

Windkraft in Bayern



Ziele der Landesregierung

Bayern hat sich mit dem Energieplan Bayern 2040 das Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2040 klimaneutral zu sein. Folgende Ziele sind für die Windkraft vorgesehen:

- Bayern will bis 2032 mindestens 1,8 Prozent der Landesfläche für die Windenergie bereitstellen.
- Dort wäre rechnerisch Platz für rund 18 GW Windenergieleistung.
- Bis 2030 strebt Bayern den Zubau von 1.000 neuen Windenergieanlagen an.

10H-Regel gelockert, Ausbau noch schleppend

Die Einführung der 10H-Regelung im Jahr 2014 brachte den Ausbau der Windenergie in Bayern praktisch zum Erliegen. Die Regel besagt, dass der Abstand einer Windkraftanlage zu einer Siedlung mindestens die zehnfache Anlagenhöhe betragen muss. Bei modernen Windkraftanlagen mit einer Höhe von mehr als 200 Metern sind das also mehr als zwei Kilometer. Damit fielen fast alle Flächen weg, auf denen ein Windpark errichtet werden konnte.

Ende 2022 wurde die Regel wieder gelockert und in bestimmten Gebieten beträgt der nötige Siedlungsabstand nun 1.000 Meter – zum Beispiel in Wäldern, nahe Gewerbegebieten, an Autobahnen, Bahntrassen und Wind-Vorranggebieten. In Letzteren muss der Abstand zu Siedlungen seit Juni 2023 in manchen Planungsregionen nur noch 800 Meter betragen.

Da die Planung und das Genehmigungsverfahren von Windparks aber insgesamt mehrere Jahre beträgt, wird es noch eine Weile dauern, bis sich die Lockerung der 10H-Regel anhand neu errichteter Windparks zeigt. Im Jahr 2024 wurden nur neun Anlagen errichtet, dafür vier Alt-Anlagen abgebaut.

Quellen:
www.energieatlas.bayern.de
www.stmwi.bayern.de
www.windguard.de/windenergiestatistik.html
www.wind-energie.de/verband/lvs/bayern/

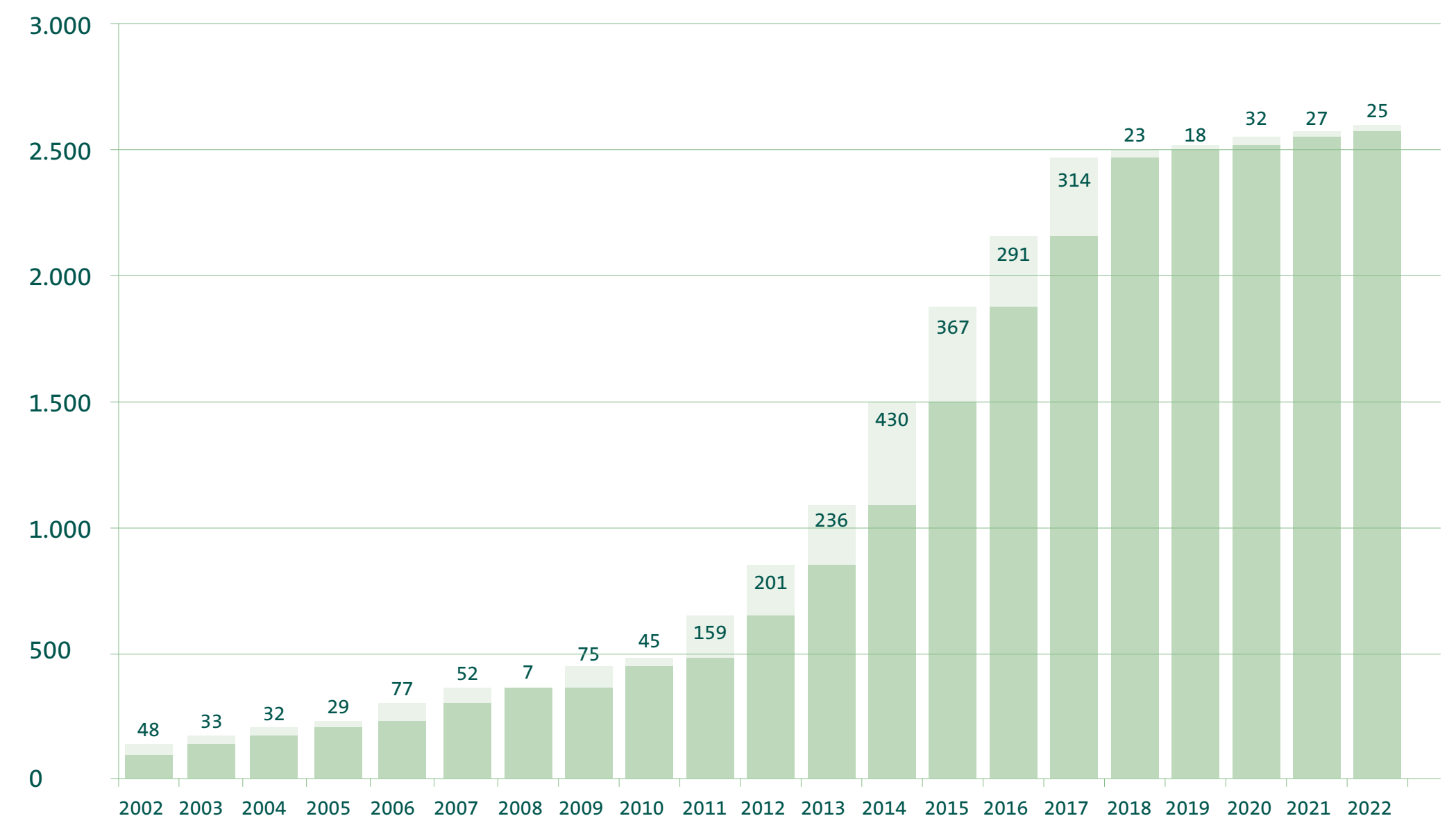
Status Quo in Bayern

1.152
Windenergie-
anlagen

2.679
installierte Leistung
in MW

13.000
Arbeitsplätze

Entwicklung Windenergie in Bayern Installierte Leistung sowie Zubau in MW



Wer wir sind

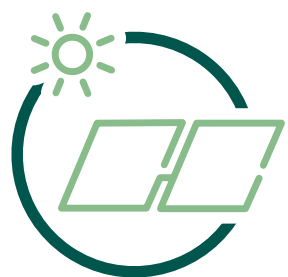
ABO Energy plant und errichtet weltweit Wind- und Solarparks, Batterie- und Wasserstoffprojekte. 1996 gründeten Jochen Ahn und Matthias Bockholt das Unternehmen mit Hauptsitz in Wiesbaden.

