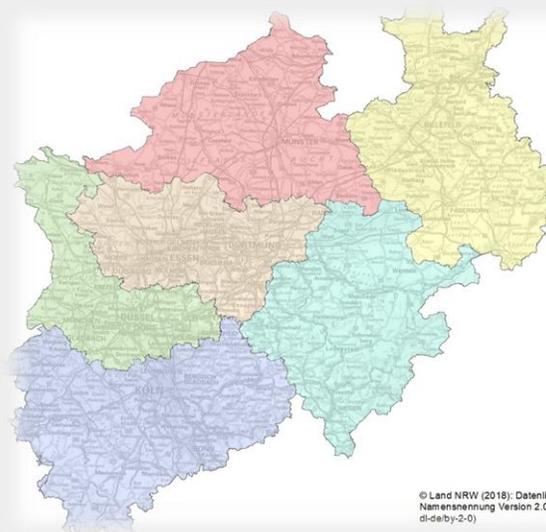


Deutschland



**1,8 %**

*Bis spätestens 2032*



Nordrhein-Westfalen

Flächenanalyse Windenergie (LANUV)

Landesentwicklungsplan NRW

**1,14 %**

*entspricht 4.151 ha*



Planungsregion  
Düsseldorf

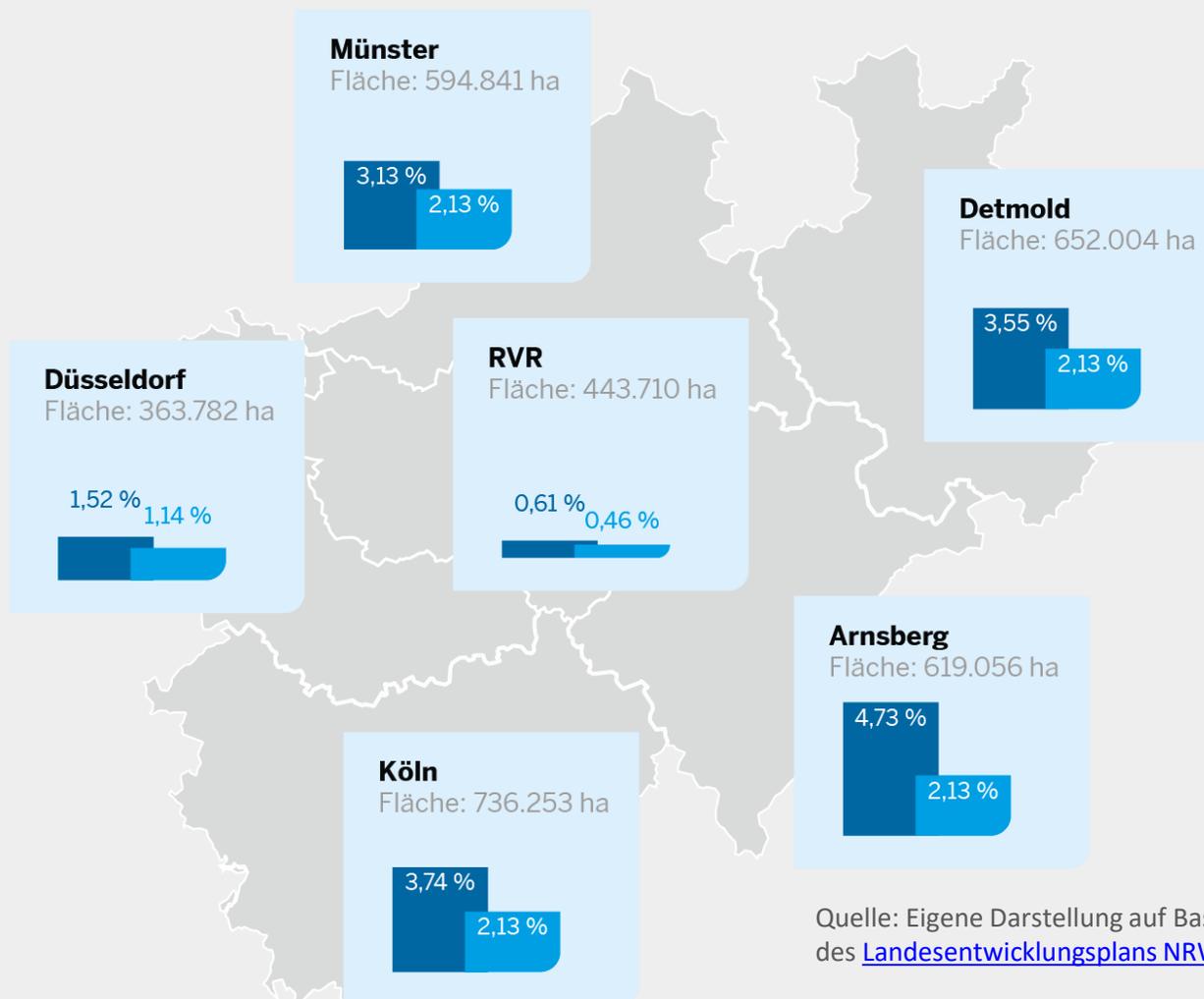
18. Änderung des Regionalplans Düsseldorf

