

# Windkraft in Nordrhein-Westfalen



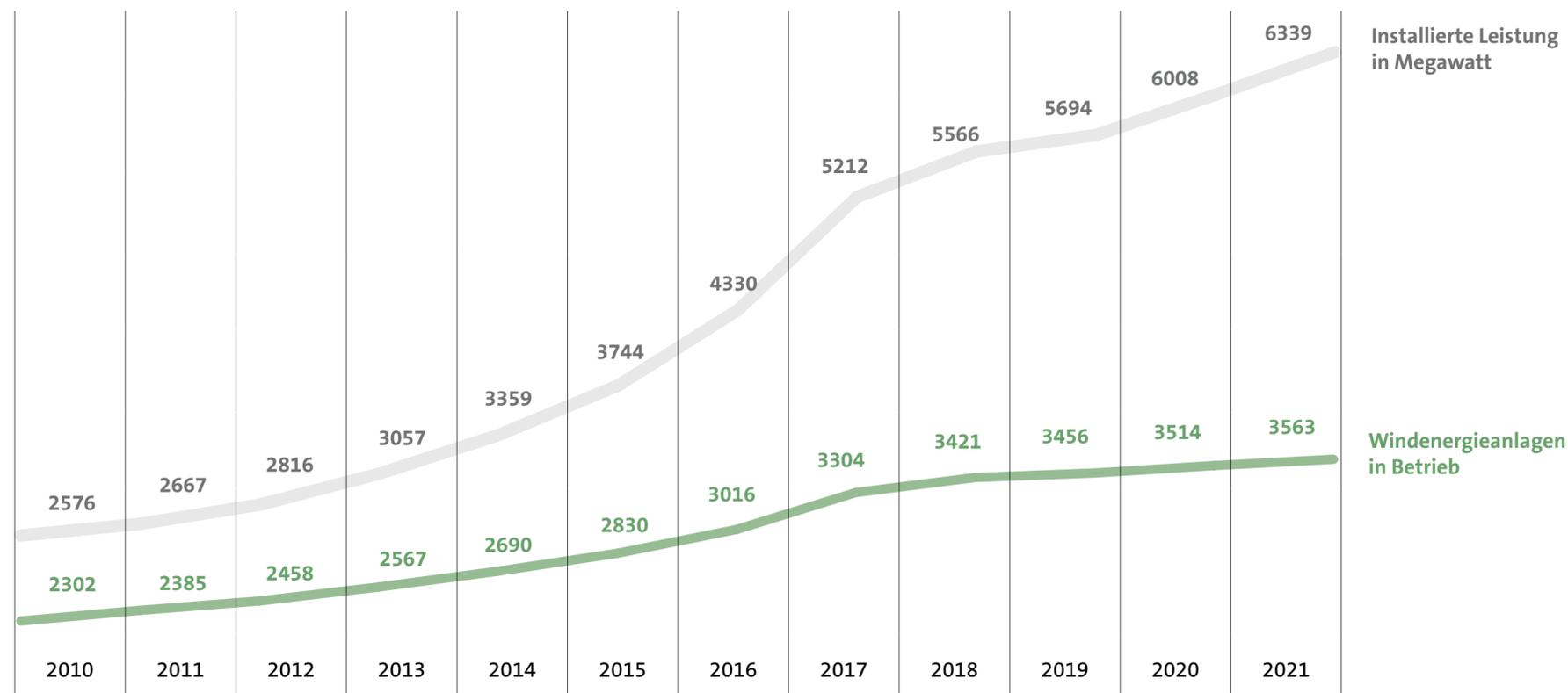
## Ziele der Landesregierung

Nordrhein-Westfalen hat großes Potential, auch nach dem Ende der Kohleverstromung zentrales Energieland Deutschlands zu bleiben. Viele innovative Unternehmen in NRW treiben die Energiewende bereits aktiv voran. Auf den Bergbau fokussierte Hersteller von Spezialmaschinen produzieren mittlerweile zum Beispiel wichtige Teile für den Windenergiesektor. Darüber hinaus haben viele Getriebezulieferer ihren Sitz in Nordrhein-Westfa-

len. Während in NRW nur noch rund 8.000 Menschen in der Braunkohlewirtschaft arbeiten, sind in dem Bundesland fast 20.000 Menschen in der Windenergiebranche beschäftigt. Das unterstreicht die wirtschafts- und industriepolitische Bedeutung der Windenergie. Leider ist die seit 2017 in NRW regierende Koalition aus CDU und FPD dabei, diesen erfolgreichen Transformationsprozess abzuwürgen. Der seit dem 6. August 2019

geltende Landesentwicklungsplan (LEP) streicht die bisher gültigen Ziele, den Energiemixanteil von Windkraft bis 2025 auf mindestens 30 Prozent anzuheben. Ein Mindestabstand von 1.000 Metern zwischen Windpark und Wohnbebauung wurde beschlossen. Damit konterkariert die Landesregierung Klimaschutzvorgaben der Bundesregierung und des Weltklimaabkommens von Paris.

