

Projektentwicklung

Die Entwicklung eines Windkraftprojekts ist ein komplexer und vielschichtiger Prozess, der mehrere Phasen und Themen umfasst. Ziel ist es, nachhaltige Energie zu erzeugen und gleichzeitig die Umwelt zu schützen. Wichtige Stützpunkte der Projektentwicklung sind u.a.



Standortauswahl

Erfolgt nach strengen Kriterien, um die Effizienz der Windkraftanlagen zu maximieren und gleichzeitig die Auswirkungen auf die Umwelt und die Anwohner zu minimieren.



Beteiligung der Bürger

Die Einbindung der Bürger ist ein zentraler Bestandteil des Projekts. Veranstaltungen und Feedbackmöglichkeiten bieten den Anwohnern die Chance zur Mitgestaltung.



Genehmigungsplanung

Dieser Schritt umfasst die Einholung aller notwendigen Genehmigungen von den zuständigen Behörden. Dazu gehören Umweltverträglichkeitsprüfungen und die Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten.



Umweltplanung

Um die Umwelt zu schützen, werden Maßnahmen ergriffen, um Flora und Fauna zu schonen. Dies beinhaltet detaillierte Umweltverträglichkeitsprüfungen und die Umsetzung von Schutzmaßnahmen während und nach der Bauphase.

Projektidee

Genehmigungsverfahren

Bau

2022

2025

2026

2028

2030

2031

Untersuchungen und
Gutachtenerstellung

Erhalt BImSchG-Genehmigung

Inbetriebnahme

Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Beim Bau von Windenergieanlagen wird in die Natur eingegriffen und Fläche beansprucht – diese müssen vermindert oder vermieden werden, wenn dies nicht möglich ist – müssen diese ausgeglichen bzw. ersetzt werden. Die Ausgleichmaßnahmen werden im Genehmigungsverfahren festgelegt. Beispiele sind u.a. Blühstreifen, Lückenpflanzung auf Streuobstwiesen, Kalamitätsflächen aufforsten, Extensivgrünland.



Schon nach drei bis sieben Monaten hat eine Windenergieanlage den Strom produziert, der für ihre Herstellung benötigt wurde.

Notwendige Gutachten sind u.a.

- Landespflegerische Begleitpläne
- Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung
- Umweltverträglichkeits-Vorprüfung /UVP-Bericht
- Schall-/Schatten-/Turbulenzgutachten
- Energie-Ertragsgutachten
- Bodenschutzgutachten
- Avifaunistische Gutachten, Habitats-/Raumnutzungsanalysen und Fledermausgutachten
- Denkmalschutzfachlich Beitrag
- Brandschutzgutachten
-

Wildtiere und Windenergie



Auswirkungen von Windenergie auf Jagdwild

Größtes Forschungsprojekt zu diesem Thema:
Tierärztlichen Hochschule Hannover

Die Untersuchung dokumentiert die Raumnutzung und Aktivitäten von Reh, Feldhase und Fuchs im Bereich mehrerer Windenergieanlagen in Norddeutschland.

Ergebnisse

- Tiere meiden die Windparks nicht
- auch der Nahbereich der Anlagen wurde genutzt
- Windanlagen haben keine zerschneidende Wirkung auf den Lebensraum von Wildtieren
- Straßen und Autobahnen sind um ein Vielfaches gefährlicher
- keine Auswirkung auf die Bestandszahlen der Tiere
- das Wild gewöhnt sich schnell an das Vorhandensein und den Betrieb der Anlagen
- Einwirkungen der Bauphase haben eine Störung zur Folge, das Wild meidet den Bereich, kehrt aber zurück



Quelle:

BWE:

https://www.windenergie.de/fileadmin/redaktion/dokumente/publikationen-oeffentlich/themen/01-mensch-und-umwelt/03-naturschutz/FINAL_-_BWE-Broschuere__Windenergie_und_Naturschutz__20190823_aktualisiert_Online_01.pdf

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover (2002): Raumnutzung heimischer Niederwildarten im Bereich von Windkraftanlagen.

Zuwegung

Allgemeine Informationen

- Eine Windenergieanlage besteht aus mehreren Großkomponenten, welche über Straßen bis zum Bestimmungspunkt transportiert und vor Ort errichtet werden
- Die Flügel moderner Anlagen sind dabei teils 80 m oder länger, sodass sie bei Routen mit Engstellen auf Selbstfahrer verladen und während der Fahrt aufgerichtet werden

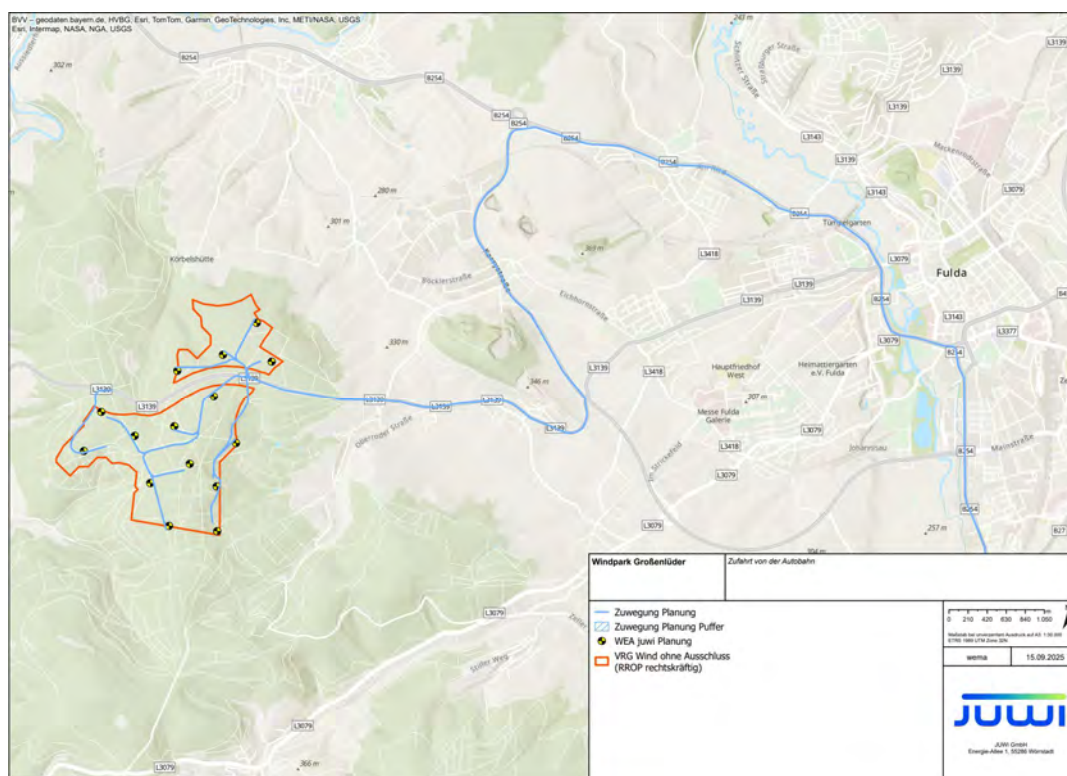


Der Verlauf der Zuwegung...