Quelle: Bezirksregierung Düsseldorf

# Flächenziele für die Planungsregionen

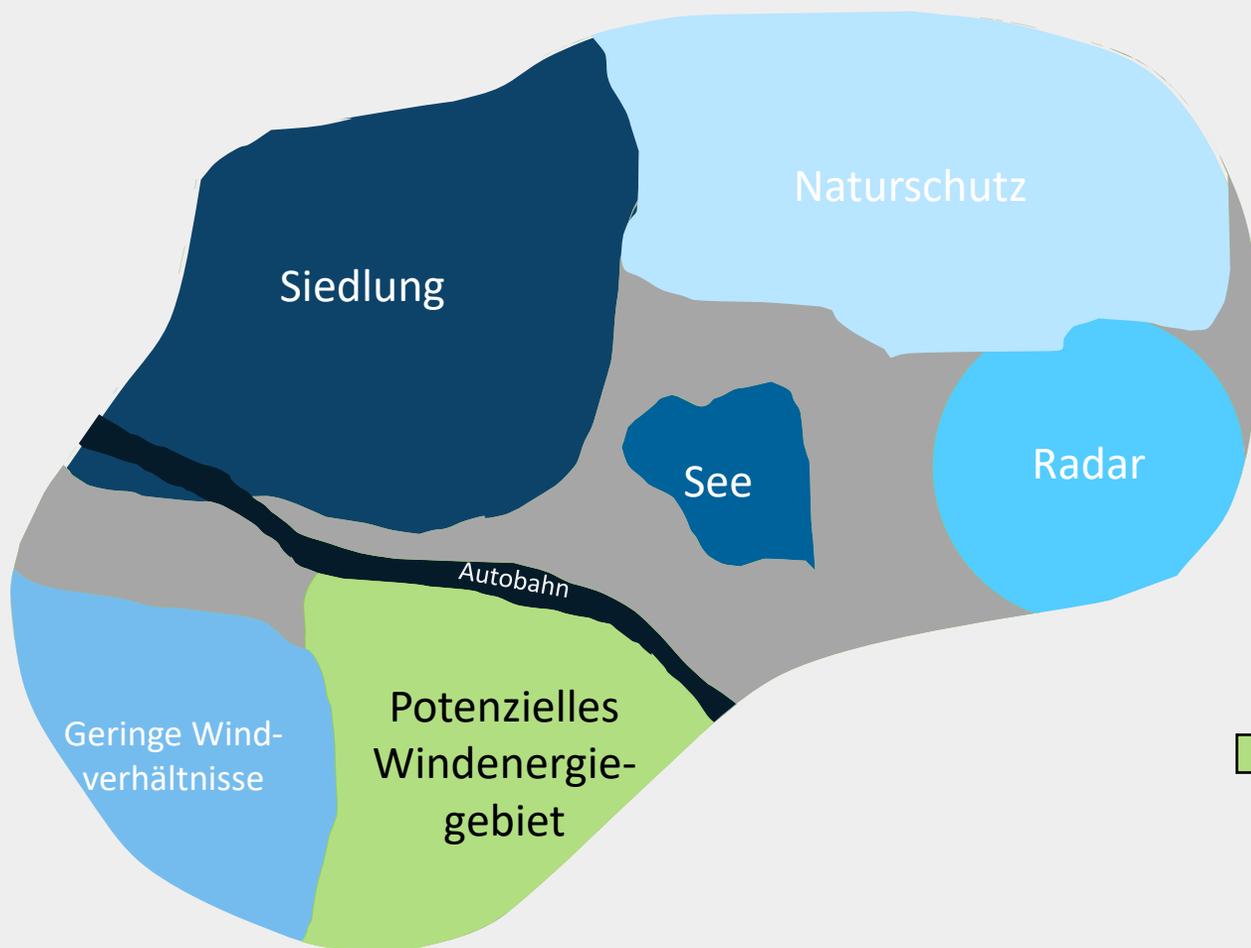
**Potenzialfläche**

**Teilflächenziel**



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis des [Landesentwicklungsplans NRW](#)

# Flächensuche für Windenergie

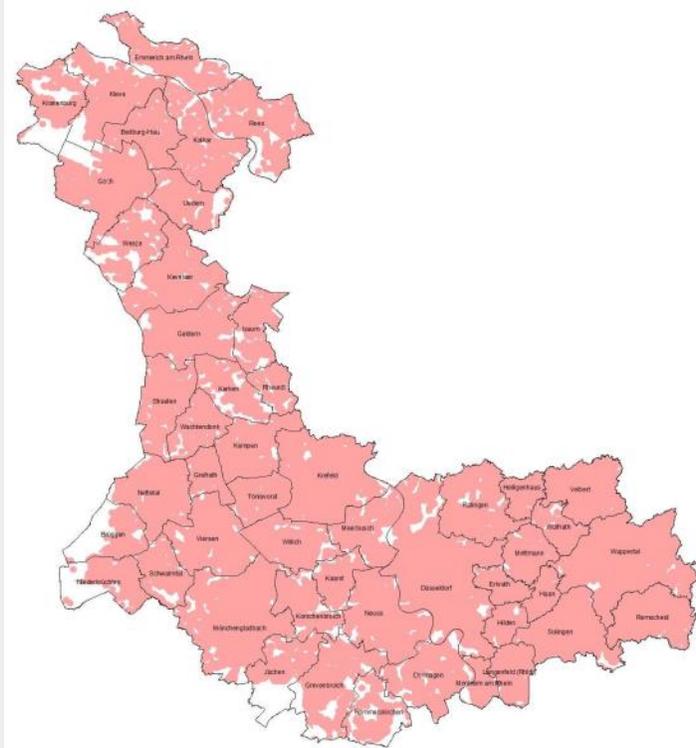


In einem Gebiet werden Flächen ausgeschlossen, die für die Windenergie nicht in Frage kommen. Beispielfhaft und nicht abschließend fallen folgende darunter:

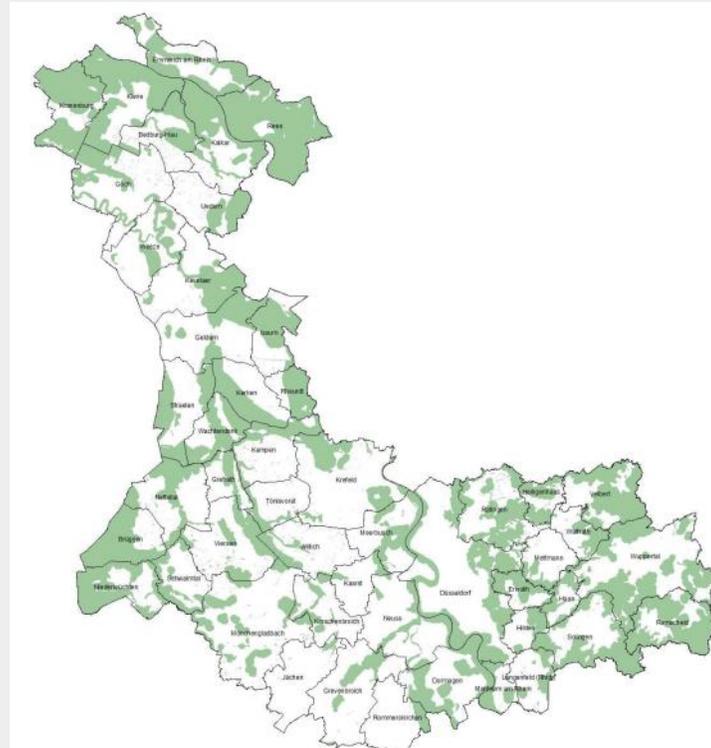
-  Naturschutz
-  Siedlungsflächen inklusive Abstandsflächen
-  Radaranlagen
-  Wasserflächen
-  Abstände an Autobahnen
-  Zu schlechte Windverhältnisse
-  Zu kleine Flächen
- ...
-  Verbleibende Flächen kommen potenziell für Windenergieanlagen in Frage

