



**vortex energy**



## VORWORT

Unser Energiebedarf steigt kontinuierlich. Deswegen werden alte Techniken der Energiegewinnung weiterentwickelt und neue, nachhaltige Methoden vorangetrieben.

Wir alle wissen: Unser Strom kommt nicht einfach aus der Steckdose. Wie sorgen wir also für eine ausreichende Energiegewinnung und das auf eine möglichst umweltschonende Art? Eines der größten Potenziale liegt in der Kraft des Windes. Windenergie ist zugleich ein umfangreiches und komplexes, aber auch spannendes Thema und wird viel diskutiert. Richtig so – Energiepolitik und deren Folgen betrifft uns alle – insbesondere die nächsten Generationen. Aus diesem Grund müssen die Fragen nach dem Was, Wie und Warum beleuchtet werden.

Um einen konstruktiven Austausch zu ermöglichen, stellen wir das Thema Windenergie in dieser Broschüre sachlich dar. Wir zeigen Fakten auf und ziehen, wenn möglich, Studien heran.

Allzu oft werden unbelegte oder zusammenhanglose Zahlen oder Meinungen zu „schwarz auf weiß“-Fakten erklärt und sogar dazu genutzt, Ängste und Sorgen zu verbreiten. Machen Sie sich Ihr eigenes Bild. Fragen Sie kritisch nach, wann immer Windenergie thematisiert wird.

In diesem Heft finden Sie allgemeine Informationen bis hin zu technischen Details. Wir laden Sie ein zu stöbern. Es bleiben Fragen? Schreiben Sie uns per Mail, rufen Sie uns an oder kommen Sie direkt bei uns in Kassel vorbei.

Das vortex-Windteam.

0561 / 450 798 - 0  
fragen@vortex-energy.de  
www.vortex-energy.de

vortex energy Deutschland GmbH  
Obere Königsstraße 30, 34117 Kassel

## INHALT

<b>1. Planungsablauf eines Windparks</b>	<b>S. 07</b>
<b>2. Genehmigungsrelevante Themen</b>	
Natur- und Artenschutz	S. 10
Insektensterben	S. 12
Infraschall / TA Lärm	S. 14
Schattenwurf	S. 16
Lichtimmissionen	S. 18
Wasser- und Bodenschutz	S. 20
Öffentlicher Verkehr	S. 21
Wirtschaftlichkeit	S. 23
Baugrund	S. 24
Brandschutz und Blitzeinschlag	S. 25
Radarverträglichkeit	S. 26
Denkmalschutz	S. 27
Eisabwurf / Eisabfall	S. 27
Landschaftsbild	S. 28
Rückbau	S. 29
<b>3. Windenergie allgemein</b>	
Subventionen und EEG-Umlage	S. 30
Auktion der Bundesnetzagentur	S. 31
Stromspeicherung und Netzstabilität	S. 32
<b>4. Wer ist vortex energy Deutschland?</b>	<b>S. 33</b>

## 1. PLANUNGSABLAUF EINES WINDPARKS



### Flächensuche

Eine geeignete Fläche für einen Windpark muss viele Kriterien erfüllen. Ortschaftsspezifische Merkmale wie die Windhöffigkeit und der Natur- und Artenschutz spielen eine große Rolle. Neben vielen weiteren Aspekten werden auch angemessene Abstände zu Wohnbebauungen, Flüssen und Straßen berücksichtigt.



### Flächensicherung

Haben wir geeignete Flächen gefunden, holen wir das Einverständnis zur Nutzung von den GrundstückseigentümerInnen vor Ort ein. Dazu treten wir in Austausch mit den Beteiligten und schließen Verträge für die Flächennutzung über die gesamte Laufzeit der Anlagen ab.



### Fachgutachten

Umwelt- und immissionsschutzrechtliche Belange des Planungsvorhabens werden in unabhängigen Gutachten festgehalten und als sogenannter Antrag nach Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) den zuständigen Behörden vor Ort zur Prüfung übergeben. Die Untersuchungen dauern mindestens 12 Monate.



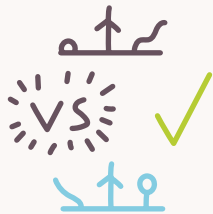
## BürgerInnen informieren

Wir sorgen mit Informationsmaterial und Veranstaltungen dafür, dass Klarheit, Transparenz und die Möglichkeit zum Dialog den Projektvorgang begleiten. Auch individuelle Fragen beantworten wir gerne.



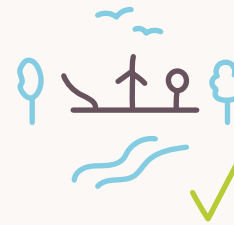
## BlmSchG-Genehmigung

Werden nach gründlicher Prüfung alle Auflagen nach BlmSchG eingehalten, erteilt die zuständige Behörde die Genehmigung für die Realisierung des Windparks und ermöglicht uns die Teilnahme am Ausschreibungsverfahren der Bundesnetzagentur.



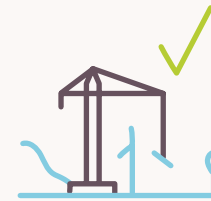
## Ausschreibungsverfahren Bundesnetzagentur

Die Vergütung des erneuerbaren Stroms wird seit 2017 über Ausschreibungen der deutschen Bundesnetzagentur geregelt. U. a. treten alle genehmigten Windparkprojekte in einer Auktion um eine Vergütung gegeneinander an. Die Vorhaben mit den besten, also geringsten Vergütungsgeboten bekommen einen Zuschlag. Damit wird die Höhe der Förderung vom Markt und nicht mehr staatlich festgelegt. **(Mehr dazu auf Seite 32.)**



## Ausgleich in der Natur schaffen

Es ist nicht nur eine genehmigungsrechtliche Auflage, den Eingriff in die Natur auszugleichen, wir möchten auch darüber hinaus einen möglichst hohen ökologischen Mehrwert schaffen. Deshalb wägen wir gemeinsam mit den ExpertInnen ab, welche Maßnahmen für den jeweiligen Standort am wertvollsten sind.