- beginnt meist bei einer nahen Autobahnausfahrt
- ist in extern und intern (nach Windparkeinfahrt) unterteilt
- nutzt vorhandene Wirtschafts- und Forstwege
- ist auf möglichst direktem Weg und detailliert geplant
- beachtet strikt (bundeslandspezifische) Umwelt- sowie Infrastrukturrestriktionen oder -vorbelastrungen und muss behördlich genehmigt werden
- beteiligt alle entsprechenden EigentümerInnen finanziell durch die Flächensicherung
- bringt Vorteile für Personen und Betriebe durch Anlegung / Ausbau der Wege vor Ort
- wird nach Ende der Betriebszeit des Windparks vertraglich zurückgebaut
- wird zur Nutzung von Synergieeffekten in Absprache mit anderen Projekten geplant

Projektspezifische Informationen

Der Windpark Großenlütder hat folgende **Grobplanung der Zuwegung**



Zuwegung und Kabeltrasse

Zuwegung

- Eine Windenergieanlage besteht aus mehreren Großkomponenten, welche über Straßen bis zum Bestimmungspunkt transportiert und vor Ort errichtet werden
- Die Flügel moderner Anlagen sind dabei teils 80 m oder länger, sodass sie bei Routen mit Engstellen auf Selbstfahrer verladen und während der Fahrt aufgerichtet werden

Der Verlauf der Zuwegung...

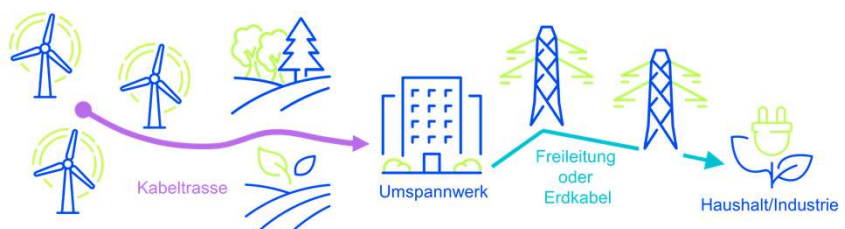
- beginnt meist bei einer nahen Autobahnausfahrt
- ist in extern und intern (nach Windparkeinfahrt) unterteilt
- nutzt vorhandene Wirtschafts- und Forstwege
- ist auf möglichst direktem Weg und detailliert geplant
- beachtet strikt (bundeslandspezifische) Umwelt- sowie Infrastrukturrestriktionen oder –vorbelastungen und muss behördlich genehmigt werden
- beteiligt alle entsprechenden EigentümerInnen finanziell durch die Flächensicherung
- bringt Vorteile für Personen und Betriebe durch Anlegung / Ausbau der Wege vor Ort
- wird nach Ende der Betriebszeit des Windparks vertraglich zurückgebaut
- wird zur Nutzung von Synergieeffekten in Absprache mit anderen Projekten geplant



Ein Selbstfahrer mit aufgerichtetem Rotorblatt

Kabeltrasse

- Windparks erzeugen viel Strom und müssen diesen über eine eigene **Kabeltrasse** in das öffentliche Stromnetz einspeisen
- ab 3 bis 4 Windenergieanlagen wird oft ein **Umspannwerk** erforderlich



Der Verlauf der Kabeltrasse...

- ist unterirdisch auf möglichst direktem Weg und wird detailliert geplant
- beachtet strikt (bundeslandspezifische) Umwelt- sowie Infrastrukturrestriktionen oder –vorbelastungen und muss behördlich genehmigt werden
- verläuft entlang vorhandener Wege in rund einem Meter Tiefe
- beteiligt alle entsprechenden EigentümerInnen finanziell durch die Flächensicherung
- wird zur Nutzung von Synergieeffekten in Absprache mit anderen Projekten geplant

Das Umspannwerk...

- hat einen intensiven und eigenständigen Planungs- und Genehmigungsaufwand
- wurde bereits mehrfach bei JUWI realisiert
- wird nach Möglichkeit von mehreren Windparks gemeinsam genutzt

Anlagenspezifikationen

Es existieren mehrere namenhafte Hersteller von Windenergieanlagen. Die Auswahl von Hersteller und Anlagentyp entscheidet sich aufgrund vielseitiger Kriterien.



Der Rotordurchmesser moderner Anlagen liegt bei 150 m und mehr. Größere Durchmesser führen zu mehr Leistung

Nabenhöhen befinden sich heutzutage bei 170 m und darüber, um mehr Wind und Leistung zu erhalten

Luftfahrtskennzeichnungen sind an mehreren Komponenten zu finden

Es existieren Anlagen mit **Getriebe** ① und **getriebeLOSE** Anlagen ②

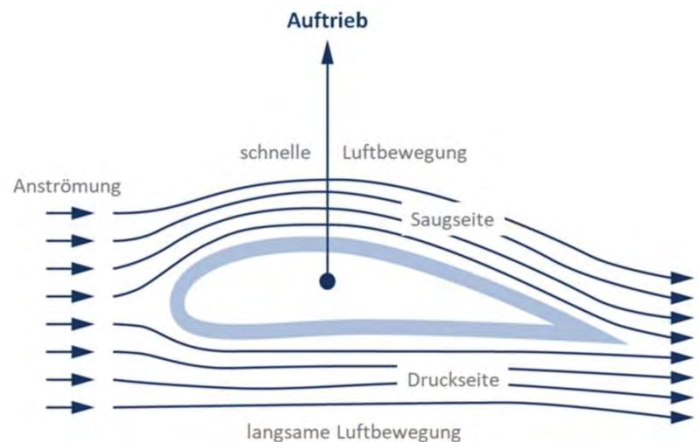
Türme bestehen aus einzelnen Stahlrohrsegmenten oder einer Kombination mit Beton

Viele Bestandteile einer Windenergieanlage sind **recyclebar** !