# Flächensuche in der Planungsregion Düsseldorf

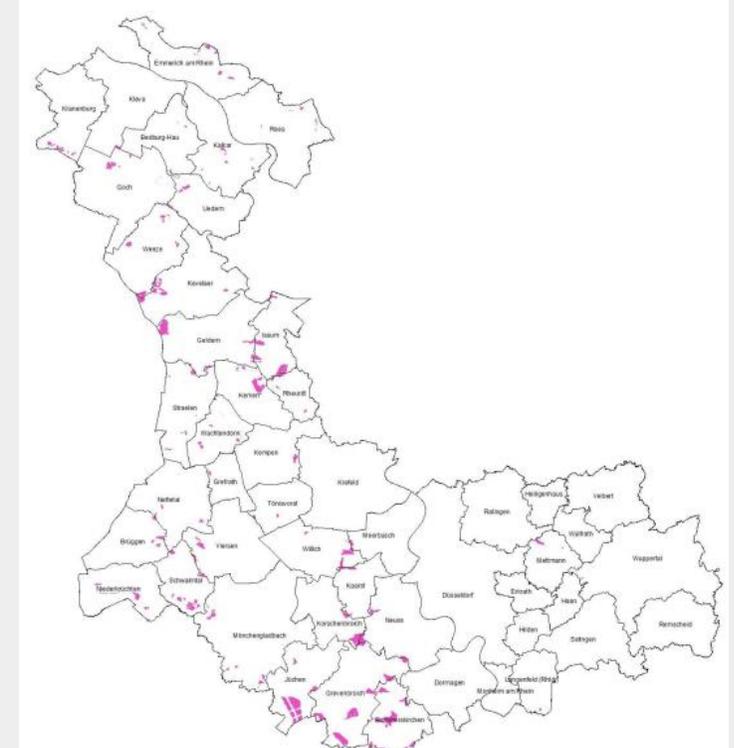
Ausschlusskriterien Bereich Siedlung



Ausschlusskriterien Bereich Natur



Geplante Windenergiebereiche



# Die Phasen einer Windenergieanlage

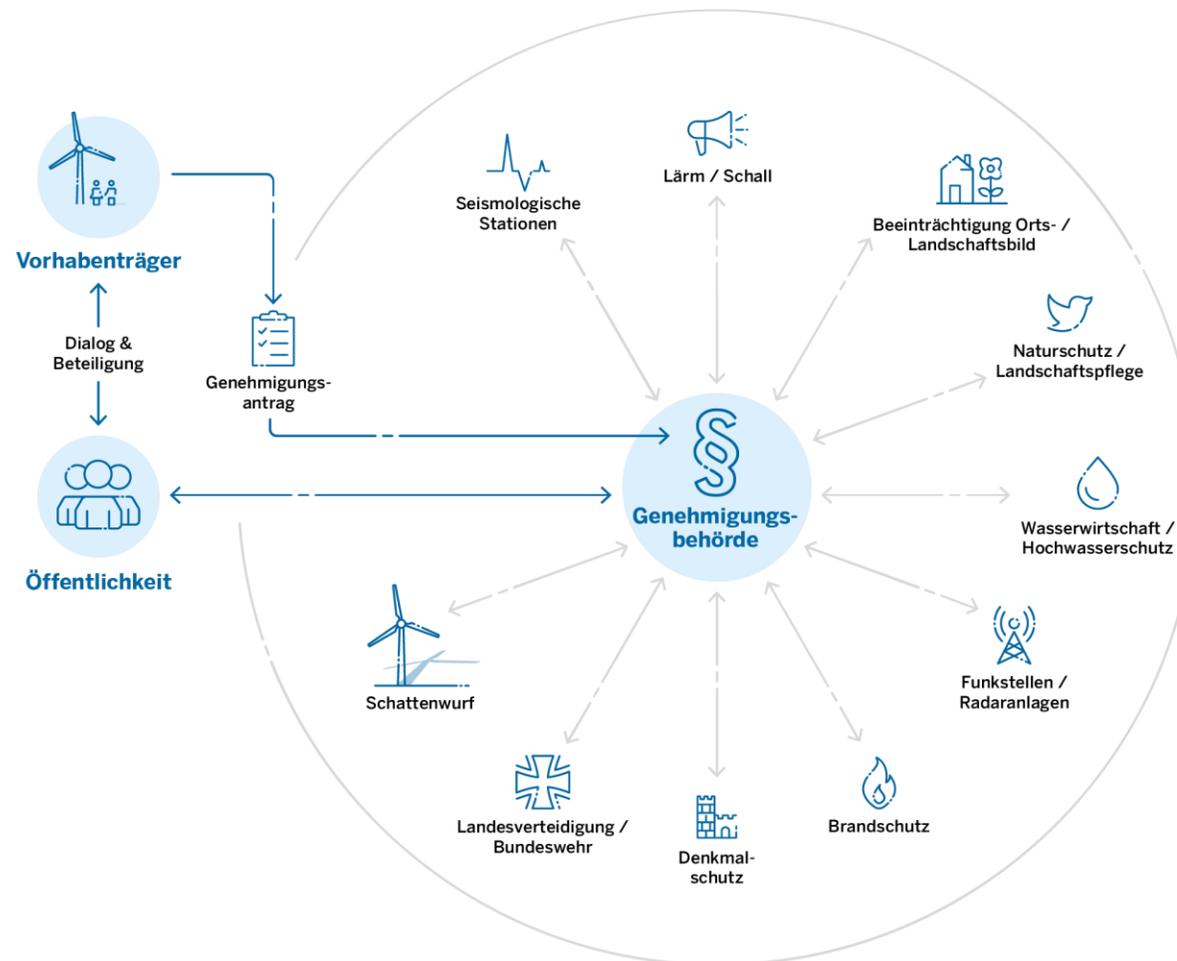


- Windenergieanlagen brauchen eine Genehmigung nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG)
- Windenergieanlagen haben eine Lebensdauer von über 20 Jahren
- Windenergieanlagen müssen gänzlich zurückgebaut werden und haben eine Recyclingquote von etwa 90 Prozent<sup>1</sup>

<sup>1</sup>[Rückbau und Recycling Kompaktwissen](#), Fachagentur Windenergie an Land (2023)

## Genehmigungsphase

Was wird  
geprüft?



