

# Windkraft in Brandenburg

## Energiewende in Brandenburg

Brandenburg treibt die Energiewende mit der Energiestrategie 2030 voran und leistet damit einen wichtigen Beitrag zum nachhaltigen Umbau der deutschen Stromversorgung. Der Anteil Erneuerbarer in Brandenburg soll entsprechend der Energiestrategie bis zum Jahr 2030 auf 32 Prozent des Primärenergieverbrauchs ausgebaut werden. Die Windenergie soll dabei mit einer installierten Leistung von 10.500 Megawatt zur Versorgung beitragen.

Der Windpark Spreeau hilft, diese landespolitischen Ziele zu erreichen. Derzeit sind in Brandenburg rund 6.800 Megawatt Windkraft-Gesamtleistung installiert. Nur Niedersachsen und Schleswig-Holstein haben eine höhere Leistung ans Netz gebracht. Das ist besonders beachtlich, da Brandenburg über keinerlei Küstenanbindung verfügt. Doch das dünn besiedelte Binnenland bietet hervorragende Bedingungen für Windenergie.



## Status Quo in Brandenburg

**3.739**  
Windenergie-  
anlagen

**10.530**  
Arbeitsplätze

**6.806**  
installierte Leistung  
in MW

(Quelle: BWE, Stand 2015/2016)

# 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 Brandenburg

In Brandenburg wachsen etwa 808 Millionen Bäume auf rund 1,1 Millionen Hektar. Damit sind 37 Prozent des Landes bewaldet. Wie die Landeswaldinventur aus dem Jahr 2015 zeigt, hat der zunehmende Ausbau von Autobahnen, Straßen, Bergbau, Windkraft und Solaranlagen nicht zu einer Verringerung von Waldflächen in Brandenburg geführt. Nach dem Landeswaldgesetz müssen Flächen an anderer Stelle wieder aufgeforstet werden, wenn Waldflächen für Baumaßnahmen weichen.

Brandenburg ist geprägt von Kiefern, die auf circa 70 Prozent aller Waldflächen wachsen. Seit mehr als 20 Jahren bemüht sich das Land mit Unterstützung der Europäischen Union und des Bundes um einen Waldumbau. Statt Kiefermonokulturen sollen widerstandsfähige Laub- und Mischwälder entstehen. Erste Erfolge sind sichtbar. Heute stehen immerhin auf etwas mehr als 25 Prozent der bewaldeten Flächen Laubbäume.

Der Ausbau der Windkraft im Wald trägt zum erfolgreichen Umbau des Waldes bei. Windparks entstehen fast immer in monokulturell geprägten Flächen. Ist dafür also zum Beispiel die Rodung von Kiefern nötig, müssen diese Flächen an anderer Stelle aufgeforstet werden – und zwar durch einen Mischwald aus regionalen Gehölzen. Das fördert die Artenvielfalt von Flora und Fauna. ABO Wind setzt Windenergieanlagen im Wald mög-

lichst 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 nicht nur andere Stellen des Waldes wieder auf, sondern investiert auch in weitere Ausgleichmaßnahmen 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 121 Windenergieanlagen mit mehr als 300 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. In Brandenburg sind das Flächen, die von der Regionalplanung ausgewiesen werden.



## ► Flächensicherung

Ein Nutzungsvertrag 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 Gutachten und gegebenenfalls auch Messungen.



## ► 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.

# 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	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

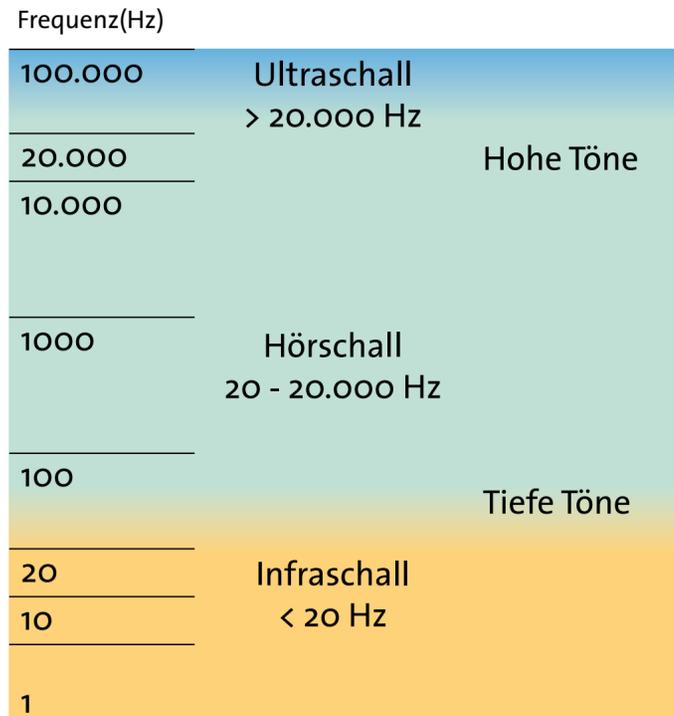
dB = Dezibel

Wie laut sind 50 Dezibel?

