

## Die JUWI GmbH



### Seit über 25 Jahren

zählt JUWI zu den  
führenden Unternehmen  
in der Branche der  
erneuerbaren Energien



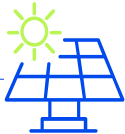
### 1.300 Beschäftigte

bringen bei JUWI  
gemeinsam die  
Energiewende voran



### In 11 Ländern

arbeiten wir mit vollem  
Engagement für noch  
mehr gute Energie



### Über 2.000 Solaranlagen

mit einer  
Gesamtleistung von  
mehr als 3.700  
Megawatt hat JUWI  
bereits realisiert



### Über 1.250 Windenergie- anlagen

mit einer Leistung von  
mehr als 2.900 Megawatt  
hat JUWI an rund 200  
Standorten geschaffen



### 9 Mrd. kWh Strom

werden jährlich durch die  
klimafreundlichen Anlagen  
von JUWI produziert



### 2,6 Millionen Haushalte

können ihren  
Jahresbedarf mit  
umweltfreundlichem  
Strom von JUWI  
decken

### Sie möchten noch mehr über JUWI erfahren?

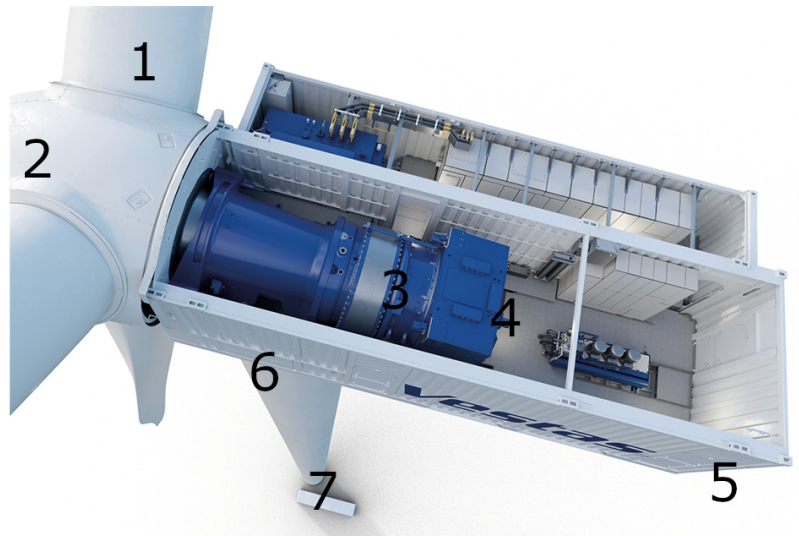
Hier geht es zu  
unserer Website!



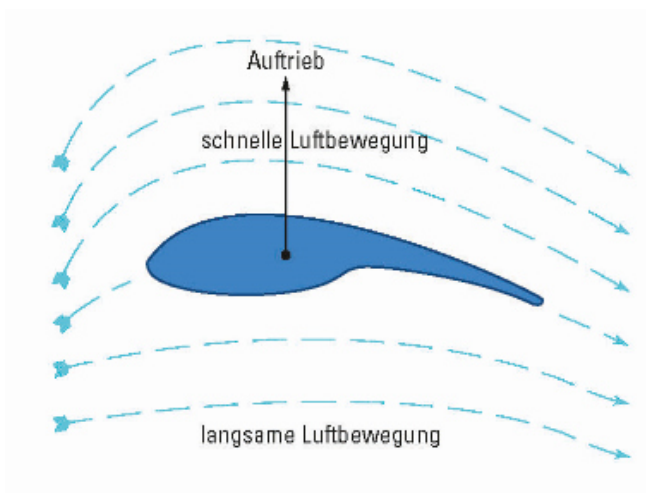
## So wird aus Wind Strom

### Aufbau einer Windenergie-Anlage

Die Windenergie-Anlagen, die wir in diesem Windpark errichten möchten, sind vom Typ V162-7,2 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.



Quelle: Vestas

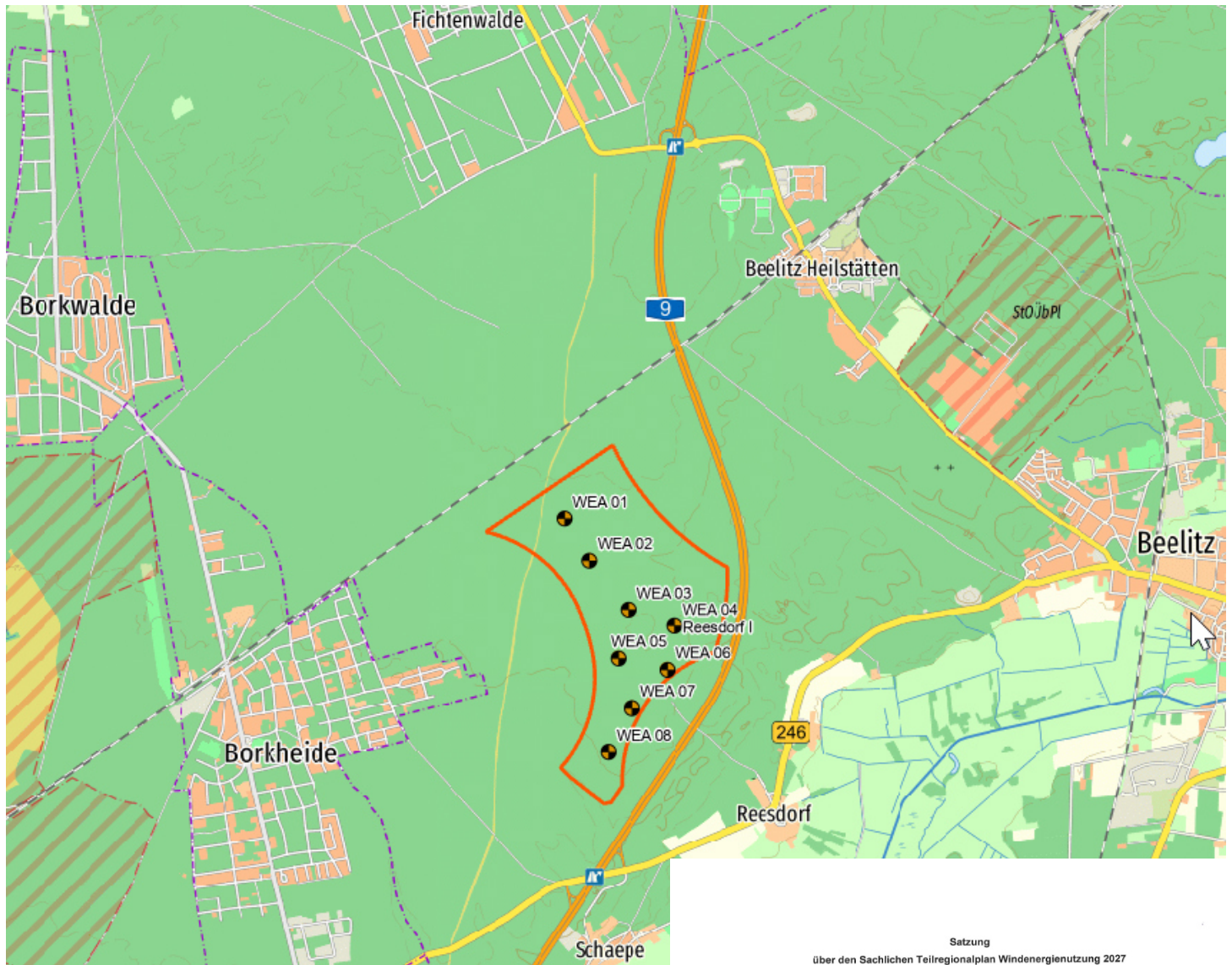


### Der Weg vom Wind zum Strom

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; an der Unterseite umgekehrt. Durch den Druckunterschied wird der Flügel bewegt. Der Rotor treibt einen Generator an, der ähnlich dem eines Fahrraddynamos elektrische Energie erzeugt.



# Regionalplanung



## Sachlicher Teilregionalplan Windenergienutzung 2027

- von Regionalversammlung am **06.06.2024** beschlossen
- am **02.10.2024** genehmigt und
- mit öffentlicher Bekanntmachung vom **23.10.2024** in Kraft getreten

### Satzung über den Sachlichen Teilregionalplan Windenergienutzung 2027 der Region Havelland-Fläming

Auf Grund des § 2 Absatz 4 des Gesetzes zur Regionalplanung und zur Braunkohlen- und Sanierungsplanung in der Fassung der Bekanntmachung vom 8. Februar 2012 (GVBl. I Nr. 13) zuletzt geändert durch Gesetz vom 14. Mai 2024 (GVBl. I Nr. 20), hat die Regionalversammlung der Regionalen Planungsgemeinschaft Havelland-Fläming am 6. Juni 2024 folgende Satzung beschlossen:

#### §1 Sachlicher Teilregionalplan Windenergienutzung 2027 der Region Havelland-Fläming

Der als Anlage beigefügte Sachliche Teilregionalplan Windenergienutzung 2027 der Region Havelland-Fläming, bestehend aus textlichen (Textteil) und zeichnerischen Festlegungen (Festlegungskarte), wird hiermit als Satzung erlassen. Die Anlage ist Bestandteil dieser Satzung.