# Optische Erscheinung

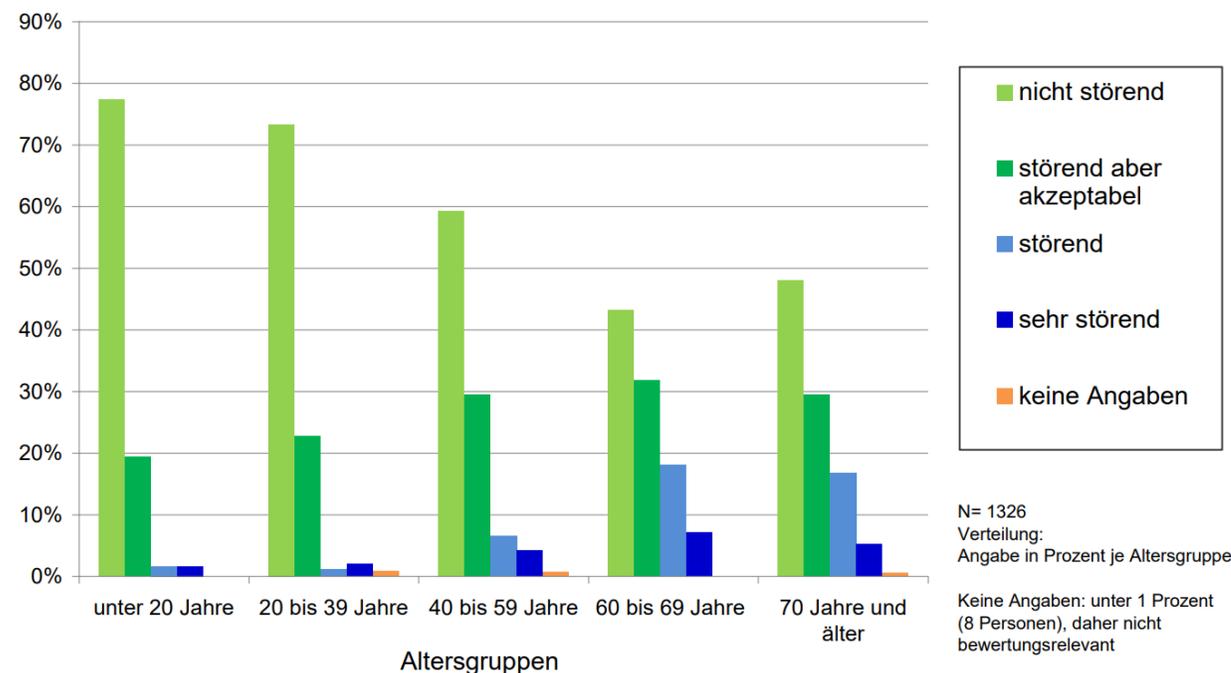
## Landschaftsbild

- Empfinden des Landschaftsbildes ist subjektiv
- Bundesgesetzlich ist der Schutz des Landschaftsbildes im [Bundesnaturschutzgesetz](#) geregelt
  - Beeinträchtigungen müssen ausgeglichen werden oder es erfolgen Ersatzzahlungen für Maßnahmen des Naturschutzes und Landschaftsbildes (§ 15 BNatSchG)

## Gebot der Rücksichtnahme

- Eine optische bedrängende Wirkung besteht in der Regel nicht, wenn mindestens ein Abstand der doppelten Anlagenhöhe gewählt ist (§ 249 BauGB)

Frage 1 "Wie empfinden Sie Windkraftanlagen in der Eifel?" in Abhängigkeit zum Alter der befragten Personen



[Akzeptanz von Windkraftanlagen in der Eifel](#), Institut für Regionalmanagement (2012)

# Visualisierung von Windenergieanlagen

- Eine realistische Visualisierung ist maßgebend
- Vereinfachte Fotomontagen sind oftmals nicht sinnvoll und können pro oder contra Windenergie erstellt werden
- Bei der Darstellung müssen Bildausschnitte, Lichtverhältnisse, Brennweite, Wetterverhältnisse, Bildwinkel, etc. berücksichtigt werden



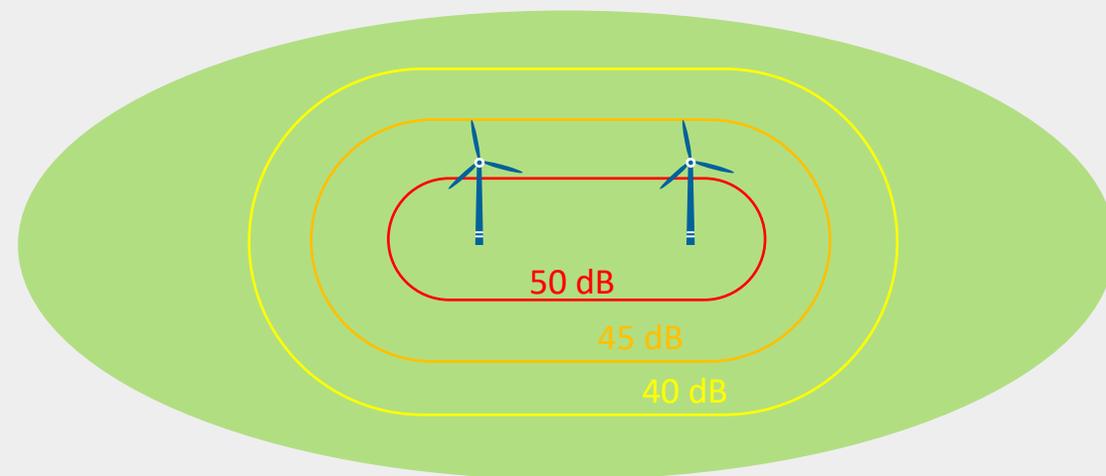
[Gute fachliche Praxis für die Visualisierung von Windenergieanlagen](#), FA Wind (2021)

# Schallimmissionen von Windenergieanlagen

## Regelungen der *TA Lärm*

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwerte tags / nachts [dB(A)]
Industriegebiet	70 / 70
Gewerbegebiet	65 / 50
Kerngebiet, Dorfgebiet, Mischgebiet	60 / 45
Allg. Wohngebiet, Kleinsiedlungsgebiet	55 / 40
Reines Wohngebiet	50 / 35
Kurgebiet, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45 / 35

[Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm](#) (TA Lärm)