Unsere Fachabteilungen bieten alles aus einer Hand: von der Standortbegutachtung und Planung bis hin zu Errichtung und Betriebsführung.

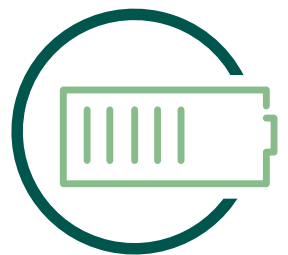
Wir sind in 16 Ländern auf vier Kontinenten aktiv. Weltweit arbeiten rund 1.500 Mitarbeitende an der Umsetzung unserer Projekte.



Seit über 25 Jahren planen und errichten wir Windkraftanlagen. In Deutschland produzieren derzeit mehr als 150 von uns entwickelte Windparks Strom.



Solaranlagen gehören seit 2017 zu unserem Portfolio. Wir haben rund 30 Solaranlagen in Deutschland geplant und errichtet.



Eigenständige Batteriespeicher und hybride Energiesysteme stabilisieren die Stromnetze. Diese Technologie setzen wir seit 2020 um.



Seit 2021 arbeiten wir in mehreren Ländern an integrierten Wind-, Photovoltaik- und Wasserstoffprojekten mit rund 20 Gigawatt.



Erneuerbare sind unsere DNA



Beteiligungs- möglichkeiten



Das passende Konzept

Sie wünschen sich einen Windpark, an dem sich alle finanziell beteiligen können?

Wir sind spezialisiert auf Bürgerbeteiligungen, kennen uns mit den Regeln der Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin) aus und haben Erfahrung mit vielen Investitionsmodellen.

Gerne entwickeln wir gemeinsam mit Ihnen das passende Konzept für Ihre Gemeinde.



Diese Beteiligungsmodelle hat ABO Energy bereits umgesetzt



■ Genossenschaften

ABO Energy kooperiert mit lokalen Genossenschaften, die sich an unseren Windparks beteiligen.

Die rheinhessische Bürgergenossenschaft Solix, mit der ABO Energy seit Jahren zusammenarbeitet, kaufte zum Beispiel 2015 eine Windenergieanlage in Lahr, Rheinland-Pfalz.

Oben: Errichtung der Anlage in Lahr im Frühjahr 2016

■ Nah und Grün Invest:

Den Nachbar*innen unserer Wind- und Solarparks bieten wir die Möglichkeit, sich bereits mit kleineren Beträgen am Projekt zu beteiligen – ganz einfach und unbürokratisch. Nach Start der Projektentwicklung findet zunächst eine Interessensbekundung statt – in der Regel wenige Monate vor der Inbetriebnahme. Hier können Sie sich online über alle Rahmenbedingungen informieren und mit einer konkreten Summe (unverbindlich) als potenzieller Investor eintragen. Erst wenn genügend Interessenten zusammenkommen, startet das Projekt und Sie können Ihre Wunschsumme anlegen.



■ Genussrechte

Anleger haben in den vergangenen Jahren rund 20 Millionen Euro zu fest vereinbarten Zinsen bei ABO Energy angelegt. Die Mittel setzen wir zur Vorfinanzierung neuer Windparks ein. ABO Energy hat alle Zins- und Tilgungszahlungen stets pünktlich und vollständig geleistet.