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



# Infraschall



## 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.

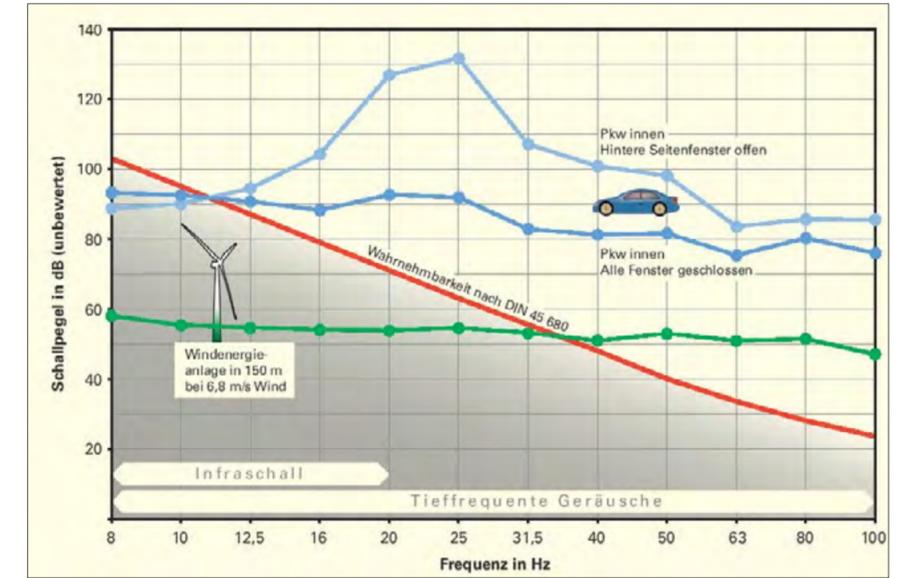
## Wie werden tieffrequente Geräusche bewertet?

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.