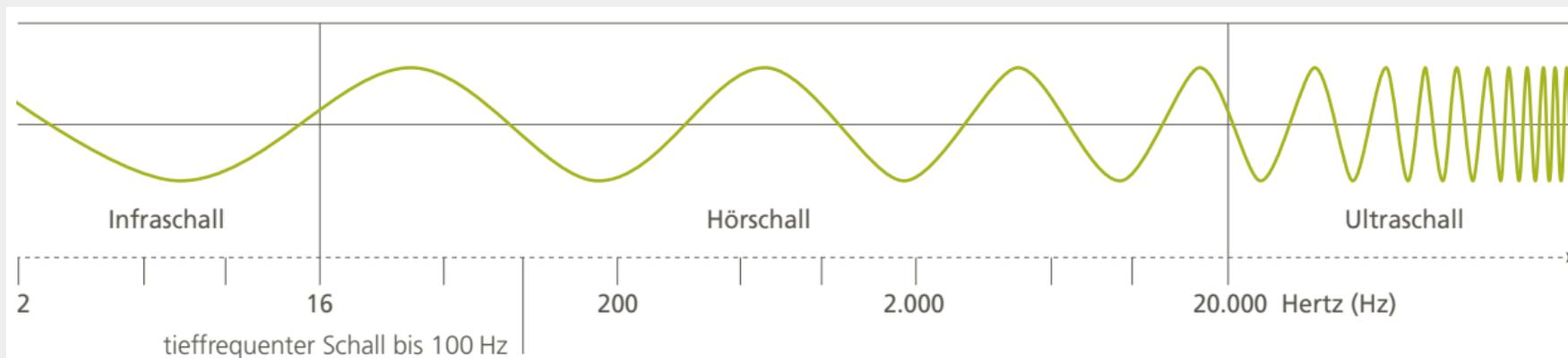


Beispielhafte Skizze einer Isophonen-Karte bei einem Windenergievorhaben, eigene Darstellung

→ Windenergieanlagen dürfen die Werte der *TA Lärm* nicht überschreiten und werden daher in ausreichendem Abstand errichtet

→ Optionaler schalloptimierte Betriebsmodus stellt Einhaltung der Grenzwerte sicher

# Infraschall



Kompaktwissen Infraschall (2022), Fachagentur Windenergie an Land

## Infraschall ist Schall mit geringer Frequenz bis etwa 16 Hertz (Hz)

- Infraschall liegt unterhalb der menschlichen Hörschwelle
- Infraschall kann aber durch Vibration / Druckänderungen wahrnehmbar sein

- Infraschallquellen:



Wind



Meeresrauschen



Waschmaschine



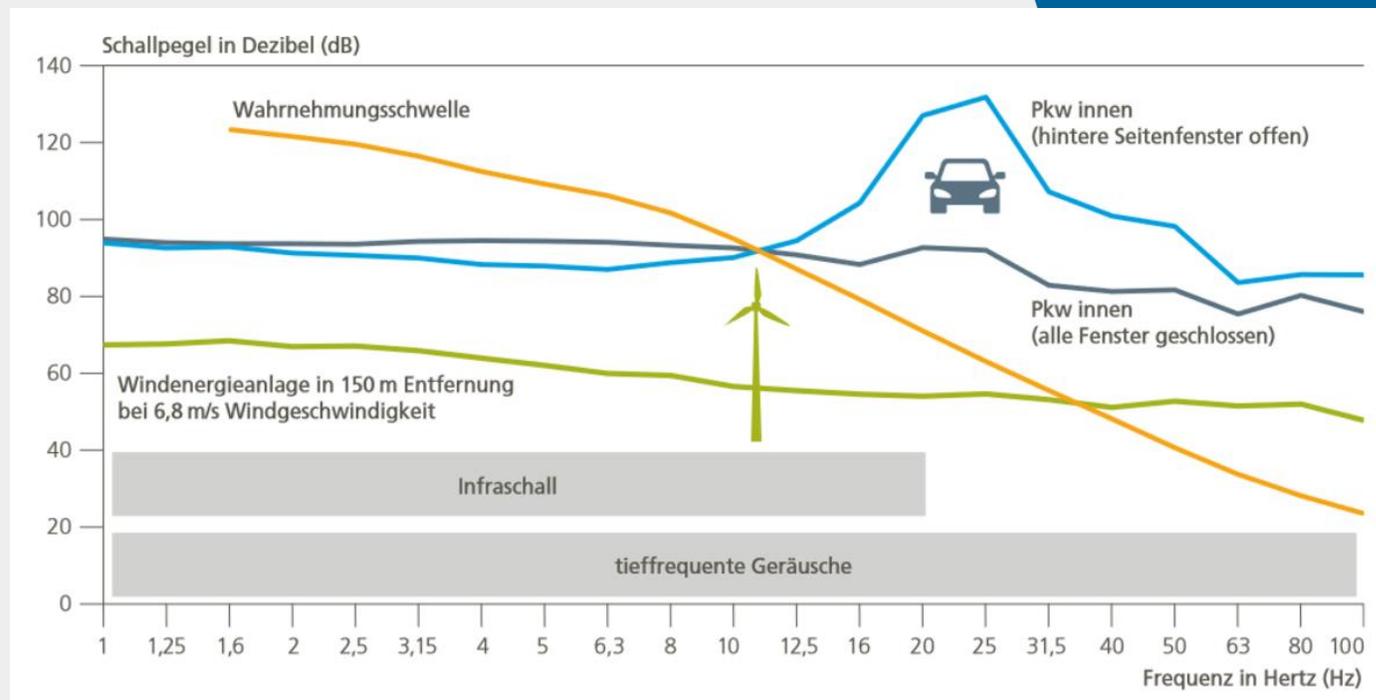
Kühlschrank



Innenraum PKW

# Infraschall von Windenergieanlagen

- Gesundheitsrelevante Wirkungen von Infraschall wurden bislang nur bei Pegeln oberhalb der Hörschwelle nachgewiesen<sup>1</sup>
- Es gibt keine Evidenz dafür, dass durch Infraschall von Windenergieanlagen negative gesundheitliche Beeinträchtigungen verursacht werden<sup>2</sup>