■ Bürgerwindparks

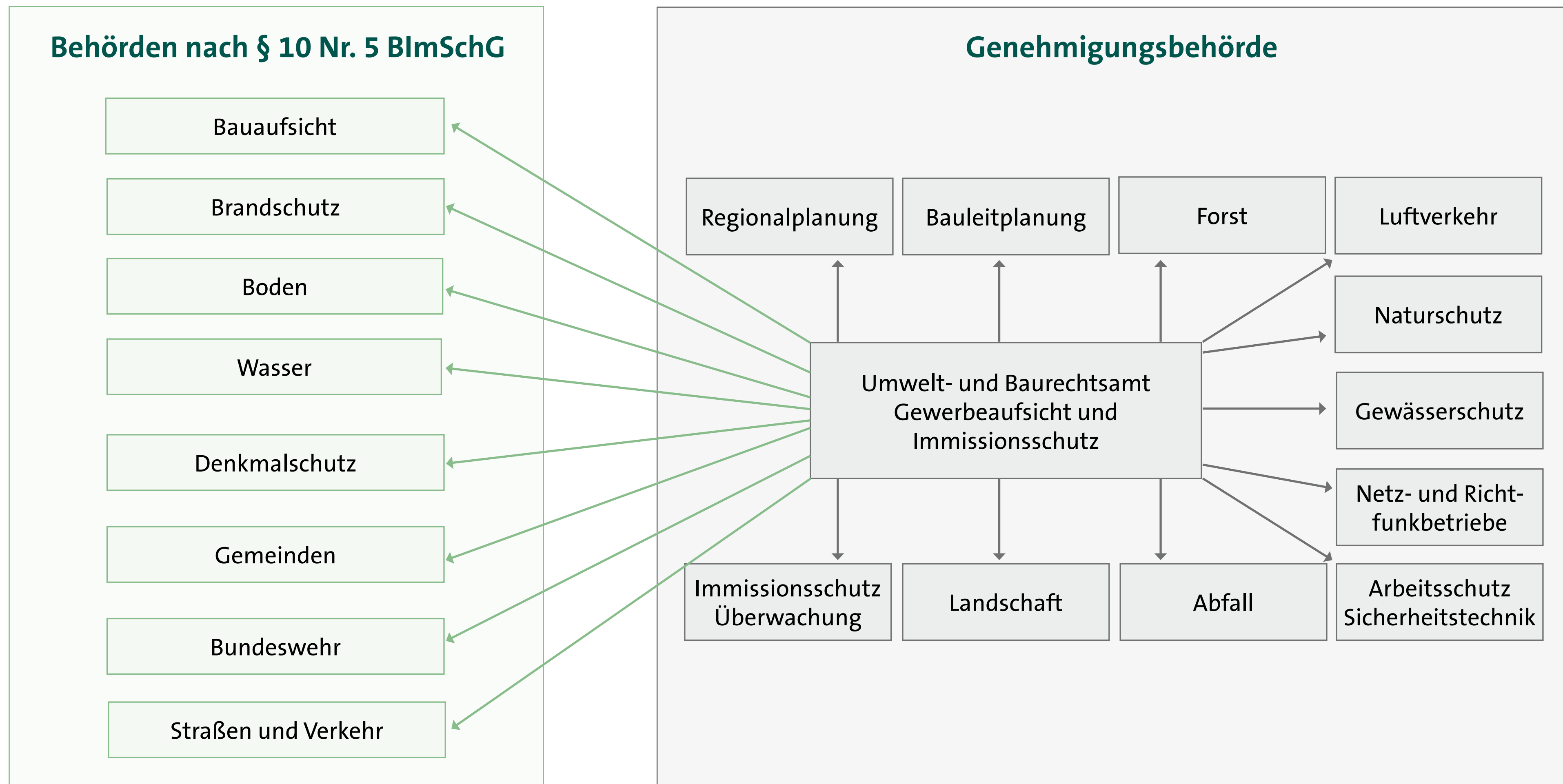
ABO Energy hat bereits acht Windparks als GmbH&Co. KG aufgelegt. Als das regulatorisch noch attraktiv war, hat ABO Energy an acht Windparks Bürger als Kommanditisten beteiligt. Aktuell kommt dieses Beteiligungsmodell nicht mehr zum Tragen.

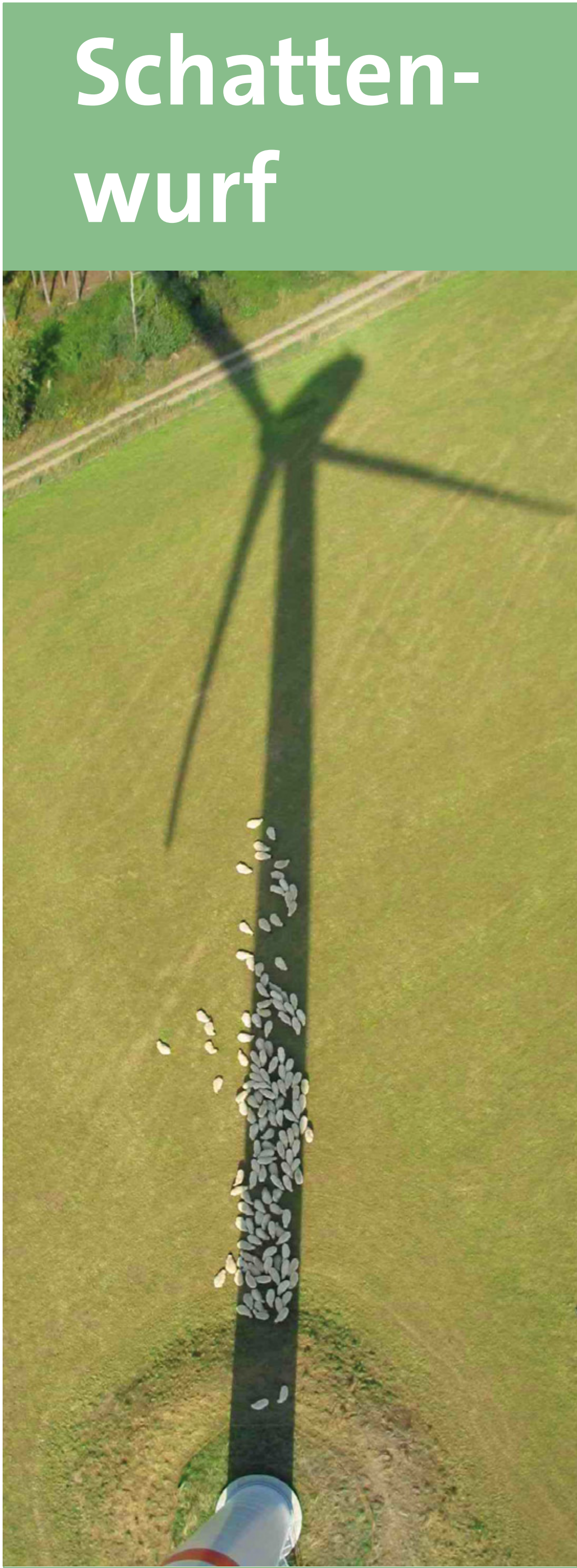
■ Sparbriefe

In Kooperation mit den Betreibern der Windparks initiiert ABO Energy Sparbriefe für Bürger, die zur Finanzierung des örtlichen Windparks beitragen möchten.