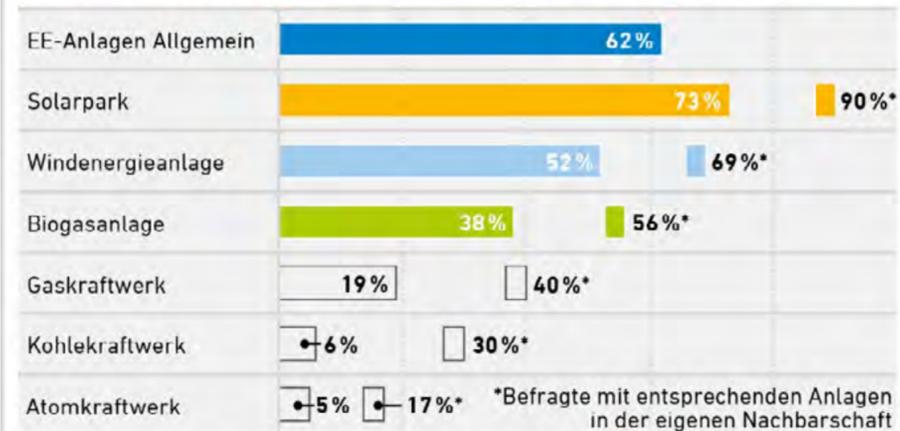
# Immobilien



## 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

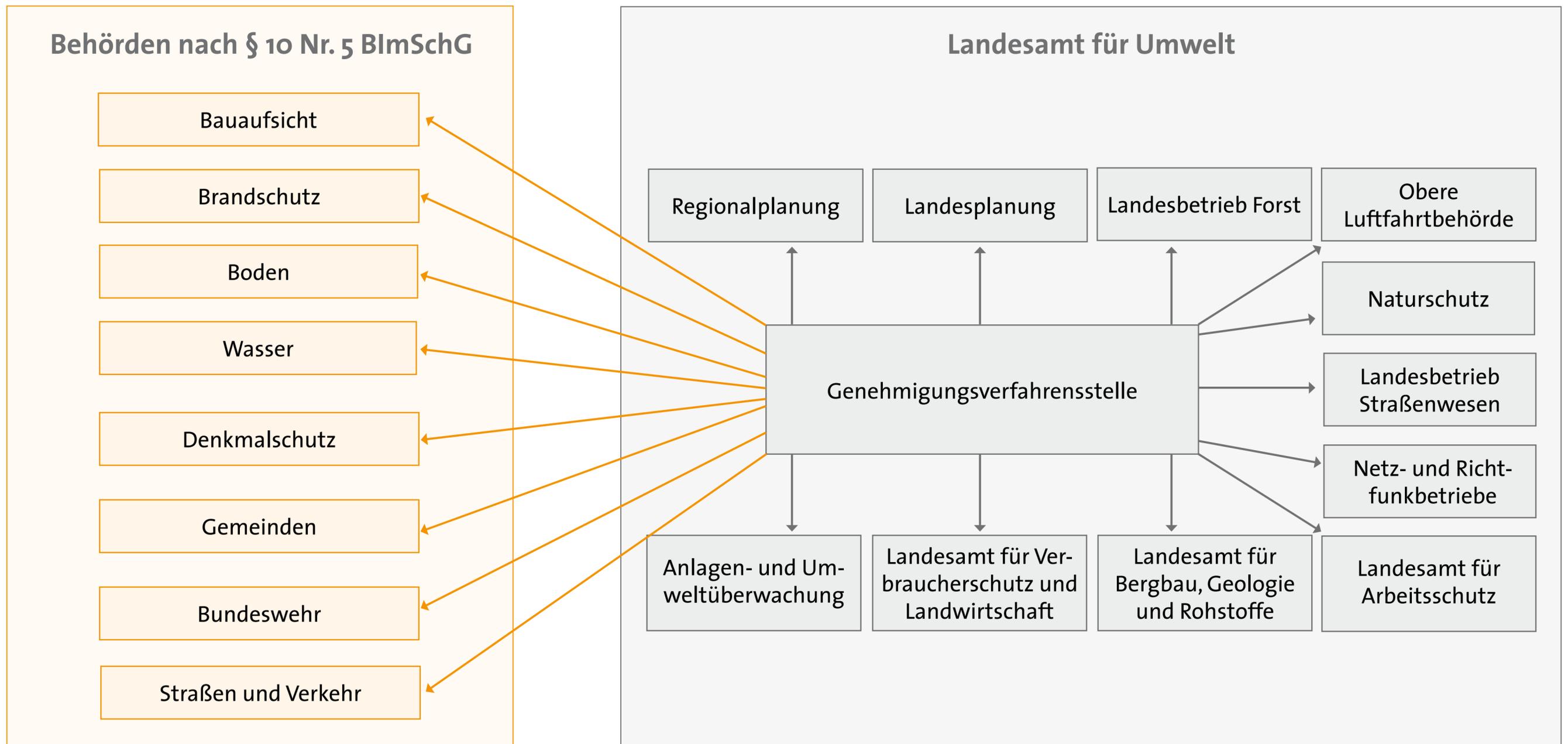
Quellen: Grundstücksmarktberichte aus Göttingen und Aurich 2013; Dr. Günter Vornholz, Prof. für Immobilienökonomie EBZ Business School u.a.

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

# Genehmigungsverfahren in Brandenburg

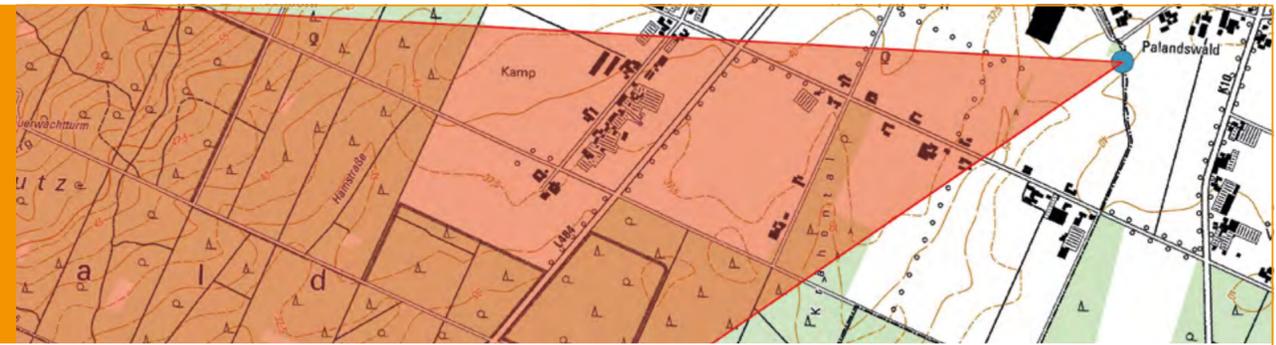


Genehmigungsverfahren nach BImSchG für Windenergieanlagen in Brandenburg:



Quelle: HMUKLV: Verfahrenshandbuch zum Vollzug des BImSchG, 2014

# Visualisierungen



**Vorher:** *Visualisierung des geplanten Windparks Eiterfeld vor der Realisierung*



**Nachher:** *Fotoaufnahme des errichteten Windparks*

## Professionelle Fotomontagen – Beispiel Windpark Eiterfeld

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. Die zugrunde liegenden Bilder werden mit einer Brennweite von 50 Millimetern aufgenommen. Das kommt dem Eindruck des menschlichen Auges am nächsten. So kann sich jeder schon vor dem Bau ein Bild vom Windpark machen.



Im rheinland-pfälzischen Hunsrück haben wir ein Feuchtbiotop angelegt. Zahlreiche Pflanzen und Tiere finden hier ideale Lebensbedingungen. So wächst die Artenvielfalt im Wald.



Magerrasenflächen sind ideale Jagdgebiete für Rotmilane. Im Zuge des Windparkbaus in Uckley haben wir auf insgesamt 48 Hektar Lebensräume geschaffen, in denen Greifvögel Beutetiere finden.



Nah des Windparks Uckley in Brandenburg haben wir einen alten Betriebsstandort der LPG zurückgebaut. Auf der entsiegelten Fläche wachsen nun Pflanzen. Später soll hier eine Steuobstwiese entstehen.



Im rheinland-pfälzischen Klosterkumbd haben wir Naturwaldreservate eingerichtet. Hier ist die Entnahme von Holz oder eine andere forstwirtschaftliche Nutzung nun verboten, um Altholzbestände zu sichern.

## **Eingriffs- und Ausgleichsplan**

Als Umweltfachbeitrag zu den Antragsunterlagen für das BImSchG-Genehmigungsverfahren wurde ein Eingriffs-Ausgleichsplan (EAP) erarbeitet, mit dem die Eingriffsregelung gemäß Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) bearbeitet wird. Im EAP wird gezeigt, wie die mit dem Vorhaben verbundenen Eingriffe durch entsprechende Maßnahmen kompensiert werden können.

## **Flächenbedarf der Windenergieanlagen**

Die Flächen für Fundamente, Kranstellflächen und Wege werden dauerhaft für den Windpark zur Verfügung gestellt. Eine zeitweilige Flächennutzung ist für die Baunebenflächen, wie z.B. den Kranausleger erforderlich. Bei der Art der Bodenversiegelung wird außerdem zwischen der Teil- und Vollversiegelung der Flächen unterschieden. Vollversiegelt sind lediglich die Fundamente, dauerhaft teilversiegelt sind alle neu angelegten und wasserdurchlässigen Schotterbereiche der Wege- und Kranstellflächen.

## **Landschaftsbild**

Grundsätzlich stellt die Errichtung von Windkraftanlagen einen Eingriff in das Landschaftsbild dar. Bei der Kompensation von Eingriffen in das Landschaftsbild ist der Erlass des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft zur Kompensation von Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft

durch Windenergieanlagen vom 31. Januar 2018 anzuwenden. Für nicht kompensierbare Eingriffe in das Landschaftsbild ist eine Ersatzzahlung zu leisten, deren Höhe sich nach der Gesamthöhe der zu errichtenden Anlagen und der „Erlebniswirksamkeit“ des beeinträchtigten Landschaftsraum richtet. Grundsätzlich zieht ABO Wind die Umsetzung konkreter Maßnahmen der Leistung von Ersatzzahlungen vor.

## **Ersatzaufforstungen für die Waldinanspruchnahme**

Der temporäre sowie dauerhafte Verlust von Forstflächen für die zwei Windenergieanlagen, die im Wald errichtet werden sollen, ist sowohl naturschutzfachlich als auch waldschutzrechtlich zu kompensieren. Zur Kompensation der Waldumwandlung ist eine Erstaufforstungsfläche im Verhältnis 1:1 in der Gemarkung Streganz im gleichen Naturraum des Ostbrandenburgischen Heide- und Seengebiet vorgesehen. Die Verbesserung der Bodenfunktion kann bei der Kompensation des Bodeneingriffs angerechnet werden.

Weitere Vorschläge der Gemeinde und/oder deren Bewohner zu Entsiegelungs- und/oder zu Pflanzmaßnahmen im Gemeindegebiet können unter der Voraussetzung der Anerkennung der Maßnahme durch die Naturschutzbehörde berücksichtigt werden.