## Bau

Die Realisierung kann teilweise aus naturschutzrechtlichen Gründen nur zu bestimmten Zeiten im Jahr stattfinden, um beispielsweise brütende Vögel im Frühjahr nicht zu stören. Üblicherweise dauert der Bau etwa 9 Monate.



## Inbetriebnahme

Wir laden zum Einweihungsfest ein und zelebrieren gemeinsam die Fertigstellung des Parks. Es fließt grüner Strom ins deutsche Netz. Ein guter Grund um gemeinsam zu feiern!



## Betriebführung

Eine reibungslose technische und kaufmännische Betriebsführung ist wichtig. In den meisten Fällen kümmern wir uns als Betriebsgesellschaft des Windparks persönlich darum und bleiben dadurch weiterhin Ihr Ansprechpartner.

## 2. GENEHMIGUNGSRELEVANTE THEMEN



### Natur- und Artenschutz

Die Nutzung der Windenergie leistet einen positiven Beitrag zum Natur- und Artenschutz. Sie reduziert den Verbrauch und die Verbrennung von fossilen Brennstoffen, verringert den CO<sub>2</sub>-Ausstoß<sup>1</sup> und schützt so Mensch, Tier und Natur. Dennoch können der Errichtung und dem Betrieb der Anlagen Belange des Natur- und des Artenschutzes entgegenstehen. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens werden die Auswirkungen auf die Natur und den Artenschutz umfassend von Fachbehörden, wie der „Unteren Naturschutzbehörde“, der „Oberen Naturschutzbehörde“ und auch von Umweltverbänden, geprüft. Die naturschutzrechtliche Prüfung umfasst dabei im Wesentlichen diese drei Säulen:

#### Vermeidungsgebot, Kompensationspflicht

Vermeidbare Eingriffe sollen unterlassen bzw. minimiert werden. Dies ist so im Bundesnaturschutzgesetz verankert (§§ 13 ff. BNatSchG). Wenn ein Eingriff nicht zu vermeiden ist, wird dieser kompensiert. Wird an einer Stelle der ökologische Wert reduziert, ist an anderer Stelle eine Fläche ökologisch wieder aufzuwerten, z. B. wenn ein Waldstück gerodet wird, muss dieser Eingriff durch eine Ersatz-

<sup>1</sup> [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/4\\_tab\\_umweltkost-stromerzeug\\_2019-01-17.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/4_tab_umweltkost-stromerzeug_2019-01-17.pdf)

aufforstung kompensiert werden. Solche Eingriffe werden im landschaftspflegerischen Begleitplan behandelt, welcher durch einen externen, unabhängigen Gutachter erstellt wird.

#### Artenschutz

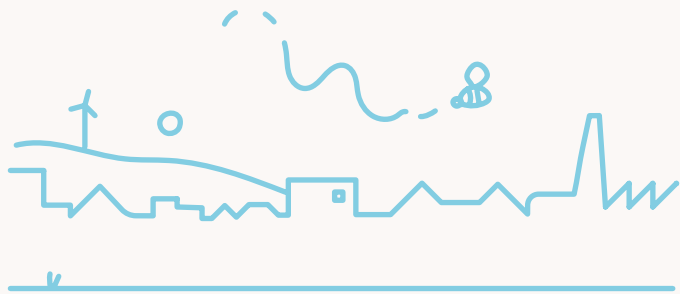
Auch der Artenschutz ist im Bundesnaturschutzgesetz verankert. Dort werden Zugriffsverbote (§§ 44 ff. BNatSchG) definiert, welche das Zerstören von Fortpflanzungsstätten sowie das Stören oder Töten von Tieren bestimmter Arten verbieten. Die vorkommenden Arten werden über die unterschiedlichen Jahreszeiten kartiert und die Ergebnisse in einem sogenannten Artenschutzfachbeitrag darlegt. Hier werden die erhobenen Daten ausführlich beschrieben und die Auswirkungen des Vorhabens bewertet. Dies wird nicht nur bei Windenergievorhaben, sondern bei jedem baulichen Großprojekt, wie z. B. dem Neubau einer Autobahn oder einer Brücke, durchgeführt. Werden seltene Arten bei den Kartierungen entdeckt, gibt es unterschiedliche Maßnahmen, die ergriffen werden können, um den Fortbestand der Art bzw. der Population zu sichern. Dies kann z. B. durch Aufwertung der Nahrungshabitate einer betroffenen Tierart stattfinden.

#### Gebietsschutz

Einige Gebiete stellen für Tierarten attraktivere Lebensräume im Vergleich zu anderen dar. So ist z. B. ein forstwirtschaftlich genutzter Wald mit Fichtenmonokulturen für ein großes Spektrum an Arten nicht so attraktiv wie ein Wald mit einem alten Baumbestand und viel Totholz, in welchem viele Tier- und Pflanzenarten ihre Nischen finden. Besonders hochwertige Schutzgebiete sind u. a. Fauna-Flora-Habitat-Gebiete (FFH-Gebiete) und Vogelschutzgebiete (VSG). Der Gebietsschutz ist ebenfalls im Bundesnaturschutzgesetz festgelegt (§§ 31 ff. BNatSchG). Liegt ein Vorhaben in einem solchen Gebiet, wird eine FFH-Verträglichkeitsprüfung durchgeführt.

Die Auswirkungen eines Projektes werden nicht nur auf die Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt überprüft, sondern auch alle anderen Schutzgü-

ter. Bei der in der Regel notwendigen Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) werden die Umweltauswirkungen des Projektes auf die Schutzgüter Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt, Klima und Luft, Wasser, Landschaft, Boden, menschliche Gesundheit sowie kulturelles Erbe ermittelt, beschrieben und bewertet.



