

# Windkraft in Hessen



## Klimaschutzziele

Im Klimaschutzkonzept vom November 2015 hat die Landesregierung festgelegt, die Treibhausgasemissionen

**bis 2025 um mindestens 40 Prozent** und  
**bis 2050 um mindestens 90 Prozent**

gegenüber 1990 zu reduzieren.

Um die Ziele zu erreichen, bräuchte das Land Hessen zwischen **2.100 und 2.600 Windkraftanlagen.**

## Windenergienutzung in Hessen

Der Hessische Energiegipfel am 5. April 2011 legte die Ziele der hessischen Energiepolitik verbindlich fest.

**Zwei Prozent der Landesfläche sollen für die Windenergienutzung zur Verfügung gestellt werden. Innerhalb eines Jahres könnten hessische Windkraftanlagen 28 Terrawattstunden Strom erzeugen.**

Quelle: <http://www.energieland.hessen.de>



## Status Quo in Hessen

**998**

Windenergie-  
anlagen

**4.870**

Arbeitsplätze

**1.703**

installierte Leistung  
in MW

(Quelle: Deutsche WindGuard, Stand Januar 2017; GWS, Stand September 2015)

998 Windkraftanlagen mit insgesamt 1.477 Megawatt Leistung wurden bis Ende 2016 in Hessen installiert.

2016 wurden 112 Anlagen mit insgesamt 316,70 Megawatt Leistung zugebaut. Damit liegt Hessen beim Zubau auf dem achten Platz unter den deutschen Bundesländern.

(Quellen: Agentur für erneuerbare Energien 2015)

# 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 tummelt sich Wild unter den Windrädern.

## Wald in Hessen

Hessen besteht zu 42 Prozent (894.000 Hektar) aus Wald und ist damit neben Rheinland-Pfalz das walddreichste Bundesland.

38 Prozent der Waldfläche gehören dem Land Hessen. Der HessenForst führt regelmäßig Bieterverfahren zur Vergabe der für Windenergie geeigneten Standorte im Staatswald durch. Dabei werden sensible Wälder geschont. Auch im Nationalpark, in Naturschutzgebieten, bei Naturdenkmälern und in den Kernzonen der Biosphärenreservate werden keine Windkraftanlagen errichtet.

(Quelle: [www.hessen-forst.de](http://www.hessen-forst.de))

ABO Wind hat deutschlandweit bereits 159 Windenergieanlagen mit rund 460 Megawatt installierter Leistung im Wald realisiert.