## Entwicklung der Windenergie in Nordrhein-Westfalen



## Status Quo in NRW

**6.339**

installierte Leistung in MW

**20.000**

Arbeitsplätze

**3.563**

Windenergieanlagen

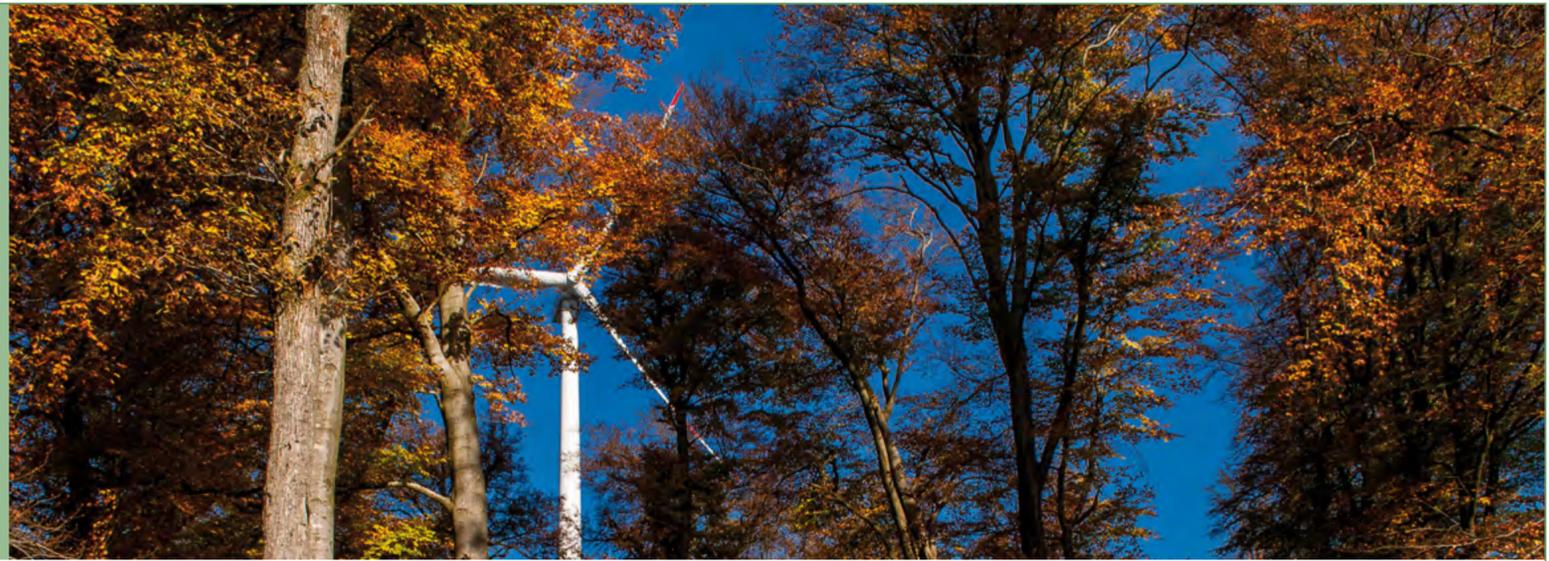
(Quelle: BWE NRW)

GLS Energie AG  
das macht Sinn

ABO  
WIND

Weitere Infos unter: [www.windpark-warburg.de](http://www.windpark-warburg.de)

# Windkraft im Wald



## Ausgereifte Technik macht Waldstandorte wirtschaftlich

Der technische Fortschritt der Windkraft ermöglicht es erst seit einigen Jahren, in Wäldern klimaschonend und wirtschaftlich Strom zu erzeugen. Da die Bäume Windturbulenzen verursachen, benötigen die Rotoren im Wald hohe Türme.

Sorgfältige und sensible Planung ermöglicht ein weitgehend konfliktfreies Nebeneinander von Flora, Fauna und Rotoren.

Wildtiere gewöhnen sich schnell an den neuen Nachbarn. Schon wenige Wochen nach der Inbetriebnahme tummeln sich Rehe unter den Windrädern.



## Wald in Nordrhein-Westfalen

Laut Angaben des Landesbetriebs Wald und Holz NRW (LBWuH) ist das bevölkerungsstärkste Bundesland mit einer Fläche von rund 3,4 Mio. Hektar zu 27 Prozent bewaldet. Damit nimmt der Wald eine Fläche von etwa 935.000 Hektar ein. 58 % der Wälder (480.000 ha) bestehen dem LBWuH zu Folge aus Laubbäumen. Vor allem in Rhein-Sieg-Erft, dem Ruhrgebiet und dem Niederrhein ist deren Anteil besonders hoch. In vielen Regionen der Mittelgebirge hat die Fichte den größten Anteil am Waldaufbau. Die Landeswaldinventur hat insgesamt 51 Baumarten bzw. Baumartengruppen erfasst. Zu den prägenden Baumarten in NRW zählen Fichte (30 %), Buche (19 %), Eiche (17 %) und die Kiefer (8 %) - also die forstlich relevanten Hauptbaumarten. Ziel des LBWuH ist es, den Baumbestand in den Wäldern NRWs wieder stärker zu durchmischen. Denn die klimatischen Veränderungen sind vor allem für reine Fichtenbestände risikoreich. Dafür kann die Entwicklung der Windenergie im Forst helfen. Denn Windparks entstehen fast immer in forstwirtschaftlich genutzten Wäldern, die von Monokulturen geprägt sind. Für die gerodeten Flächen wird dann anderer Stelle hochwertiger Mischwald aufgeforstet, der den Herausforderungen des Klimawandels trotzt.

ABO Wind setzt Windenergieanlagen im Wald möglichst umweltschonend um. Den Eingriff in die Natur minimieren wir, indem wir entlang bestehender Wege, auf Windwurfflächen oder Lichtungen planen. Für die gerodeten Flächen forstet ABO Wind andere Stellen des Waldes wieder auf und investiert in weitere Ausgleichsmaßnahmen wie etwa die Wiederherstellung von Quellbereichen oder das Anlegen von Blütenwiesen.

ABO Wind hat sich als einer der ersten Projektentwickler auf Waldstandorte spezialisiert und verfügt über große Erfahrung in diesem Bereich. Deutschlandweit hat das Unternehmen bereits 280 Windenergieanlagen mit mehr als 500 Megawatt installierter Leistung im Wald realisiert.



*Ausgleichsmaßnahmen für beanspruchte Flächen erhöhen die Artenvielfalt des Waldes. In Weilrod (Hessen) wurden lichte Waldstellen geschaffen und mit speziellen blühenden Bäumen bepflanzt. Sie bieten Waldschmetterlingen einen Lebensraum, der im Wirtschaftswald nicht mehr vorhanden ist.*

# Der Weg zum Windpark



Windkraft-Projektentwicklung ist eine komplexe Aufgabe. Fachwissen aus vielen Disziplinen ist erforderlich, um einen Windpark zu planen und ans Netz zu bringen. Bei ABO Wind arbeiten unter anderem Meteorologen, Landschaftsarchitekten, Geographen, Bau- und Elektroingenieure, Kaufleute, Journalisten und Umweltwissenschaftler Hand in Hand, damit die Anlagen zügig errichtet werden und möglichst viel sauberen Strom produzieren.