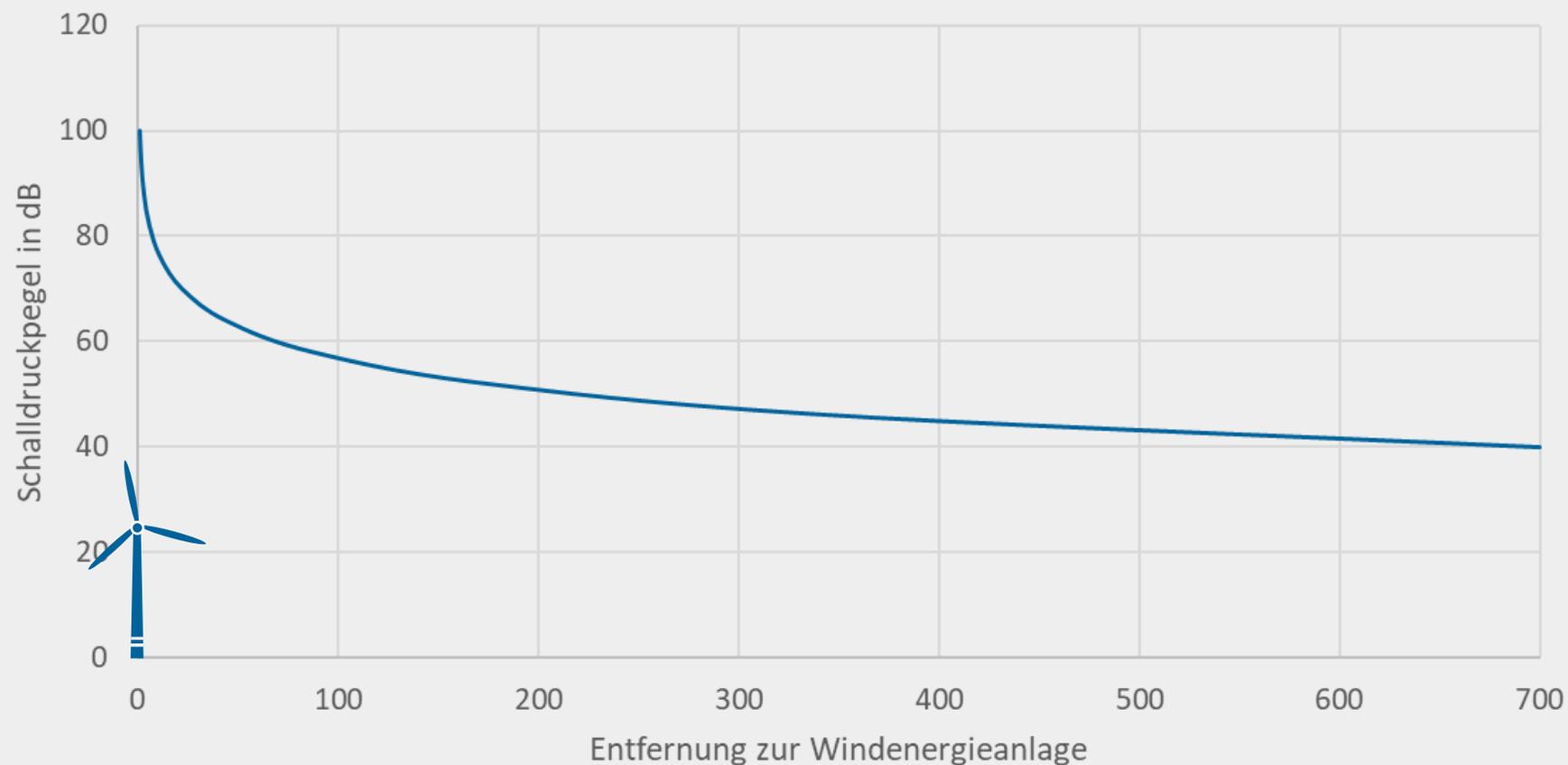
[Kompaktwissen Infraschall und Windenergie](#), Fachagentur Windenergie an Land (2023)

<sup>1</sup>[Kompaktwissen Infraschall und Windenergie](#), Fachagentur Windenergie an Land (2023)

<sup>2</sup>[Infraschall von Windenergieanlagen](#), Umweltbundesamt (2021)

# Schall und Entfernung

Beispielhafte Verringerung des Schalldruckpegels über die Entfernung

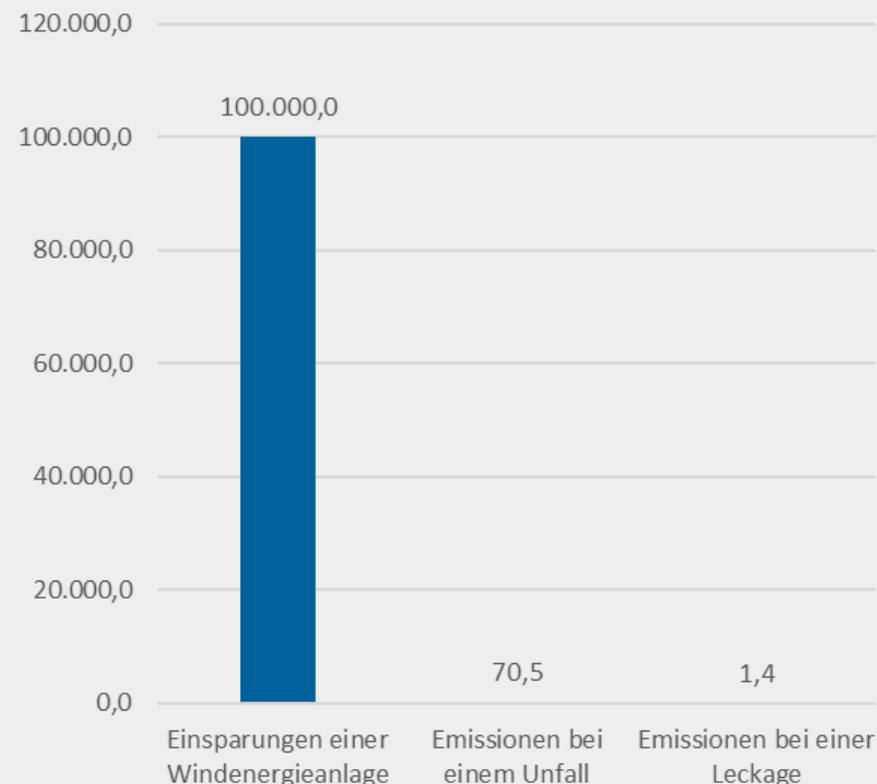


# Klimaschädliche Gase

## Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>)