*Aufforstung im Windpark Weilrod*



# 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.



## ► Flächensicherung

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



## ► Parklayout

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



## ► 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.



## ► 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.



## ► Finanzierung

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



## ► 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.

# Bau im Wald

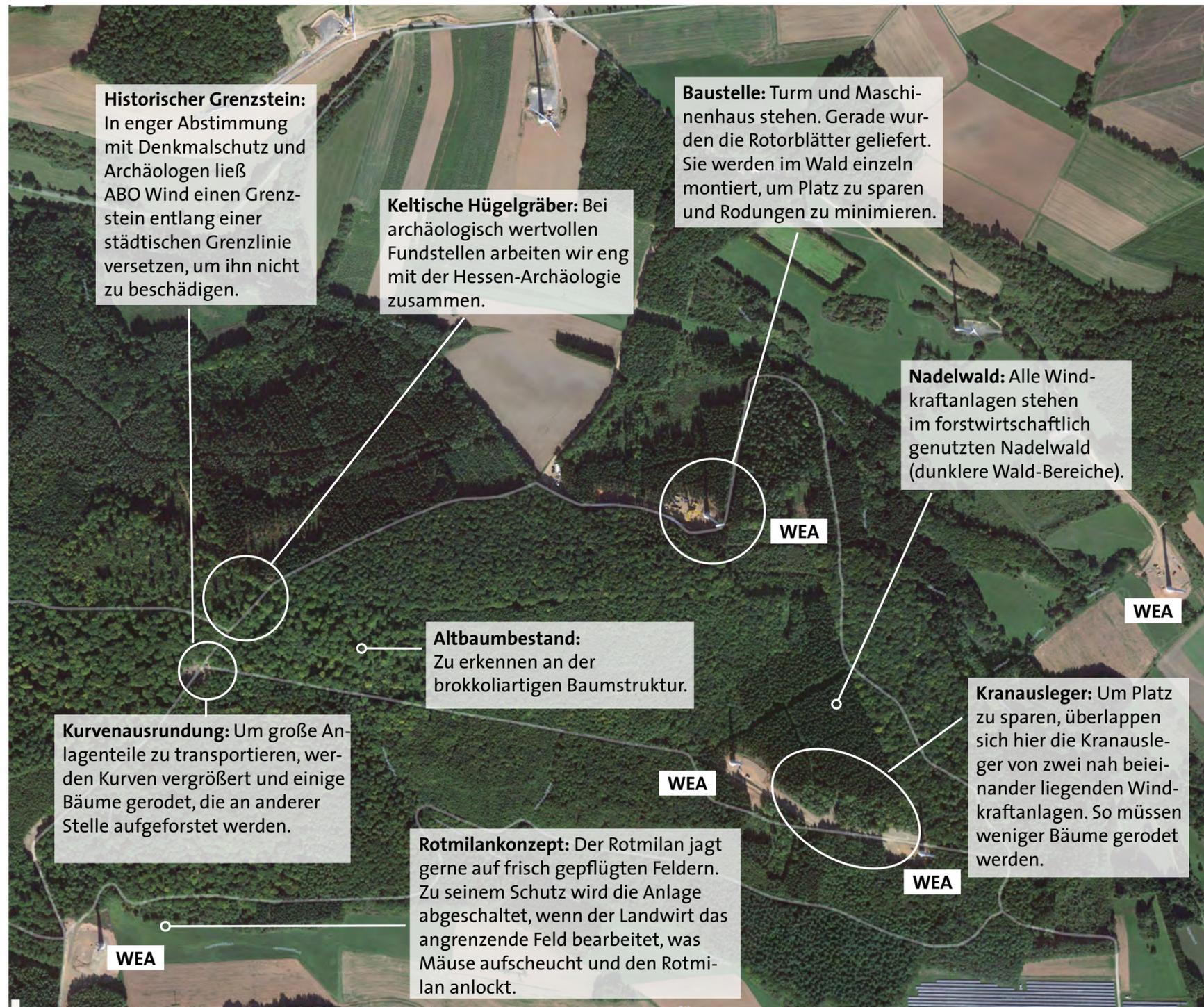
## Platzverbrauch



Das Vorranggebiet hat eine Gesamtfläche von 76 Hektar.  
Für alle sechs Windkraftanlagen werden – unter Annahme des „worst case“ – insgesamt 5,6 Hektar dauerhafte und 2,5 Hektar temporäre Rodungen beantragt. Je nach gewähltem Anlagentyp werden diese später aber geringer ausfallen.



# Bau im Wald



Satellitenbild der Baustelle im saarländischen Himmelwald bei Ottweiler mit fünf entstehenden Windenergieanlagen (WEA) GeoBasis-DE/BKG, Google