## ► Flächenauswahl

Auf Karten und vor Ort identifizieren Planer für die Windkraftnutzung prinzipiell geeignete Flächen, zum Beispiel Flächen, die von der Regionalplanung ausgewiesen werden.



## ► Flächensicherung

Ein Pachtvertrag mit dem Eigentümer ist eine zentrale Voraussetzung der Projektentwicklung.



## ► Umweltbegutachtung

Wie wirkt sich der geplante Windpark auf Mensch und Umwelt aus? Diese Frage klären Sachverständige in Gutachten, die Grundlage des Genehmigungsverfahrens sind.



## ► Standortbewertung

Woher weht der Wind und wie viel Strom lässt sich daraus erzeugen? Um diese Frage zu beantworten, bedarf es Messungen und Gutachten.



## ► Information

Anwohner haben ein Recht darauf, frühzeitig zu erfahren, was in ihrem Umfeld geplant wird. Deshalb informieren wir transparent.



## ► Anlagenauswahl

Die wirtschaftlich und energetisch optimale Anlage für den Standort zu identifizieren und zu sichern, ist für den Erfolg des Projekts entscheidend.



## ► Finanzierung

Windparks erfordern Investitionen in Millionenhöhe. Das Geld stellen Banken und Investoren (darunter Bürger und Genossenschaften) bereit.



## ► Parklayout

Die Anlagen auf der Fläche optimal zu platzieren, erhöht den Stromertrag und vermindert die Belastungen für die Umwelt.



## ► Netzanschluss

Erfahrene Elektroingenieure tüfteln den effektivsten Anschluss aus, damit der Windstrom zum Verbraucher gelangt.



## ► Genehmigung

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Genehmigungsverfahrens nach Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) ist ein Windpark technisch und juristisch baureif.



## ► Vergütung

Ab 2017 bewerben sich Windparks in einem Ausschreibungsverfahren um eine Vergütung für den eingespeisten Strom. Zum Zuge kommen jene Projekte, die besonders günstig produzieren.



## ► Errichtung

Am Ende der insgesamt drei bis fünf Jahre währenden Projektentwicklung stehen im Erfolgsfall der Bau und die Inbetriebnahme des Windparks. Erfahrene Bauleiter koordinieren diese Phase, die rund ein Jahr in Anspruch nimmt.

# Windkraft und Tourismus



Mitten im Weinberg im rheinland-pfälzischen Framersheim sehen Spaziergänger auf einem Original-Rotorblatt eine Fotoausstellung über Windkraft-Repowering.

Als Argument gegen die Errichtung eines Windparks wird gelegentlich die negative Auswirkung auf den Tourismus der Region angeführt. Mittlerweile gibt es zahlreiche Untersuchungen, die zeigen, dass Windenergie und Tourismus gut zusammenpassen. Die „Reiseanalyse“ hat beispielsweise ergeben, dass 99 Prozent der Befragten sich von Erneuerbaren-Energien-Anlagen nicht davon abhalten lassen, eine Region erneut zu besuchen. ABO Wind schafft beim Bau vieler Windparks zusätzliche Angebote, die den Tourismus der Region stärken.



2014 verlieh das rheinland-pfälzische Wirtschaftsministerium dem Windweg das Prädikat „Ausgezeichnetes Projekt“.



Mehr als 100 Bürger nahmen an der geführten Einweihungswanderung teil.



Die „Brückenträumer“ von Mörsdorf auf Deutschlands längster Hängeseilbrücke.



Wer an der Kurbel des Windradmodells dreht, produziert echten Strom.

## Hunsrücker Windweg

ABO Wind hat im Jahr 2012 einen fünf Kilometer langen Wanderlehrpfad zum Thema Windenergie eröffnet.

Im Jahr 2014 integrierte ihn das Land Rheinland-Pfalz in den Premiumwanderweg „Traumschleife Wind, Wasser & Wacken“, der laut SWR-Fernsehen zu den schönsten Wanderrouten des Bundeslandes zählt.

## Energie-Erlebnis-Tour Weilrod

Seit dem Herbst 2015 erhalten Spaziergänger im Taunus-Windpark Weilrod interaktive Einblicke in die Geschichte der Energienutzung.

Der Regionalverband FrankfurtRheinMain stellt die Energie-Erlebnis-Tour im Rahmen seines Projektes „100 % Zukunft – Die Energiewende erleben“ vor.

## Energiegeschichten Mörsdorf

Die Geierlay lockt seit 2015 tausende Besucher in den Hunsrück. ABO Wind hat mit zwei Windparks entscheidend zur Finanzierung der Hängeseilbrücke beigetragen: „Ohne Windkraft keine Brücke“, so Bürgermeister Marcus Kirchhoff.

Eine Energie-Ausstellung im Heimatmuseum und Schautafeln zur Windkraft auf dem Fußweg zur Brücke ergänzen das touristische Angebot.

## Windland Alsheim

Auf dem Kinderspielplatz Windland in Alsheim schlüpfen die Kinder in die Rolle des Windes: Sie drehen an der Kurbel eines Windradmodells, darauf leuchten in den Spielhäuschen eine Herdplatte und ein Fernseher auf.

Schautafeln erklären den Kindern auf verständliche Weise, wie aus Wind Strom wird.