### Insektensterben

Insektenrückgang in Deutschland, aber auch weltweit, findet bereits seit mehreren Jahrzehnten statt. Das zeigen die Ergebnisse von Langzeituntersuchungen<sup>2</sup> und die in den „Roten Listen“ umfassend auf Artenebene dokumentierten Bestandstrends. Die Hauptursachen des Rückgangs wirken bereits über einen langen Zeitraum. Dies sind z. B. Flächen- und Lebensraumverluste, vor allem durch Versiegelung und Flurbereinigung, die Intensivierung der Landnutzung oder auch der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln.

Neben nationalen Studien hat kürzlich eine Meta-Analyse weltweiter Studien<sup>3</sup> ebenfalls die Ursachen des Insektenrückgangs zusammengestellt. Windenergie, oder auch Schienen- und Straßenverkehr, werden in keiner der analysierten, internationalen Studien als Ursache oder Mit-Ursache genannt. Es zeigt sich, dass der

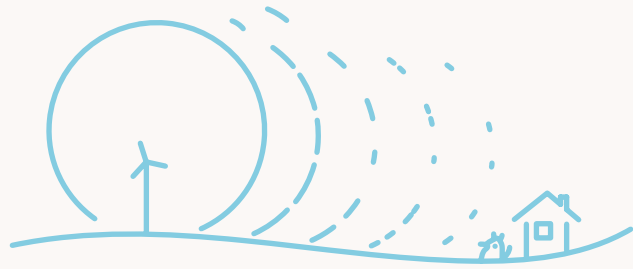
<sup>2</sup> <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0185809>

<sup>3</sup> Sánchez-Bayo und Wyckhuys, 2019

Insektenrückgang eine weltweit feststellbare Entwicklung ist, auch in Regionen, in denen es noch keine oder kaum Windräder gibt.

Eine im Oktober 2018 veröffentlichte interne Studie des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) betrachtet auf der Basis von Literaturrecherchen, Annahmen und Hochrechnungen – als einzig bislang bekannte Studie – einen potenziellen Zusammenhang zwischen dem Rückgang von (fliegenden) Insekten und dem Betrieb von Windenergieanlagen. Konkrete Messergebnisse zur tatsächlichen Menge des Insektenschlags an Windenergieanlagen wurden dabei allerdings nicht erhoben oder dargestellt. Die aufgrund vereinfachter Annahmen hochgerechnete Zahl getöteter Insekten erscheint auf den ersten Blick sehr hoch. Sie wird jedoch nicht in Beziehung zu gemessenen Individuen- oder Artenzahlen gesetzt. Vom Insektenrückgang sind nicht nur im Luftraum anzutreffende, sondern auch diejenigen Arten betroffen, die überwiegend am Boden oder in Bodennähe leben. Die Abschätzungen der Studie beziehen sich ausschließlich auf fliegende Insekten und erfassen damit vom Grundsatz her nur einen Teil der Fragestellung des weltweiten Insektenrückgangs.

Eine andere Annahme ist der Effizienzverlust von bis zu 50 % der Anlagen (laut DLR-Studie), verursacht durch Insektenablagerungen. Eine Quelle, auf die sich die Studie des DLR stützt, stammt aus dem Jahr 2001. Seit dieser Veröffentlichung ist die Technik der Windenergieanlagen und deren Zulassungsvoraussetzungen weit vorangeschritten. Würde durch Ablagerungen eine geringere Wirtschaftlichkeit erzielt werden, würde die technische Betriebsführung regelmäßige Reinigungen durchführen lassen, um Ertragseinbußen zu vermeiden. Eine derartige Reinigung findet selten statt.



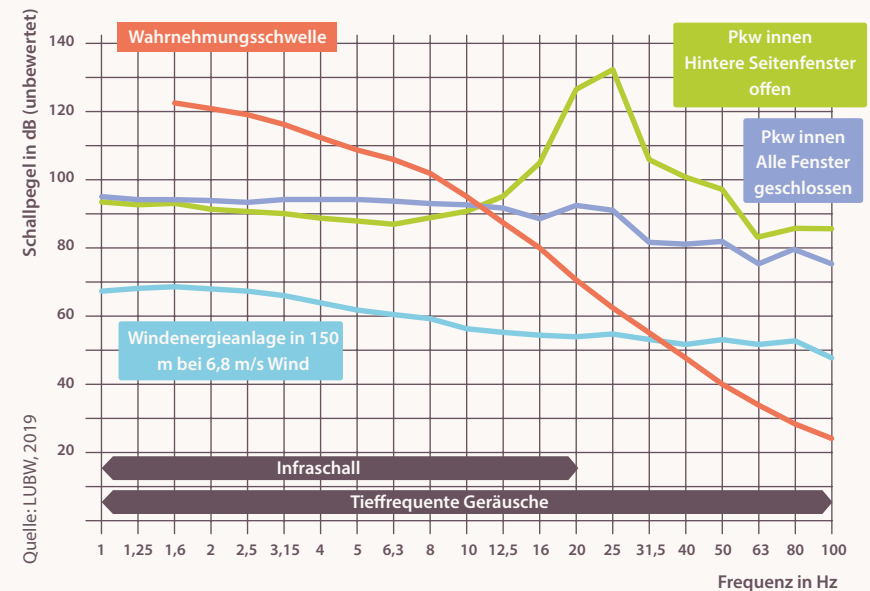
## Infraschall / TA Lärm

Infraschall ist tieffrequenter Schall, der aus künstlichen oder natürlichen Quellen stammt. Infraschall wird von annähernd allen Geräuschquellen emittiert und umgibt uns im Alltag. Fast jedes wahrnehmbare Geräusch hat auch einen nicht hörbaren Anteil. Beginnend mit einer Frequenz von etwa 16 – 20 Hz kann das menschliche Ohr Töne wahrnehmen. In der ISO Norm 7196-2 wird Infraschall als Geräusch innerhalb eines Frequenzbereiches von 1 – 20 Hz definiert. Infraschall wird dementsprechend kaum oder gar nicht von Menschen wahrgenommen.