#### §2 Inkrafttreten

Diese Satzung tritt mit der öffentlichen Bekanntmachung der Erteilung der Genehmigung der Satzung in Kraft. Durch die öffentliche Bekanntmachung werden die genehmigten Ziele der textlichen und zeichnerischen Festlegungen wirksam.

Beschlossen: Teltow, den 6. Juni 2024  
Mike Schubert  
1. Stellvertreter des Vorsitzenden der Regionalversammlung

Genehmigt: Potsdam, den 26. September 2024  
Timo Fichtner  
Gemeinsame Landesplanungsbehörde Berlin-Brandenburg

Ausgefertigt: Potsdam, den 02.10.24

  
Mike Schubert  
1. Stellvertreter des Vorsitzenden der Regionalversammlung



# Entstehung eines Windparks



1. Wegebau



2. Fundamentbau



3. Transport Rotorblatt



4. Turmbau



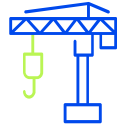
5. Maschinenhaus



6. Rotorblattmontage

# Technische Daten – V 162-7,2MW

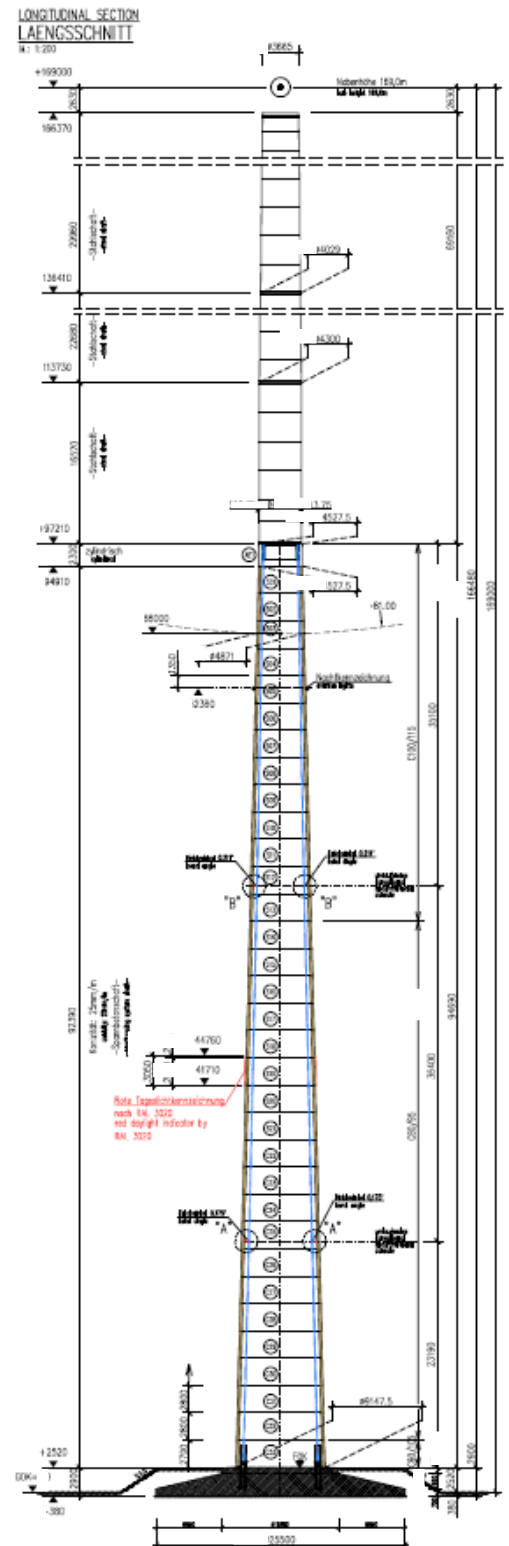
Wie hoch ist  
ein Windrad?  
ca. 250 m



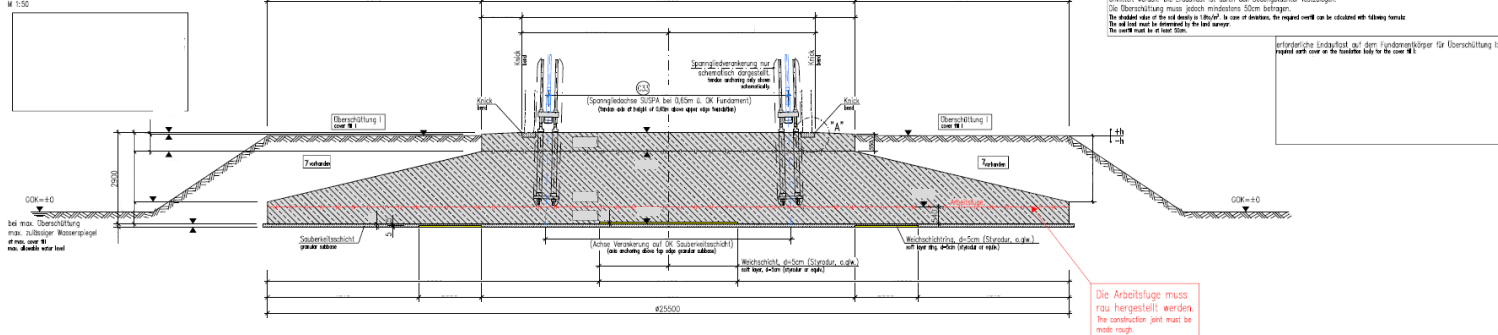
Wie lang ist  
ein Rotorblatt?  
ca. 80 m

Wie groß ist der  
Durchmesser des  
Fundaments?