# Politik und Klimaschutz

Herausforderungen müssen gemeinsam bewältigt werden und Politik muss den Rahmen auf allen Ebenen setzen

## Klimaschutzziele der EU

- Drastische Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes bis 2050
- Senkung der Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 40 Prozent
- Steigerung des Anteils der erneuerbaren Energien auf mindestens 27 Prozent
- Steigerung der Energieeffizienz um mindestens 27 Prozent

## Klimaschutzziele der Bundesrepublik Deutschland

- Reduktion der Treibhausgasemissionen um 65 Prozent bis 2030 (vs. 1990)
- Reduktion der Treibhausgasemissionen um 88 Prozent bis 2040 (vs. 1990)
- Bis 2045 weitgehende Treibhausgasneutralität

## Klimaschutzziele des Landes Nordrhein-Westfalen

- Senkung der Treibhausgasemissionen bis 2030 um 65 Prozent gegenüber 1990
- Senkung der Treibhausgasemissionen bis bis 2040 um 88 Prozent gegenüber 1990
- Bis 2050 weitgehende Klimaneutralität



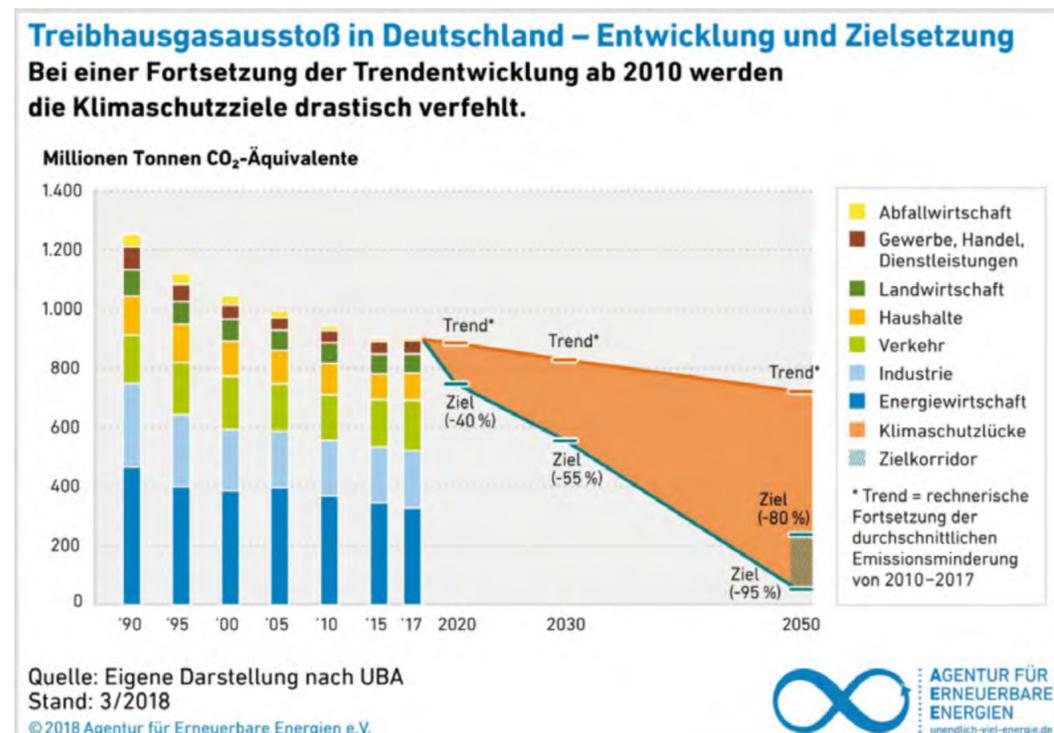
## Was kann der Einzelne tun?

- Energieverbrauch senken (Strom, Heizung, Wasser)
- umweltbewusstes Reisen
- Abfall reduzieren
- nachhaltige Ernährung
- auf Ökostrom setzen
- eigenes Konsumverhalten prüfen



## Was kann die Politik tun?

- Kohleausstieg
- Ausbau der Erneuerbaren Energien
- Förderung des ÖPNV
- Förderung umweltfreundlicher Mobilität
- CO<sub>2</sub>-Steuer
- übergreifende Energiesparmaßnahmen