Viele alltägliche Geräuschquellen verbreiten vergleichbare Infraschallwerte wie eine Windenergieanlage bei normgerechten Abständen zu Wohnhäusern. Zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche, dient deutschlandweit eine allgemeine Verwaltungsvorschrift: die sogenannte „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“, kurz „TA Lärm“. Durch eine Schallmessung bei den umliegenden Wohnbebauungen („Immissionspunkte“) wird festgestellt, ob die Grenzwerte eingehalten werden. Diese Werte werden in einem Gutachten dokumentiert, dem Genehmigungsantrag beigefügt und dürfen die strengen Grenzwerte nach BImSchG nicht überschreiten.

Schall sehr hoher Intensität, meist oberhalb der Wahrnehmungsschwelle (z. B. Pkw-Innengeräusch, Diskobesuch) kann negative gesundheitliche Auswirkungen haben. Die im Umfeld von Windkraftanlagen auftretenden Pegel tief

frequentierten Schalls sind von solchen Wirkungseffekten weit entfernt. Da die Hörschwelle deutlich unterschritten wird, ist eine gesundheitliche Gefährdung durch Infraschall nicht zu erwarten und ist wissenschaftlich nicht nachgewiesen. Die Studie der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) bestätigt dies. Die intensive Auseinandersetzung der LUBW mit dem Thema ‚Windenergie und Infraschall‘ können Sie bei der LUBW nachlesen<sup>4</sup> oder sich kostenlos als Publikation zusenden lassen<sup>5</sup>.



### Beispiele künstlicher Quellen:

- Kühlschränke
- Windenergieanlagen
- Verkehr
- Heizungs- und Klimaanlage

### Beispiele natürlicher Quellen:

- Waldrauschen
- Meeresbrandung
- Windböen
- Rauschen eines Baches

<sup>4</sup> <http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/261602/>

[http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/223628/windenergie\\_und\\_infraschall.pdf?command=downloadContent&filename=windenergie\\_und\\_infraschall.pdf](http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/223628/windenergie_und_infraschall.pdf?command=downloadContent&filename=windenergie_und_infraschall.pdf)

<sup>5</sup> <http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/257896/?shop=true&shopView=6647>





## Schattenwurf

Wie jedes Bauwerk, werfen Windenergieanlagen Schatten. Der Schatten der stillstehenden Windenergieanlagen ist dabei wegen ihrer schlanken Bauweise nicht besonders breit und auffällig. Fällt er auf ein Wohnhaus, zieht er durch den Lauf der Sonne zügig vorbei. Der Schatten einer sich im Betrieb befindlichen Windenergieanlage kann zu bestimmten Stunden im Jahr störend für Anwohnende sein, da ein sogenannter „Schattenschlag“ stattfindet. Dieser Schattenschlag entsteht durch das Rotieren der Rotorblätter zu bestimmten Sonnenstunden. So kommt es zu einem Wechselspiel aus hell und dunkel. Es gibt strenge Grenzwerte für die maximal zulässige Dauer eines solchen Schattenschlags pro Tag und pro Jahr. Die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (siehe Erklärung unten) darf nicht mehr als 30 Minuten pro Tag und darüber hinaus nicht mehr als 30 Stunden pro Jahr betragen. Da Schattenwurf nur bei bestimmten Wetterbedingungen auftritt, darf die tatsächliche Beschattungsdauer 8 Stunden pro Kalenderjahr nicht überschreiten (meteorologische Beschattungsdauer). An jedem Wohngebäude müssen diese Grenzwerte eingehalten werden.

Zur Einhaltung der Grenzwerte wird für jeden Windpark in der Planungsphase ein Schattenwurfgutachten erstellt. Für alle nahegelegenen bewohnten Gebäude wird errechnet, wie lange theoretisch pro Tag und pro Jahr ein Schlagschatten vorhanden sein kann. Dabei wird der vorhersehbare Verlauf der

Sonne genutzt: Für viele Jahre in Zukunft und Vergangenheit kann genau berechnet werden, in welcher Richtung die Sonne an gegebenen Koordinaten zu gegebener Uhrzeit stand bzw. stehen wird. Einbezogen werden also die Lage der bewohnten Gebäude (sog. „Immissionspunkte“), die WEA, die Nabenhöhe der WEA und der Rotordurchmesser. So kann die maximal mögliche Belastung berechnet werden. Diese tritt nur auf, wenn an jedem Tag ein wolkenloser Himmel mit Sonnenschein vorherrscht (astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer).

Die tatsächliche Belastung ist jedoch viel geringer, da wetterbedingt oft kein Schatten entsteht und die WEA manchmal stillsteht. Kommt das Schattenwurfgutachten in der Planungsphase zu dem Schluss, dass die zulässigen Grenzwerte überschritten werden können, muss ein sogenanntes „Schattenwurfmodul“ in der jeweiligen WEA verbaut werden. Dies ist dann eine Genehmigungsaufgabe. Diese Steuerung schaltet die WEA automatisch ab, sobald die Grenzwerte für einen Tag oder für das Betriebsjahr überschritten werden und es durch die Lichtbedingungen zu einem Schatten kommen würde. Ob ein Schatten entsteht, misst ein Lichtsensor an der Anlage. Und aus den Betriebsdaten geht hervor, ob die Anlage stillsteht. So kann die tatsächliche Belastung durch Schattenwurf ermittelt werden (tatsächliche Beschattungsdauer).

Die Daten des Schattenwurfmoduls müssen in zertifizierter, unveränderlicher Art und Weise gespeichert werden und der Genehmigungsbehörde auch Jahre später noch auf Verlangen vorgelegt werden.