Genehmigungsverfahren

Genehmigungsverfahren nach BImSchG für Windenergieanlagen:





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



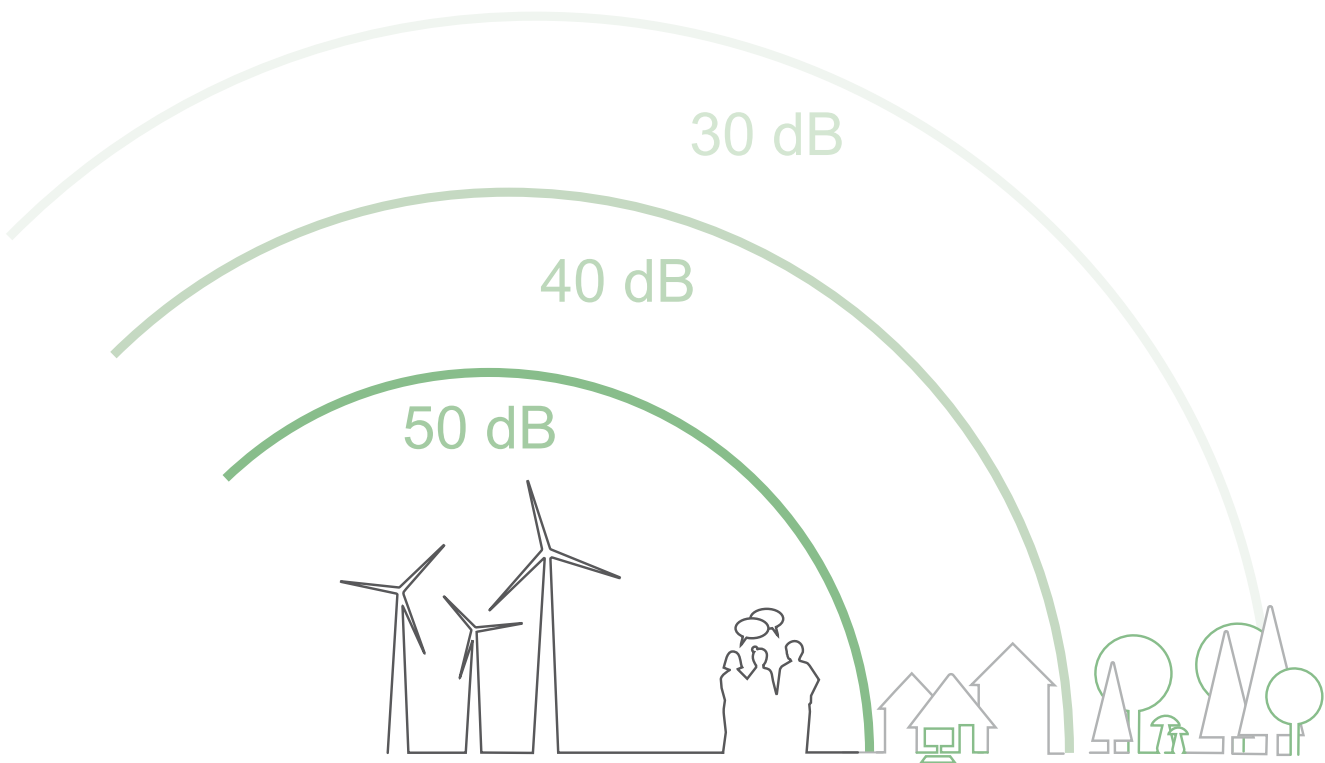
Um eine Genehmigung für eine Windenergieanlage zu bekommen, müssen wie auch bei jedem anderen Gewerbebetrieb strenge Schallgrenzwerte der „Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ eingehalten werden:

Immissionsrichtwerte	tags	nachts
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. Pflegeanstalten	45 dB	35 dB

dB = Dezibel

Wie laut sind 50 Dezibel?

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



Infraschall



Frequenz (Hz)	
100.000	Ultraschall
10.000	
1.000	Hörschall
100	
20	Infraschall
10	
1	



Wo kommt Infraschall vor?

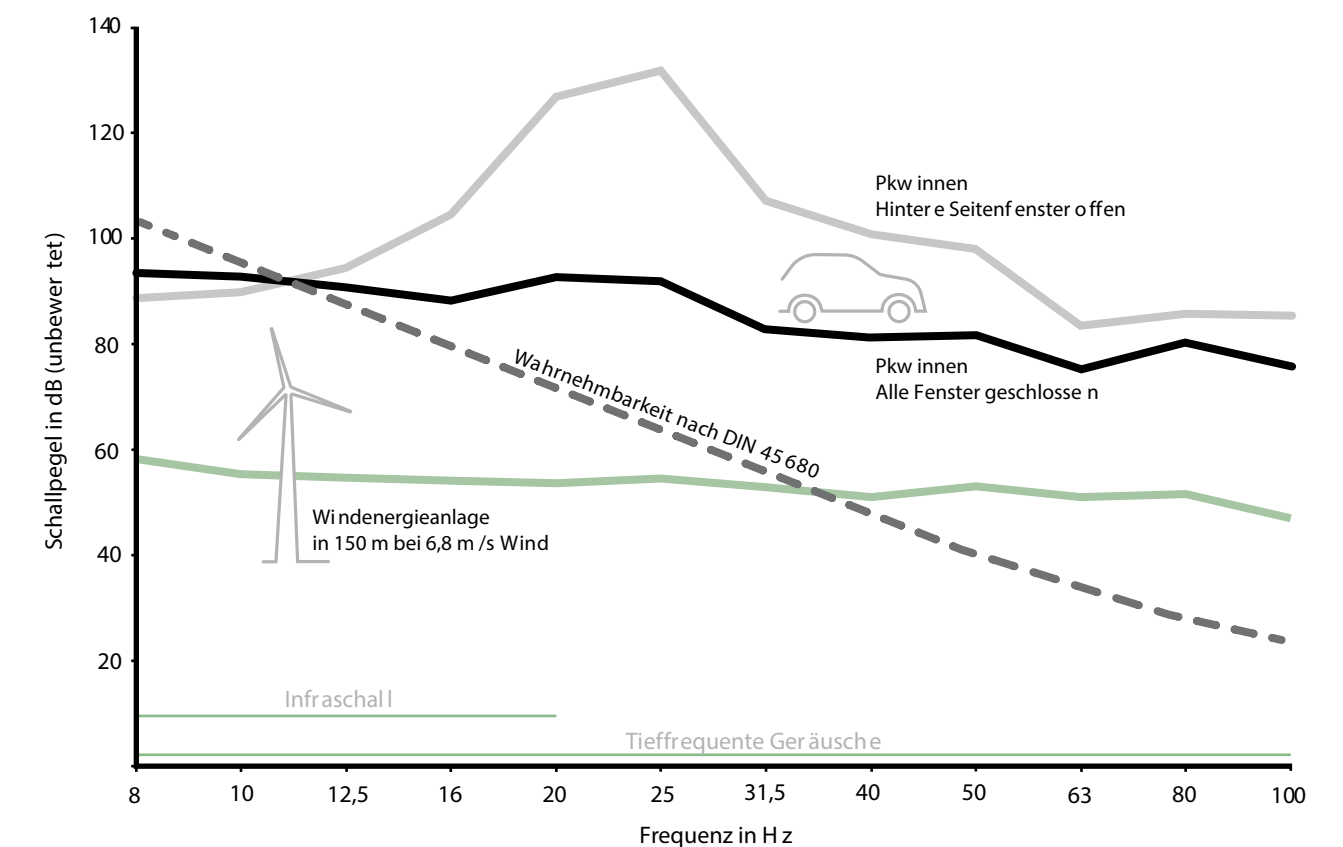
Infraschall ist ein alltäglicher Bestandteil unserer Umwelt. Natürliche Quellen sind beispielsweise Wind, Wasserfälle, Blätterrauschen oder die Meeresbrandung. Zu den technischen Quellen zählen unter anderem Heizungs- und Klimaanlage, Straßen- und Schienenverkehr, Flugzeuge, Lautsprecher und Pumpen. 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