Durchmesser ca. 25,5 m  
Volumen 880 m<sup>3</sup> / 2.200 t

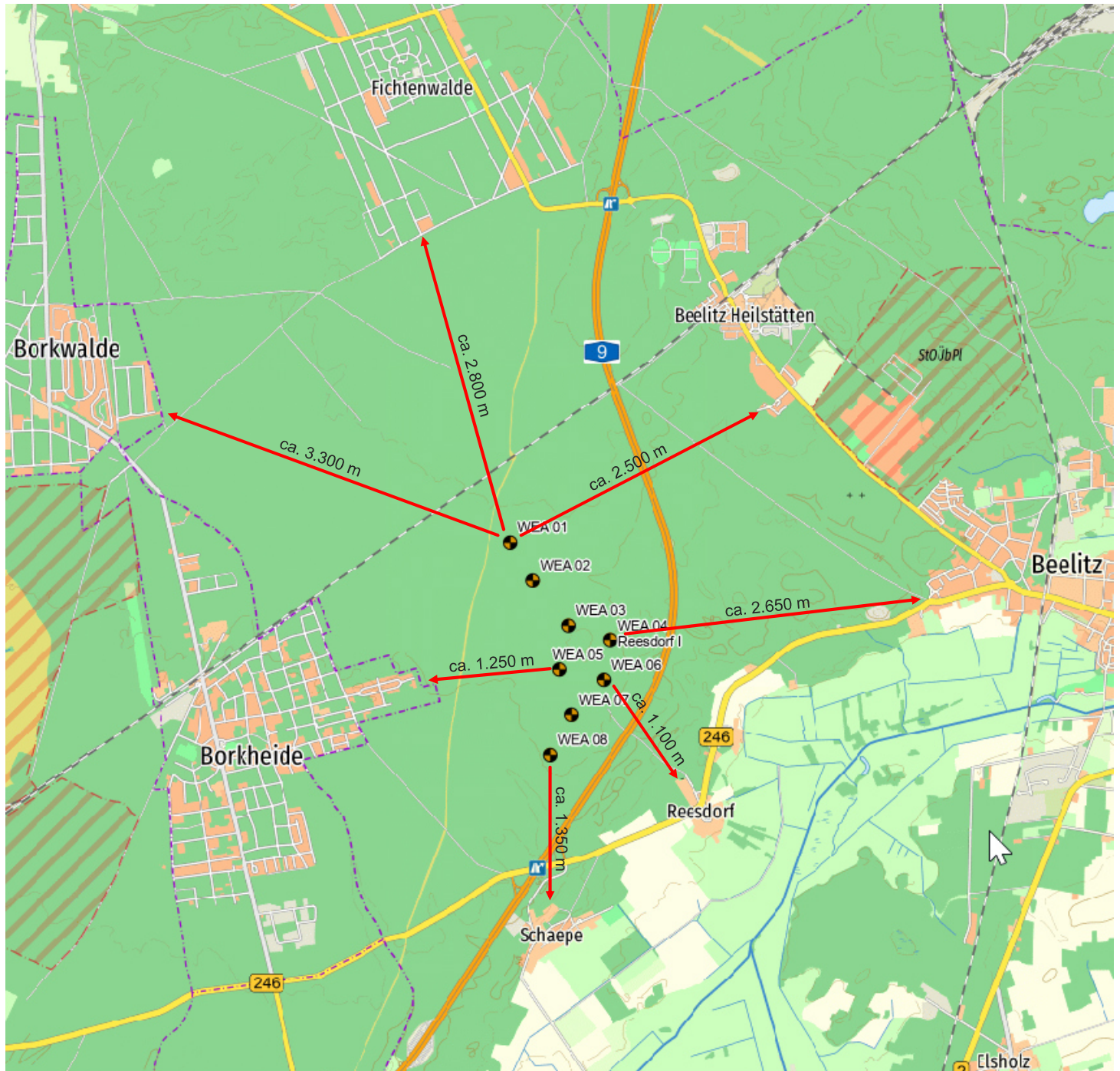


SCHNITT 1-1  
Section 1-1





## Abstände zur Wohnbebauung





# Visualisierung

## Fotostandpunkt 05 Reesdorf Dorfplatz



## Fotostandpunkt 10 Borkheide





# Visualisierung

## Fotostandpunkt 02 Recura Kliniken



## Fotostandpunkt 03.2 Beelitz West





# Visualisierung

**Fotostandpunkt 11 Borkwalde**



**Fotostandpunkt 13 Fichtenwalde**



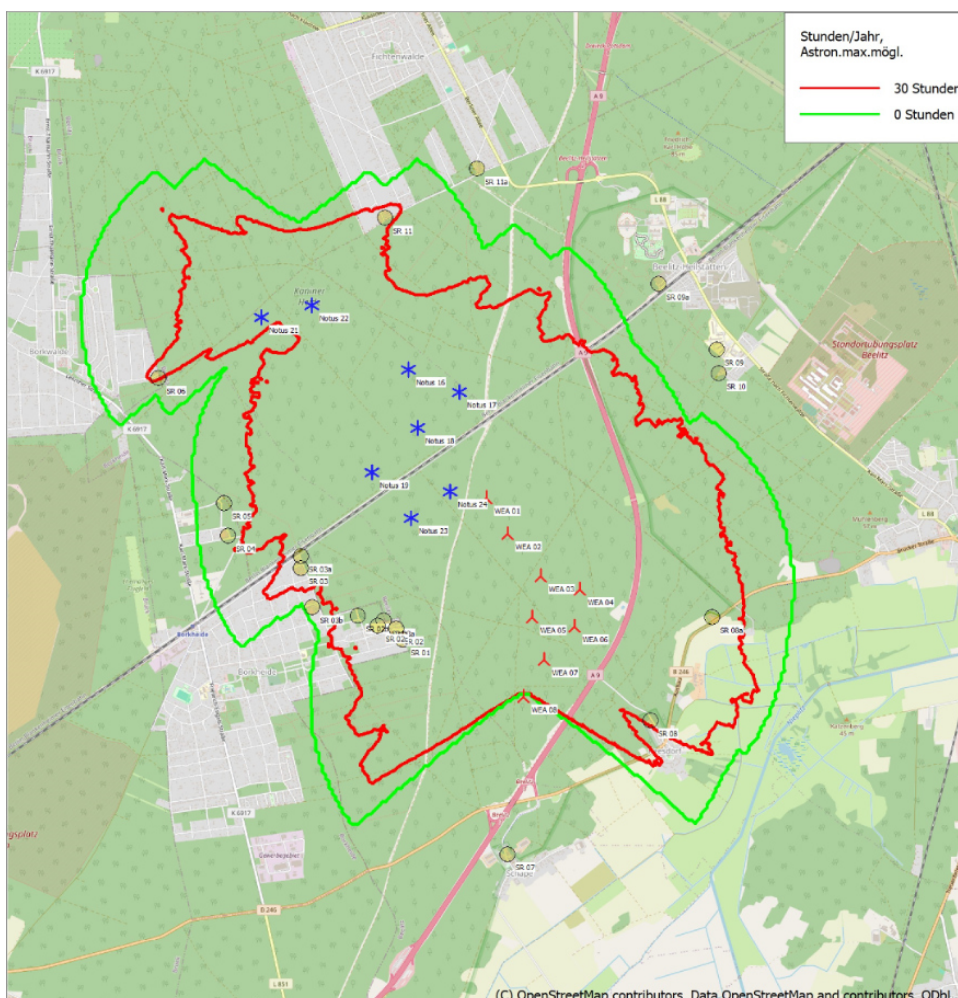
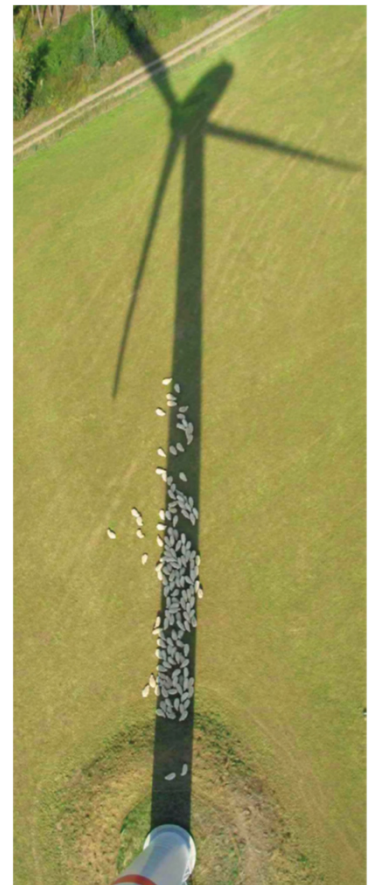


# Schattenwurf

## Klare Obergrenzen für Schattenwurf

- Richtwert nach Schattenwurf-Richtlinie pro Jahr = maximal 30 Stunden  
pro Tag = maximal 30 Minuten\*
- Diese Zeiten werden berechnet auf Basis des Sonnenlaufs, den man auf Jahre hinweg vorhersagen kann.
- Die Berechnung legt die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer zugrunde, also den schlimmstmöglichen Fall. In der Realität wird dieser Wert regelmäßig **unterboten**, da die Sonne oft von Wolken verdeckt ist.
- In den Windenergieanlagen installierte Schattenabschaltmodule verhindern Überschreitungen der Richtwerte. Die Abschaltautomatik erfasst mittels Strahlungssensoren den konkreten Schattenwurf und schaltet bei Überschreitung ab

\*s. Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen des LAI



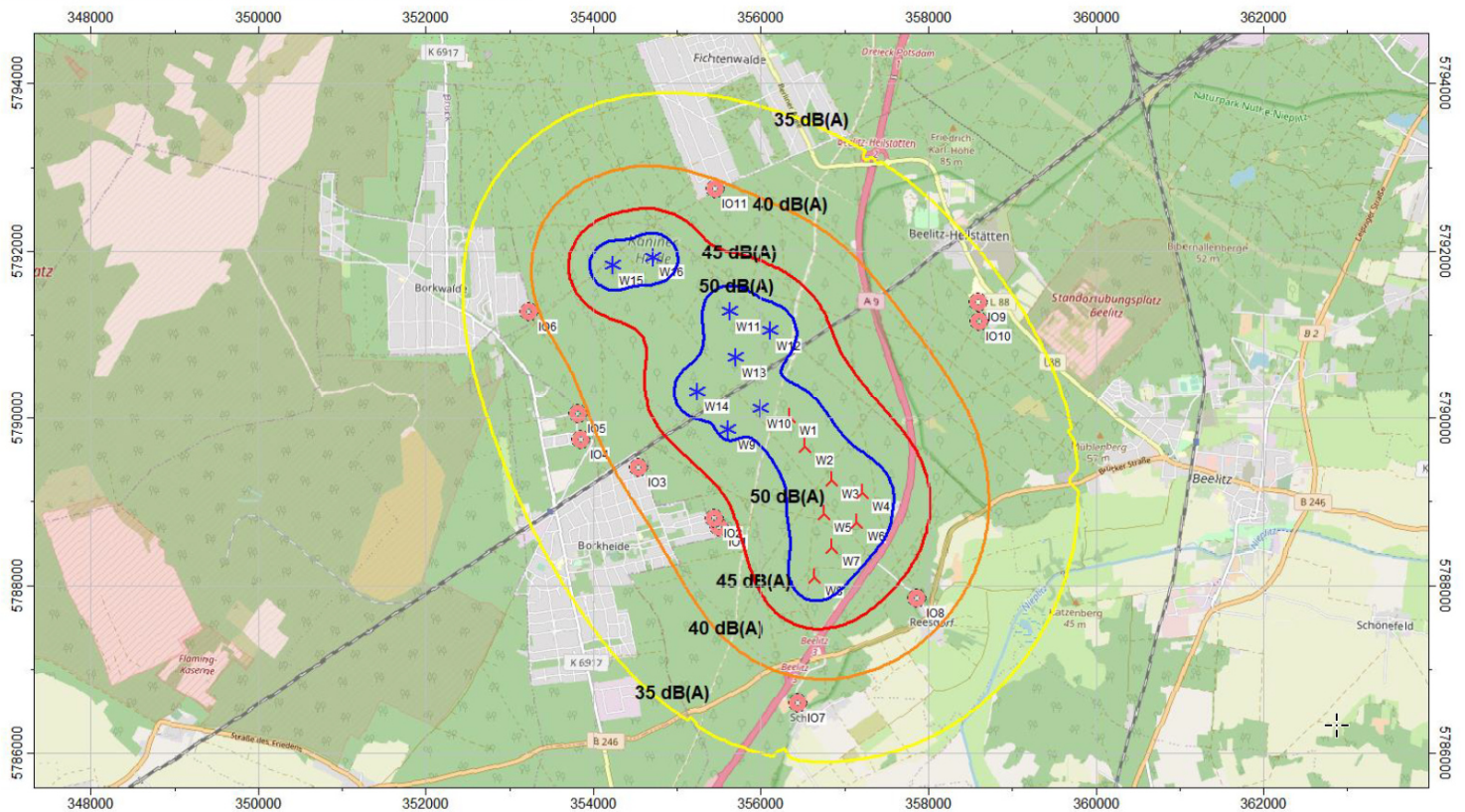
Direkter Schattenwurf des Rotors ist von den folgenden Faktoren abhängig

- Rotordrehzahl
- Anzahl der Rotorblätter
- Blattstellung
- Anlagengröße
- Wetter

Vorbelastungen werden berücksichtigt.