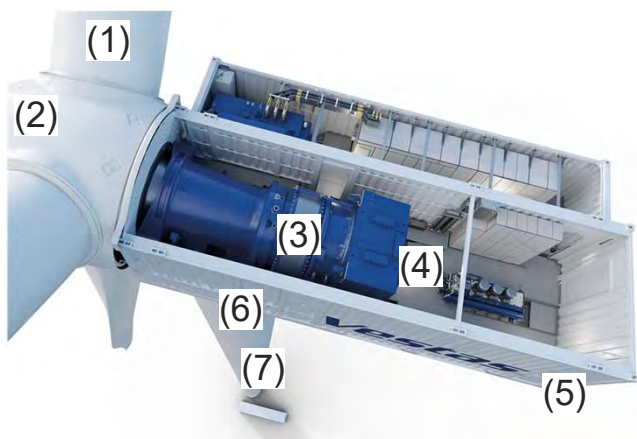
Aus Wind wird Strom

Der Weg vom Wind zum Strom

Moderne Windturbinen nutzen das **Auftriebsprinzip** wie bei einem Flugzeug: Trifft Wind auf einen Flügel, wird der Luftstrom an der Vorderkante abgelenkt. Entlang der stark gewölbten Oberseite muss er einen längeren Weg zurücklegen als an der Unterseite. Dadurch wird die Luftströmung beschleunigt, wobei **Unterdruck** entsteht (**Saugseite**), an der Unterseite entsteht wiederum ein **Überdruck** (**Druckseite**). Durch den Druckunterschied wird der Flügel bewegt, es ist keine Aktivierungsenergie notwendig. Der Rotor treibt einen Generator an, der ähnlich dem eines Fahrraddynamos elektrische Energie erzeugt.



©BWE

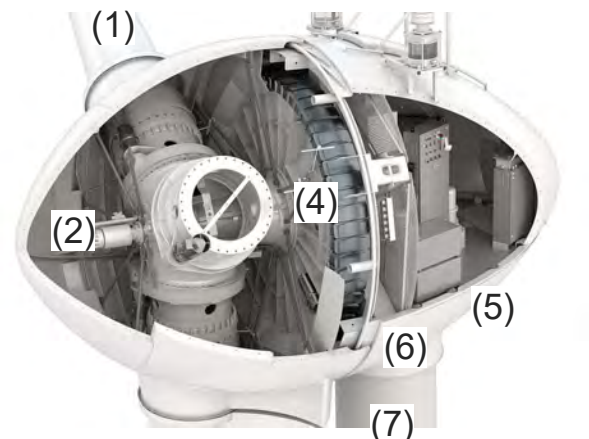


©Vestas

Aufbau von Windenergie-Anlagen

Gängige Windenergieanlagen mit Getriebe sind beispielsweise die V172 des Herstellers Vestas aus Dänemark. Die drei **Rotorblätter** (1) und die **Nabe** (2) bilden den Rotor. Über mehrere Wellen ist der Rotor mit dem **Getriebe** (3) und dem **Generator** (4) in der **Gondel** (5) verbunden. Das Getriebe übersetzt die langsame Drehzahl des Rotors auf die erforderliche schnelle Drehzahl der Generatorwelle. Der stählerne **Maschinenträger** (6) ist drehbar auf dem **Turm** (7) gelagert, der aus Stahl und Beton besteht. Im Turm selber befinden sich noch die Stromleitungen, sowie Aufzug oder Leiter.

Bei getriebelosen Anlagen sitzt der **Generator** (4) unmittelbar am Rotor. Ohne die mechanische Übersetzung durch das Getriebe kann der Generator schon bei sehr niedrigen Drehzahlen arbeiten, ist aber auch sehr viel größer und schwerer. Dies bedingt zwar höhere Installationskosten, der nachgelagerte Wartungsaufwand ist jedoch durch den Direktantrieb oft geringer und das System im Betrieb insgesamt leiser.



©BWE

Schallimmissionen

Anforderungen des Immissionsschutzes

- Beurteilung der Schallimmissionen nach Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG).
- Grundlage ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm).
- Die TA Lärm gilt für gewerbliche Anlagen im Sinne des BImSchG.
- Die gesamte Schallsituation (Vor- und Zusatzbelastung) wird betrachtet.
- Separate Betrachtung des Tag- (06-22 Uhr) und Nachtzeitraums (22-06 Uhr).
- Die TA Lärm gibt Immissionsrichtwerte für Tag und Nacht aus.

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte in dB(A) Tags (06-22 Uhr) / Nachts (22-06 Uhr)
a) Industriegebiete	70
b) Gewerbegebiete	65 / 50
c) Urbane Gebiete	63 / 45
d) Kern-, Misch-, Dorfgebiete	60 / 45
e) Allgemeine Wohn-, und Kleinsiedlungsgebiete	55 / 40
f) Reine Wohngebiete	50 / 35
g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Kurgebiete	45 / 35

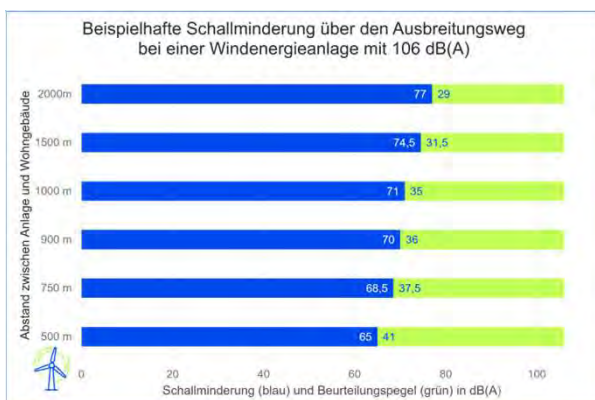
Immissionsrichtwerte nach 6.1 TA Lärm



Vergleichswerte für die Einschätzung der zu erwartenden Schallbeeinträchtigung

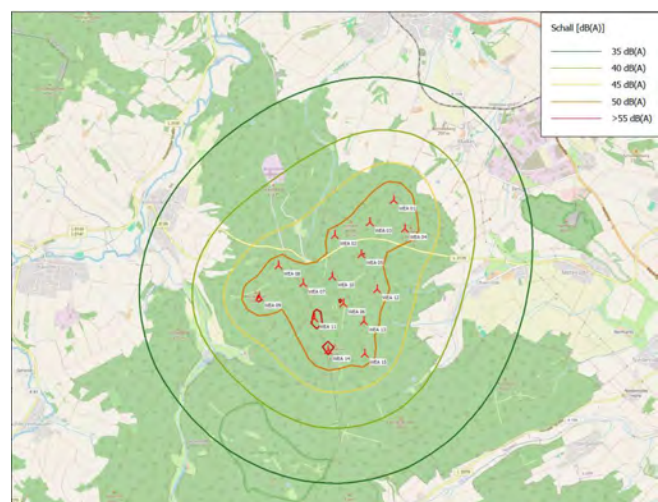
- Um genehmigungsfähig zu sein, muss ein Projekt die Anforderungen der TA Lärm erfüllen.
- Schallausbreitungsrechnungen berücksichtigen Zuschläge (Unsicherheit, Ton- und Impulshaltigkeit und Ruhezeiten) und liegen somit auf der „sicheren Seite“.
- Bei schalltechnischen Konflikten sind Anlagen zu drosseln, oder abzuschalten.
- Wirtschaftliche Verluste durch Drosselung und/oder Abschaltung sind den Projektierern und Betreibern bekannt und werden bereits in der Planung des Windparks berücksichtigt.