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 zehnmal 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



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

Zur Stromerzeugung in der Nachbarschaft bis fünf km finden eher gut bzw. sehr gut...

Anlagen für Erneuerbare Energien allgemein	57%	62%*
Solarpark	76%	84%*
Windenergieanlage	42%	56%*
Strommasten einer Überland-Stromleitung	24%	33%*

* Befragte mit entsprechenden Anlagen in der eigenen Nachbarschaft.

Quelle: Umfrage von YouGov im Auftrag der Agentur für Erneuerbare Energien, n=1.012; Stand: 11/2023
©2023 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

Eine 2023 veröffentlichte Studie zur Zustimmung zu Erneuerbare-Energien-Anlagen in der Umgebung des eigenen Wohnorts zeigt, dass der Ausbau der Erneuerbaren Energien von der Bevölkerung unterstützt wird. Die Zustimmung ist sogar noch höher, wenn in der Nachbarschaft der Befragten bereits entsprechende Anlagen existieren¹.

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.

Windenergieanlagen haben keinen signifikanten Einfluss auf Immobilienpreise

Im Rahmen einer Studie aus dem Jahr 2019, die den Effekt von Windkraftanlagen auf den Immobilienpreis in der Schweiz untersuchte, konnten lediglich in einem von mehreren Modellen Tendenzen zu preismindernden Effekten festgestellt werden. Insgesamt wurde keine eindeutige und statistisch verlässliche Preisminderung nachgewiesen².

Eine weitere Studie zu diesem Thema wurde 2022 in Frankreich von der ‚Agence de la transition écologique‘ veröffentlicht. Sie kommt zu dem Schluss, dass Windenergieanlagen bei 90 Prozent der Häuser, die zwischen 2015 und 2020 verkauft wurden, keinen und bei zehn Prozent dieser Häuser nur minimalen Einfluss auf die Preise haben. Die gemessenen Auswirkungen ähneln denen anderer Infrastrukturobjekte, etwa Mobilfunkmasten. Die Haupteinflussfaktoren auf den Preis von Immobilien sind räumliche Struktur, Lebensstandard in der Region und Nähe zu touristischen Attraktionen.

¹ Agentur für Erneuerbare Energien (2023). Akzeptanzumfrage 2023.
² Frondel, M., Kussel, G., Sommer, S., & Vance, C. (2019). Local cost for global benefit: The case of wind turbines (Ruhr Economic Papers No. 791). RWI - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung.

Regionale Wertschöpfung

Windkraftanlagen können zur regionalen Wertschöpfung beitragen. Der finanzielle Gewinn, den Windenergieanlagen für die Gemeinden bedeuten, kann beispielsweise für Infrastrukturprojekte, Kindergärten oder Spielplätze genutzt werden. Durch Windkraft können kommunale Projekte vorangetrieben und Gemeinden zu attraktiven Wohnorten entwickelt werden.



In Berglicht konnte dank den Einnahmen aus der Windkraft ein Dorfgemeinschaftshaus gebaut werden.

Fazit

Zum Einfluss von Windkraftanlagen auf Immobilienpreise kann aktuell keine klare wissenschaftlich belegbare Aussage getroffen werden. Der Effekt scheint jedoch nur gering zu sein und mit der Zeit kleiner zu werden. Windkraftanlagen können zur regionalen Wertschöpfung beitragen und Kommunen zu attraktiven Wohnorten machen.

Vorsicht bei Studien: Nicht jede wissenschaftliche Ausarbeitung ist stichhaltig!

Eine Untersuchung aus dem Jahr 2019 betrachtete die Angebotspreise von Immobilien in der Nähe von Windkraftanlagen auf dem Immobilienportal Immoscout24. Laut der Studie sank der Immobilienwert um knapp 7 Prozent bei einem Abstand von einem Kilometer zwischen Immobilie und Windkraftanlage. Dieser Effekt verringerte sich mit größerem Abstand³.

- Einordnung:
- Untersuchung der Angebotspreise, nicht der tatsächlichen Kaufpreise
 - Ein Autor ist aktiv in der Anti-Energiewende-Organisation „Initiative Neue Soziale Marktwirtschaft“

³ Geissmann, M., & Volken, T. (2019). Untersuchung der Preisentwicklung von Windenergieanlagen auf Einfamilienhäuser. Bundesamt für Energie, Kanton Thurgau.