## Beispiel

### Windpark Himmelwald im Saarland

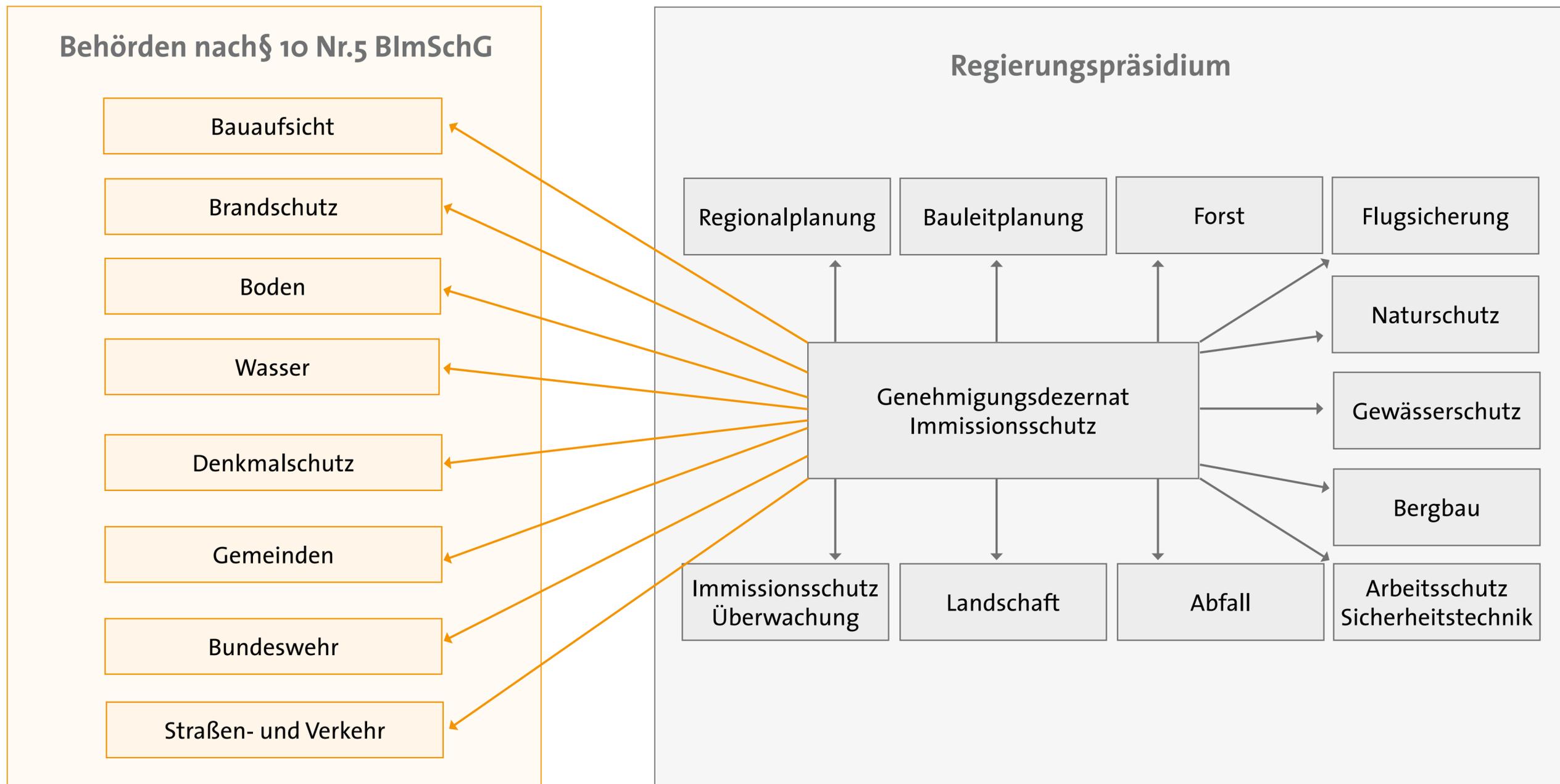
ABO Wind hat sich als einer der ersten Projektentwickler in Deutschland auf Windkraft im Wald spezialisiert. Wir nutzen bevorzugt bestehende Wege, Lichtungen und Windwurfflächen in forstwirtschaftlich genutzten Wäldern und bauen diese schonend aus. Eine Windenergieanlage benötigt rund 400 Quadratmeter versiegelte Fläche für das Fundament und rund 2.000 Quadratmeter geschotterte Kranstellfläche, plus etwa 2.500 Quadratmeter für die Zuwegung.

Das klingt viel, ein Blick auf das Satellitenbild der Windpark-Baustelle im saarländischen Himmelwald bei Ottweiler zeigt jedoch: Der Wald bleibt intakt, der Eingriff ist gering. Und Windenergieanlagen werden nicht beliebig irgendwo hingestellt, zahlreiche Einschränkungen sind zu beachten.

# Genehmigungsverfahren in Hessen



Genehmigungsverfahren nach BImSchG für Windenergieanlagen in Hessen, Beteiligungen:



Quelle: HMUKLV: Verfahrenshandbuch zum Vollzug des BImSchG, 2014

# Schattenwurf

## Hinweise zur Beurteilung der optischen Emission von Windkraftanlagen

des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) vom Mai 2002

- Einhaltung der empfohlenen Richtwerte der Länderarbeitsgemeinschaft (Schattenwurf-Richtlinie LAI)
- Die Gutachten legen die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer zugrunde.
- 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



Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)

Immissionsrichtwerte	tagsüber	nachts
in Industriegebieten	70 dB	70 dB
in Gewerbegebieten	65 dB	50 dB
in Kerngebieten, Dorf- und Mischgebieten	60 dB	<b>45 dB</b>
in allgemeinen Wohngebieten	55 dB	<b>40 dB</b>
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 > 20.000 Hz	Hohe Töne
20.000		
10.000		
1000	Hörschall 20 - 20.000 Hz	
100		Tiefe Töne
20	Infraschall < 20 Hz	
10		
1		