Abnahme des Schallpegels auf dem Ausbreitungsweg



Verwendete und weiterführende Literatur:

Schallausbreitung bei gedrosseltem Betrieb aller Anlagen des geplanten Parks in Großelnöder.



Allgemeine Informationen - Schall

Windenergie - hörbarer Lärm

Physikalische Grundlagen

- Der Schalldruckpegel, in der Einheit Dezibel [dB], ist eine abgeleitete Größe.
- Eine Änderung von 10 dB des Schallpegels entspricht einer Änderung um eine Zehnerpotenz:
30 dB sind 10 mal lauter als 20 dB.
- Der Schalldruck und damit auch der Schallpegel nimmt mit der Entfernung deutlich ab – doppelte Entfernung = ein Viertel der Lautstärke.
- Die Wahrnehmbarkeit von Schall ist proportional zur Frequenz. Das bedeutet, **je tiefer der Ton, desto höher muss der Schalldruck sein**, damit die Wahrnehmung gleich bleibt.
- Außerdem **addieren sich Schalldruckpegel nicht linear**: Zwei gleiche Schallquellen von 45 dB sind nicht 90 dB, sondern 48 dB laut.

Windenergie – nicht hörbarer Lärm

- Infraschall beschreibt Schall unterhalb der menschlichen Hörschwelle von 20 Hertz.
- kommt überall in der Umwelt (Meeresrauschen, Straßenverkehr, elektrische Geräte, etc.) vor.
- Infraschall kann definitionsgemäß nicht gehört, aber als Druckänderung oder Vibration in Ohren und Magen wahrgenommen werden. Beispielsweise bei einem Konzert in unmittelbarer Nähe zu den Subwoofer-Lautsprechern.
- Auch hier gilt: **je tiefer der Ton, desto höher muss der Schalldruck sein.**
- **Infraschall-Emissionen von Windkraftanlagen liegen bereits ab einer Entfernung von 200 Metern unterhalb der Wahrnehmungsschwelle.**
- **Infraschall-Emissionen von Windkraftanlagen sind ab 700 Metern messtechnisch kaum von Hintergrundrauschen zu unterscheiden.**

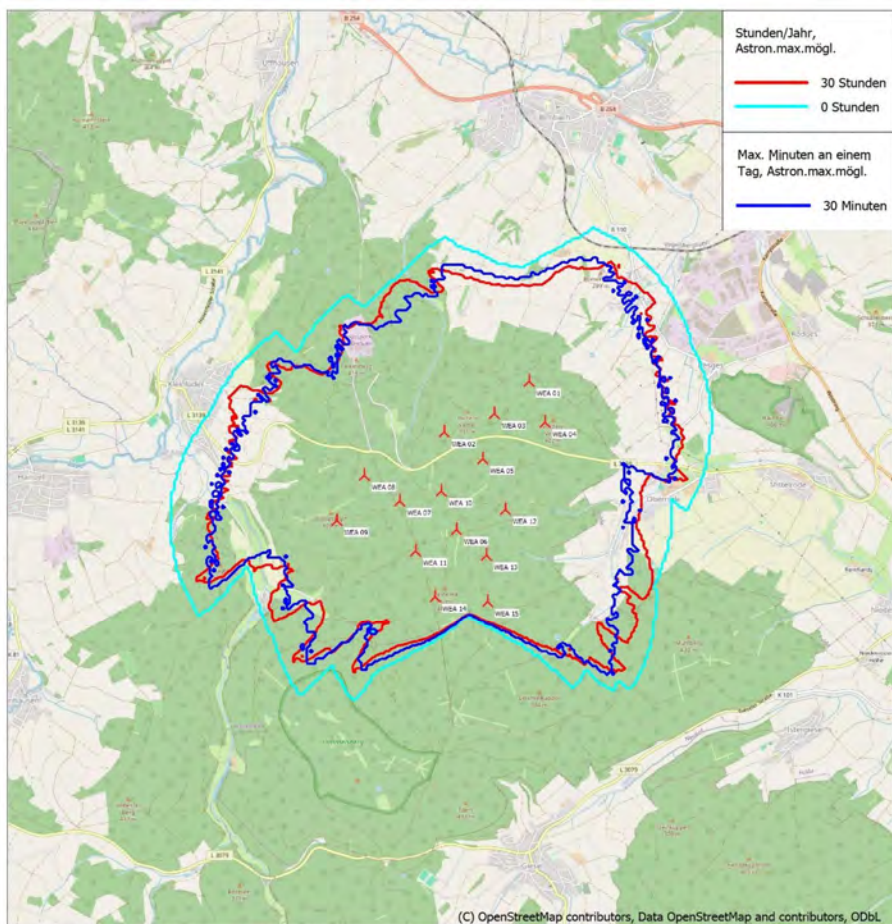
Windenergie – Verbesserungen

Windenergieanlagen werden ständig verbessert. **Maßnahmen zur Verringerung des Lärmpegels** sind: Fernwartung zur frühzeitigen Erkennung von Problemen, getriebelose Gondel, Flügelsteuerung mit Pitch-Regelung anstelle Stall-Regelung (Neigung statt Strömungsabriss), Hinterkantenkämme (Serrations) ähnlich Eulenfedern zur Verminderung von Verwirbelungen. **Ältere Anlagen sind daher meist viel lauter als neuere**, weswegen es sinnvoll ist, sie durch neue Anlagen zu ersetzen (Repowering).

Ausführliche Informationen mit entsprechenden Quellenangaben finden Sie unter:

- <https://energiewende.eu/windkraft-hoerbarer-laerm/>
- <https://energiewende.eu/windkraft-infraschall/>

Schattenwurf



Grenzwerte nach Schattenwurf-Richtlinie*

Astronomisch maximal möglicher Schattenwurf:

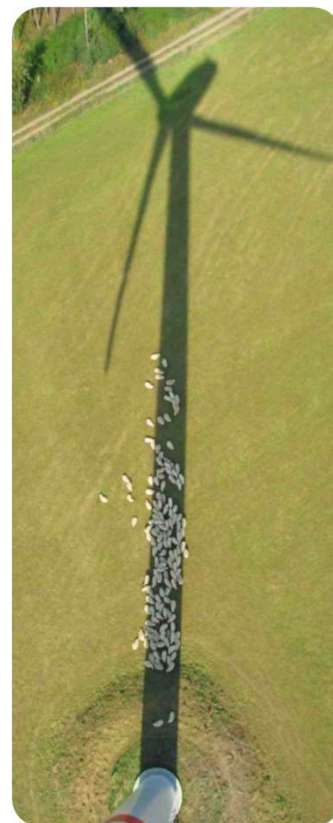
- durchgehender Sonnenschein von Sonnenaufgang bis -untergang
- die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonne und die Anlage ist ständig in Betrieb
- Sichthindernisse (Wälder und Gebäude) werden nicht berücksichtigt