## Lichtimmissionen

Windparks können durch zwei Aspekte Lichtimmissionen verursachen:

1. Durch die Hindernisbefeuereung für den Flugverkehr
2. Durch Lichtreflexe (Spiegelungen)

Alle Bauwerke mit einer Höhe über 100 m haben in der Regel eine Hindernisbefeuereung. Diese leuchtet bzw. blinkt (normalerweise nur nachts) in Rot. In Ausnahmefällen, hauptsächlich bei älteren Windparks, ist auch eine weiße Befeuereung während des Tages vorgeschrieben gewesen. Obwohl Luftfahrzeuge in viel größerer Höhe unterwegs sind, ist die Hindernisbefeuereung wichtig für die Sicherheit des Flugverkehrs. Sportpiloten, die Bundeswehr und weitere Gruppen fliegen durchaus in relevanter Höhe. Bis dato schalten sich die roten Lampen an Windenergieanlagen über einen Dämmerungsschalter bei Eintritt der Nacht ein. Die Helligkeit ist zumeist über einen Sichtweitensensor gesteuert. Dieser misst die Partikeldichte (z. B. Nebel) in der Luft und erhöht die Helligkeit bei geringer Sichtweite und reduziert sie bei klarem Himmel. Die Blinkabfolge ist dabei standardisiert und Teil der Genehmigung. Auch eine Synchronisierung des Blinkens ist seit einigen Jahren vorgeschrieben. Hierfür empfangen alle WEA neueren Baujahrs über Funk die genaue Uhrzeit und synchronisieren ihre Blinkroutine jede Nacht sekundengenau mit allen Nachbaranlagen, selbst wenn diese zu anderen Windparks gehören.

Alternativ gibt es die Möglichkeit einen Windpark mit einer bedarfsgerechten Nachtkennzeichnung auszustatten. Die Befeuereung (blinkende Lichter) wird nur dann aktiviert, wenn tatsächlich ein Luftfahrzeug in der Nähe ist, was in nur einem Bruchteil der Zeit der Fall ist.

Mit dem kürzlich verabschiedeten Energiesammelgesetz müssen alle Windenergieanlagen ab dem 01.07.2020 verpflichtend eine bedarfsgerechte Nachtkennzeichnung haben – dies gilt auch rückwirkend für Bestandsanlagen. Darüber hinaus sind in Zukunft sogenannte transponderbasierte Lösungen erlaubt. Jedes Fluggerät sendet über seinen Transponder permanent Daten zu seiner Flugbahn, z. B. Position und Richtung. Diese können von jedem empfangen und ausgewertet werden. In Zukunft ist es also möglich, jeden Windpark mit einer vergleichsweise einfachen Empfangsanlage für diese Transpondersignale auszustatten und ihn so zu programmieren, dass die Befeuereung nur dann aktiviert wird, wenn tatsächlich ein Luftfahrzeug in der Nähe ist. Dies reduziert die Lichtimmissionen durch die Hindernisbefeuereung.

Die andere Quelle für Lichtimmissionen durch Windenergieanlagen können Lichtreflexe sein. Dieses Problem existiert bei WEA neueren Baujahrs nicht mehr, da standardmäßig für alle Oberflächen nur matte Farben verwendet werden, die nicht zu Lichtreflexen führen. Dies ist regelmäßig Genehmigungsaufgabe, die auch behördlich überprüft wird.



## Wasser- und Bodenschutz

Wasserschutzgebiete sind oft in drei Schutzzonen unterteilt, die sich ringförmig um die Wassergewinnungsanlage legen. Diese Zonen bringen verschiedene Restriktionen mit sich:

**Die erste Zone** liegt in einem engen Kreis (ca. 50 m oder mehr) um das Wasserwerk, wo ausschließlich Maßnahmen zur Trinkwassererfassung und -gewinnung zulässig sind und das Betreten nur durch das hierzu erforderliche Personal.

**Die zweite Zone** ist die „engere Schutzzone“. Sie unterliegt weniger strengen Regelungen. Trotzdem darf hier nur im Einzelfall und unter extrem seltenen Bedingungen gebaut werden.

**In der dritten Zone**, der ‚weichen Tabuzone‘, ist es im Regelfall möglich, Windenergieanlagen zu bauen.

Windenergieanlagen dürfen in Wasserschutzgebieten nur unter strengen Voraussetzungen gebaut werden. Dabei ist wichtig, dass im Falle eines Unfalls das Trinkwasser nicht gefährdet wird. Im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) werden mögliche Auswirkungen auf entsprechende Schutzgüter, wie Wasser und Boden, hinsichtlich einer Kontamination geprüft und Studien erstellt.



## Öffentlicher Verkehr

In der Bauphase hat ein Windpark einen zeitweiligen Einfluss auf den öffentlichen Verkehr, wie man es auch von anderen Baustellen kennt. Es werden dabei alle nötigen Maßnahmen ergriffen, um eine Gefährdung Dritter zu verhindern und Beeinträchtigungen so gering wie möglich zu halten.

Die Anbindung der Baustelle an die nächste öffentliche Straße stellt immer eine Sondernutzung gemäß Straßenrecht dar. Diese Sondernutzung muss bei der zuständigen Straßenbehörde beantragt werden und ist mit Auflagen verbunden.

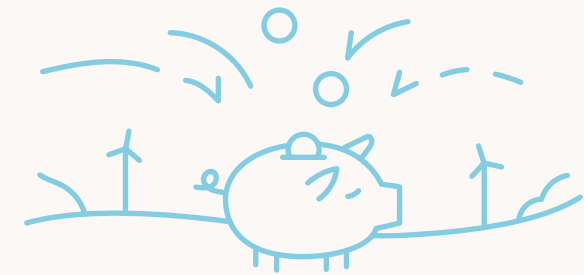
Übliche Maßnahmen sind:

Im Einfahrtsbereich kann es eine Auflage an den jeweiligen Bauherrn sein, auf eigene Kosten einen asphaltierten Einfahrtstrichter herzustellen, der mindestens 10 m in die Baustraße hineinreicht. So wird sichergestellt, dass Schmutz von den Reifen der Baufahrzeuge auf den letzten Metern der ansonsten üblicherweise geschotterten Baustraße abfällt. Es findet eine tägliche Reinigung dieses Einfahrtstrichters statt und sollte wider Erwarten doch Schmutz auf die öffentliche Straße gelangen, findet eine sofortige Reinigung statt. Obwohl die Einfahrt vor allem für Fahrzeuge landwirtschaftlicher Bewirtschaftung weiterhin von Nutzen sein kann, ist es üblicherweise eine Auflage, ihn nach Beendigung der Baumaßnahme wieder zurückzubauen.