# Klimakrise



Foto: Mario Hagen/ Shutterstock.com

## Folgen in Deutschland

Hitzewellen, Dürreperioden, Waldbrände



Foto: Tanja Esser/ Shutterstock.com

Bodenverlust und Wassermangel führen zu erheblichen Ernteaussfällen



Foto: Natascha Kaukorat/ Shutterstock.com

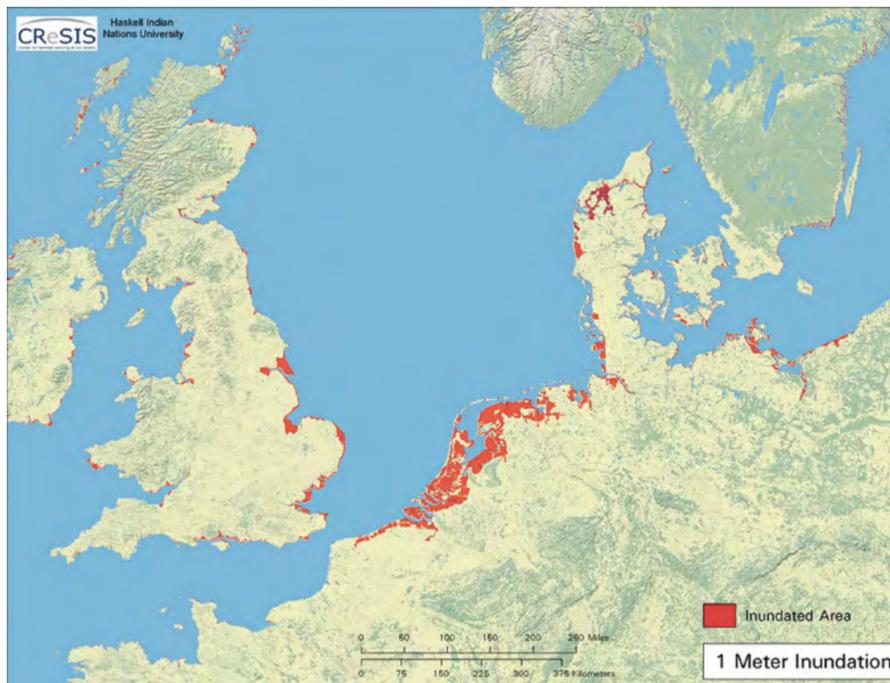
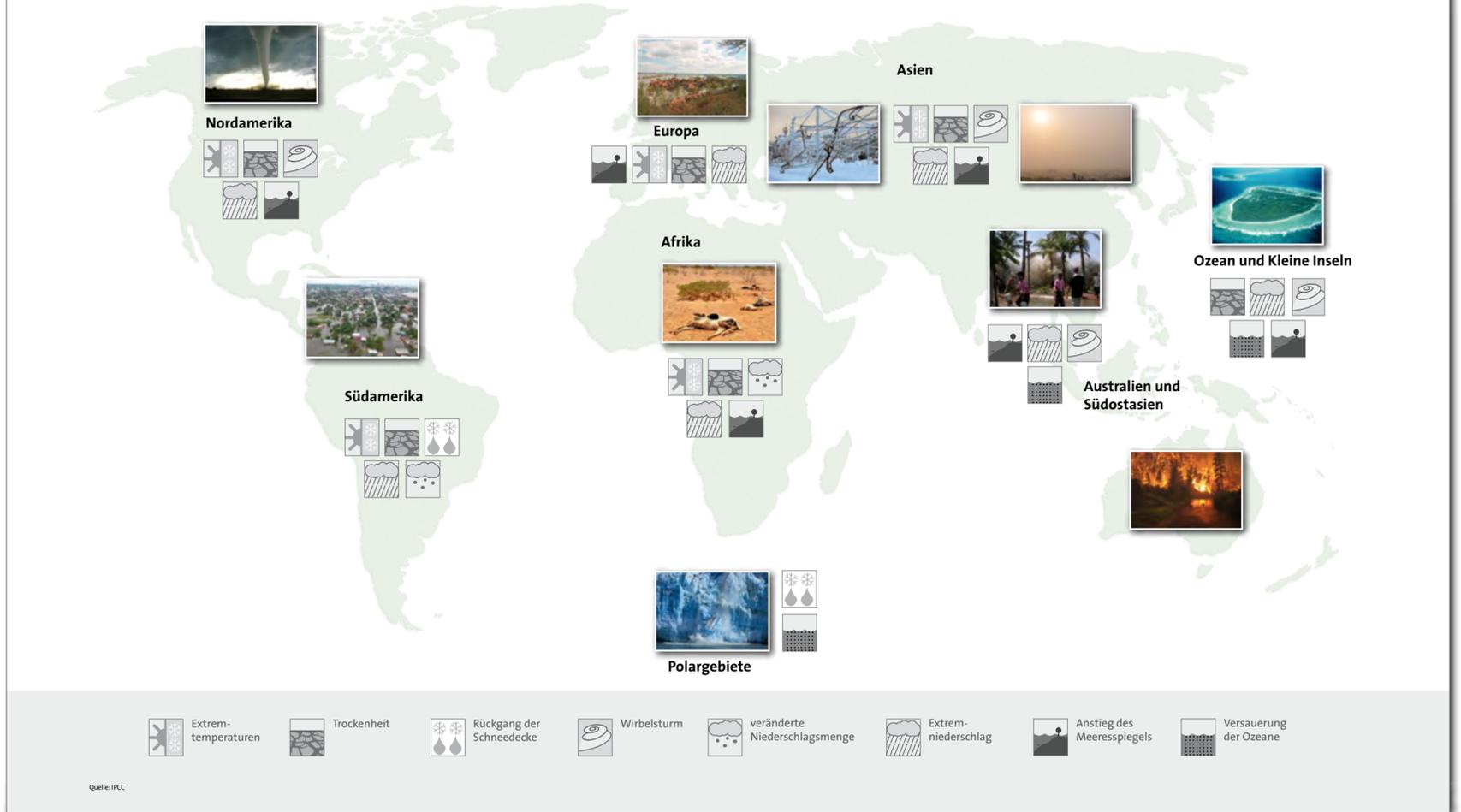
Zunahme von Extremwetterereignissen, z.B. Überschwemmungen, Stürme



Foto: khlungcenter/ Shutterstock.com

Neue Gefahren für die Gesundheit

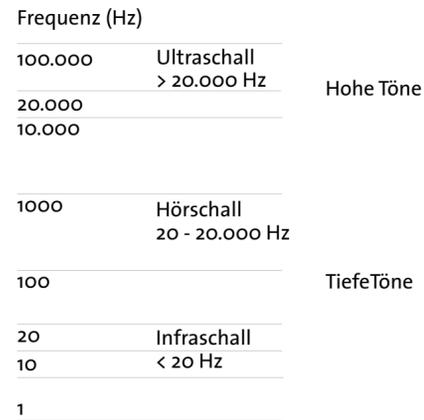
## Symptome der Erderhitzung weltweit



■ Schon bei einem Anstieg des Meeresspiegels um einen Meter sind viele Gebiete in Nordeuropa von einer Überflutung bedroht.

Quelle: CRISIS/Haskell Indian Nations University

# Infraschall



## Wo kommt Infraschall vor?

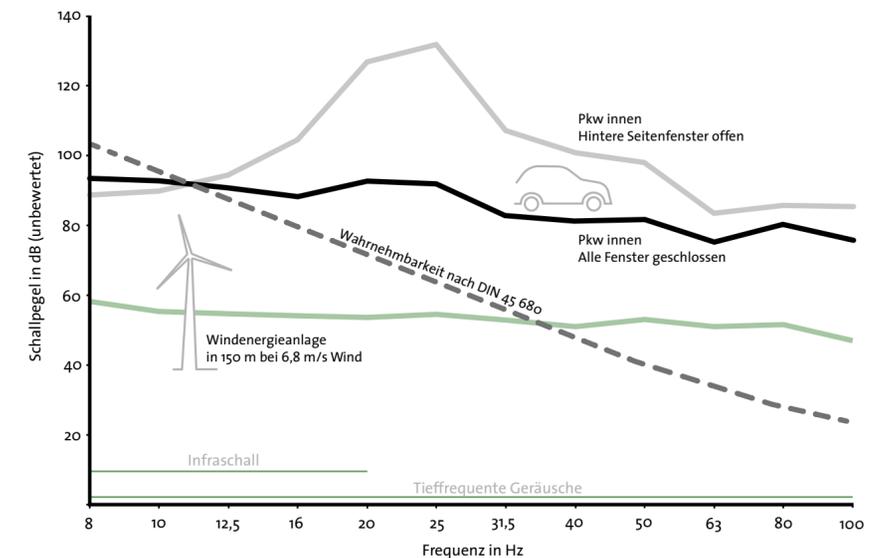
Infraschall ist ein alltäglicher Bestandteil unserer Umwelt. Natürliche Quellen sind beispielsweise Wind, Wasserfälle, Blätterrauschen oder die Meeresbrandung. Zu den technischen Quellen zählen unter anderem Heizungs- und Klimaanlage, Straßen- und Schienenverkehr, Flugzeuge, Lautsprecher und Pumpen. Windenergieanlagen tragen dagegen nicht wesentlich zu den Infraschallquellen in unserem Alltag bei, da ihre Infraschallpegel deutlich unterhalb der menschlichen Wahrnehmungsschwelle liegen.