→ Pro Jahr = maximal 30 Stunden

→ Pro Tag = maximal 30 Minuten

- Der Einbau eines Abschaltmoduls stellt sicher, dass die Einhaltung der Grenzwerte an allen schutzwürdigen Räumen gegeben ist
- Im Betrieb wird die **tatsächliche** Beschattungszeit für alle Immissionsorte unter Berücksichtigung der realen meteorologischen Gegebenheiten erfasst, hier gilt ein Grenzwert von **maximal 8 Stunden/Jahr**

*s. Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) 2020



Visualisierung des Windparks



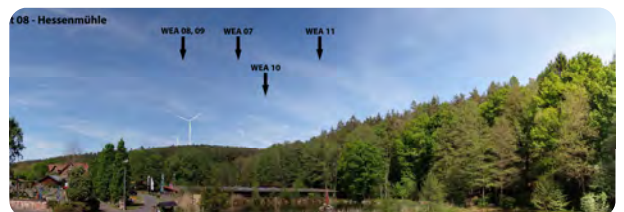
Fotopunkt

Oberrode_FP05



Fotopunkt

Kleinluder, Hessenmühle_FP08



Visualisierung gemäß Leitfaden „Gute fachliche Praxis für die Visualisierung von Windenergieanlagen“

- Fotoaufnahmen mit 50-mm-Normalbrennweite
- Aufnahmehöhe [1,5 m]
- Beispielanlage: Enercon 175
- Software: WindPro und Adobe Photoshop

Visualisierung des Windparks



Fotopunkt

Großenlöder_FP01



Fotopunkt

Kleinlöder_FP09



Visualisierung gemäß Leitfaden „Gute fachliche Praxis für die Visualisierung von Windenergieanlagen“

- Fotoaufnahmen mit 50-mm-Normalbrennweite
- Beispielanlage: Enercon 175
- Aufnahmehöhe [1,5 m]
- Software: WindPro und Adobe Photoshop

Artenschutz und Windenergie

Wie wird der Artenschutz beim Bau und Betrieb der Windenergieanlage gewährleistet?

Heutzutage wird jedes Windenergieprojekt durch umfangreiche Artenschutzuntersuchungen begleitet, denn alle Eingriffe, die nach Bundesnaturschutzgesetz zulässig sind, erfordern im Vorfeld eine intensive Artenschutzprüfung.

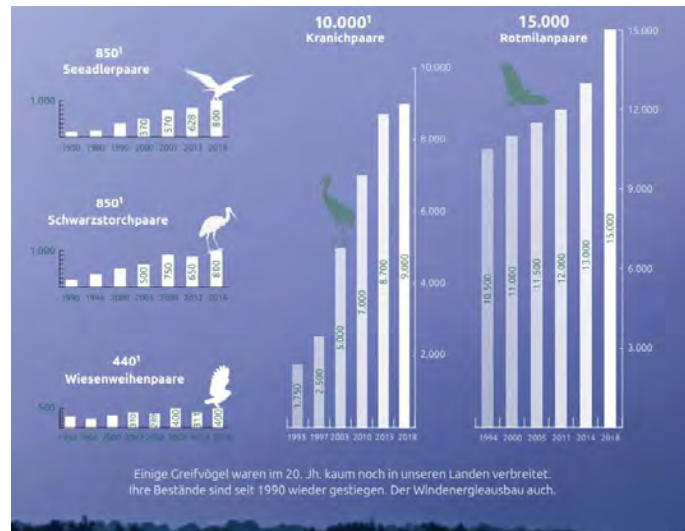
Bei der artenschutzrechtlichen Prüfung wird gründlich untersucht, ob der geplante Standort geschützte Vogel- oder Fledermausarten oder weitere Tiergruppen beherbergt, die vom Vorhaben betroffen sein könnten. Bedeutende Naturschutzgebiete bleiben bei der Wahl der Windenergiestandorte außen vor. Die Untersuchungen werden durch professionelle, akkreditierte und neutrale Fachgutachter durchgeführt.

Die Flugaktivität von Fledermäusen verringert sich mit steigender Windgeschwindigkeit



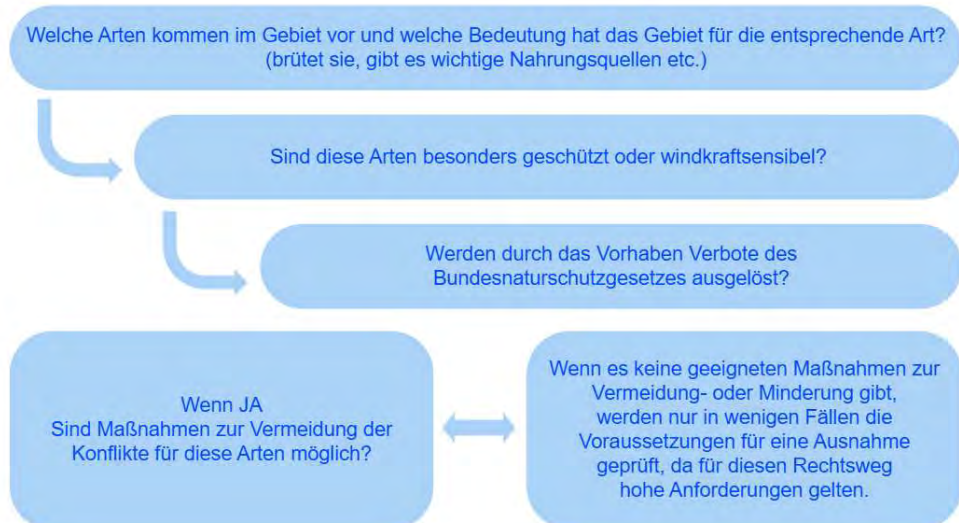
Quelle: Online -> Poster_zur_Naturschutzbroschüre_-_20190823_-_FINAL.PDF (wind-energie.de).