Bedarfsgerechte Nachtkennzeichnung



Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen

Windkraftanlagen müssen nach der „Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen“ gekennzeichnet werden, um keine Gefahr für den Flugverkehr darzustellen. Turm, Gondel und Rotorblätter müssen farblich markiert werden. Zudem werden nachts Lichtsignale verwendet. In der Vergangenheit blinkten diese Lichter die ganze Nacht und wurden von vielen Bürgerinnen und Bürgern als störend empfunden.

Seit Anfang 2023 besteht die Pflicht zu einer bedarfsgerechten Nachtkennzeichnung bei neuen Anlagen. Bis zum 1. Januar 2025 muss dies auch bei Bestandsanlagen nachgerüstet werden¹.



Was bedeutet „bedarfsgerechte Nachtkennzeichnung“?

Bei der bedarfsgerechten Nachtkennzeichnung (BNK) werden die Lichtsignale der Windkraftanlagen nur dann angeschaltet, wenn sich Flugobjekte nähern. Die Signallichter der Anlagen sind dabei in der Nacht die meiste Zeit ausgeschaltet, denn nachts herrscht üblicherweise wenig Flugverkehr in kritischen Höhen. Es gibt verschiedene technische Lösungen zur Steuerung der BNK. In jedem Fall erkennt die Windkraftanlage Flugobjekte im Radius von 4 Kilometern und niedriger als 600 Meter. Dann werden die Lichtsignale automatisch an und anschließend wieder ausgeschaltet².

Fazit

Die bedarfsgerechte Nachtkennzeichnung reduziert die Lichtemissionen von Windkraftanlagen um bis zu 90 Prozent und macht die Anlagen für die Bürgerinnen und Bürger nachts beinahe unsichtbar.

¹ Bundesverband WindEnergie e.V. (2022). Kennzeichnung.

² Bundesverband WindEnergie e.V. (2024). Mythen und Fakten zur Windenergie.

Bauphasen



Der Standort wird für den Fundamentbau vorbereitet.



Der Fundamentkorb wird geflochten.



Betonage des Fundaments



Die Betonteile des Beton-Stahl-Hybridturms werden auf dem Kranstellplatz gelagert.



Die Turmelemente werden mithilfe eines Krans gestapelt und montiert.



Ein Arbeitsplatz mit Ausblick

Bauphasen



Der Stahlturm wird angeliefert.



Montage eines Stahlturms



Mit zwei Stahlturmsegmenten erreicht die Anlage ihre endgültige Höhe.



Montage des Maschinenhauses

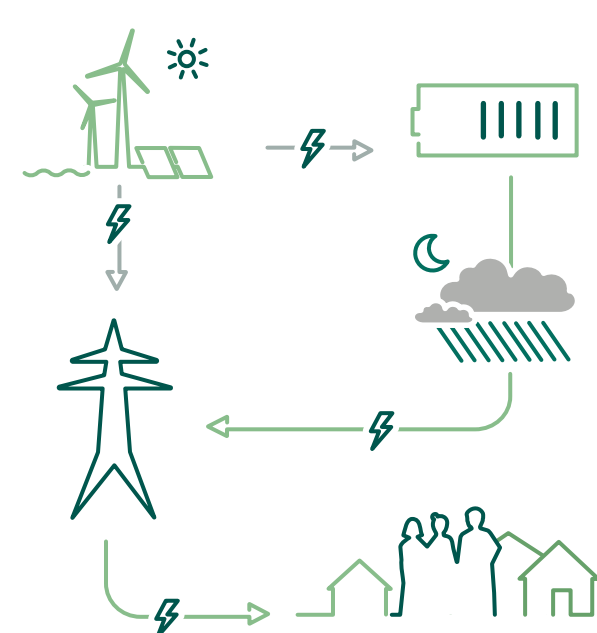


Einzeln werden die Rotorblätter an die Nabe montiert.



Mythen über Windenergie

Mythos: Windenergieanlagen können die Stromversorgung nicht sicherstellen.



In unseren Steckdosen kommt ein Strommix aus verschiedenen Quellen an. 2023 lag die Windenergie mit 32 Prozent deutlich vor Braunkohle mit 17,7 Prozent¹. Dies zeigt, dass die Windenergie eine wichtige Energiequelle in Deutschland ist. Auch der weitere Ausbau erneuerbarer Energien stellt kein Problem für die Versorgungssicherheit dar. Eine Studie des Fraunhofer Instituts für Solare Energiesysteme ergab, dass auch eine 100-prozentige Versorgung mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen möglich und sicher ist².

Mythos: Die Windenergieanlagen stehen immer still.

Gründe für den zeitweisen Stillstand einer Anlage können sein:



Wartungsarbeiten



Sicherheitsabschaltungen bei zu hohen Windgeschwindigkeiten oder Sturm



Schutz von Vögeln und Fledermäusen



Überschreitung des Schattenwurfzeitraums auf umliegende Gebäude

Mythos: Viele Vögel sterben an Windkraftanlagen.

In Studien wurde nachgewiesen, dass Vögel Windenergieanlagen ausweichen. Wenn sie die Anlagen jedoch zu spät wahrnehmen, können sie an ihnen zu Schaden kommen. Naturschützer des NABU sprechen von einer Vogelschlagzahl „irgendwo zwischen 10.000 und 100.000 pro Jahr“⁴. Im Vergleich zu 115 Millionen Schlagopfern durch Glasscheiben an Gebäuden oder 70 Millionen Vögeln, die im Verkehrsbereich sterben, ist die Zahl bei Windkraftanlagen dennoch gering⁵. Um die Zahl der Schlagopfer weiter zu senken, werden Windkraftanlagen außerdem in Zeiten erhöhter Flugaktivität (z. B. in der Dämmerung) abgeschaltet.

	Glasscheiben/Gebäude	bis 115.000.000
	Straßenverkehr	mind. 70.000.000
	Schienenverkehr	ca. 2.500.000
	Freileitungen	bis 2.200.000
	Legale Jagd	bis 1.900.000
	Windkraft	bis 100.000

¹ Strom-Report (2024). Strommix in Deutschland.