## Wie werden tieffrequente Geräusche bewertet?

Die Messung und Beurteilung sind in der Technischen Anleitung zum Schutz vor Lärm (TA-Lärm) sowie in der Norm DIN 45 680 geregelt.

## Gefährdet Infraschall die Gesundheit?

Hohe Intensitäten von Infraschall oberhalb der Wahrnehmungsschwelle können Unwohlsein verursachen. Die Infraschall-Immissionen von Windenergieanlagen liegen jedoch bereits in einer Entfernung von nur 150 Metern deutlich unterhalb der Wahrnehmungsschwelle. Messungen zeigen außerdem, dass sich der Infraschallpegel im Abstand ab 700 Metern nicht ändert, wenn die Windkraftanlage abgeschaltet wird. Der in dieser Entfernung messbare Infraschall stammt also nicht von der Windkraftanlage, sondern wird vom Wind selbst und anderen natürlichen Quellen erzeugt. Gesundheitliche Auswirkungen durch Windkraftanlagen sind daher nicht zu erwarten.



Das Bild zeigt die spektrale Verteilung des Schalls zwischen acht Hertz (Hz) und 100 Hz für zwei Situationen im Inneren eines schnell fahrenden Pkw: Oben bei geöffneten hinteren Seitenfenstern (hellgrau), darunter bei geschlossenen Fenstern (schwarz). Die grüne Kurve zeigt die Einwirkungen durch eine Windenergieanlage der Zwei-Megawatt-Klasse. Das gleiche gilt entsprechend auch für Anlagen mit größerer Leistung. Die Messung erfolgte im Außenbereich in 150 Metern Abstand, der Wind wehte mit 6,8 Metern pro Sekunde. Die gestrichelte Linie markiert die Wahrnehmbarkeit nach DIN 45 680. Der Infraschall der untersuchten Anlage liegt am Messort weit unterhalb der Wahrnehmungsschwelle.

- Quellen und weitere Informationen:
- Landesumweltamt Baden-Württemberg LUBW, 2015;
  - Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung: Faktenpapier Windenergie und Infraschall, 2015;
  - UBA Positionspapier, November 2016
  - UBA: Lärmwirkungen von Infraschallimmissionen, September 2020
  - VTT: Infrasound Does Not Explain Symptoms Related to Wind Turbines, April 2020
  - WindForS: Objektive Kriterien zu Erschütterungs- und Schallemissionen durch Windenergieanlagen im Binnenland, September 2020

## Was ist Infraschall?

Der Hörsinn des Menschen kann Frequenzen zwischen rund 20 Hertz (Hz = Einheit der Frequenz, Schwingungen pro Sekunde) und 20.000 Hz erfassen. Niedrige Frequenzen entsprechen tiefen Tönen. Als tieffrequent bezeichnet man Geräusche unter 100 Hz. Schall unterhalb des Hörbereichs, also weniger als 20 Hz, nennt man Infraschall.

**Rechenfehler** Im April 2021 wurde bekannt, dass die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) die Schallbelastung durch Windkraftanlagen jahrelang zu hoch veranschlagt hatte. Ihre Studie „Der unhörbare Schall von Windkraftanlagen“ von 2005 wird oft als Argument gegen die Errichtung von Windkraftanlagen herangezogen. Die Lautstärke war 36 Dezibel niedriger als ursprünglich in der Studie angegeben. Da der Schalldruck exponentiell ansteigt, bedeuten zehn Dezibel mehr ein zehnfach so lautes Geräusch. Experten schätzen, dass die Studie die Infraschallwerte insgesamt um den Faktor 10.000 zu hoch ansetzte. Wirtschaftsminister Peter Altmaier entschuldigte sich für diesen Fehler und räumte ein, dass die Akzeptanz der Windenergie unter den falschen Zahlen gelitten habe.

**Fazit:** Es gibt keine wissenschaftlichen Hinweise auf gesundheitliche Auswirkungen von Infraschall im Alltag. Und: Windenergieanlagen tragen nur in geringem Maße zur Entstehung von Infraschall bei.

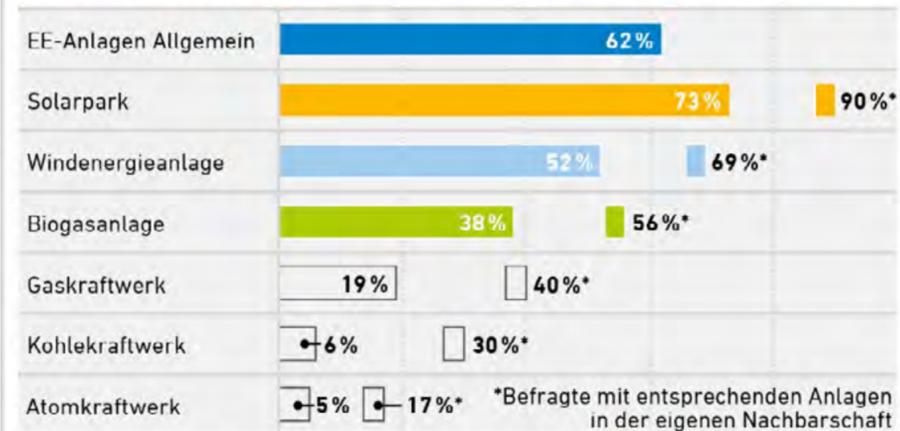
# Immobilien



## Immobilienpreise im Umfeld von Windparks

### Hohe Zustimmung zu Erneuerbare-Energien-Anlagen in der Umgebung des eigenen Wohnorts

Zur Stromerzeugung in der Nachbarschaft finden eher gut bzw. sehr gut...