Bestandsentwicklung relevanter Arten



Quelle: Online -> Poster_zur_Naturschutzbroschüre_-_20190823_-_FINAL.PDF (wind-energie.de), 1Gerlach et al. (2019): Vögel in Deutschland — Übersichten zur Bestandssituation. DDA, BfN, LAG VSW, Münster)

Folgende Fragen werden bei jedem Projekt verpflichtend für den Artenschutz geprüft:



Wind im Forst



Gute Gründe für Wind im Forst

1. Beitrag zur Energiewende und Klimaschutz

Maßnahmen zum Klimaschutz brauchen Fläche: 30 % der Fläche Deutschlands sind bewaldet – große Teile der Höhenanlagen sind bewaldet (FA Wind 2024: 19)

2. Schad- und Kahlf Flächen eignen sich gut für den Ausbau

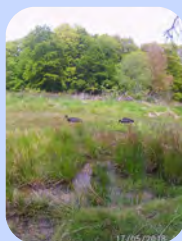
Nur noch 21 Prozent der untersuchten Bäume sind ohne Kronenschaden (BMEL 2021: 11)

3. Der zu leistende Ausgleich bietet die Chance, den Umbau forstlicher Monokulturen in klimawandelresiliente Wälder zu beschleunigen (FA Wind 2024: 49).

~ 9.000 t CO₂ / Jahr



Eine Windkraftanlage (6 MW) benötigt ca. einen Hektar Fläche (dauerhaft umgewandelte Waldfläche sogar nur 0,5 ha) und erzeugt 15 Mio. kWh/a sauberen Strom – sie vermeidet damit rund **9.000 Tonnen CO₂ / Jahr** (BWE CO₂-Rechner www.wind-energie.de).



Besonderheiten bei der Planung

Standortwahl

- Windhöufigkeit, Topographie
- Nutzung vorbelasteter Standorte
- Anbindung an bestehende Forstwege

Schutz der Natur

- Eingriffsminimierung
 - Flächenschonender Aufbau
 - Lagerflächen außerhalb des Waldes
- Ausgleich für die Eingriffe im Forst
- Rückbau ist klar geregelt

[illegible]

Anlieferung von Großkomponenten

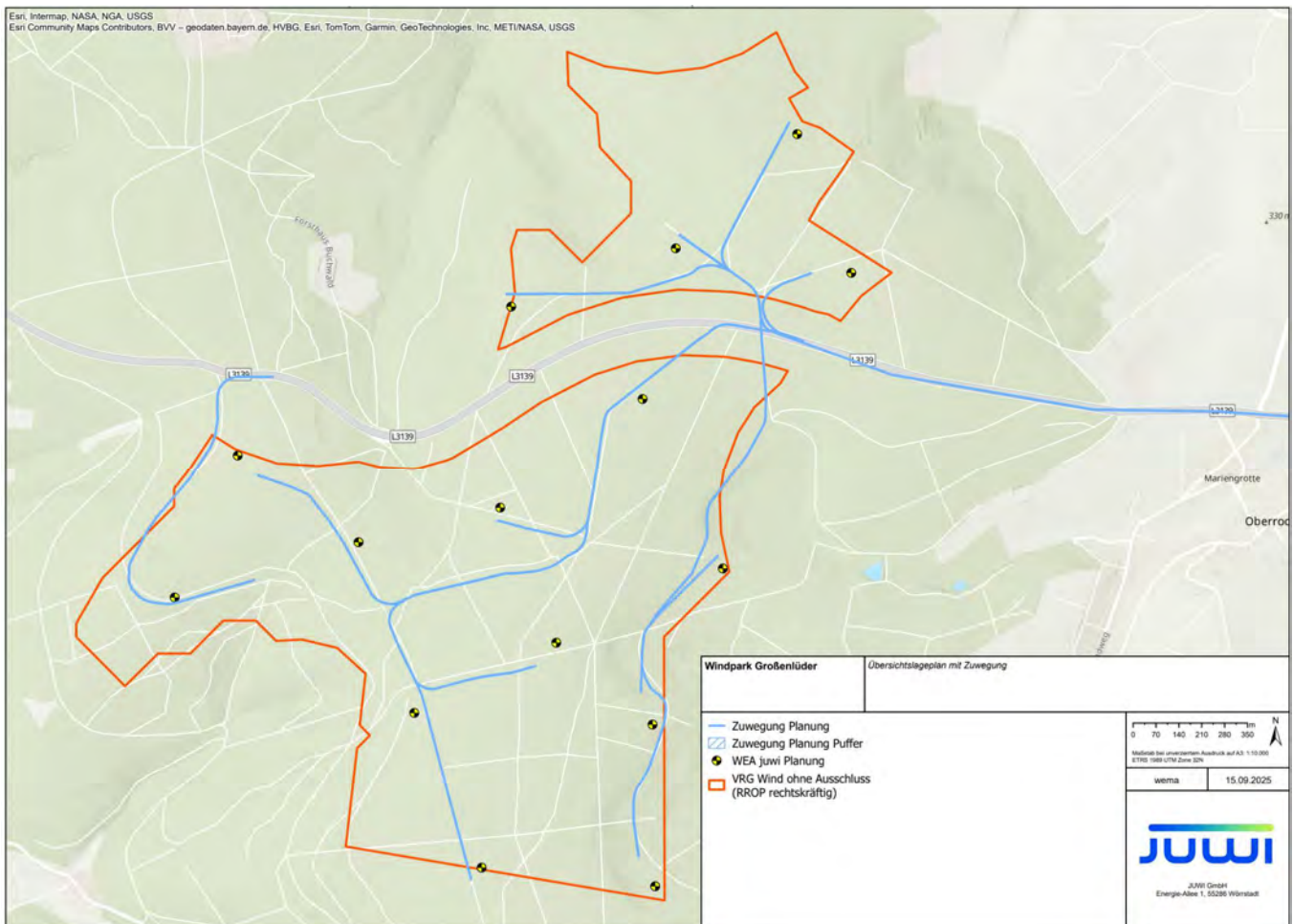
- Als Großkomponenten werden Einzelteile der Windenergieanlagen bezeichnet, die über spezielle Transportfahrzeuge angeliefert werden müssen, darunter zählen:
 - Turmteile
 - Gondel
 - Rotorblätter
- Aufgrund der Größe der Großkomponenten müssen ausreichende Straßenbreite, Kurvenbreite und Umladeplätze gewährleistet sein (teilweise kann eine temporäre Straßenverbreiterung nötig werden)
- Um einen reibungslosen Transport der Großkomponenten zu gewährleisten, wird eine Transportstudie bei erfahrenen Gutachtern in Auftrag gegeben.
- Für die Abstimmung der Streckenplanung arbeitet die JUWI GmbH eng mit Fachgutachtern und Behörden zusammen.
- Umweltgutachter sind maßgeblich an der Planung beteiligt, da das Ziel immer ist, die Transportstrecke minimal invasiv zu wählen.
- Zur Überwindung komplexer Zuwegungsverläufe werden Selbstfahrer und Zugmaschinen eingesetzt.



Parklayout

Ein Windpark besteht aus Windenergieanlagen, Zuwegung und Kabeltrasse.