- SF<sub>6</sub> ist ein Isolationsgas, das unter anderem in elektrischen Schaltanlagen, Schallschutzscheiben und der Halbleiter-Technologie zum Einsatz kommt
- In einer Windenergieanlage sind etwa **3 kg SF<sub>6</sub>** in **isolierten** Schaltanlagen verbaut
  - Würden die 3 kg bei einem Unfall freigesetzt werden, entspräche das 70,5 t CO<sub>2</sub>-Äquivalent<sup>1</sup>
  - Geschätzt entweichen jedes Jahr 3 g, was 1,4 t CO<sub>2</sub>-Äquivalent bei 20 Jahren Betriebsdauer<sup>2</sup> entspricht
  - Eine moderne Windenergieanlage spart hingegen etwa 100.000 t CO<sub>2</sub>-Äquivalent über die Lebensdauer ein<sup>3</sup>

Emissionen über die Lebenszeit einer Windenergieanlage [t CO<sub>2</sub>-Äquivalent]



<sup>1</sup> [SF<sub>6</sub> in Windenergieanlagen](#), BUND Naturschutz in Bayern e. V. (2022)

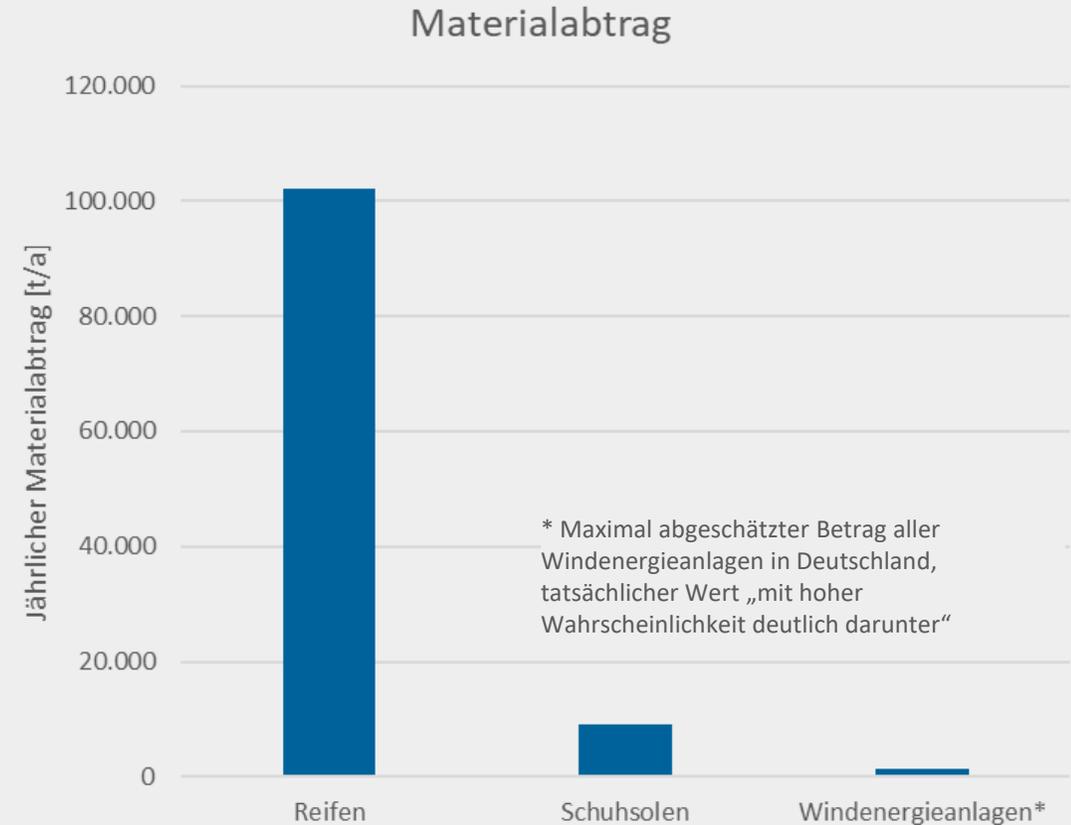
<sup>2</sup> [Konzeptpapier zur SF<sub>6</sub>-freien Übertragung und Verteilung elektrischer Energie](#), Ecofys / BMUV (2018)

<sup>3</sup> Themenpapier | [Ökobilanz der Windenergieanlagen an Land](#), Umweltbundesamt (2021)

# Materialabtrag

## Abrieb von Windenergieanlagen

- Windenergieanlagen sind Umwelteinflüssen ausgesetzt
- Wie bei allen Anlagen kommt es auch bei Windenergieanlagen zu Erosion
- Die obere Schicht der Rotorblätter kann über die Jahre abgetragen werden
- Durch Weiterentwicklungen der Beschichtungssysteme wird der Materialabtrag auf ein Minimum reduziert



[Kurzinformation](#) Erosion von Rotorblättern von Windrädern, Deutscher Bundestag

# Vorteile von Windenergieanlagen



## Windenergie vermeidet Treibhausgas-Emissionen

180 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente wurden 2023 eingespart<sup>1</sup>



## Windenergie stützt die Industrie

Direktlieferungen von Windstrom an Industrieunternehmen helfen Unternehmen<sup>4</sup>



## Windenergie amortisiert sich energetisch

Zwischen 3 und 7 Monaten beträgt die energetische Amortisation<sup>2</sup>



## Strom aus Windenergie ist günstig

4 – 8 Cent/kWh Stromgestehungskosten<sup>5</sup>  
(Vergleich: Steinkohle 6 – 10 Cent/kWh und Gas 11 - 22 Cent/kWh)



## Windenergie schafft Arbeitsplätze

Etwa 20.000 Personen arbeiten in NRW in der Windbranche<sup>3</sup>



## Windenergie erzeugt Wertschöpfung

Pachteinahmen, Gewerbesteuer und Beteiligungsmodelle für die Menschen vor Ort

<sup>1</sup> [Erneuerbare Energien in Deutschland](#), Umweltbundesamt (2023)

<sup>2</sup> [Faktencheck: Vorurteile gegenüber der Windenergie](#), BMWK

<sup>3</sup> [Wertschöpfung und Beschäftigung in Nordrhein-Westfalen durch die Windenergie \(on- und offshore\)](#), Wind:reserach (2021)

<sup>4</sup> [Grüner Windstrom für die Stahlproduktion](#), thyssenkrupp Steel (2024)

<sup>5</sup> [Studie zu Stromgestehungskosten](#), Fraunhofer ISE (2018)