Da viele Fahrzeuge von der öffentlichen Straße in die Baustraßen abbiegen und wieder auffahren, ist eine Geschwindigkeitsbeschränkung sinnvoll. Vor Baubeginn wird das Bauvorhaben mit der jeweils zuständigen Behörde (z. B. Landkreis) besprochen und dann ggf. eine sogenannte verkehrsrechtliche Anordnung beantragt. Diese ordnet eine bestimmte Beschilderung an, die der Bauherr auf eigene Kosten aufstellen muss. Für Windparkbaustellen sind dies z. B. eine Reduktion der Geschwindigkeit im Einfahrtbereich auf z. B. 70 km/h und der generelle Hinweis auf eine Baustelleneinfahrt.

Ein weiterer Einfluss auf den Verkehr kann die Baustelle selbst sein. Windparks werden so angelegt, dass möglichst wenig neue Versiegelungen stattfinden und Bestandswege mitgenutzt werden. Dies sind normalerweise Feld- oder Waldwege. Außerdem kann die Anbindung des Windparks an das öffentliche Stromnetz – die Kabeltrasse – Überschneidungspunkte mit dem Verkehr haben.

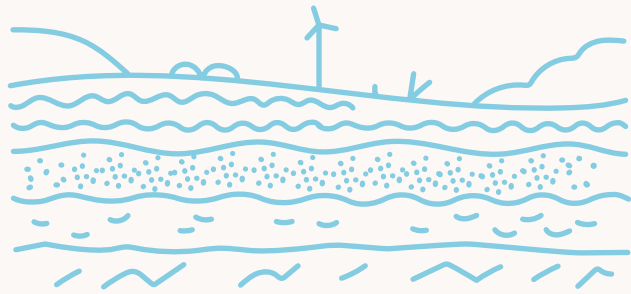
Während der Bauzeit stehen einige Sondertransporte / Schwertransporte an. Üblicherweise sind dies: Stahlturmsegmente, Maschinenhaus, Nabe und die drei Rotorblätter, sowie ein Großkran. Das deutsche Autobahnnetz ist auf Schwer- und Großtransporte ausgelegt. Zwischen der letzten Abfahrt und dem Windpark sind ggf. temporäre Anpassungen nötig. Ampelanlagen und Straßenlaternen werden des Öfteren (mit der nötigen Genehmigung der jeweiligen Stadt/Behörde) durch ein mobiles Pendant ersetzt, welches in der Transportnacht zur Seite geschoben werden kann. Im Anschluss an alle Transporte wird die Ursprungssituation wiederhergestellt. Selbstverständlich trägt der Bauherr alle damit verbundenen Kosten.



## Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit steht bei der Planung eines Windparks genauso auf dem Prüfstand wie der Natur- und Artenschutz. Die Finanzierungs- und Investitionskosten eines Windparks liegen in Millionenhöhe. Dementsprechend wird die Rentabilität eines Windparks im Laufe des Projektprozesses immer wieder überprüft und abgewogen. Vor allem die Windhöufigkeit, die das Windvorkommen bzw. das Ertragspotenzial eines bestimmten Gebietes beschreibt, ist entscheidend. Diese Werte werden bspw. durch Gutachten und/oder Messung vor Ort ermittelt und dienen der Windertragsprognose am geplanten Standort. Dieser, als auch andere kommerzielle Parameter, wie bspw. die Leistungsfähigkeit der Anlagen, gibt Aufschluss über die Wirtschaftlichkeit des Parks und entscheidet, ob sich der Finanzierungsaufwand lohnt.

Als Konsequenz der Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) unterliegt das Ertragsgutachten dem Betriebs- und Geschäftsgeheimnisses und darf nicht an die Öffentlichkeit und somit an konkurrierende Firmen gelangen. Denn in der für alle Windparkprojektierer verpflichtenden Teilnahme an einer Auktion der Bundesnetzagentur zur Vergütung des eingespeisten Windstroms treten deutschlandweit aktuelle Windenergieprojekte gegeneinander an. Wird die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zu einem bestimmten Projekt konkurrierenden Unternehmen bekannt, so können sie Rückschlüsse auf das Auktionsgebot ziehen und sich so einen Vorteil verschaffen (siehe Punkt 2).

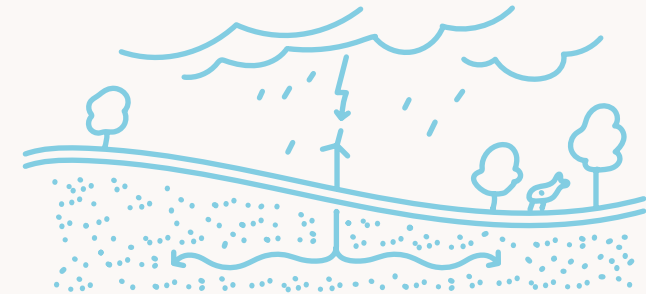


## Baugrund

Moderne WEA stehen üblicherweise auf typengeprüften Fundamenten. In der sogenannten Typenprüfung, die z. B. durch den TÜV durchgeführt wird, werden gewisse Bedingungen formuliert. Es wird beispielsweise festgelegt, für welche Windzonen und Erdbebenzonen eine WEA mit diesem Fundament zugelassen ist. Außerdem wird festgelegt, welche Anforderungen an den Baugrund unter dem Fundament gestellt werden.