# Schallschutz

Anhang 6B / Gesamtbelastung: Isophonenkarte (Variante 2)



- Isophonenkarte zeigt die Ausbreitung des maximalen Schallpegels
- abgebildet ist ein theoretisches Szenario, bei welchem der Wind aus allen Richtungen gleichzeitig weht – dies ist die Grundlage für die Schallberechnung

|                                     | logarithmisches Maß |
|-------------------------------------|---------------------|
| Schmerzschwelle                     | 130 dB              |
| Unwohlseinschwelle                  | 120 dB              |
| Kettensäge (1 m Entfernung)         | 110 dB              |
| Disko-Lautsprecher (1 m Entfernung) | 100 dB              |
| Staubsauger (1 m Entfernung)        | 70 dB               |
| Zimmerlautstärke                    | 50 dB               |
| Blätterrauschen                     | 30 dB               |
| ruhiges Schlafzimmer bei Nacht      | 20 dB               |
| Hörschwelle (bei 2.000 Hz)          | 0 dB                |

Quelle: FA Wind, Infraschall und Windenergie, Berlin 2023

Schalldruckpegel

|                                                  | Tagwert<br>in dB(A) | Nachtwert<br>in dB(A) |
|--------------------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| Industriegebiete                                 | 70                  | 70                    |
| Gewerbegebiete                                   | 65                  | 50                    |
| Urbane Gebiete                                   | 63                  | 45                    |
| Kern-, Dorf-,<br>Mischgebiete                    | 60                  | 45                    |
| Allg. Wohn- &<br>Kleinsiedlungsgebiete           | 55                  | 40                    |
| Reine Wohngebiete                                | 50                  | 35                    |
| Kurgebiete,<br>Krankenhäuser,<br>Pflegeanstalten | 45                  | 35                    |

Quelle: Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm



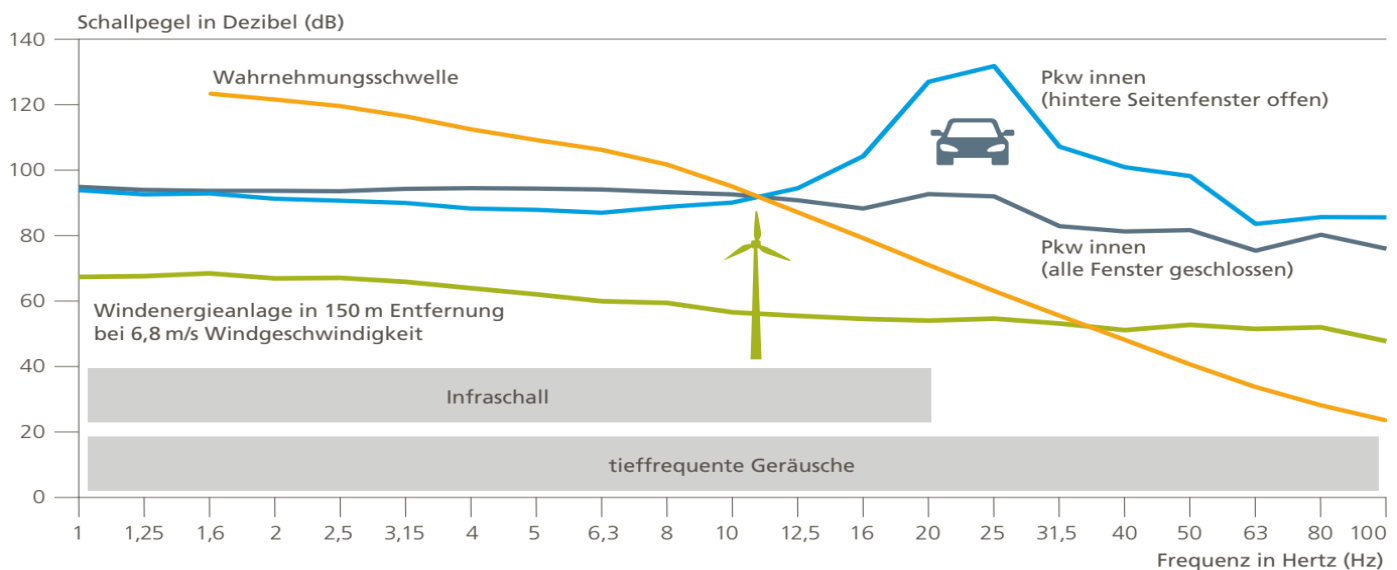
# Infraschall

## Was ist Infraschall?

- Infraschall: Schall unterhalb des Hörbereichs  $\leq 20$  Hertz (Hz = Einheit der Frequenz, Schwingungen pro Sekunde)
- Hörsinn des Menschen: zwischen 20 Hz und 20.000 Hz
- niedrige Frequenzen entsprechen tiefen Tönen, als tieffrequent bezeichnet man Geräusche unter 100 Hz

## Wo kommt Infraschall vor?

- alltäglicher Bestandteil unserer Umwelt
- natürlichen Quelle: z.B. Wind, Wasserfälle oder die Meeresbrandung
- technische Quellen: z.B. Heizungs- und Klimaanlage, Straßen- und Schienenverkehr und Flugzeuge
- Windenergieanlagen keine signifikante Infraschallquellen



## Gefährdet Infraschall die Gesundheit?

- Die Infraschall-Immissionen von Windenergieanlagen liegen bereits in einer Entfernung von nur 150 Metern **deutlich** unterhalb der Wahrnehmungsschwelle.
- Messungen zeigen außerdem, dass sich der Infraschallpegel im Abstand ab 700 Metern nicht ändert, wenn die Windkraftanlage abgeschaltet wird.
- Der in dieser Entfernung messbare Infraschall stammt also nicht von der Windkraftanlage, sondern wird von anderen Quellen erzeugt. Gesundheitliche Auswirkungen durch Windkraftanlagen sind daher nicht zu erwarten.

- Möglichst wenig Eingriffe in bestehende Waldstruktur
- Nutzung vorhandener Wegenetze
- Rückbau der Lagerflächen an WEA nach Bauphase
- Ausgleich/Wiederaufforstung gerodeter Flächen mind. im Verhältnis 1:1
- Ökologische und bodenkundliche Baubegleitung

3D bar chart titled "Tonnen eingespartes CO<sub>2</sub>". The y-axis represents CO<sub>2</sub> savings in tons, ranging from 0 to 9000. The x-axis shows two categories: "Wald" and "WEA". The "Wald" bar is very low, while the "WEA" bar is approximately 9000 tons.

| Kategorie | Tonnen eingespartes CO <sub>2</sub> |
|-----------|-------------------------------------|
| Wald      | ~100                                |
| WEA       | ~9000                               |



# Brandschutz

Für jeden Windpark gibt es konkrete **Brand- und Blitzschutzaufgaben**, die für Windenergieanlagen im Forst besonders umfangreich sind. Ein Brandschutzkonzept ist immer Voraussetzung für die Genehmigung und wird durch einen Gutachter erstellt unter Beachtung der länderspezifischen Vorgaben.

## Das Konzept muss immer folgende Auflagen erfüllen:

- Kühltechnik an hitzeempfindlichen Stellen,
- Überzahlenschutz,
- Sensoren zur Zustandsüberwachung,
- Gefahrenmeldeanlage,
- Blitzschutz,
- Feuerlöscher im Fuß und in der Gondel
- sowie teilweise automatische Löscheinrichtungen

## Waldbrandgefahr & Brandschutzmaßnahmen

zwei Brandszenarien werden unterschieden:

- ein Vollbrand der Gondel / der Rotorblätter
- Klein- oder Schmelbrände im Turmfuß, der Turmmitte oder in der Gondel
- Vollbrände sind aufgrund der Höhe tatsächlich nicht löschar, da die Feuerwehr keine Drehleitern besitzt, die hoch genug reichen.
- In diesen Fällen sichert die Feuerwehr die Gefahrenstelle, verhindert das Übergreifen auf umliegende Bäume und lässt die Anlage kontrolliert abbrennen. Auf diese Weise reduziert sich der Schaden auf die Anlage selbst.
- Klein- und Schmelbrände können entweder durch das Löschen brennender Teile eingedämmt werden oder man blockiert die Luftzufuhr im Turm, sodass das Feuer keinen Sauerstoff mehr bekommt.