## 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.

## 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 Wahrnehmungsgrenze liegen.

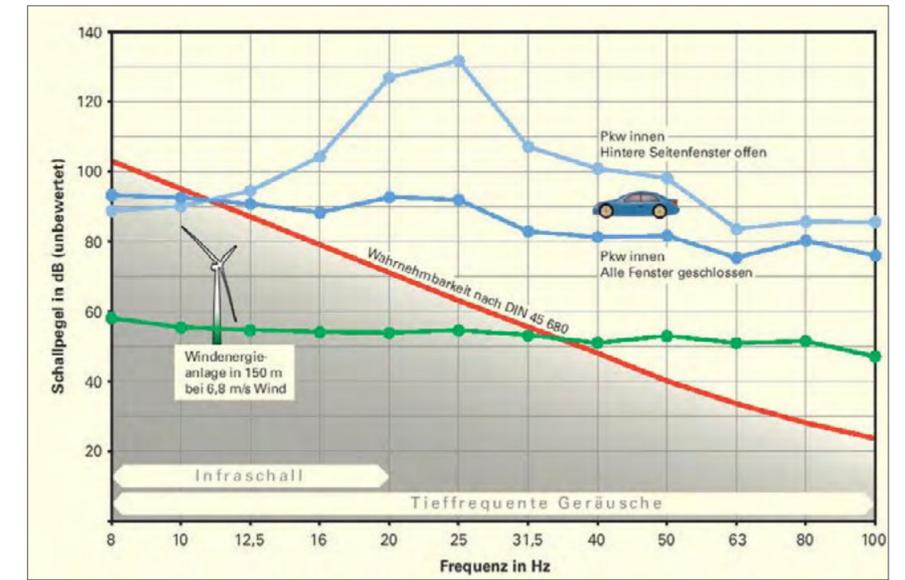
## Wie werden tieffrequente Geräusche bewertet?

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-Immisionen 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 von 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 (hellblau), darunter bei geschlossenen Fenstern (dunkelblau). Die grüne Kurve zeigt die Einwirkungen durch eine Windenergieanlage der Zwei-Megawatt-Klasse. Die Messung erfolgte im Außenbereich in 150 Metern Abstand, der Wind wehte mit 6,8 Metern pro Sekunde. Die rote Linie markiert die Wahrnehmbarkeit nach DIN 45 680. Der Infraschall der untersuchten Anlage liegt am Messort weit unterhalb der Wahrnehmungsschwelle.

Quellen:

- Landesumweltamt Baden-Württemberg LUBW, 2015;
- Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung: Faktenpapier Windenergie und Infraschall, 2015;
- UBA Positionspapier, November 2016

**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.

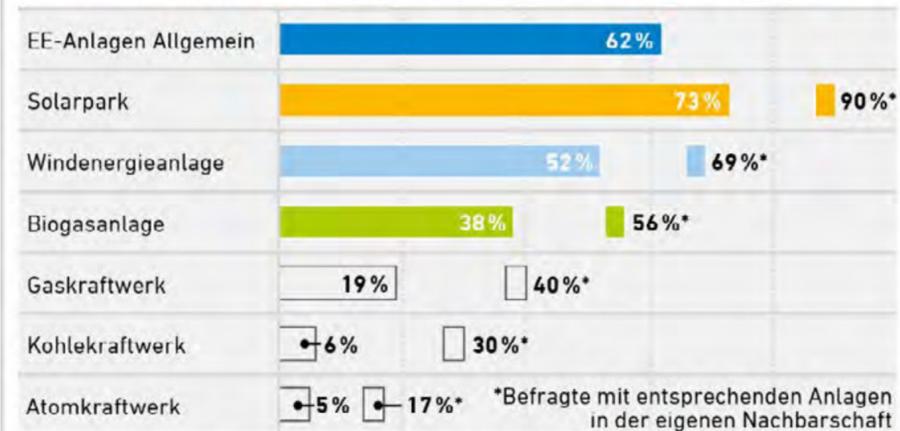
# Immobilien



## 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 Ortschaften 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.

# 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 Wanderwegen des Bundeslandes zählt.

## Energie-Erlebnis-Tour Weilrod

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

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.