Wenn ein Windpark geplant wird, bringen Geosachverständige beides zusammen: den Baugrund vor Ort und das typengeprüfte Fundament. Dafür werden an jedem geplanten WEA-Standort Sondierbohrungen durchgeführt und die vorgefundenen Schichten protokolliert. Das Gutachten schreibt schließlich vor, welche Maßnahmen ergriffen werden müssen, damit der vor Ort vorhandene Boden die Anforderungen aus der Typenprüfung erfüllt.

Wenn die Baugrube ausgehoben wird, begleitet ein/e Geosachverständige/r die Arbeiten und prüft, ob die Annahmen mit der Wirklichkeit übereinstimmen. Ggf. werden das Bodengutachten und die Gründungsart (Übergang von Bauwerk zum Boden) verfeinert. Auch die Bodenkennwerte vor Ort, z. B. die Verdichtung des Bodenaustauschs, werden geprüft und die Einhaltung der Bedingungen gegenüber der zuständigen Bauaufsichtsbehörde bestätigt.



## Brandschutz und Blitzeinschlag

Die meisten Komponenten der Windenergieanlagen bestehen weitestgehend aus metallischen Werkstoffen, also nicht brennbaren Materialien: unter anderem der Maschinenträger, das Getriebe, die Bremse und der Generator. Nur wenige Teile sind brennbar. Die Zündquellen werden bei der Entwicklung der Anlage so minimal wie möglich gehalten. Außerdem besteht die Möglichkeit, bei neuen Anlagentypen ein Brandmeldesystem inkl. Löschsystem in die Nabe zu integrieren. Diese erkennt im Notfall Brände rechtzeitig und verhindert ein Ausbreiten der Flammen. Außerdem gibt es in regelmäßigen Abständen Schulungen für die örtliche Feuerwehr, in denen der Umgang mit potenziellen Bränden an Windenergieanlagen geübt wird. Hier werden auch die Löschstationen eingebunden, die bei Windparkstandorten im Wald an mehreren Stellen einzurichten sind.

Ein Blitzeinschlag wird durch das Blitz-Schutzzonen-Konzept (Norm IEC 61400-24) sicher in das Erdreich abgeleitet.

Laut BWE und TÜV-Nord sind Windkraftanlagen die sichersten Bauwerke in Deutschland<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> <https://www.topagrar.com/energie/news/windkraftanlagen-sind-keine-tickenden-zeitbomben-9594330.html>  
<https://www.tuev-nord.de/explore/de/entdeckt/windenergie-so-sicher-sind-windenergieanlagen>

Das geringe Risiko eines Schadenfalls wird durch die geringe Höhe der Versicherungssumme widerspiegelt. Für knapp 100 € Jahresbetrag pro WEA bekommt man eine vollumfängliche Betreiberhaftpflichtversicherung gestellt<sup>7</sup>.



### Radarverträglichkeit

Bei jedem Windpark stellt sich die Frage, ob Windenergieanlagen die in unmittelbarer Nähe befindlichen Radaranlagen stören oder in deren Funktion beeinträchtigen. Dies könnte der Fall sein, wenn sich z. B. ein Drehfunkfeuer oder ein Richtfunkkorridor im direkten Umkreis von ca. 5 km des Windparks befindet. Der Deutsche Wetterdienst (DWD) prüft deshalb als Träger eines öffentlichen Belangs die Radarverträglichkeit im Genehmigungsverfahren. Nur bei Verträglichkeit kann der Windpark gebaut werden.

<sup>7</sup> <https://www.westfalenwind.de/geringe-eintrittswahrscheinlichkeit-fuer-haftpflichtschaeden-an-windkraftanlagen>



### Denkmalschutz

Es kann passieren, dass sich geeignete Standorte für Windenergieanlagen in der Nähe denkmalgeschützter Objekte befinden. Wenn dies der Fall ist, wird im Planungsprozess ermittelt, ob eine Beeinträchtigung vorliegt. Nur wenn dies von behördlicher Seite verneint wird, wird die Planung an diesem Ort weiterverfolgt.



### Eisabwurf / Eisabfall

Unter bestimmten Wetterbedingungen kann es dazu kommen, dass sich auf der Oberfläche der Rotorblätter Eis ansetzt. Technisch ist sichergestellt, dass die Windenergieanlage in diesem Fall stoppt, sodass kein Eis abgeworfen werden kann. Wenn Tauwetter einsetzt, können ggf. Eisreste nach unten gleiten und eine Gefahr darstellen, weshalb diese Gefahrenbereiche immer speziell ausgeschildert werden.

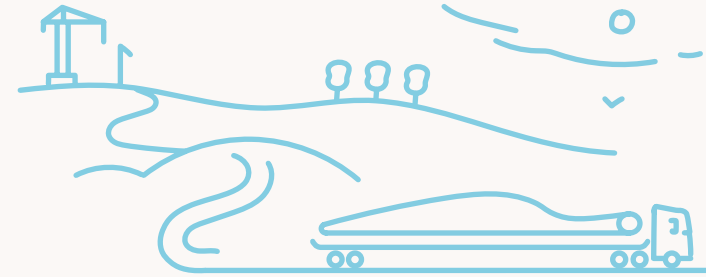


## Landschaftsbild

Die Windenergienutzung prägt wie jede andere Energieerzeugungsart unser Landschaftsbild. Um den Eingriff nicht zu einer Beeinträchtigung der Lebensqualität für den Menschen zu machen, ist die Standortwahl ein sehr sensibler Aspekt eines solchen Vorhabens. Aber nicht immer lassen sich die WEA verschieben oder gar verstecken. Sie stehen dort, wo das Ertragspotential – also die Windernte – am besten ist und die vielen weiteren Kriterien zur Standortwahl eingehalten werden können.