## Das Risiko eines Brandes bei Windkraftanlagen ist sehr gering:

- es liegt nur bei 0,01 bis 0,04 Prozent



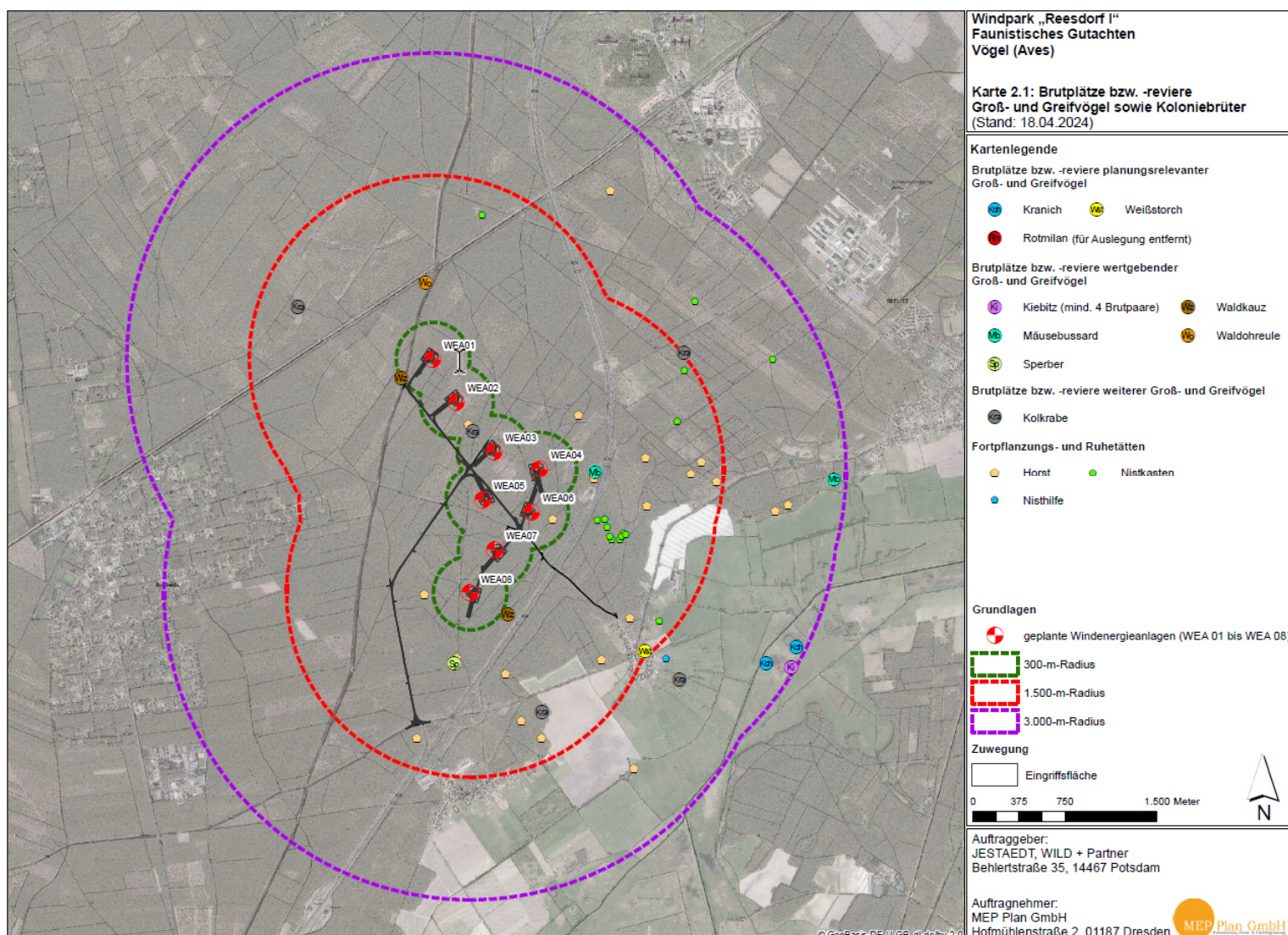
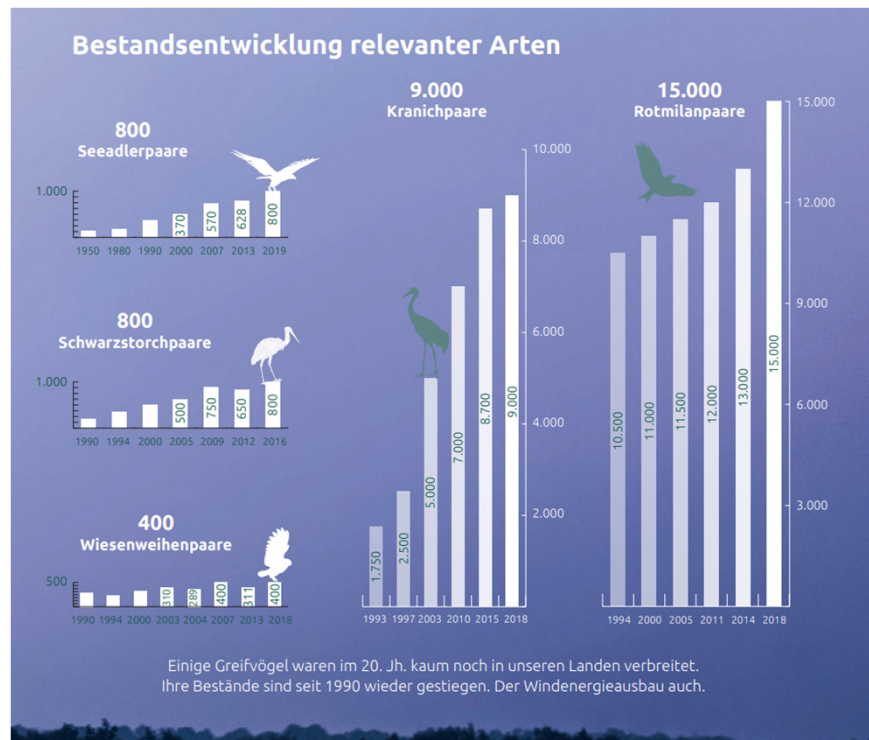


# Artenschutz

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.





# Artenschutz

## Auswirkungen von Windenergie auf Jagdwild

Größtes Forschungsprojekt zu diesem Thema stammt von der 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 eingrenzende Wirkung auf den Lebensraum von Wildtieren
- Straßen und Autobahnen sind um ein Vielfaches gefährlicher
- keine Auswirkung auf die Bestandszahlen der Tiere
- 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



Quellen: BWE - Windenergie und Naturschutz (2019); Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover (2002); Raumnutzung heimischer Niederwildarten im Bereich von Windkraftanlagen