# Das Bürgerenergiegesetz NRW

- Seit Ende 2023 in Kraft
- Verpflichtende Beteiligung von Bürger:innen **und** Kommunen für neue Windenergieanlagen
- Standortkommune und Vorhabenträger:in handeln  
Beteiligungsvereinbarung aus
- Vielfältige Beteiligungsmodelle möglich
  - eine **Beteiligung an der Projektgesellschaft** des Vorhabens,
  - vergünstigte **lokale Stromtarife** und Sparprodukte,
  - die Finanzierung **gemeinnütziger Stiftungen oder Vereine** oder
  - ...
- Bei Uneinigkeit Ersatzbeteiligung mit Zahlung an die Kommune und Nachrangdarlehen für Bürger:innen



**NRW.ENERGY  
4CLIMATE**  
Landesministerium  
für Energie und Klimaschutz



## Bürgerenergiegesetz NRW – einfach erklärt

---

Seit dem 28. Dezember 2023 ist das Bürgerenergiegesetz NRW (kurz: BürgEnG) in Kraft. Damit führt Nordrhein-Westfalen eine verpflichtende finanzielle Beteiligung von Bürger:innen und Gemeinden bei der Errichtung neuer Windenergieanlagen vor Ort ein. Ziel des Bürgerenergiegesetzes ist es, die Akzeptanz des notwendigen Windenergieausbaus durch eine an die Gegebenheiten vor Ort angepasste Beteiligung zu stärken. Wir erklären, was es mit dem Gesetz auf sich hat und beantworten die wichtigsten Fragen.

---

# Beteiligungsmodelle aus der Praxis

## Windpark Coesfeld Letter Bruch

- 13 Windenergieanlagen
- 2022 wurden 265.000 € aus den Erträgen in die Bürgerstiftung Coesfeld gezahlt
- [Weitere Informationen](#)

## Windpark Bedburg A 44n

- 5 Windenergieanlagen
- Die Stadt ist mit 49 % am Windpark beteiligt
- [Weitere Informationen](#)



© NRW.Energy4Climate

## Windenergie in Lichtenau

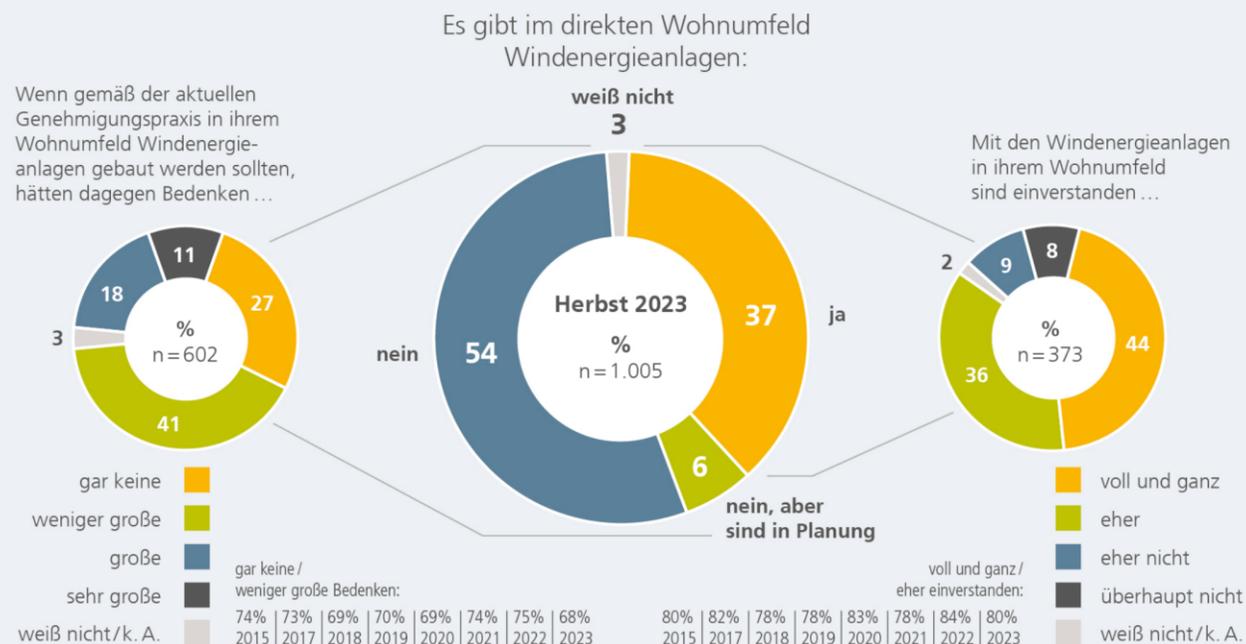
- Etwa 170 Windenergieanlagen auf dem Gemeindegebiet
- Für 2024 wird mit Erträgen von 760.000 € für den Haushalt gerechnet
- [Weitere Informationen](#)

## Bürgerwindparks im Kreis Steinfurt

- 83 Windenergieanlagen
- 3.500 Beteiligte
- [Bürgerleitlinien](#)
- [Weitere Informationen](#)

# Akzeptanz vor Ort

## Meinungen zu Windenergieanlagen im Wohnumfeld



Basis: 1.005 Befragte, davon 373 mit Windenergieanlagen im Wohnumfeld, 602 ohne bzw. in Planung  
 Quelle: Umfrage von **forsa**, im Auftrag der Fachagentur Windenergie an Land  
 Stand: Q4/2023



### Ohne Windenergieanlagen im Umfeld

**68 – 75 %** haben wenige oder gar keine Bedenken, wenn Windenergieanlagen im Umfeld entstehen würden\*

### Mit Windenergieanlagen im Umfeld

**78 – 84 %** sind eher bis gänzlich mit Windenergieanlagen im Wohnumfeld einverstanden\*

\*Umfragewerte der Jahre 2015 bis 2023

Quelle: [Umfrage zur Akzeptanz der Windenergie an Land](#), Herbst 2023; Fachagentur Windenergie an Land



**NRW.ENERGY  
4CLIMATE**

Landesgesellschaft  
für Energie und Klimaschutz



**Tobias Scholz**

Fachexperte Erneuerbare Energien

windenergie@energy4climate.nrw

**Vielen Dank!**

NRW.Energy4Climate GmbH  
Kaistraße 5, 40221 Düsseldorf

# Rechtlicher Hinweis



Dies ist ein Foliensatz von NRW.Energy4Climate im Rahmen der  
**„Bürgerinformationsveranstaltung zur Windenergie in Mettmann“**  
mit der Stadt Mettmann am 21. August 2024.

**Bitte beachten Sie:** Die Dokumente sind urheberrechtlich geschützt. Es darf kein Teil der Dokumente ohne die ausdrückliche vorherige schriftliche Genehmigung von NRW.Energy4Climate vervielfältigt, verteilt oder anderweitig verwendet werden.