Mit Vorerfahrung steigt die Akzeptanz für Erneuerbare Energien.

Quelle: Umfrage von TNS Emnid im Auftrag der Agentur für Erneuerbare Energien, 1.000 Befragte Stand: 9/2016

© 2016 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.



Die Entwicklung von Immobilienpreisen in einer Region hängt von zahlreichen Faktoren ab, zum Beispiel vom Preisniveau der Region, der Lage der Immobilie im Ort, verfügbaren Arbeitsplätzen, vorhandener Infrastruktur und dem Verkehrsanschluss. Marktanalysen belegen, dass sich Windparks nicht negativ auf Grundstückspreise auswirken.

So kam beispielsweise eine Studie der Stadt Aachen im Jahr 2011 zu dem Ergebnis, dass der Windpark Vetschauer Berg die Grundstückspreise der nahegelegenen Gemeinden nicht beeinflusst.

Eine deutliche Mehrheit der Befragten sieht Windparks in ihrer Nachbarschaft positiv. Wenn es bereits Windkraftanlagen gibt, steigt die Zustimmung sogar noch.

Vereinzelt werden kurzfristige Preisschwankungen in der Planungsphase eines Windparks festgestellt. Ursache dafür waren aber nicht die Windparks selbst, sondern die Warnungen der Gegner vor negativen Folgen, die sich als selbsterfüllende Prophezeiungen manifestierten.

Diese Schwankungen zeigen sich daher nur kurzzeitig. Nach einigen Betriebsmonaten lagen die Immobilienpreise stets wieder auf dem Niveau anderer Regionen mit ansonsten vergleichbaren Verhältnissen.

Quelle: „Hat der Windpark „Vetschauer Berg“ Auswirkungen auf den Grundstücksmarkt von Wohnimmobilien in den Ortslagen Vetschau und Horbach?“ Stadt Aachen, 2011.

## Vergleich der Immobilienpreise in zwei Regionen



Ostfriesland:  
Steigende Immobilienpreise trotz großer Anzahl an Windrädern

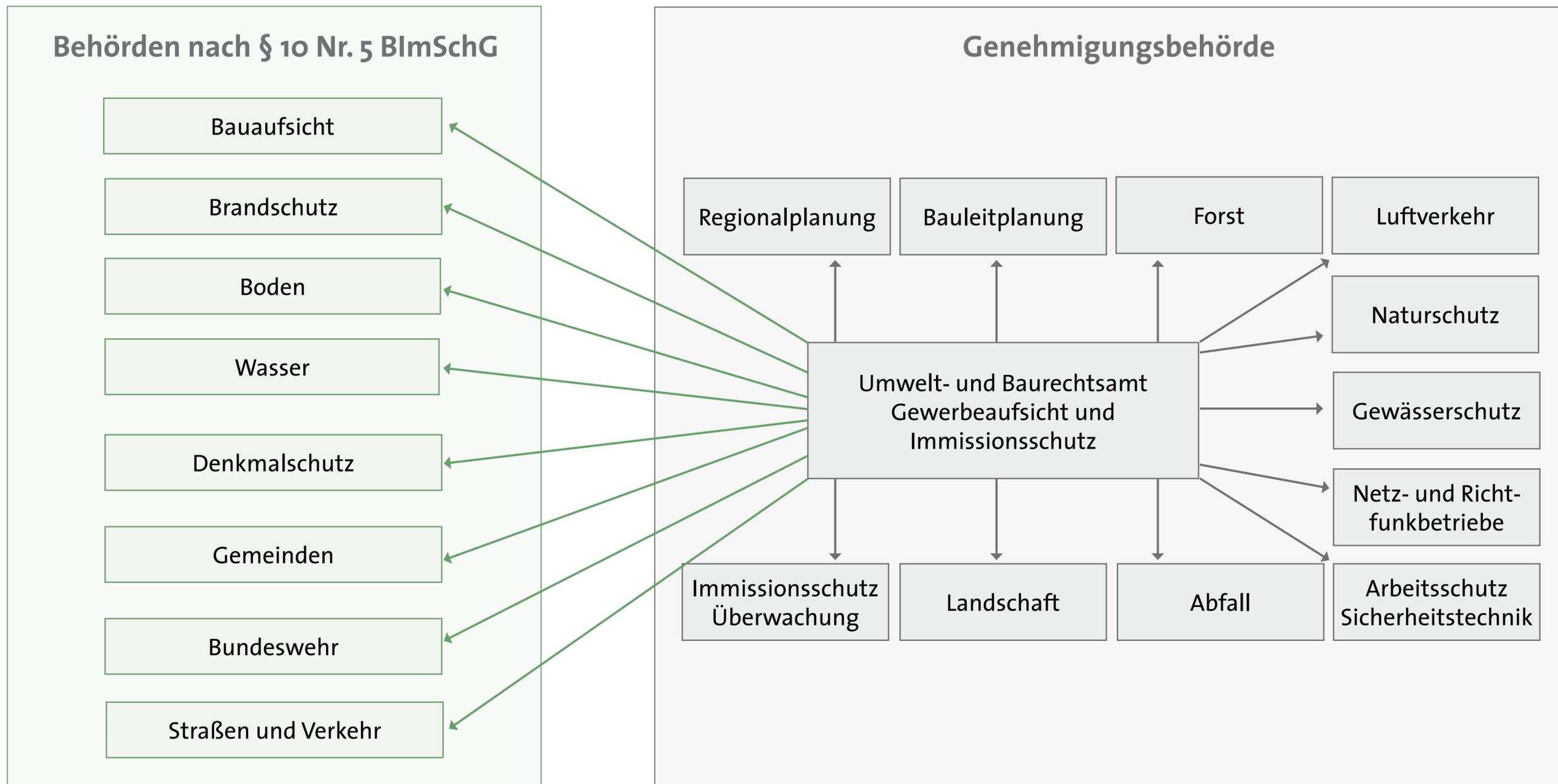


Süd-nieder-sachsen:  
Rückläufige Preisentwicklung bei geringer Windrad-Dichte

Quellen: Grundstücksmarktberichte aus Göttingen und Aurich 2013; Dr. Günter Vornholz, Prof. für Immobilienökonomie EBZ Business School u.a.