- während der Errichtung des Windparks sind Flächen für Kräne / Baustelleneinrichtungen / Lagerflächen und Wendetrichter nötig
- ein Teil der Flächen wird nur temporär befestigt, diese werden nach der Errichtung der Windenergieanlagen zurückgebaut und können der natürlichen Sukzession oder ursprünglichen Nutzung überführt werden
- die Lage des Windparks ist abhängig von den bestehenden Restriktionen (z.B. Naturschutzgebiete) und vorhandener Topographie (z.B. steiles Gelände)
- aufgrund der komplexen Anforderungen an die Planung sind Projektleiter und Fachabteilungen während des ganzen Planungsprozesses in Absprache mit Umweltgutachtern, Anlagenherstellern und zuständigen Behörden (z.Bsp. Wasserschutzbehörde, Forstamt, Naturschutzbehörde)
- es wird immer die Planung verwendet, welche die beste Lösung aus technischer Umsetzbarkeit, Naturschutz und sozialer Verträglichkeit bietet



Rückbau und Recycling

Mit Ende der Nutzungsdauer wird der Windpark zurück gebaut.

Gemäß § 35 Abs. 5 Satz 2 u. 3 BauGB sind Vorhabenträger nach dauerhafter Aufgabe des Windparks dazu **verpflichtet diesen zurückzubauen und die Bodenversiegelungen zu beseitigen**.

Eine Absicherung erfolgt durch die Hinterlegung einer **Rückbausicherung** in Höhe der Rückbaukosten.

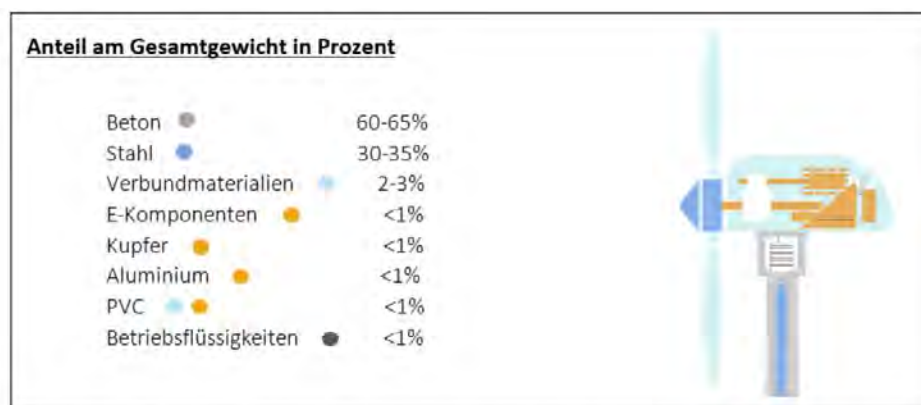


Abb. 1: Anteil der Baustoffe am Gesamtgewicht einer WEA (in Prozent). Eigene Darstellung nach Veolia Deutschland GmbH

Turm

- Stahlturmsegmente werden demontiert und Material dem Recyclingkreislauf zugeführt
- Betonturmelement wird kontrolliert gesprengt
- Beton wird vor Ort weiter zerkleinert und abtransportiert
- **Wiederverwendung** als Baumaterial z.B. im Straßenbau oder Betonschutt als Rohstoff für Recyclingbetone

Rotorblätter

- Demontage vor Ort
- Zersägen in „handliche Stücke“
- Transport zu Recycling-anlagen > Komponenten-trennung
- Wiederverwendung: Beispielsweise als Brennstoff in der Zementherstellung

Fundament

- wird nach Demontage des Turmes kontrolliert gesprengt
- Beton wird vor Ort weiter zerkleinert und abtransportiert
- Bewehrungsstahl wird separiert
- Fundament wird vollständig entfernt, Oberboden wird wieder hergestellt
- **Wiederverwendung** des Beton als Baumaterial z.B. im Straßenbau

Betriebsflüssigkeiten

- in der Anlage verwendeten Öle und Fette
- Separierung der Öle von geschultem Fachpersonal Absaugung und Abtransport
- **Wiederverwendung:** Aus gebrauchtem Altöl lässt sich durch erneutes Raffinieren und Aufarbeiten hochwertiges Basis-Öl gewinnen

Elektronische Komponenten

- stoffliche Verwertung der in der Elektronik vorhandenen Kunststoffe, Metalle (u.a. Gold, Platin, seltene Erden)
- Manuelle Demontage > Schreddern > Marktrückführung
- Kunststoffe > thermische Verwertung in speziellen Müllverbrennungsanlagen

Metalle

- exakte Trennung der Metalle in Eisen- und Nichteisenmetalle
- **Wiederverwendung:** Stahlschrott ist ein hochwertiger Rohstoff
- Eingeschmolzene Metalle lassen sich problemlos zu neuen Produkten formen

Ausgleichs- & Ersatzmaßnahmen

Das Bundesnaturschutzgesetz regelt die allgemeinen Ziele des Naturschutzes und der Landespflege.

- Ziel ist der dauerhafte Schutz, Pflege und Entwicklung der biologischen Vielfalt, Schönheit, Funktion und Regenerationsfähigkeit der Natur und Landschaft.
- Beim Bau von Windenergieanlagen wird in die Natur eingegriffen und Fläche beansprucht – diese müssen **vermieden** oder **vermindert** werden, wenn dies nicht möglich ist – müssen diese ausgeglichen bzw. ersetzt werden.
- Die Kompensationsmaßnahmen können multifunktional ausgeglichen werden und müssen im **gleichen Naturraum** erfolgen



Mögliche Maßnahmen sind beispielsweise:

- Laubwaldaufforstung & Waldrandgestaltung
- Ökologischer Waldumbau – Umwandlung von Nadelwäldern in ökologisch wertvolle Laubwälder
- Extensivierung von Waldlebensräumen bis hin zur Waldrefugien
- Habitatbaumschutz
- Entsiegelung / Rückbau von Asphaltwegen im Wald
- Bachentfichtung
- Schaffung von Extensivgrünland
- Entbuschung & Beweidung
- Entwicklung von Streuobstwiesen

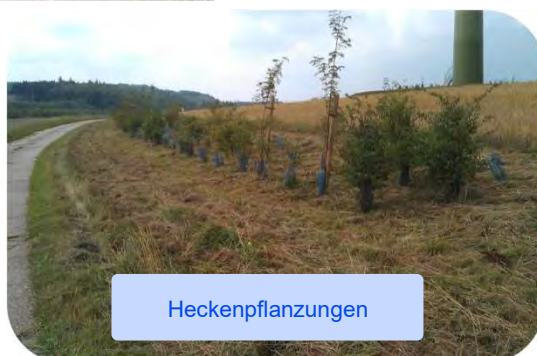
Die genaue Ermittlung des Kompensationsbedarfs und die Benennung der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für Rabenau-Rüddingshausen erfolgt durch einen unabhängigen Gutachter.



WP Freisen: Ersatzaufforstung im Waldrandbereich



WP Haiger-Dillbrecht: ökologischer Waldumbau



Heckenpflanzungen

Flächenbedarf beim Bau einer Windenergieanlage

Temporär und dauerhaft versiegelte Flächen



Geländenutzung in unterschiedlichen Projektphasen



Entstehung eines Windparks



Standortbetrachtung

Windpark Großenlöder - Siedlungsabstände



- Der Abstand der WEA zu den Siedlungsbereichen beträgt **mindestens 1.000 m**, Außenbereiche mindestens 500 m
- Naturschutzgebiete liegen in 1300 m sowie 1800 m Entfernung
- Planung liegt teilweise in der Wasser-schutzgebietszone III

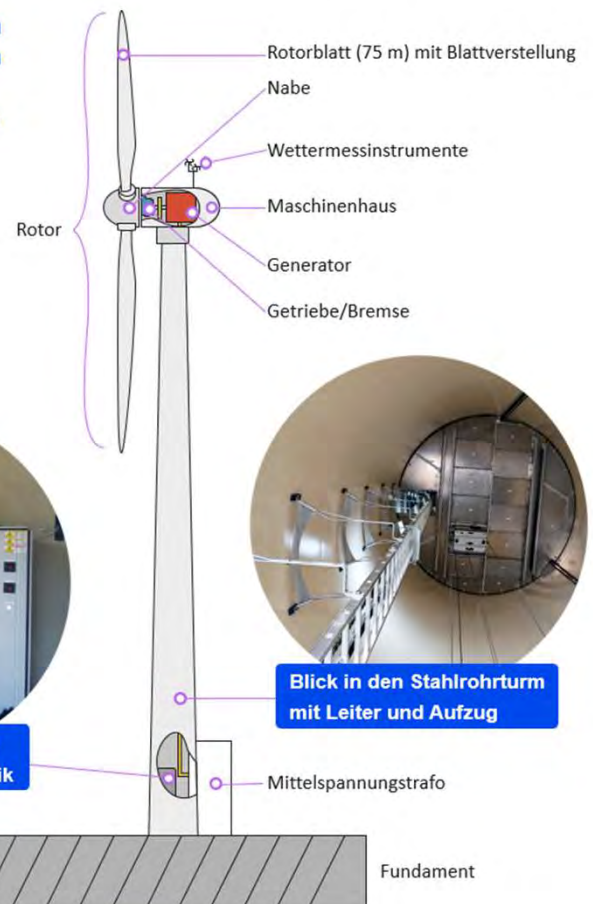
Die wichtigsten Fakten zu einer WEA im Überblick

Rotordurchmesser: bis zu 180 m
 Nabenhöhe: bis zu 199 m
 Nennleistung: 6-8 MW
 Jahresertrag: 90 Mio. kWh



Windradbau im Zeitraffer

Die Entstehung eines Windparks



Blick in den Turmfuß mit Steuerungstechnik



Blick in den Stahlrohrturm mit Leiter und Aufzug

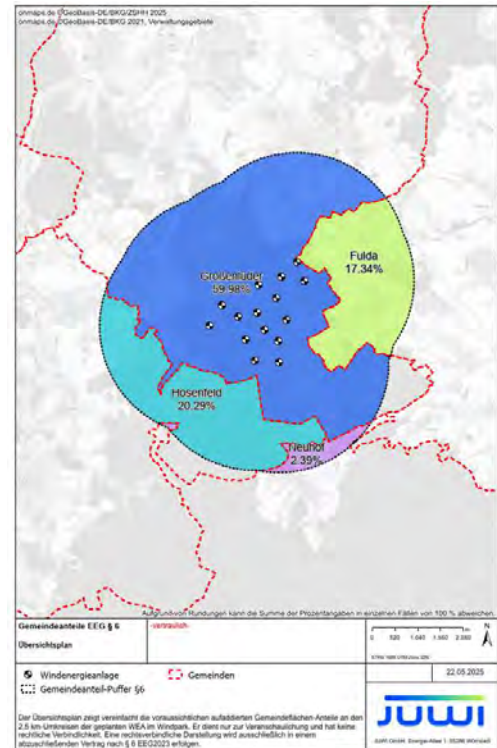
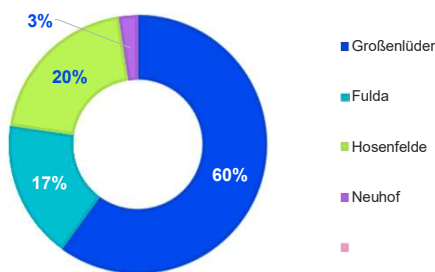
Beteiligungsmöglichkeiten

Gut für die Gemeindekasse

Einnahmen aus §6 Erneuerbare-Energien- Gesetz (2021) bleiben in der Gemeinde

- Betreiber von Windenergieanlagen können Standortgemeinden mit 0,2 Cent pro produzierter Kilowattstunde über 20 Jahre beteiligen
- „Betroffene Gemeinden“: Gemeindegebiet im 2,5 km Umkreis um den WEA-Standort
- 0,2 ct/kWh bedeuten ca. 30.000 EUR/Jahr pro WEA (6 MW, 2.500 Vbh)
- Kommunalabgabe ermöglicht effektive Unterstützung der Gemeindeinfrastruktur (z.B. durch Investitionen in ÖPNV, Kita, Vereine, Freizeitangebote etc.)

Beispielhafte Darstellung der anteiligen Ausschüttung auf alle Kommunen im 2,5 km Umkreis aller WEA im Windpark Großenlöder:



Zielgruppe	Modell	Beschreibung
Bürger	Sparbrief	▪ Festverzinsliches Wertpapier in Kooperation mit regionalen Bank. ▪ Bürger können direkt und ohne unternehmerisches oder Insolvenz-risiko vom Ausbau der erneuerbaren Energien profitieren.
	Crowd Funding (Nachrangdarlehen)	▪ Die Betreibergesellschaft vergibt festverzinsten Bürger-Nachrangdarlehen über eine online-Plattform.
Bürger & Kommunen	Bürgerwindanlage / Bürgersolarpark	▪ JUWI arbeitet mit einem Fonds-Initiator oder einer Bürger-Energiegenossenschaften zusammen und ermöglicht dieser den Kauf und Betrieb eines Bürgerwind-/Solarparks. ▪ So können sich Bürger und auch die Kommune direkt an unseren Energieprojekten beteiligen → Eigentumsgefühl entsteht. ▪ 90 % der anfallenden Gewerbesteuer an dem der Windpark steht
Kommunen	Erlösbeteiligung nach §6 des EEG	▪ Gemeinden im Umkreis von 2,5 km um eine Windenergie-Anlage erhalten anteilig 0,2 ct. pro eingespeister kWh Strom der jeweiligen Anlage.