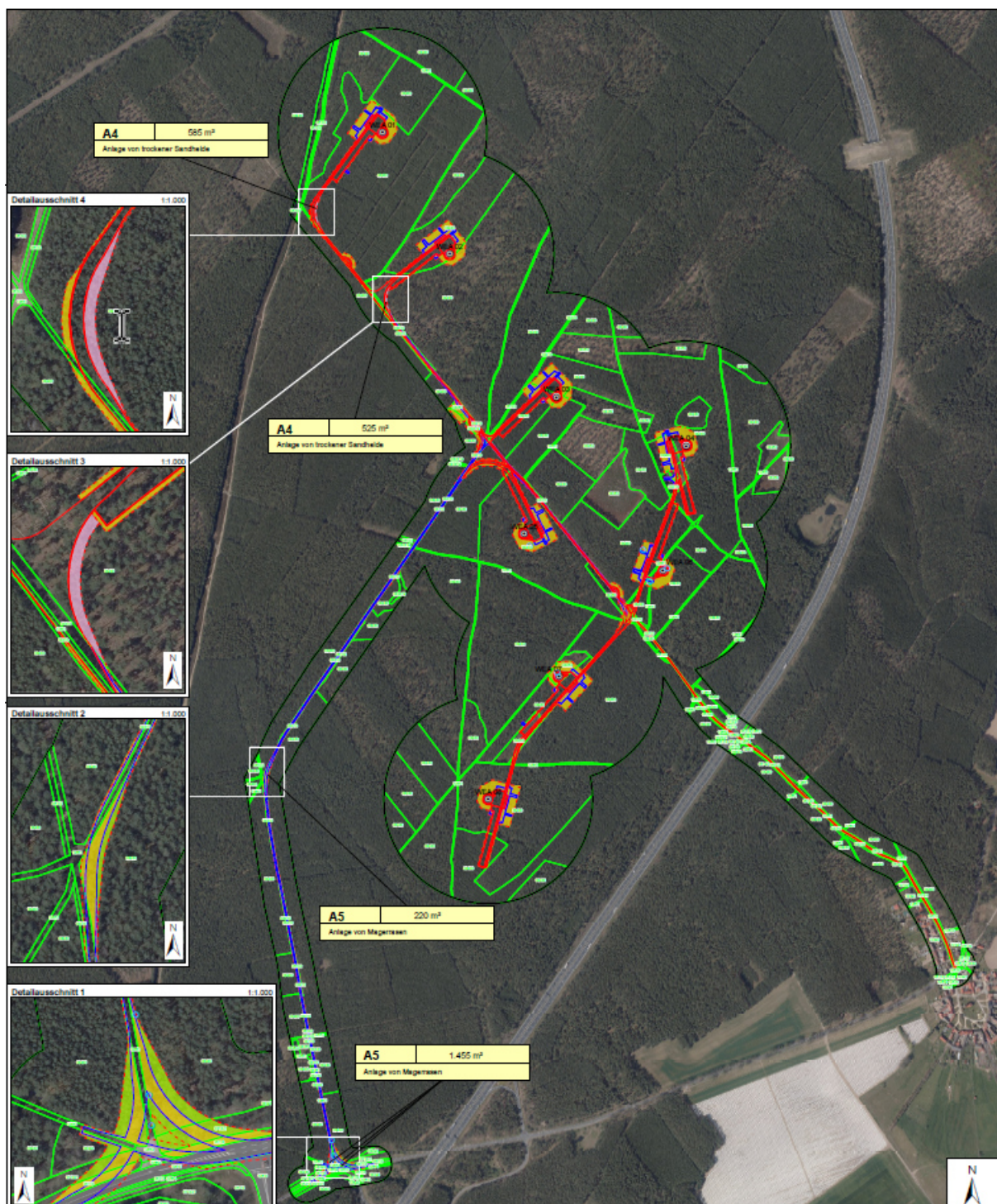




# Ausgleichsmaßnahmen

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.
- Beim Bau von Windenergieanlagen wird in die Natur eingegriffen und Fläche beansprucht – das muss **vermindert** oder **vermieden** werden, wenn nicht möglich – **kompensiert** werden.
- Die Kompensationsmaßnahmen müssen im **gleichen Naturraum** erfolgen.