Im Norden Deutschlands gehören die ‚Spargel‘ bereits zum Landschaftsbild. Spannend ist, dass dort die Akzeptanz deutlich höher ist, als im südlichen Deutschland. Rückfolgend kann man also festhalten, dass Menschen mit Windenergiestandorten in ihrer Nähe, weder gravierende Probleme mit dem Anblick haben, noch unter gesundheitlichen Problemen durch die WEA leiden. Die eigenen Erfahrungswerte der Betroffenen sind dabei der Maßstab.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> <http://www.kn-online.de/Nachrichten/Schleswig-Holstein/Dithmarschen-Windmuehlen-bringen-den-Wohlstand>



## Rückbau

Alle Anlagen können nach Ablauf der Laufzeit (20 Jahre) um ein paar Jahre verlängert oder, wenn sie nicht mehr wirtschaftlich sind, rückgebaut werden. Für diesen Rückbau übernimmt der Betreiber alle Kosten. Diese sind Teil der Genehmigung und müssen als Sicherheitsrücklage dargebracht werden.

Sollte wider Erwarten der Betreiber insolvent werden, ist für diesen Fall eine Rückbaubürgschaft hinterlegt. Diese wird dann in Anspruch genommen, wodurch alle Kosten abgedeckt sind. Sowohl der Rückbau der Anlage selbst, als auch die Entfernung des Fundamentes und die Wiederherstellung eines ordnungsgemäßen Zustandes des Grundstücks.

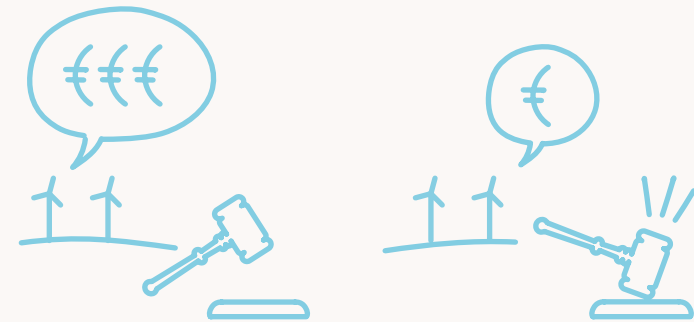
### 3. WINDENERGIE ALLGEMEIN



#### Subventionen und EEG-Umlage

Windenergie wird durch die sog. EEG-Umlage subventioniert. Wie lässt sich diese errechnen? Wird der Strom aus Erneuerbaren Energien in das Netz eingespeist, zahlen die Netzbetreiber die dafür festgelegte Vergütung durch das EEG. Sie verkaufen den Strom anschließend an der Börse zum tagesaktuellen Börsenstrompreis. Meistens liegen diese Erlöse unterhalb der Vergütung durch das EEG – diese Differenz ist die EEG-Umlage. Die Umlage zahlen die Endverbrauchenden als Teil des Strompreises. Auch fossile Energieträger werden staatlich subventioniert. Diese Kosten werden, anders als bei den Erneuerbaren, nicht direkt auf den Strompreis umgelegt.

Bei Windenergieprojekten werden keine Subventionen ausgeschüttet, bevor die erste Kilowattstunde Strom ins Netz eingespeist wird – weder bei der Planung der Anlagen noch während der Bauphase.



#### Auktion der Bundesnetzagentur

Voraussetzung für die Teilnahme am Ausschreibungsverfahren bzw. einer Auktion ist das Vorliegen einer bundesimmissionsschutzrechtlichen Genehmigung. Die Auktionen regeln bundesweit den Ausbau der Erneuerbaren Energien und bestimmen die Höhe der Stromvergütung für die Betreiber der Windenergieanlagen (WEA). Deutsche Projektierer konkurrieren dabei untereinander mit ihren aktuellen Projekten um einen Zuschlag.

Die Projekte mit den niedrigsten Gebotswerten, also dem kleinsten Preis pro Kilowattstunde Strom, bekommen einen Zuschlag. Andere müssen die nächste Auktion abwarten, um sich erneut zu bewerben. Die Ausschreibungen finden bis zu 6 Mal im Jahr statt.





### Stromspeicherung und Netzstabilität

Um „überschüssige“ Energie auch zu einem späteren Zeitpunkt abrufen zu können, werden verschiedene Speicherverfahren erprobt und verbessert. Auch an Alternativen wie z. B. der Umwandlung von Strom zu Gas („power to gas“) wird gearbeitet. Ziel dieser Technologien ist es, die Energie dann einsetzen zu können, wenn sie gebraucht wird.

Durch gezielte Wetterprognosen sind wir bereits heute imstande, die Einspeisung von Windenergieanlagen sehr gut zu koordinieren. So gelingt es trotz schwankender Verfügbarkeit, die Netze mittels Steuerung der Energieerzeugung und der Nachfrage stabil zu halten.

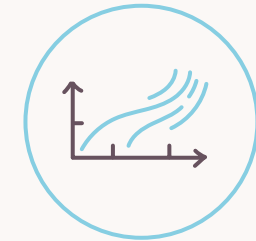


## 4. Wer ist vortex energy Deutschland? Unser Unternehmen im Überblick.

2004 gegründet als nordhessisches Familienunternehmen planen, bauen und betreiben wir Windparks in ganz Deutschland. Bis heute haben wir 20 Windparks mit einer Leistung von zusammen ca. 400 Megawatt realisiert. Seit 2018 sind wir eine 100%ige Tochter der RWE Renewables International GmbH. Seitdem arbeitet unser Team mit ergänztem Know How und zusätzlich gewonnener Stabilität an der Energiewende in Deutschland.



ca. 30 **ExpertenInnen**  
der Windenergie



**15 Jahre**  
Erfahrung



**400 MW**  
ans Netz gebracht



**330.000 Haushalte**  
jährlich mit grünem  
Strom versorgt





Diese Broschüre finden  
Sie auch auf unserer Website  
[www.vortex-energy.de](http://www.vortex-energy.de)

**vortex energy**

vortex energy Deutschland GmbH

Obere Königsstr. 30, 34117 Kassel

0561 / 450 798 – 0