**Fazit:** Die Preisentwicklung von Immobilien ist von Windkraftanlagen unabhängig.

# Genehmigungsverfahren



# Schattenwurf

## Klare Obergrenzen für Schattenwurf

Gemäß den Hinweisen zur Beurteilung der optischen Emissionen von Windkraftanlagen des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) vom Mai 2002 gilt:

- Einhaltung der empfohlenen Richtwerte der Länderarbeitsgemeinschaft (Schattenwurf-Richtlinie LAI)
- Die Gutachten legen die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, also den schlimmstmöglichen Fall, zugrunde. In der Realität wird dieser Wert regelmäßig unterboten, da die Sonne bei schlechtem Wetter von Wolken verdeckt ist.
- In den Windenergieanlagen installierte Schattenabschaltmodule verhindern Überschreitungen der Richtwerte. Die Abschaltautomatik erfasst mittels Strahlungssensoren den konkreten Schattenwurf

Richtwert nach Schattenwurf-Richtlinie pro Jahr  
**30 Stunden**

Richtwert nach Schattenwurf-Richtlinie pro Tag  
**30 Minuten**

# Schall



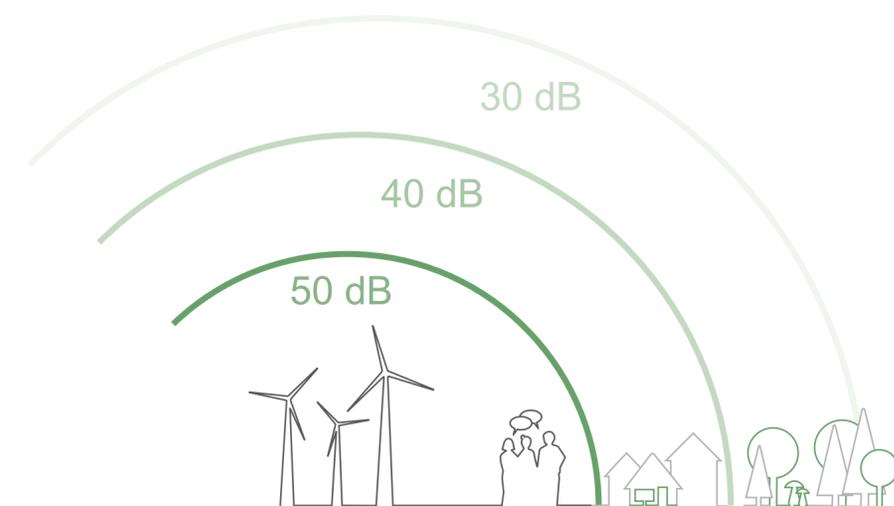
Um eine Genehmigung für eine Windenergieanlage zu bekommen, müssen wie auch bei jedem anderen Gewerbebetrieb strenge Schallgrenzwerte der „Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ eingehalten werden:

in Industriegebieten	70 dB	70 dB
in Gewerbegebieten	65 dB	50 dB
in Kerngebieten, Dorf-und Mischgebieten	60 dB	45 dB
in allgemeinen Wohngebieten	55 dB	40 dB
in reinen Wohngebieten	50 dB	35 dB
in Kurgebieten, für Krankenhäuser u.	45 dB	35 dB

dB = Dezibel

Wie laut sind 50 Dezibel?

Windkraftanlagen sind in 200 Metern Entfernung leiser als eine ruhige Unterhaltung.



# Visualisierungen



**Vorher:** Visualisierung des geplanten Windparks Mörzdorf, erstellt im Jahr 2013



**Nachher:** Fotoaufnahme des errichteten Windparks, aufgenommen im Oktober 2019

## Professionelle Fotomontagen – Beispiel Windpark Mörzdorf (Rheinland-Pfalz)

Anwohner möchten während der Planungsphase wissen, wie ein künftiger Windpark in ihrer Nähe aussehen wird. Deswegen erstellen Experten von ABO Wind professionelle Fotomontagen. Anhand diverser Referenzpunkte fügen sie die Anlagen perspektivisch korrekt ins Landschaftsbild ein. Wir orientieren uns bei der Erstellung der Visualisierungen am Leitfaden „Gute fachliche Praxis für die Visualisierung von Windenergieanlagen“ der FA Wind an Land.

So erstellen wir unsere Visualisierungen:

- Wir verwenden eine Kamera des Typs Panasonic DMC-G5 und eine Brennweite von 50 mm (vergleichbar mit dem menschlichen Sichtfeld).
- Wir nutzen ein Stativ mit Wasserwaage bzw. Libelle. Die Kamera hat zusätzlich eine Anti-Kipp-Funktion.
- Wir erfassen einen Fixpunkt zur (Höhen)-Referenzierung; falls kein natürlicher Fixpunkt vorhanden ist, verwenden wir einen 5m-Stab.
- Wir erfassen die GPS-Koordinate, das Datum und die Uhrzeit bei jedem Fotopunkt.
- Unsere Software: WindPro (EMD) – hinterlegt mit Daten verschiedener Windkraftanlagen-Modelle
- Unsere Datengrundlagen: Digitales Geländemodell, bereitgestellt von Landes-Vermessungsamt; hier: DGM 5 (hoch auflösend)

Hier sehen Sie einen Vergleich, wie der Windpark Mörzdorf (2014/2015) in unserer Vorab-Visualisierung und nach der Errichtung aussah.