² Göke, L., Kemfert, C., Kendzior, M., von Hirschhausen, C. (2021). 100 Prozent erneuerbare Energien für Deutschland: Koordinierte Ausbauplanung notwendig.

³ Bundesverband WindEnergie e.V. (2024). Mythen und Fakten zur Windenergie.

⁴ Mayer, A. (2017). Vogeltod - Nicht nur Windräder.

⁵ Bundesverband WindEnergie e.V. (2019). Es liegt in unserer Natur – Klima- und Naturschutz mit Windenergie.

Mythen über Windenergie



Mythos: Windkraftanlagen verschandeln die Landschaft.

Ob Windkraftanlagen als schön angesehen werden, liegt im Auge des Betrachters. Im Vergleich zu einem Kohletagebau mit einem riesigen Loch erscheint eine Windenergieanlage für die meisten Menschen annehmbarer. Die Anlagen können außerdem komplett zurückgebaut werden, sodass dann nichts mehr an deren Existenz erinnert. Eine weitere Möglichkeit bietet das Repowering. Hierbei werden alte Windenergieanlagen zurückgebaut und durch weniger, aber leistungsstärkere Anlagen ersetzt⁶.

⁶ Bundesverband WindEnergie e.V. (2024). Mythen und Fakten zur Windenergie.

Mythos: Windenergie schadet dem Tourismus.



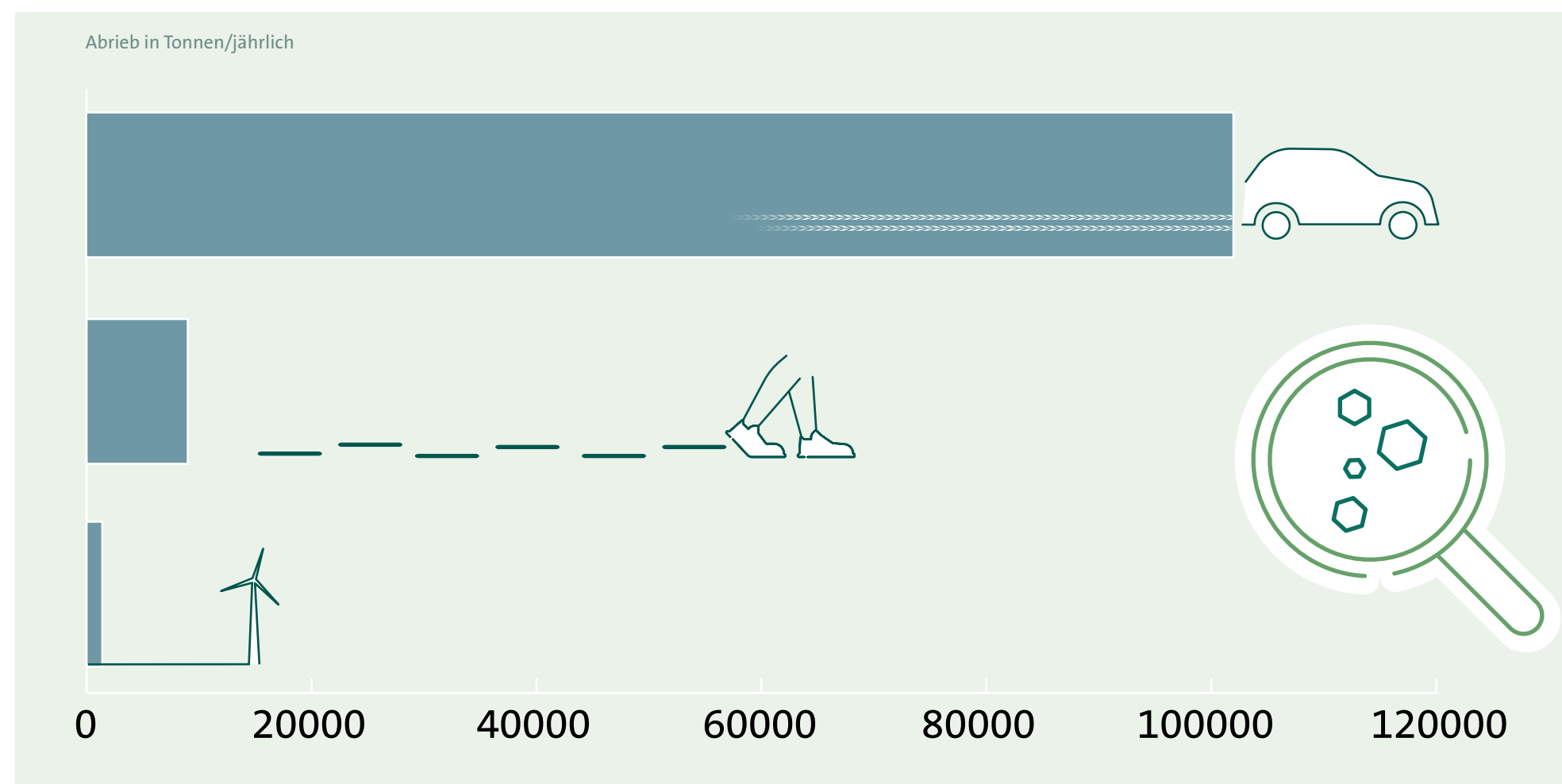
Windkraft und Tourismus können Hand in Hand gehen und tun das an vielen Orten bereits. In der Nähe von Windparks werden beispielsweise thematische Wanderwege angelegt, die sowohl Informationen zur Windenergie als auch zur Region beinhalten. Laut einer Studie nannten knapp 98 Prozent der Schleswig-Holstein-Urlauberinnen und -Urlauber keine landschaftsbezogenen Gründe, weshalb sie Schleswig-Holstein nicht nochmal besuchen würden. Nur ein bis zwei Prozent der Befragten würden dieses Bundesland aufgrund der Windkraft nicht mehr besuchen wollen⁷.