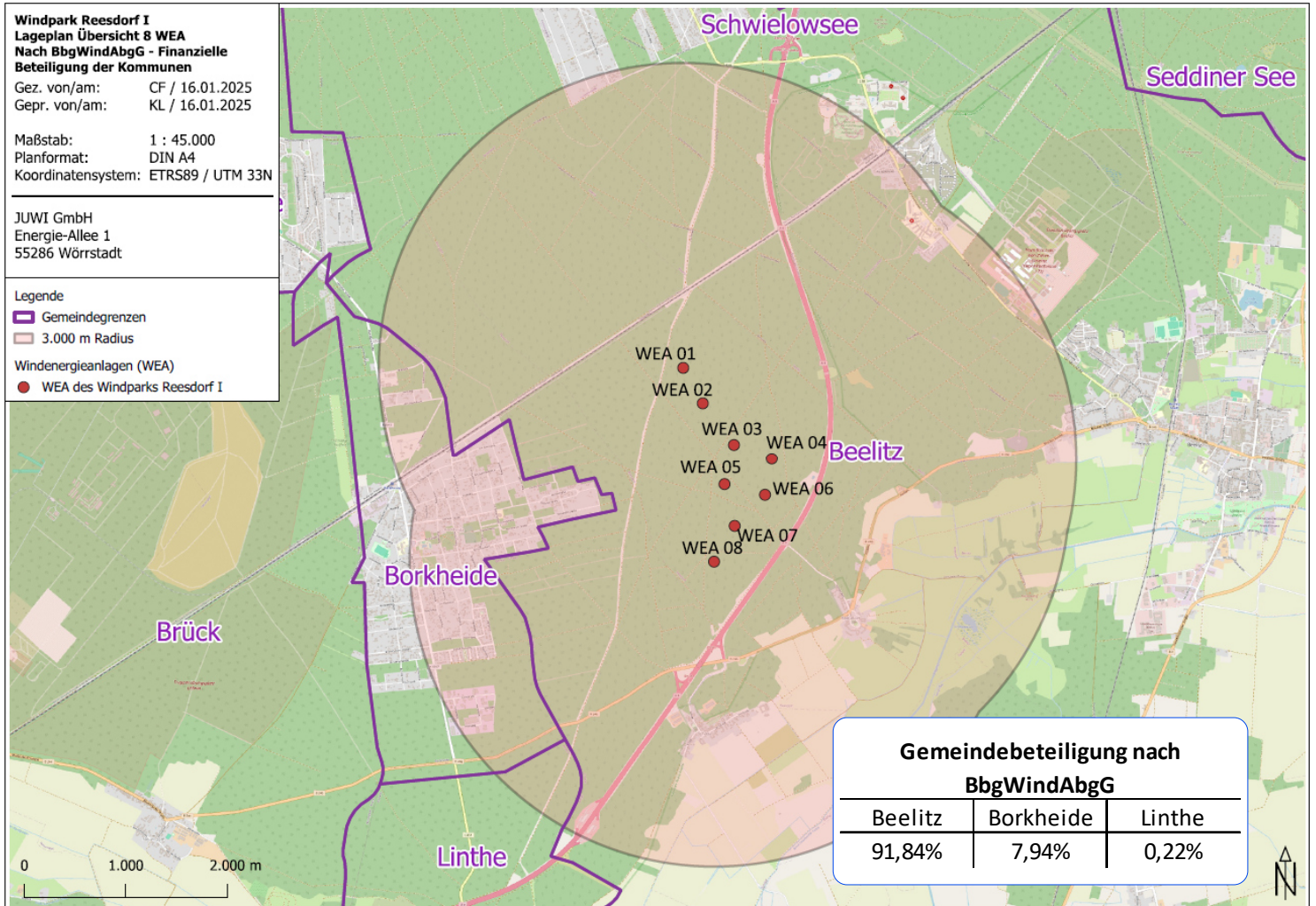


# Ausgleichsmaßnahmen



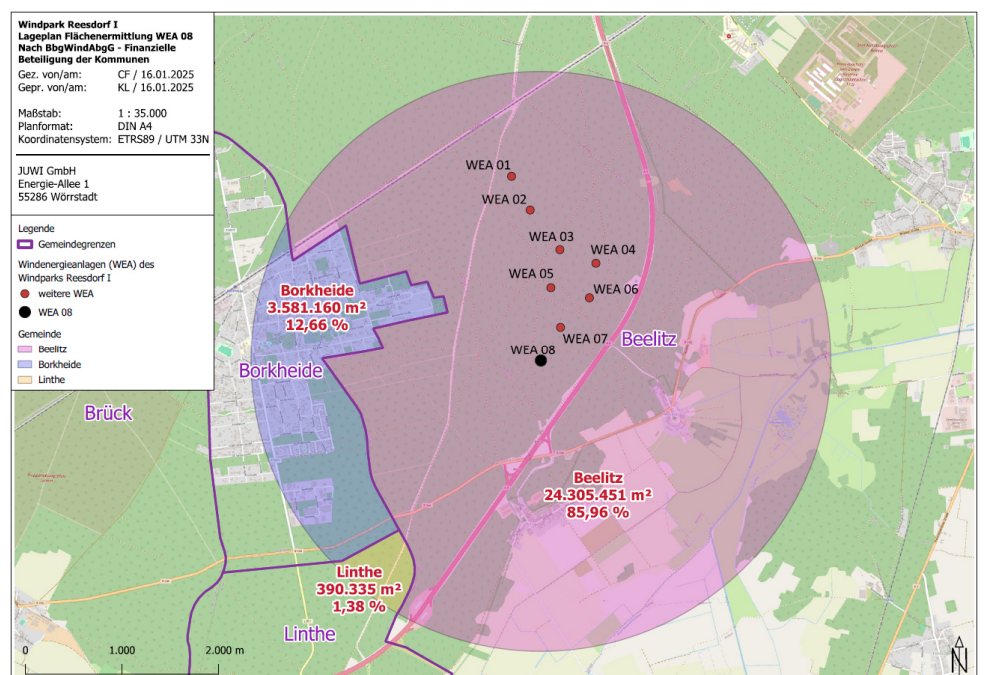


# Brandenburger Windenergieabgabe



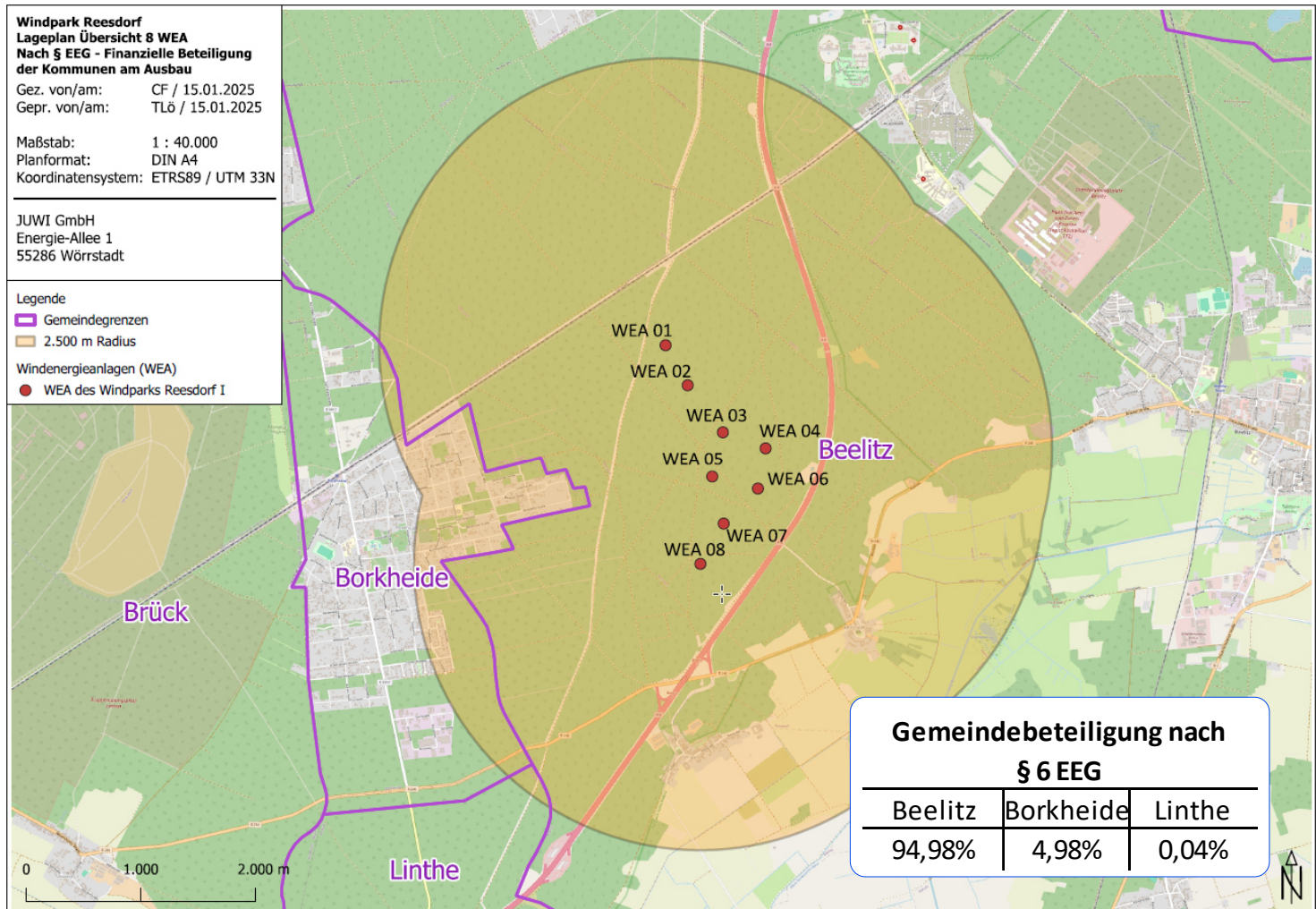
## Finanzielle Beteiligung der Kommunen gemäß Brandenburger Windenergieanlagenabgabengesetz

- jährlich **10.000 € pro WEA**
- Gemeinden im **Umkreis von 3 km** um jeweilige WEA
- anteiliger Anspruch nach Flächenanteil



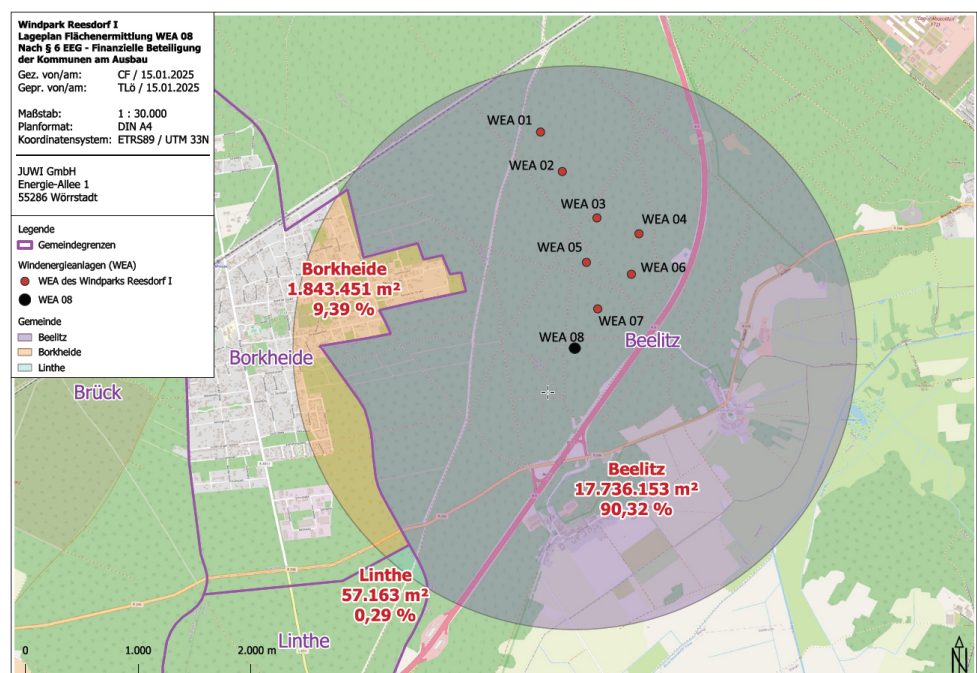


# Erlösbeteiligung nach § 6 EEG



## Finanzielle Beteiligung der Kommunen gemäß § 6 Erneuerbare-Energien-Gesetz

- **0,2 Cent** pro eingespeister kWh Strom
- Gemeinden im **Umkreis von 2,5 km** um jeweilige WEA
- anteiliger Anspruch nach Flächenanteil

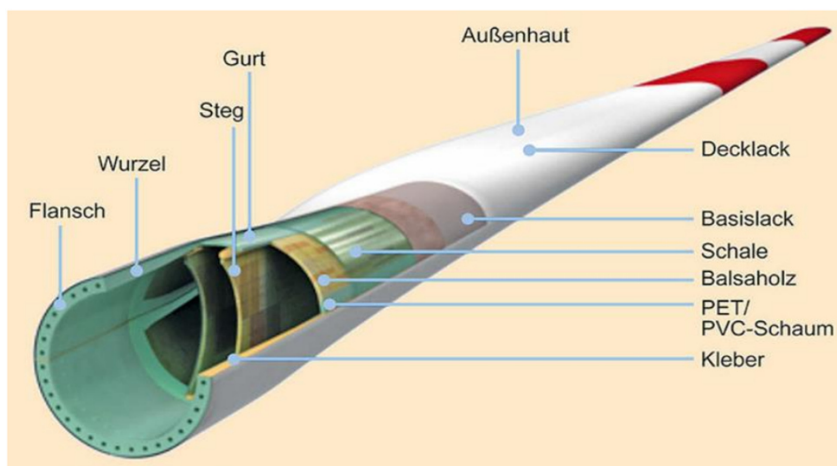
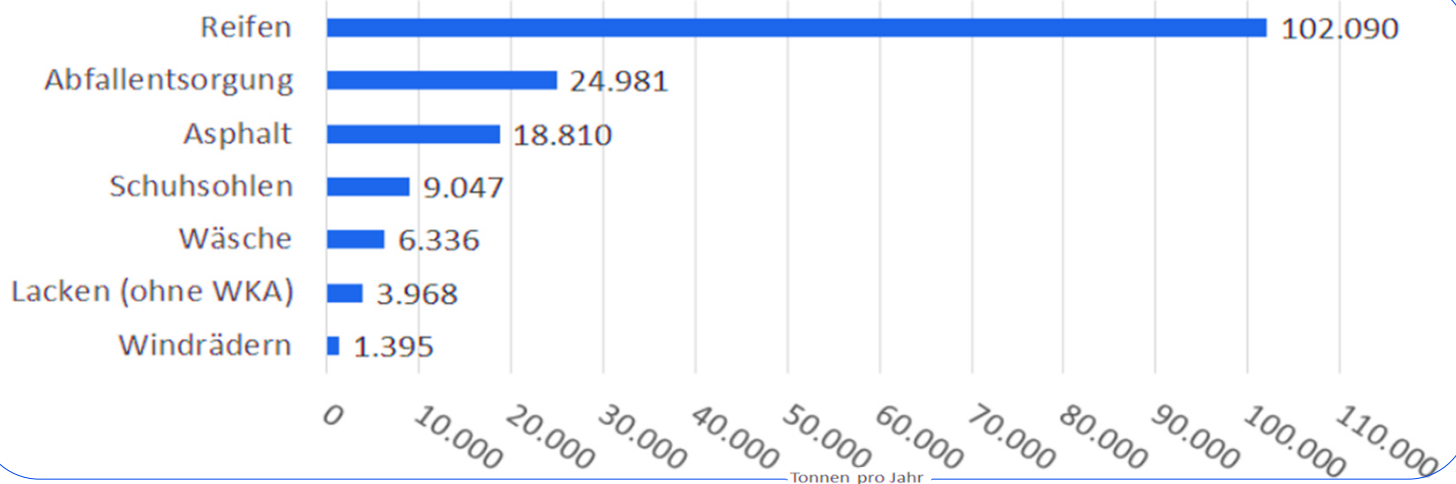




# Mikroplastik

## Entstehung, Eintrag und Abbau

- **Mikroplastik:** Teilchen aus Kunststoff mit einem Durchmesser kleiner als fünf Millimeter
- **Entstehung:** Mikroplastik kann gezielt mikrometergroß hergestellt werden aber auch bei einer bestimmungsgemäßen Verwendung von allen Kunststoffen entstehen. Mikroplastik entsteht unausweichlich infolge der molekularen und mechanischen Degradation von Kunststoffen (unabhängig ob diese beabsichtigt oder unbeabsichtigt in die Umwelt gelangen)
- **Quellen:** Abrieb von Reifen, Befüllung und Gebrauch von Wasserflaschen aus Kunststoff (PET), Tragen und Waschen von Bekleidung aus synthetischen Fasern
- **Abbau:** je nach Kunststoff / Umweltbedingungen unterschiedlich → Kunststoffe (Polyethylen PE) bis zu 2.000 Jahre



## Rotorblatterosion

- durch Regen und Wind werden bei hohen Rotorgeschwindigkeiten über die gesamte Lebensdauer einer WEA kleine Partikel von den Rotorblättern abgetragen
- die Abtraghöhe ist aufgrund der unterschiedlichen Beschichtungen sehr unterschiedlich und kann nur mit Hilfe von numerisch-statistischen Modellen geschätzt werden
- Grundlage aller Modellrechnungen ist immer ein Worst-Case Szenario welches den max. Abtrag auf einer Fläche von 10m<sup>2</sup> pro Rotorblatt definiert
- Maßnahmen: Forschung an neuen Beschichtungsmaterialien aus Folien und Lacken mit einem verringerten Abrieb

## Boden

- Mikroplastikanteil in landwirtschaftlichen Nutzflächen ist höher als in anderen Böden
- Quellen sind z.B.:
  - Folien, Vliese und Gewächshäuser aus Kunststoff
  - hoher Beitrag durch Reifenabrieb im Umfeld von Straßen



# Recycling

## Turm

- Stahlturmsegmente werden demontiert und Material dem Recyclingkreislauf zugeführt
- Betonturm wird abgetragen oder 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“
- Verladung in Seecontainer
- Transport zu Recyclinganlagen > Komponententrennung
- thermische & stoffliche Verwertung z.B. für Zementherstellung

## Fundament

- Zerlegung mittels Hydraulikmeißel
- Beton wird vor Ort weiter zerkleinert und abtransportiert
- Bewehrungsstahl wird separiert
- Wiederverwendung des Beton als Baumaterial z.B. im Straßenbau
- Fundament wird vollständig entfernt, Oberboden wird wieder hergestellt

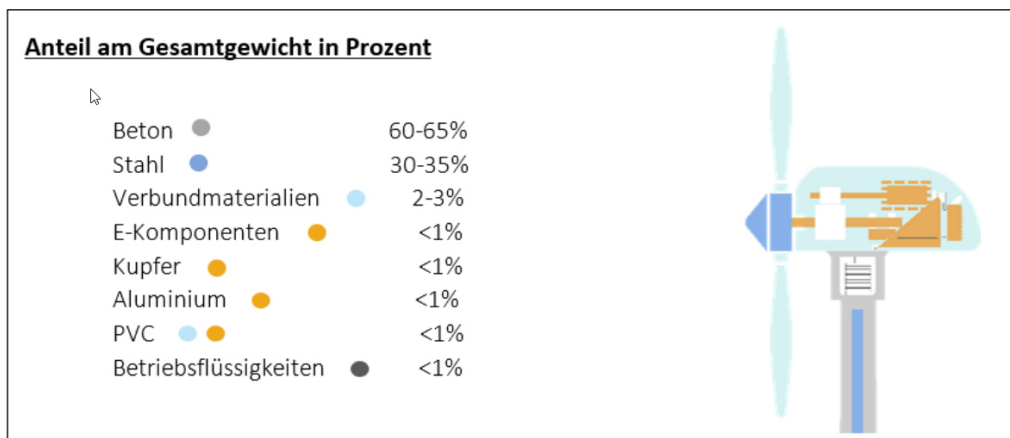


Abb. 1: Anteil der Baustoffe am Gesamtgewicht einer WEA (in Prozent). Eigene Darstellung nach Veolia Deutschland GmbH

## Betriebsflüssigkeiten

- Separierung der Öle von geschultem Fachpersonal
- Absaugung und Abtransport
- 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
- Stahlschrott ist ein hochwertiger Rohstoff
- eingeschmolzene Metalle lassen sich problemlos zu neuen Produkten formen



## Betriebsführung

### Über 20 Jahre und mehr

Sowohl Wind- als auch Solarparks erhalten 20 Jahre lang eine feste Vergütung nach dem Erneuerbaren Energien Gesetz (EEG). Rein technisch können die meisten Anlagen aber noch deutlich länger betrieben werden. Mit seiner technischen Betriebsführung sorgt JUWI dafür, dass Wind- und Solarparks über die gesamte Betriebsphase kontinuierlich und sicher Strom produzieren.



#### Technische Betriebsführung

JUWI kümmert sich um einen sicheren Betrieb und optimale Stromerträge



#### 24/7-Monitoring

JUWI hat die Anlagen zur Überwachung von Natur- und Immissionsschutz sowie Störmeldungen 24/7 im Blick.



#### Inspektion und Wartung (jährlich)

JUWI übernimmt die Inspektions- und Wartungsarbeiten. Dabei setzen wir moderne Technik wie etwa thermografische Untersuchung mittels Drohnen ein.



#### Geländepflege

JUWI sorgt dafür, dass die Gelände sowie Ausgleichsmaßnahmen im Sinne des Umwelt- und Naturschutzes optimal gepflegt werden.



#### Kaufmännische Betriebsführung

JUWI sorgt für eine fristgerechte Vorbereitung von Jahresabschlüssen für die Betreibergesellschaften und übernimmt das Vertrags- und Versicherungsmanagement.

## Faktencheck



### Schadet SF6 durch seine Verwendung in Windkraftanlagen dem Klima mehr als es nutzt?

SF6 (Schwefelhexafluorid) ist ein ungiftiges, träges Isolier- und Löschgas von hoher dielektrischer Durchschlagsfestigkeit und thermischer Stabilität. Es wird z.B. für Schallschutzfenster, Fahrzeugreifen, in Sportschuhen oder als Isolier- und Lichtbogenlöschmittel in elektrischen Anlagen eingesetzt.

- Windkraftanlagen sind elektrische Anlagen und enthalten daher ebenfalls SF6.
- Eine Windkraftanlage enthält ca. 3 kg SF6 in gasisolierten Schaltanlagen, rechnerisch können daraus ca. 3 Gramm pro Jahr entweichen. Dies bedeutet, dass beim Betrieb eines Windrades ca. 0,0705 Tonnen CO2-Äquivalente pro Jahr entweichen können. Es spart jedoch im Gegenzug pro Jahr ca. 4.000 Tonnen CO2 ein.
- Selbst wenn das gesamte enthaltene SF6 (z.B. durch einen Unfall) entweichen würde, wären dies 70,5 Tonnen CO2-Äquivalente. Bei einer angenommenen Lebensdauer der Windkraftanlage von 20 Jahren hat sie im Gegenzug 80.000 Tonnen CO2 eingespart.

Quelle: <https://energiewende.eu/windkraft-sf6/>

### Bringen Windkraftanlagen gar keine nennenswerte CO2-Reduktion, da Herstellung, Errichtung und Rückbau CO2 erzeugen?

- Braunkohle emittiert 1.153 Gramm CO2 pro kWh, Steinkohle 949 Gramm CO2 pro kWh. Hochgerechnet auf die genannte durchschnittliche Jahresproduktion einer Windkraftanlage sind dies 4.149 Tonnen CO2 pro Jahr für Braunkohle, bzw. 3.415 Tonnen CO2 pro Jahr für Steinkohle, welche eingespart werden, wenn der Strom stattdessen durch eine Windkraftanlage erzeugt wird.
- Eine Windenergieanlage hat also bereits **nach einer Laufzeit von ca. 3 Monaten** ihren CO2-Ausstoß amortisiert
- Windenergieanlagen sparen also CO2 ein. Sowohl der Energiebedarf als auch der **CO2-Ausstoß bei der Herstellung hat sich nach kurzer Laufzeit amortisiert**, danach ist die Anlage CO2-negativ – anders als Kohlekraftwerke, die über die gesamte Laufzeit immer mehr CO2 ausstoßen.

Quelle: <https://energiewende.eu/windkraft-mangelnder-beitrag-zur-co2-reduktion/>