⁷ Tourismusverband Schleswig-Holstein e.V. (2014). Einflussanalyse Erneuerbare Energien und Tourismus in Schleswig-Holstein.

Mythen über Windenergie

Mythos: Es entstehen große Mengen an Abrieb durch Windenergieanlagen.

Umwelteinflüsse, wie UV-Strahlung, Wind und Temperaturschwankungen, greifen das Material von Windenergieanlagen an. Das betrifft insbesondere die Rotorblätter, die spezielle Oberflächenbeschichtungen aufweisen, um die Erosion möglichst gering zu halten. Es können sich dennoch kleine Partikel lösen. Nach einer sehr groben Schätzung des Fraunhofer-Instituts für Windenergiesysteme aus dem Jahr 2020 liegt der maximale Materialabtrag für alle deutschen Windkraftanlagen (Stand 2019: 31.000 Anlagen) bei rund 1.400 Tonnen pro Jahr. In Relation zu den jährlichen Abriebwerten von Reifen mit 102.000 Tonnen und von Schuhsohlen mit 9.000 Tonnen pro Jahr, ist der Wert der Windkraftanlagen sichtlich gering⁸.



⁸ Wissenschaftliche Dienste des deutschen Bundestags (2020). Kurzinformation zu einem Einzelaspekt der Erosion von Rotorblättern von Windrädern.

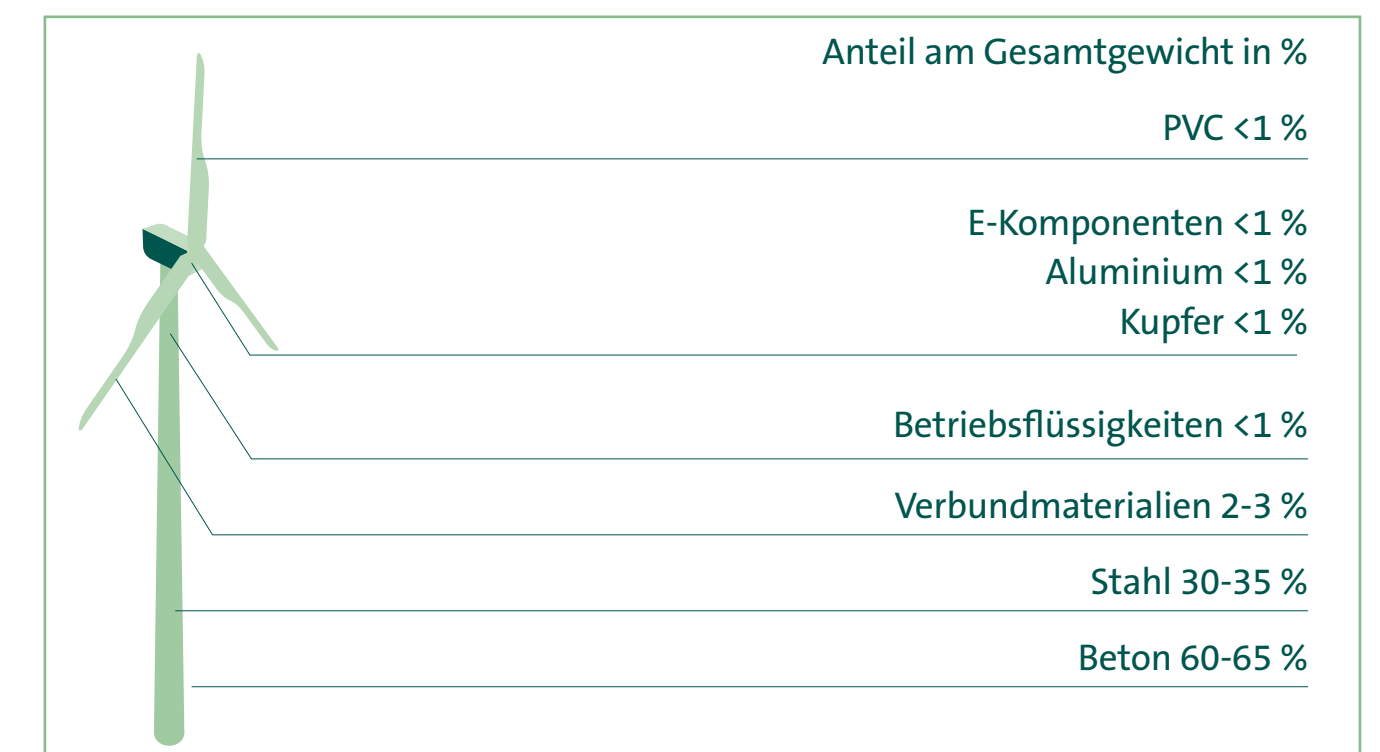
⁹ Fachagentur Windenergie an Land (2024). Rückbau und Recycling.

¹⁰ Bundesverband WindEnergie e.V. (2023). Rückbau und Recycling von Windenergieanlagen.

Mythos: Windenergieanlagen können nicht recycelt werden.



Rund 90 Prozent der Bestandteile von Windkraftanlagen können nach dem Rückbau recycelt und als Sekundärrohstoffe wiederverwertet werden. Beton aus dem Fundament und dem Turm wird beispielsweise im Straßen- und Wegebau verwendet und der Stahl in der Stahlproduktion eingesetzt⁹. Die Rotorblätter bestehen aus Verbundmaterialien wie glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) und werden zum Teil zur Wärmegewinnung oder als Ersatzbrennstoff in der Zementindustrie verwendet. Kohlenstofffaserverstärkte Kunststoffe (CFK) sind ein weiterer Bestandteil der Blätter. Hier gestaltet sich das Recycling noch etwas schwieriger, jedoch gibt es bereits vielversprechende Ansätze, bei denen unter anderem Teile für die Autoindustrie oder den 3D-Druck entstehen¹⁰.



Weiterführende Informationen und Mythen sowie Quellenangaben finden Sie hier:

