

Die JUWI GmbH



Seit über 25 Jahren

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



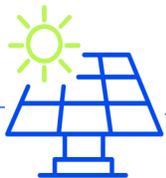
1.300 Beschäftigte

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!



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

Wir übernehmen die technische Betriebsführung von Wind- und Solarparks sowie von Batteriespeichern. Damit stellen wir einen sicheren und rechtskonformen Betrieb sicher und optimieren die Stromerträge unserer Kunden.



24/7-Monitoring

In einer rund um die Uhr besetzten Leitwarte haben wir die Daten sämtliche Anlagen im Blick. So können wir im Störfall schnell reagieren. Auch Natur- und Immissionsschutz-Auflagen werden so dauerhaft überwacht.



Inspektion und Wartung

JUWI übernimmt die Inspektions- und Wartungsarbeiten an Wind- und Solarparks von den gesetzlich vorgeschriebenen Schutzprüfungen bis hin zum Tausch von Großkomponenten. Dabei setzen wir moderne Technik wie etwa thermografische Untersuchung mittels Drohnen ein.



Geländepflege

Wir sorgen dafür, dass die Gelände im Sinne des Umwelt- und Naturschutzes optimal gepflegt werden. Dazu gehört auch das naturschutzfachliche Monitoring der Auflagen. Zudem kümmern wir uns um die Überwachung und Pflege der Ausgleichsmaßnahmen.



Kaufmännische Betriebsführung

Wir sorgen für die ordnungsgemäße Buchführung und die fristgerechte Vorbereitung von Jahresabschlüssen für die Betreibergesellschaften. Zudem übernehmen wir auch das Vertrags- und Versicherungsmanagement.

Wartung - Instandsetzung

Wir überwachen und optimieren den technischen Betrieb der Anlagen

- Koordination von Reparatur- und Instandsetzungsmaßnahmen unter Berücksichtigung von Starkwindphasen
- Persönliche Betreuung durch qualifizierte technische Betriebsführer
- Vertrag, Gewährleistungs- und Schadensmanagement
- Überwachung der Dienstleister sowie Servicepartner und Sicherstellung der vertragskonformen Auftragsabwicklung durch umfassendes Termin- und Fristenmanagement
- Nachhaltung und Pflege von Dokumentationspflichten gegenüber Behörden



- Vor-Ort-**Inspektionen** der Anlagen
- Prüfungen gem. **DGUV V3 der gesamten Anlage** (DC; AC Niederspannung und Mittelspannung)
- Durchführung wiederkehrender bzw. zustandsorientierter **Prüfungen**
- Trafoöl-Kontrolle-**Sichtprüfung** auf Auffälligkeiten z. B. Ölstand, Leckage usw.
- **Basiswartungen aller Komponenten** gemäß Herstellervorgaben, inkl. Umrichter-Wartungen und Wartung von Mittelspannungsschaltanlagen. 24/7 Bereitschaftsdienst für die Schadens- und Störungsbehebung .
- **Instandsetzung von Anlagen und Bauteilen** – von der Störungsbehebung bis zur Reparatur von Großschäden
- **24/7- Bereitschaftsdienst** für die Schadens- und Störungsbehebung
- **Instandsetzung** von Anlagen und Bauteilen – von der Störungsbehebung bis zur Reparatur von Großschäden
- **Technische Dienstleistungen** zur Instandhaltung von Mittelspannungsanlagen gemäß DGUV V3:
 - Durchführung von **Sicht – und Funktionskontrolle**, direkte Behebung kleiner Mängel
 - Ergänzen von **Stationszubehör**, Anpassen der Beschriftung, Aushängen der Übersichtspläne usw.
 - **Schutzprüfungen**
- **Basiswartungen** aller Komponenten gemäß Herstellervorgaben
- Umrichter-Wartungen
- **Wartung** von **Mittelspannungsschaltanlagen** und sicherheitsrelevanten Einrichtungen

Beteiligungsmöglichkeiten

Zielgruppe	Modell	Beschreibung
Bürger	Bürgerstrom	<ul style="list-style-type: none"> juwi bietet Bürgern, die in direkter Nähe zu einem Windpark wohnen, günstigen Ökostrom in Kooperation mit dem lokalen Stadtwerk an Garantiert 10 % unterhalb des Arbeitspreises des Ökostromtarifes des Grundversorgers Zusätzliche Übernahme des Grundpreises für XX Jahre
	Energiewendegeld	<ul style="list-style-type: none"> Jährliche Zahlung an Bürger in unmittelbarer WEA Nähe in Abh. von der Anzahl der WEA, der Haushalte und der Entfernung zum Windpark
	Sparbrief	<ul style="list-style-type: none"> Durch Kooperationen mit lokalen Banken können Bürger durch Wind-/Solarsparbriefe vom Ausbau der Erneuerbaren profitieren
	Crowd Funding (Nachrangdarlehen)	<ul style="list-style-type: none"> Die Betreibergesellschaft vergibt Bürger-Nachrangdarlehen über eine online-Plattform
Bürger & Kommunen	Bürgerwind-/Solarpark	<ul style="list-style-type: none"> 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
Kommunen	Erlösbeteiligung nach §6 des EEG	<ul style="list-style-type: none"> Gemeinden im Umkreis von 2,5 km um eine WEA erhalten anteilig 0,2 ct. pro eingespeister kWh Strom der jeweiligen WEA



Modell	Art & Parameter *)	Vorteile	Nachteile
Energiewendegeld	<ul style="list-style-type: none"> Jährliche Zahlung an Haushalte in unmittelbarer WEA Nähe 	<ul style="list-style-type: none"> Null unternehmerisches Risiko Risikolose Zahlung ohne Investition 	<ul style="list-style-type: none"> Bei hoher Bevölkerungsdichte ist das Volumen schnell erschöpft.
Wind/Solarsparbrief	<ul style="list-style-type: none"> Festverzinsliches Wertpapier in Kooperation mit regionalen Bank 	<ul style="list-style-type: none"> Kein unternehmerisches Risiko Feste Verzinsung Geringe Anlagebeträge möglich Breite Streuung in Bevölkerung Kurze bis mittelfristige Festlegung Kein Insolvenzrisiko 	<ul style="list-style-type: none"> Keine vorzeitige Kündigung Keine direkte Verbindung zwischen Sparbrief und Windenergieanlage Geringere Rendite
Crowd Funding – Nachrangdarlehen	<ul style="list-style-type: none"> Bürger-Nachrangdarlehen über eine online-Plattform 	<ul style="list-style-type: none"> Geringeres unternehmerisches Risiko als Bürgeranlage Feste Verzinsung Besonders geringe Anlagebeträge Kurz bis mittelfristige Festlegung 	<ul style="list-style-type: none"> Keine vorzeitige Kündigung Insolvenzrisiko des Betreibers Beteiligung nur online möglich (gesetzlich) → ggf. Exklusion älterer Anleger
Bürgerwind-anlage / Bürgersolarpark	<ul style="list-style-type: none"> Fonds-Gesellschaft erwirbt eigene Bürgeranlage 	<ul style="list-style-type: none"> Windenergieanlage gehört den Bürgern → „Eigentumsgefühl“ Attraktive Rendite mit Chance auf Mehrerträge 	<ul style="list-style-type: none"> Hohe Hürde und Verwaltungsaufwand Bürger Geringere Streuung der Maßnahme in der Bevölkerung Volles unternehmerisches Risiko bis zum Totalverlust, Insolvenzrisiko Lange Bindung mit eingeschränkter Handelbarkeit

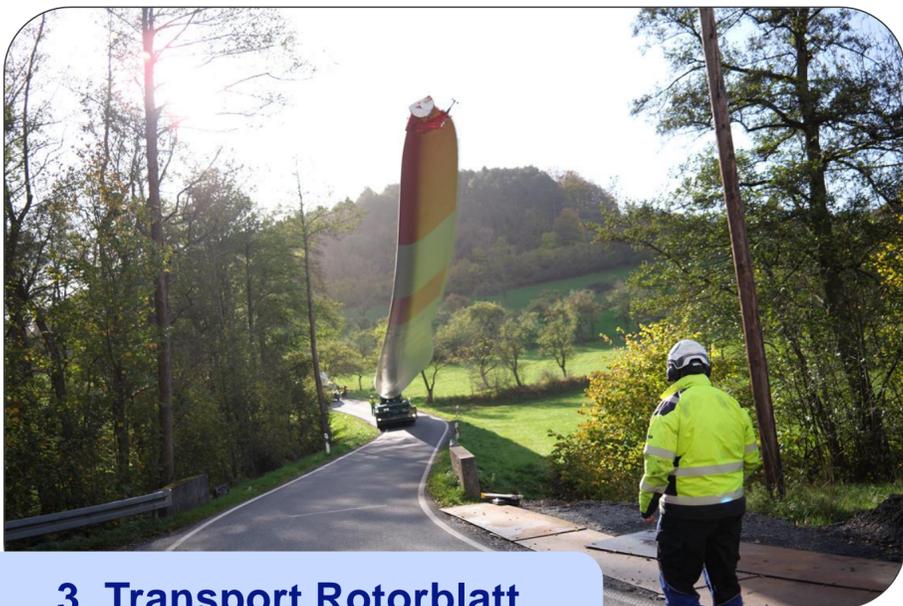
Entstehung eines Windparks



1. Wegebau



2. Fundamentbau



3. Transport Rotorblatt



4. Turmbau



5. Maschinenhaus



6. Rotorblattmontage

Projektentwicklung



Notwendige Gutachten im Genehmigungsverfahren

- Landespflegerische Begleitpläne (Windpark, Kabel, Weg)
- Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung
- Umweltverträglichkeits-Vorprüfung
- Schall-/Schatten-/Turbulenzgutachten
- Energie-Ertragsgutachten
- Bodengutachten- und Managementkonzept
- Avifaunistische Gutachten
- Raumnutzungsanalysen
- Fledermausgutachten
- Denkmalfachlicher Beitrag
- Rechtsgutachten
- Sichtbarkeitsanalyse
- Brandschutzgutachten
- Transportstudie
- Fotovisualisierung

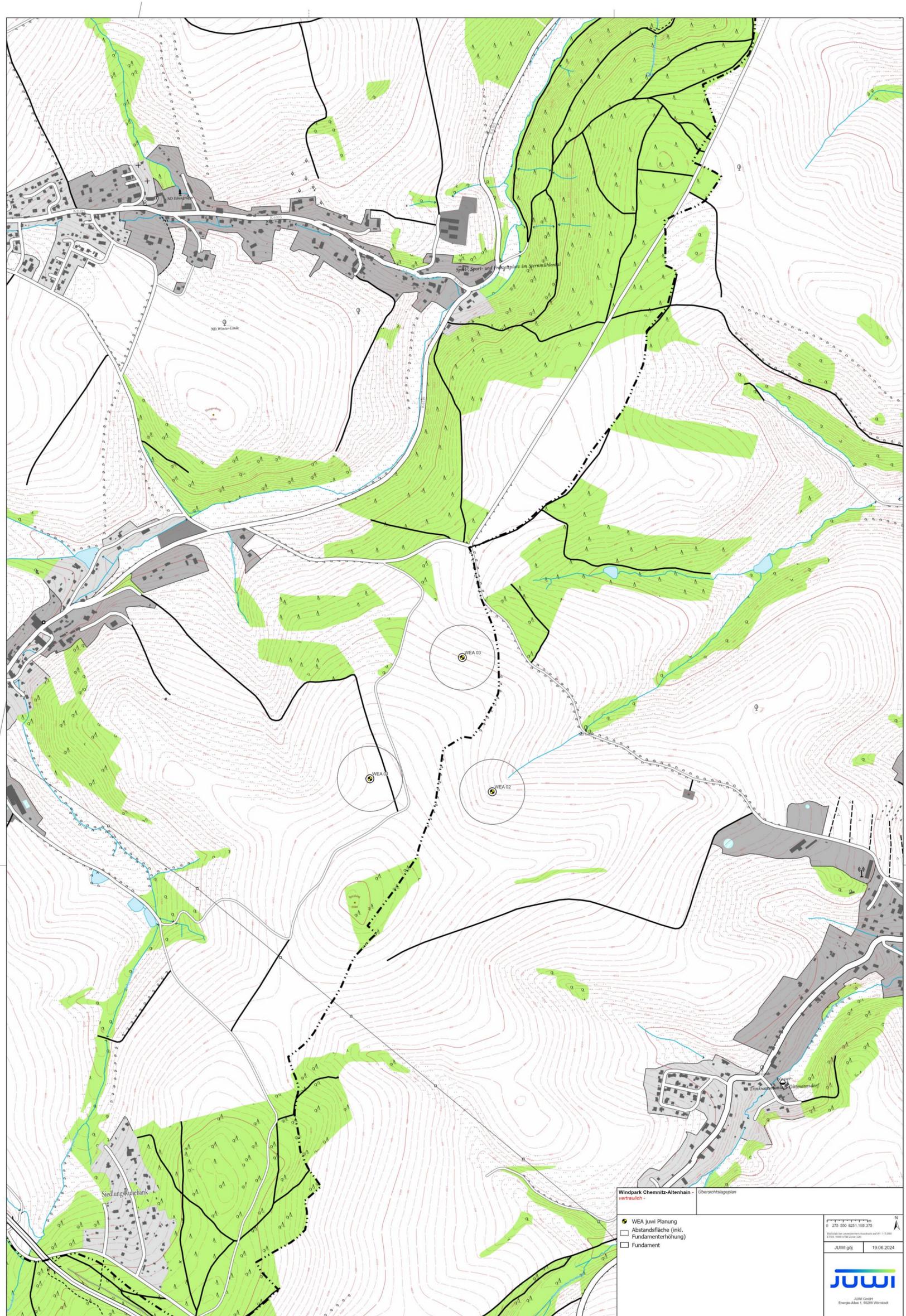
Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

- Festlegungen je nach Art und Umfang des Eingriffs im Genehmigungsverfahren
- Naturschutzfachliche / artenschutzrechtliche / forstrechtliche / Bodenschutz-Kompensation



Umgesetzte Erst- und Wiederaufforstungen

Planung Windpark



Schattenwurf

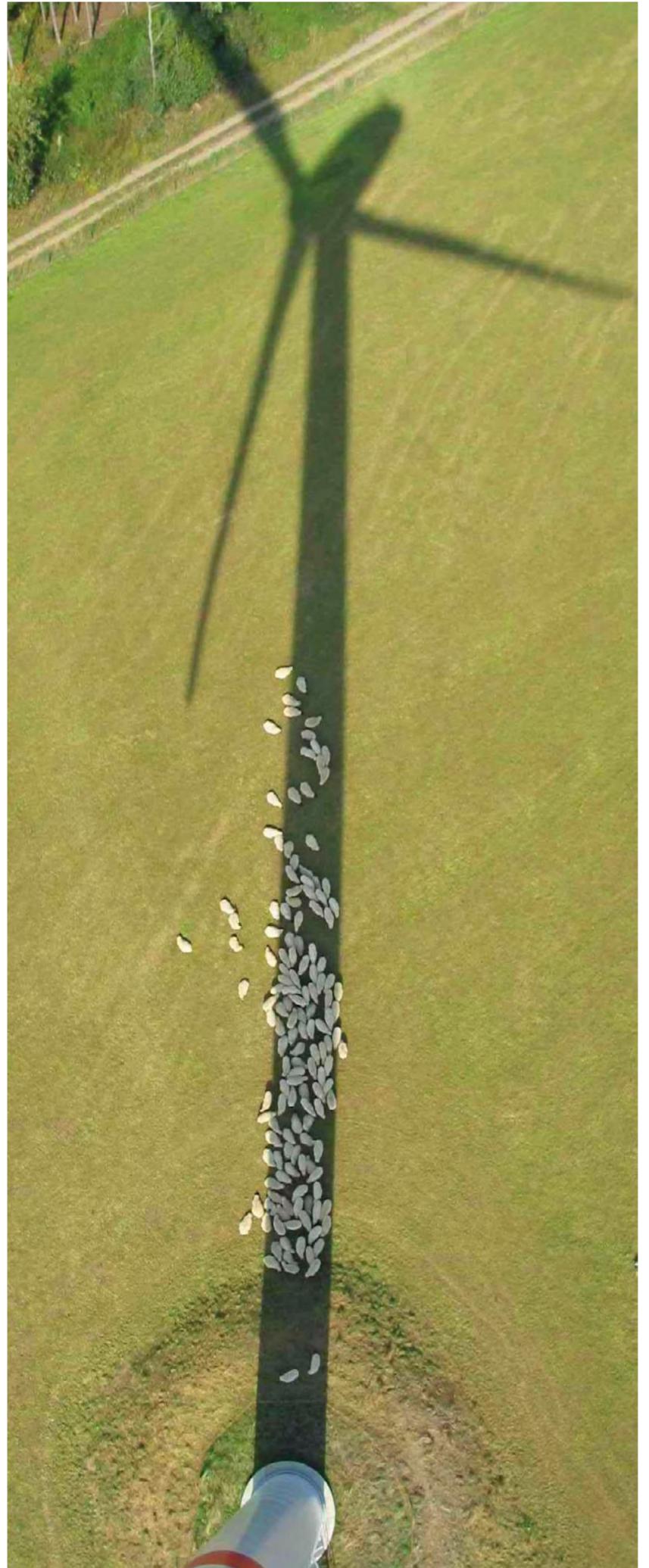
Klare Obergrenzen für Schattenwurf

Richtwert nach Schattenwurf-Richtlinie
pro Jahr = maximal 30 Stunden

Richtwert nach Schattenwurf-Richtlinie
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



Visualisierung

Fotostandpunkt 07 Kleinolbersdorf, Eubaer Weg



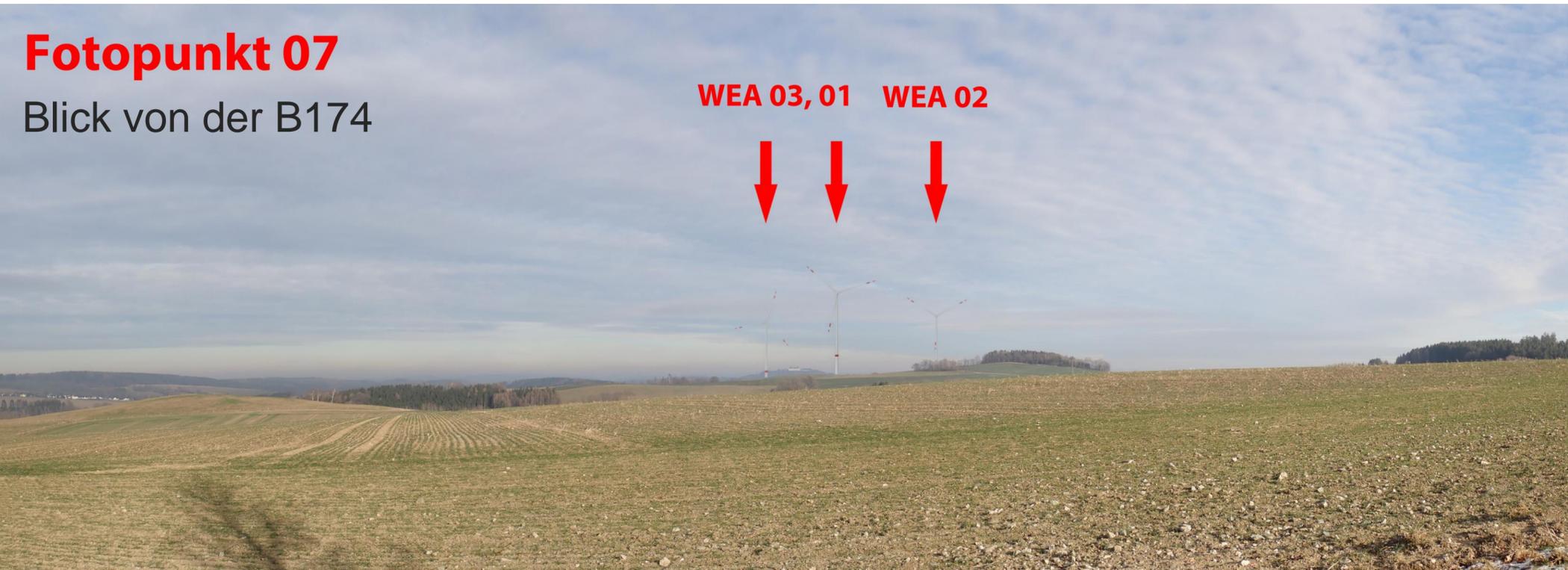
Fotostandpunkt 05 Erdmannsdorfer Rundweg



Visualisierung

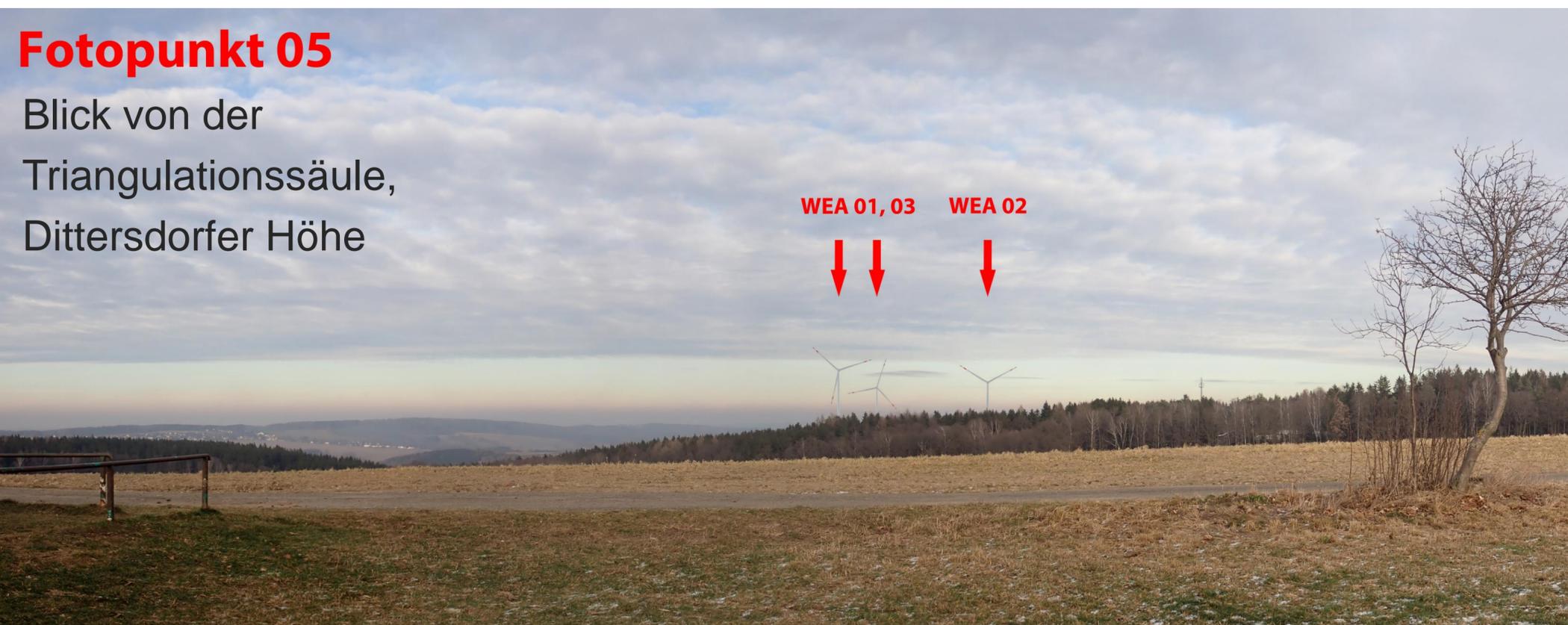
Fotopunkt 07

Blick von der B174



Fotopunkt 05

Blick von der
Triangulationssäule,
Dittersdorfer Höhe



Visualisierung

Fotostandpunkt 17 Gornau, Einkaufszentrum

WEA 01 WEA 02 WEA 03
↓ ↓ ↓



Fotostandpunkt 10 Altenhain, Spitzbergblick

WEA 01 & WEA 03
↓ ↓

WEA 02
↓



Visualisierung

Fotostandpunkt 15 Götzhöhe, Witzschdorf



Fotostandpunkt 02 Schloss Augustusburg



Artenschutz

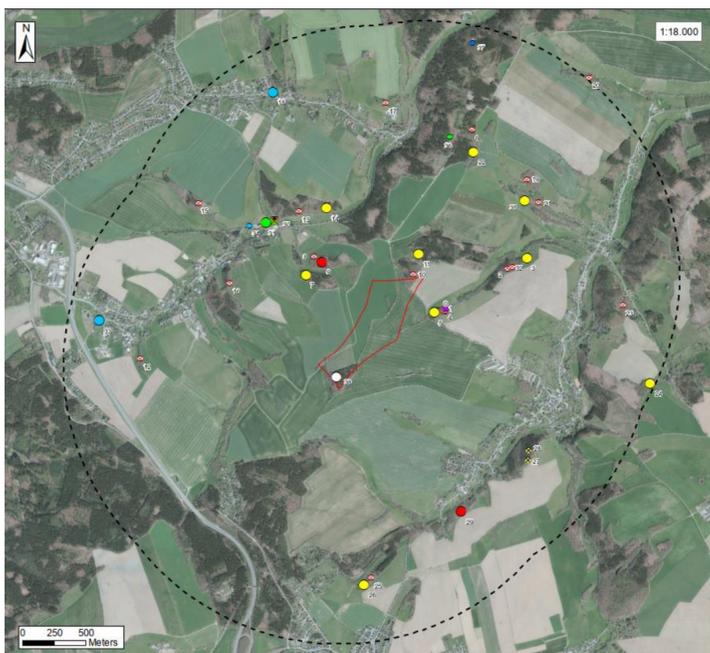
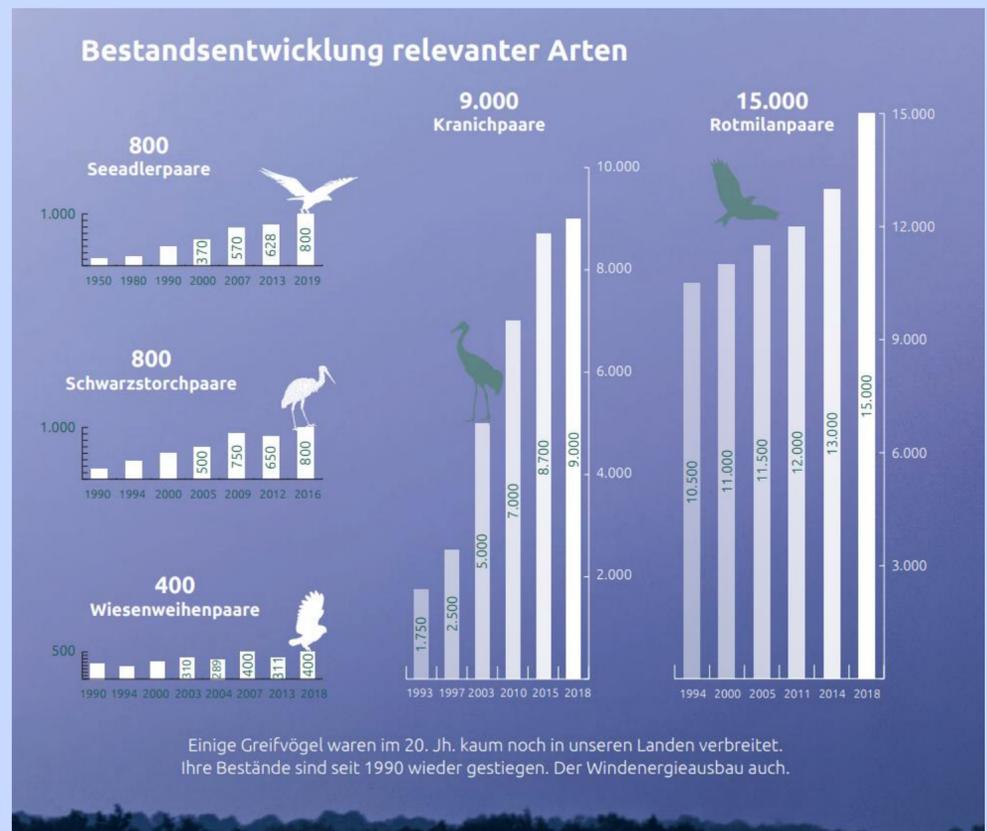


Heutzutage wird jedes Windenergieprojekt durch umfangreiche Artenschutzuntersuchungen begleitet. Denn alle Eingriffe, die nach Bundesnaturschutzgesetz zulässig sind, erfordern im Vorfeld eine intensive Artenschutzprüfung.

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 sächsischen Leitfäden für Vogel- und Fledermausschutz geben den jeweiligen Rahmen zum erforderlichen Prüfumfang vor.

Die Untersuchungen werden durch professionelle, akkreditierte und neutrale Fachgutachter durchgeführt.



- Faunistische Kartierungen wurden 2021 durchgeführt
- Rotmilan und Baumfalke befinden sich im zentralen Prüfbereich → Vermeidungsmaßnahmen sind erforderlich
- Vermeidungsmaßnahmen sind z. B. ein großer Rotor-Boden-Abstand, Abschaltungen während Bewirtschaftung, phänologische Abschaltungen, Ablenkflächen, etc.
- Zum Schutz der Fledermäuse werden die WEA im Fledermausfreundlichen Betrieb laufen und ein 2jähriges Gondelmonitoring durchgeführt

Wildtiere und Windenergie



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
- 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.

Brandschutz

Für jeden Windpark gibt es konkrete **Brand- und Blitzschutzauflagen**, die für Windenergie-Anlagen 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,
- Überzahldrehschutz,
- Sensoren zur Zustandsüberwachung,
- Gefahrenmeldeanlage,
- Blitzschutz,
- Feuerlöscher im Fuß und in der Gondel
- sowie teilweise automatische Löscheinrichtungen

Brandgefahr & Brandschutzmaßnahmen

zwei Brandszenarien werden unterscheiden:

- ein Vollbrand der Gondel / der Rotorblätter
- Klein- oder Schwelbrände 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 und lässt die Anlage kontrolliert abbrennen. Auf diese Weise reduziert sich der Schaden auf die Anlage selbst.
- Klein- und Schwelbrände 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 (seit 2005 gab es in ganz Deutschland 68 Brände an Windkraftanlagen – bei rund 29.000 Anlagen bundesweit)

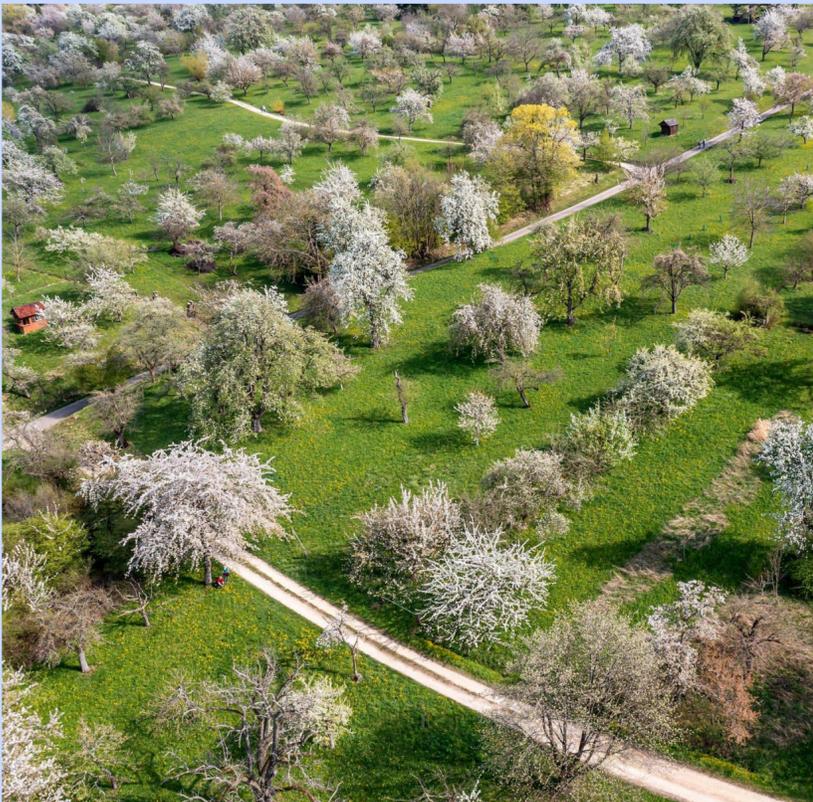


Ausgleichsmaßnahmen



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, beim Windpark Chemnitz- Altenhain ist das der Naturraum „Erzgebirge“.



Welche Maßnahmen gibt es?

- Pflege, Bepflanzung oder Herausnahme aus Nutzung von Flurstücken
- Aufwertung von Flurstücken, die brach liegen oder nicht mehr genutzt werden

Beispiele:

Blühstreifen anlegen, Lückenpflanzung auf Streuobstwiesen, Extensivgrünland, Ackerland umwandeln, Teichentschlammung, Kalamitätsflächen aufforsten bzw. verbessern, Wiesen aus der Nutzung nehmen

JUWI sucht Flächen zur Pacht, die sich dafür eignen – sprechen Sie uns an!

Infraschall

Was ist Infraschall?

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

Wo kommt Infraschall vor?

- ist ein alltäglicher Bestandteil unserer Umwelt aus natürliche Quellen
 - Wind, Wasserfälle,
 - Blätterrauschen oder die Meeresbrandung
- technische Quellen:
 - Heizungs- und Klimaanlage,
 - Straßen- und Schienenverkehr,
 - Flugzeuge,
 - Lautsprecher und Pumpen.

Windenergieanlagen tragen dagegen nicht signifikant zu den Infraschallquellen in unserem Alltag bei.

Gefährdet Infraschall die Gesundheit?

- Hohe Intensitäten von Infraschall oberhalb der Wahrnehmungsschwelle finden eine besondere Beachtung.
- Die Infraschall-Immissionen 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 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 natürlichen Quellen erzeugt. Gesundheitliche Auswirkungen durch Windkraftanlagen sind daher nicht zu erwarten.

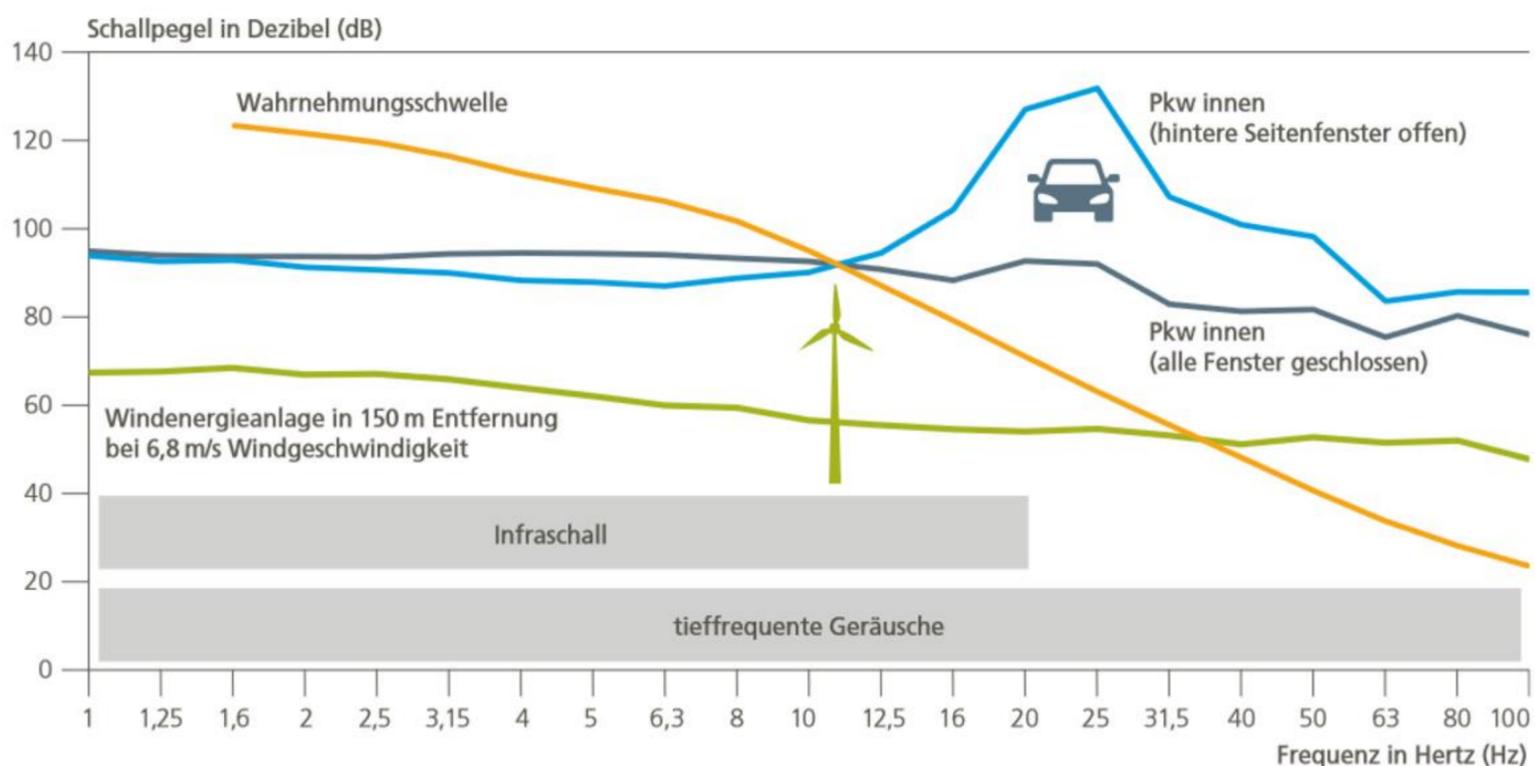
Quellen und weitere Informationen:

- Landesumweltamt Baden-Württemberg LUBW, 2015;
- Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung: Faktenpapier Windenergie und Infraschall, 2015;
- UBA Positionspapier, November 2016
- UBA: Lärmwirkungen von Infraschallimmissionen, September 2020
- VTT: Infrasound Does Not Explain Symptoms Related to Wind Turbines, April 2020
- WindForS: Objektive Kriterien zu Erschütterungs- und Schallemissionen durch Windenergieanlagen im Binnenland, September 2020

Infraschall

Rechenfehler

Im April 2021 wurde bekannt, dass die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) die Schallbelastung durch Windkraftanlagen jahrelang zu hoch veranschlagt hatte. **Ihre Studie „Der unhörbare Schall von Windkraftanlagen“ von 2005 wird oft als Argument gegen die Errichtung von Windkraftanlagen herangezogen.** Die tatsächliche Lautstärke war 36 Dezibel niedriger als ursprünglich in der Studie angegeben. Da der Schalldruck exponentiell ansteigt, bedeuten zehn Dezibel mehr ein zehnmal so lautes Geräusch. **Experten schätzen, dass die Studie die Infraschallwerte insgesamt um den Faktor 10.000 zu hoch ansetzte.** Wirtschaftsminister Peter Altmaier entschuldigte sich für diesen Fehler und räumte ein, dass die Akzeptanz der Windenergie unter den falschen Zahlen gelitten habe.



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 (hellgrau), darunter bei geschlossenen Fenstern (schwarz). Die grüne Kurve zeigt die Einwirkungen durch eine Windenergieanlage der Zwei-Megawatt-Klasse. Das gleiche gilt entsprechend auch für Anlagen mit größerer Leistung. Die Messung erfolgte im Außenbereich in 150 Metern Abstand, der Wind wehte mit 6,8 Metern pro Sekunde. Die gestrichelte Linie markiert die Wahrnehmbarkeit nach DIN 45 680. Der Infraschall der untersuchten Anlage liegt am Messort weit unterhalb der Wahrnehmungsschwelle.

Gesetzliche Richtwerte für Schallimmissionen und deren Entsprechung

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

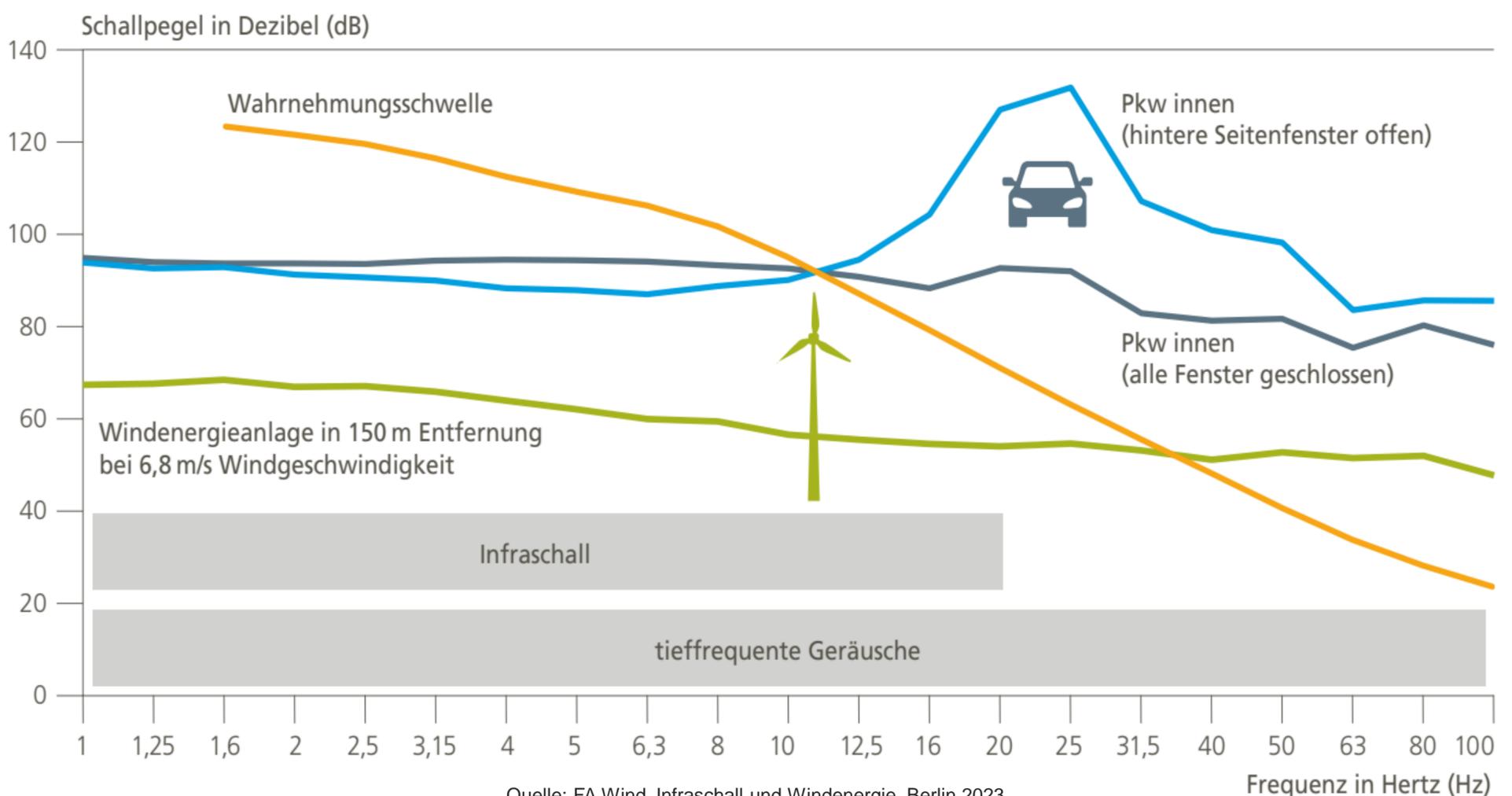
Quelle: Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm

	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

Tieffrequente Geräusche im Vergleich



Quelle: FA Wind, Infraschall und Windenergie, Berlin 2023

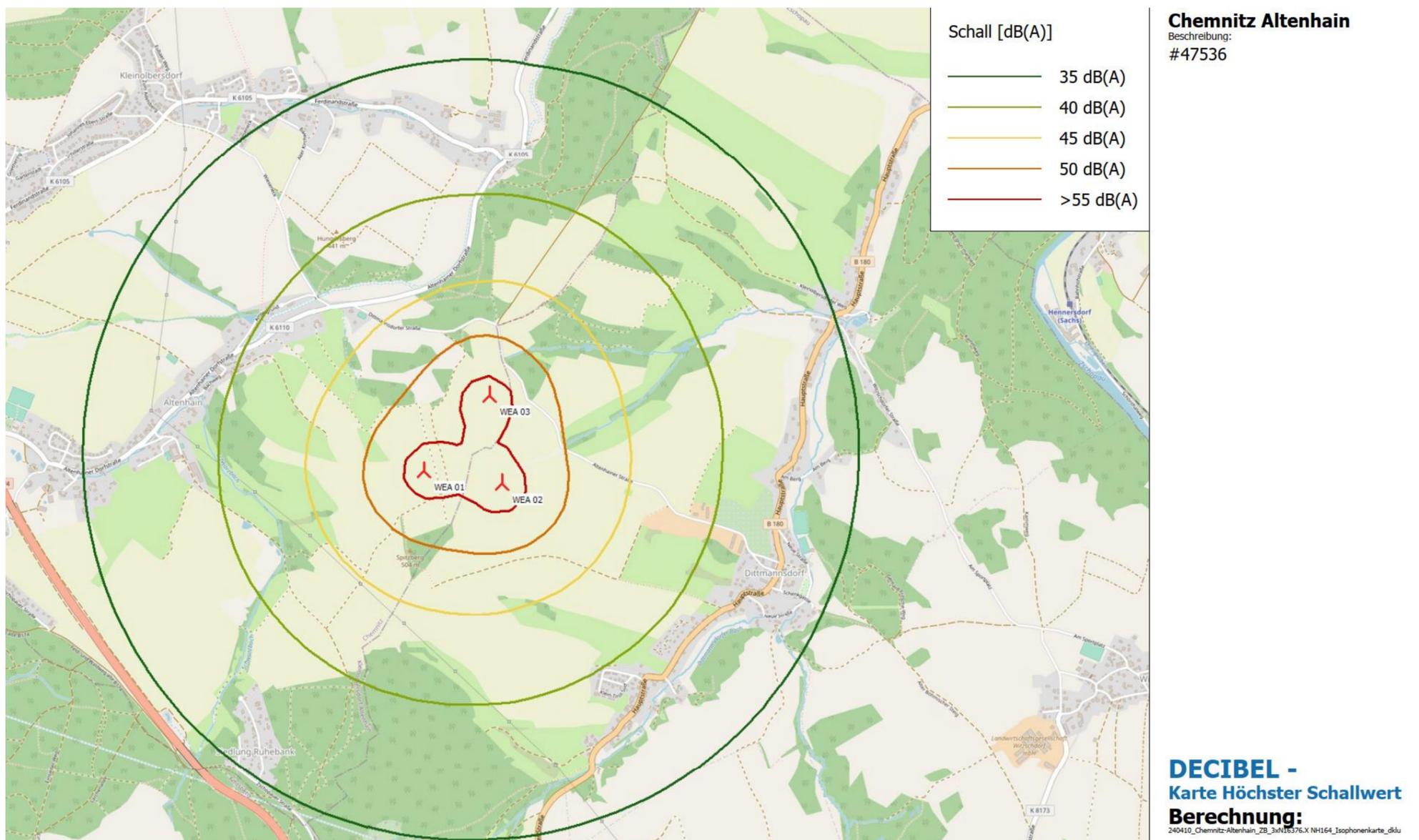
Weitere Maßnahmen

- **Zeitgesteuerte Drosselung** oder **Abschaltung** der WEA
 - Drosselungskonzept ist im Genehmigungsverfahren vorzulegen und wird mit der Genehmigung festgeschrieben
 - Ertragsverluste werden in Kauf genommen und in der Wirtschaftlichkeit berücksichtigt

Schallschutz

theoretisch höchster Schallwert vs. tatsächlicher Schallwert

- die 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
- Anders in der Praxis:
 - hier kommt der Wind meist aus einer Richtung, wobei Windrichtung und – geschwindigkeit variieren
 - **der tatsächliche Schallpegel verringert sich**
- mit zunehmender Windgeschwindigkeit steigen auch natürliche Hintergrundgeräusche, wie Windrauschen oder Vegetationsgeräusche, was dazu führt, dass das Geräusch der Anlage weniger wahrzunehmen ist
- um die gesetzlichen Richtwerte einzuhalten, sind Gutachten und ggf. Drosselungskonzepte vorzulegen



Nachtkennzeichnung



Foto von [Julian Hochgesang](#) auf [Unsplash](#)

Fakten:

- Alle Objekte höher 100m sind aus Gründen der Flugsicherheit zu kennzeichnen
- Diese Kennzeichnungspflicht erfolgt bei Windenergieanlagen (WEA) in der Nacht bisher überwiegend durch die sogenannte Nachtbefeuerung (rote Blinklichter)
- Um die z. T. als störend empfundene Nachtbefeuerung auf ein Mindestmaß zu reduzieren, ist **ab 01.01.2025** die **Bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung (BNK)** gesetzlich verpflichtend (§ 9 Abs. 8 EEG 2023)
- Diese gilt für **alle** Neuanlagen und Bestandsanlagen, die nach dem 31. Dezember 2005 in Betrieb genommen wurden

Folgen:

- Nachtkennzeichnung wird nur noch **aktiviert, wenn sich Flugobjekt nähert** (bedarfsgerecht und synchronisiert)
- **Reduziert das nächtliche Blinken der WEA um bis zu 95 %**
- Optische Störungen für Mensch und Natur werden hierdurch erheblich minimiert
- Erhöhter Umfeldschutz durch weniger Lichtemissionen schafft mehr Akzeptanz

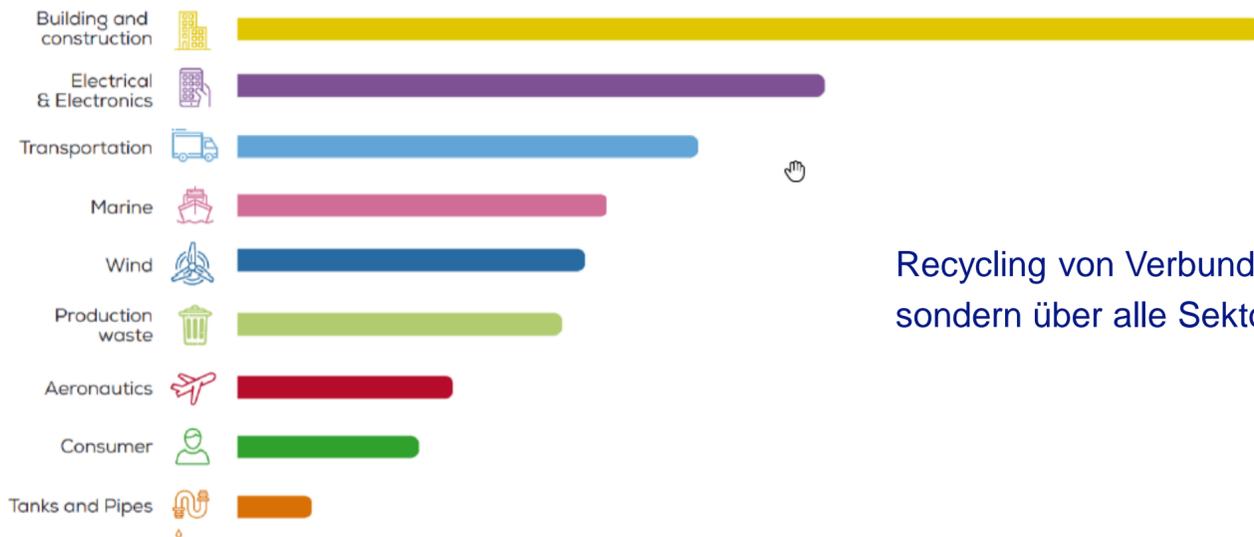
Quellen:

Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen AVV Kennzeichnung vom 24. April 2020

Fachagentur Windenergie <https://www.fachagentur-windenergie.de/themen/befeuerung/bedarfsgerechte-nachtkennzeichnung/>

BWE e.V. <https://www.wind-energie.de/themen/mensch-und-umwelt/kennzeichnung/>

Recycling



Recycling von Verbundstoffen nicht nur im Wind sondern über alle Sektoren



Source: ETIPWind, based on EuCIA 2019

Rotorblattabfall als Rohstoff

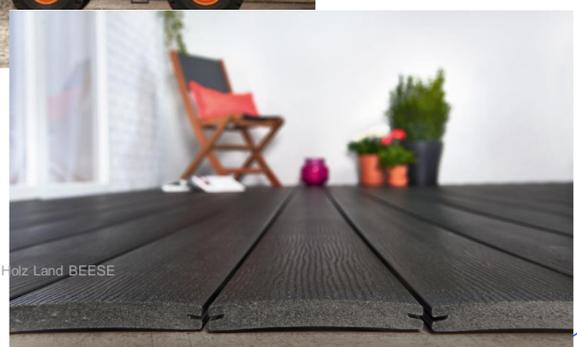
Chemisch:
Solvolyse

Thermisch:
Pyrolyse

Mechanisch:
Zermahlen

- Rückgewinnung der Kohlenstofffasern als Ausgangsmaterial für neue Produkte

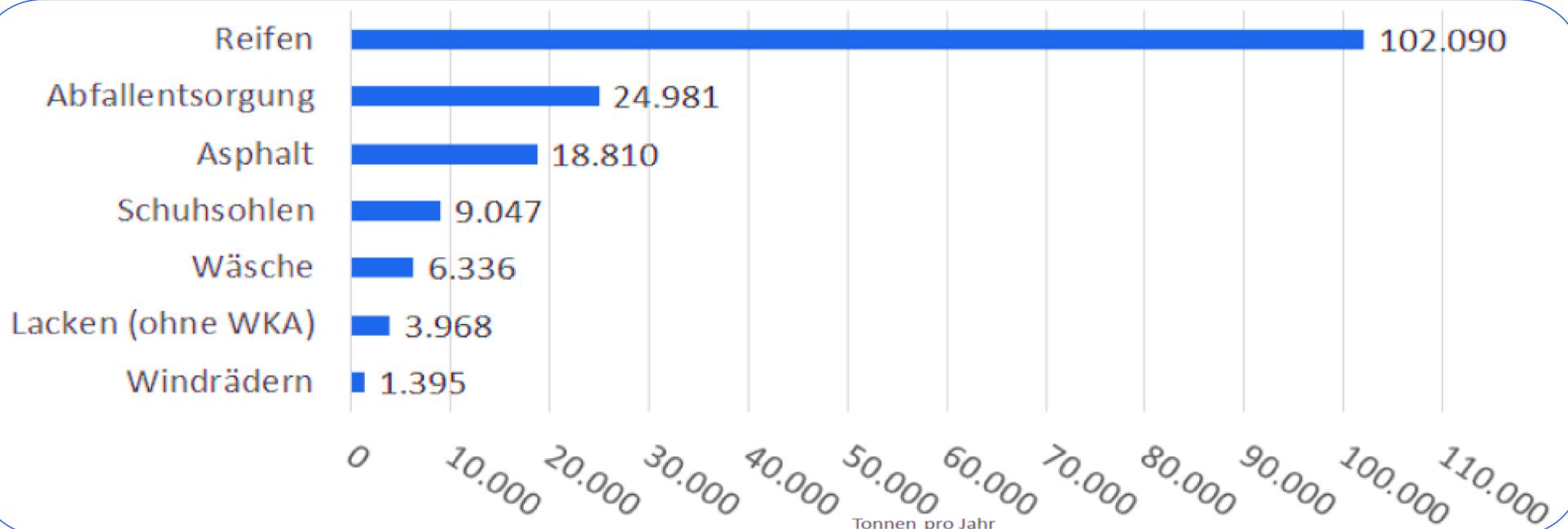
- Vermischt mit Abfällen aus der Papierindustrie als Brennstoff in der Zementherstellung
- zu groben Pulver zerkleinert und mit Holzspänen vermengt als Ausgangsstoff für Terrassendielen (z.B. Firma Novotech)



Mikroplastik

Entstehung, Eintrag und Abbau

- Mikroplastik: Teilchen aus Kunststoff mit einem Durchmesser kleiner als fünf Millimeter → größer = Makroplastik
- 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 der Gebrauch von Wasserflaschen aus Kunststoff (PET), Tragen und Waschen von Bekleidung aus synthetischen Fasern
 - Zerfall bzw. Abbau von Makroplastik, also größeren Kunststoffabfällen wie Plastiktüten oder Kunststofffolien (Makroplastik ist also eine Quelle von Mikroplastik in unserer Biosphäre)
- Abbau:
 - je nach Kunststoff / Umweltbedingung unterschiedlich → Kunststoffe (Polyethylen PE) bis zu 2000 Jahre



Boden

- Mikroplastikanteil in landwirtschaftlichen Nutzflächen ist höher als in anderen Böden
- Eintrag über Düngemittel wie Klärschlamm (ca. 24 % aller Klärschlämme werden als Dünger verwendet), Gärreste und Kompost
- weitere Quellen sind:
 - Folien, Vliese und Gewächshäuser aus Kunststoff
 - Verschiedene Dünge- und Pflanzenschutzmittel sind mit Kunststoffen umhüllt, um ein bestimmtes Freisetzungsmuster zu gewährleisten.
 - einen hohen Beitrag zur Mikroplastikbelastung des Bodens entsteht durch den Reifenabrieb im Umfeld von Straßen

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 10m² pro Rotorblatt definiert
- Ergebnisse:
 - berechneter max. Abrieb aller 31.000 WEA in DE.: 1.395 t/a
 - Vergleich:
 - jährlicher Schuhsohlenabrieb: 9.047 t/a
 - jährlicher Reifenabrieb: 102.090 t/a
- Maßnahmen:
 - Forschung an neue Beschichtungsmaterialien aus Folien und Lacken mit einem verringerten Abrieb

Recycling

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“
- Verladung in Seecontainer
- Transport zu Recyclinganlagen > Komponententrennung
- Siemens Gamesa hat bereits „Recyclable Blades“ im Betrieb (Offshore-Windpark Kaskasi nahe Helgoland)

Fundament

- wird nach Demontage des Turmes kontrolliert gesprengt
- 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

Anteil am Gesamtgewicht in Prozent

Beton	●	60-65%
Stahl	●	30-35%
Verbundmaterialien	●	2-3%
E-Komponenten	●	<1%
Kupfer	●	<1%
Aluminium	●	<1%
PVC	●	<1%
Betriebsflüssigkeiten	●	<1%

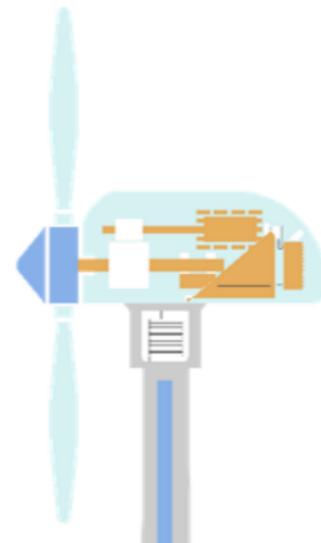


Abb. 1: Anteil der Baustoffe am Gesamtgewicht einer WEA (in Prozent). Eigene Darstellung nach Veolia Deutschland GmbH

Betriebsflüssigkeiten

- in der Anlage verwendeten Öle
- 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

Nordex N163/6.X



fertig gestellte Parks dieses Anlagentyps sind in folgenden Standorten in 2023 und 2024 errichtet worden:

- Windpark Hagenkamp, NRW (3 Anlagen)
- Windpark Zeebiestocht Niederlanden (6 Anlagen)
- Windpark Olsterwind, Niederlanden (8 Anlagen)

Fundament N163, Nabenhöhe 164

Flachgründung für N163/6.X auf einem Hybridturm TCS164

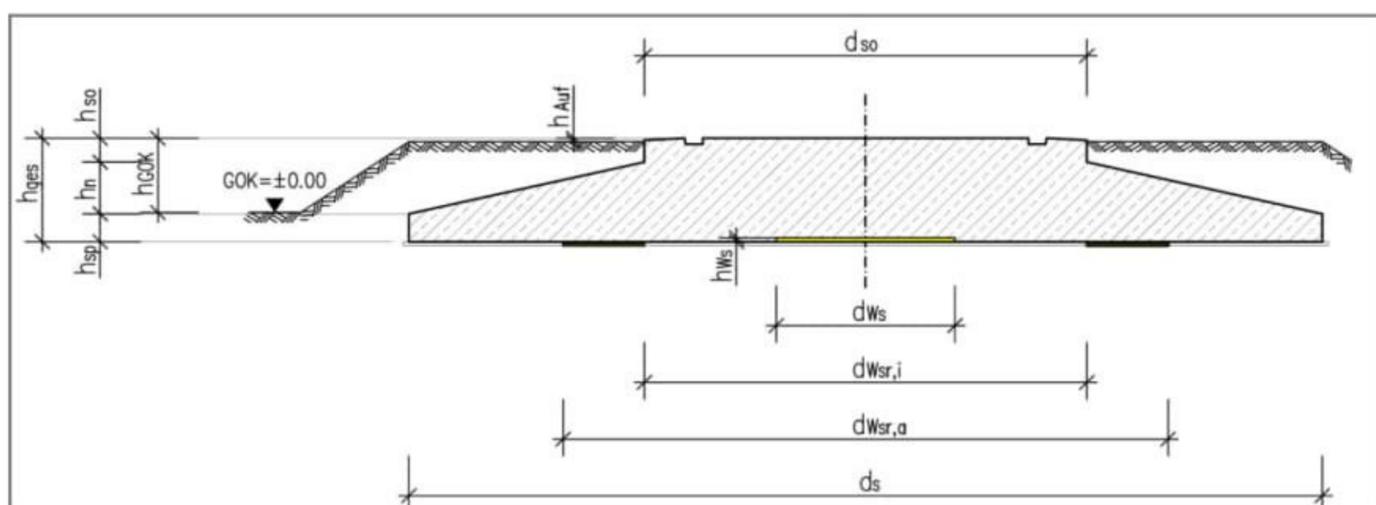


Abb. 1: Schematische Darstellung exemplarisches Fundament N163/6.X mit 164 m Nabenhöhe (alle Angaben in Metern, Skizze nicht maßstabsgerecht)

$d_s = 25,50 \text{ m}$ (Außendurchmesser)

$d_{so} = 10,90 \text{ m}$ (Sockeldurchmesser)

$d_{ws} = 4,40 \text{ m}$ (Weichschichtdurchmesser)

$d_{wsr,i} = 10,90 \text{ m}$ (Innere Weichschichtsrindurchmesser)

$d_{wsr,a} = 14,90 \text{ m}$ (Äußere Weichschichtsrindurchmesser)

$h_{ges} = 2,80 \text{ m}$ (Fundamenthöhe)

Speicherung von Windenergie

Zweck

Energiespeicher werden benötigt, um die volatile Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien auszugleichen und das Stromnetz stabil zu halten. Es wird unterschieden zwischen kurzfristigen, mittelfristigen und Langzeit Speichermöglichkeiten.

Beispielhafter Wochengang aus dem Mai 2023
Deutliche Korrelation von Verbrauch EE- Erzeugung und konventioneller Erzeugung

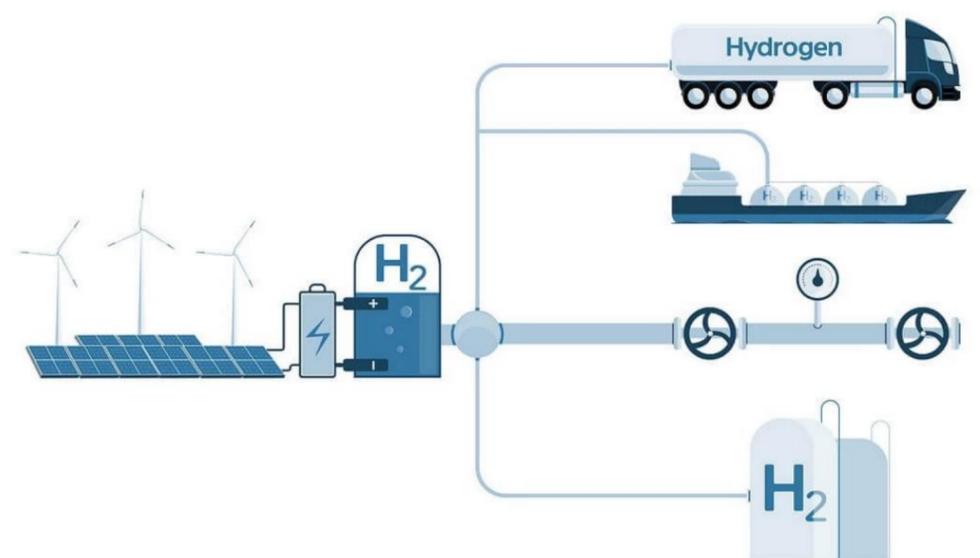
Total net electricity generation in Germany in week 20 2023
Energetically corrected values



Quelle: <https://de.gridx.ai/blog/deutschlands-duck-curve-der-energie>

Mögliche Arten von Energiespeichern

- **Wasserkraft** - Pumpspeicherkraftwerke
- **Batteriespeicher** wie Blei-Säure-Akkus oder die moderneren Lithium-Ionen Akkus
- **Power-to-X-Verfahren**: Die Power-to-X-Verfahren wandeln den aus Windenergie gewonnenen Strom in andere Energieträger um
- **Power-to-Gas-Verfahren**: beispielsweise indem Wasser in Wasserstoff aufgespalten wird
- durch die Herstellung von Flüssigkraftstoff (**Power-to-Liquid-Verfahren**)
- indem Wärme erzeugt wird (**Power-to-Heat-Verfahren**).



Umwandlung in Wasserstoff als Power-to-Gas Verfahren um Energie zu speichern (solarenergie.de)

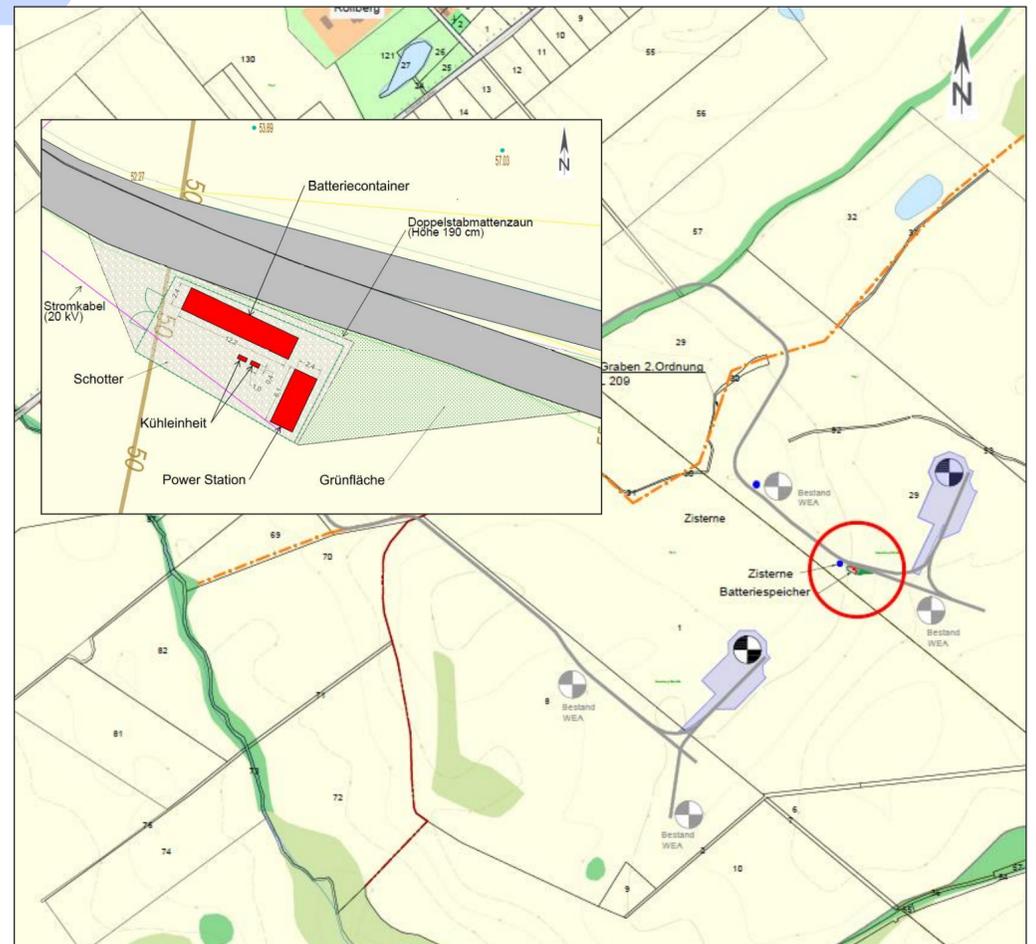
JUWI-Batteriespeicher Windpark Schmölln

Standort

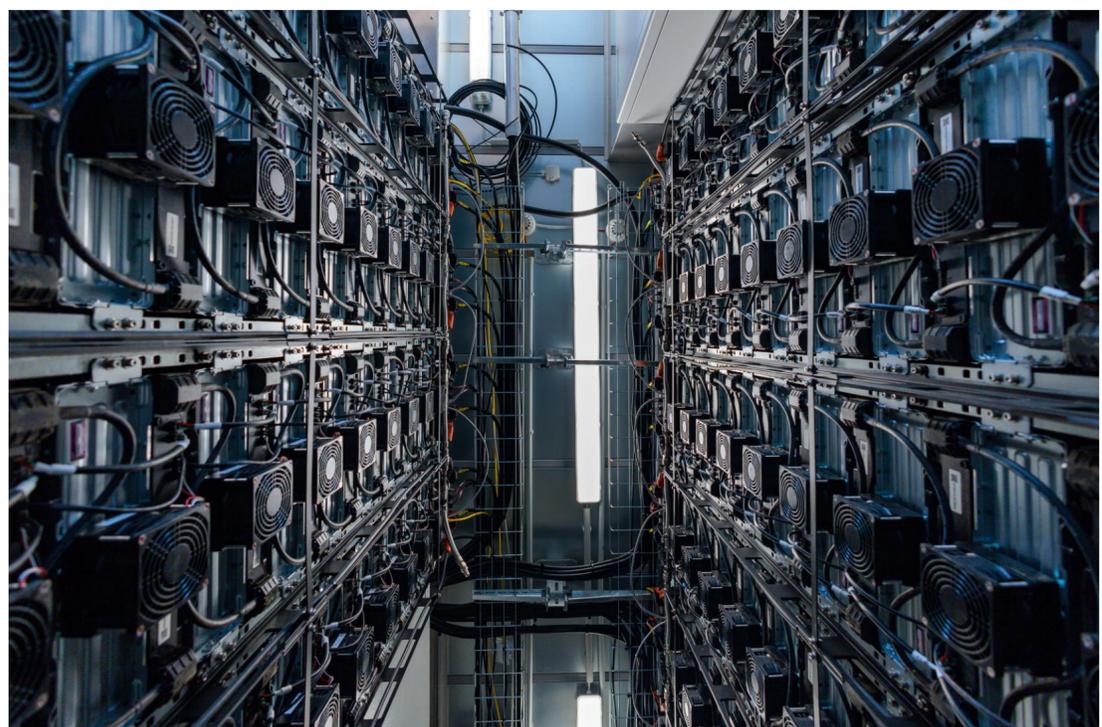
Landkreis Uckermark / Gemeinde
Randowtal (OT Schmölln)

Technische Daten

- Batterie-Technologie: Lithium-Ionen
- Nennleistung: 2,9 MW
- Speicherkapazität: ca. 3,0 MWh
- Mittelspannungsanschluss: 21 kV
- Inbetriebnahme 01.2022

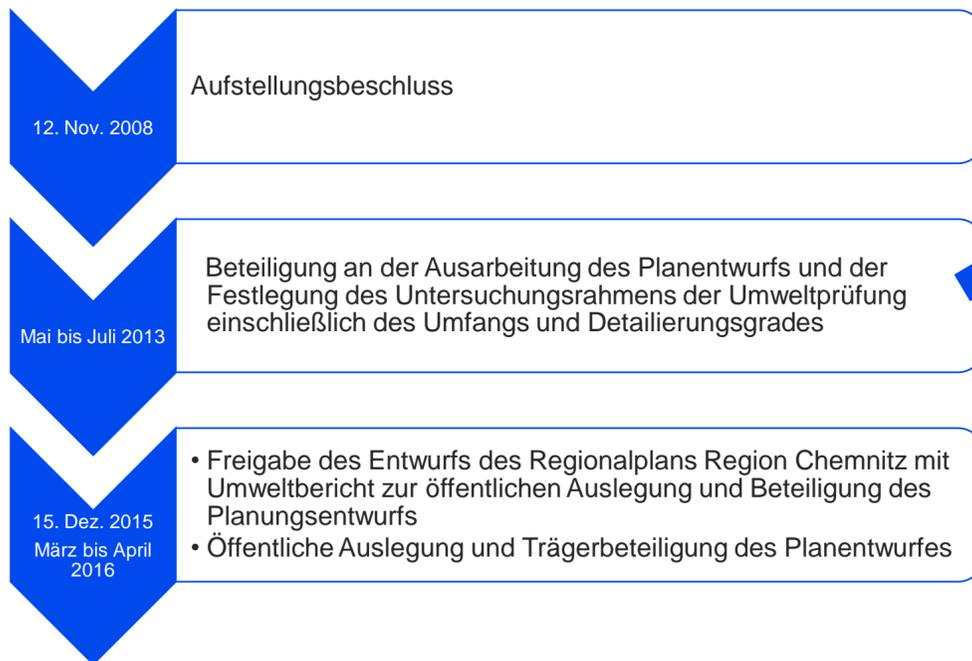


Lageplan – Windpark und Batteriespeicherkomplex

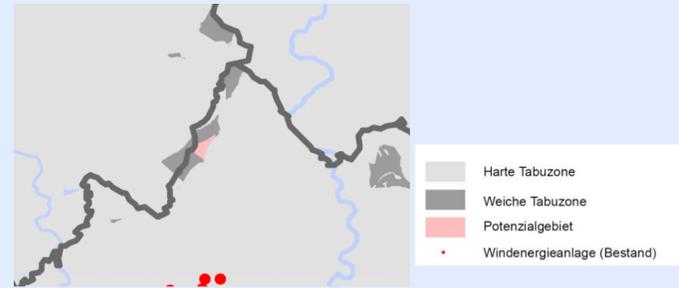


Regionalplan Region Chemnitz

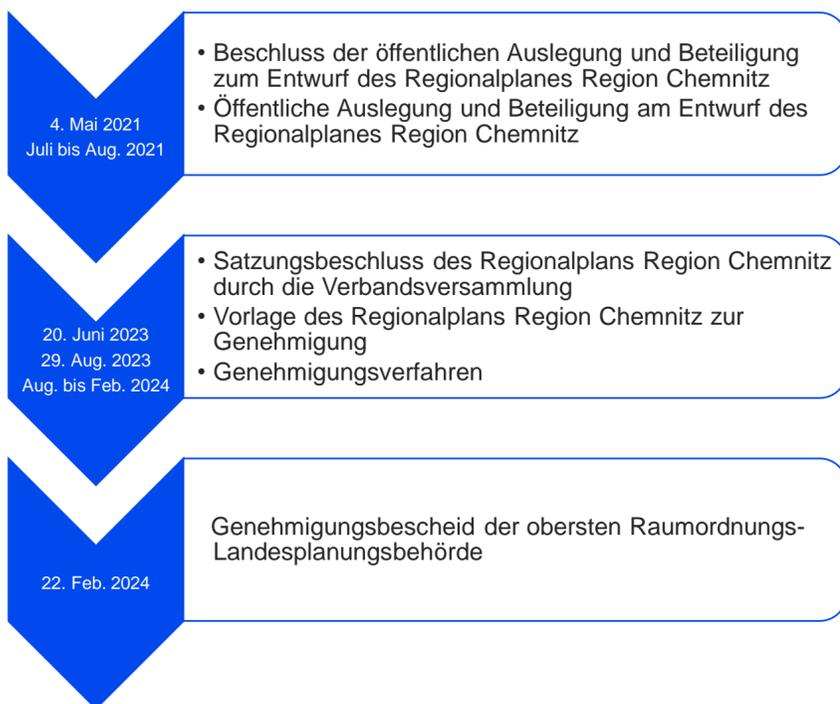
Verfahrensablauf der Aufstellung des Regionalplans Region Chemnitz



Kennzeichnung des Vorhabengebiets als Potentialgebiet im Planentwurf von 2013



17. Dez. 2019 Abtrennung der Festlegungen zur Windenergienutzung vom Verfahren zur Aufstellung des Regionalplanes der Region Chemnitz



Verfahrensablauf der Aufstellung des Sachlichen Teilregionalplans Wind; Regionales Windenergiekonzept der Planungsregion Chemnitz

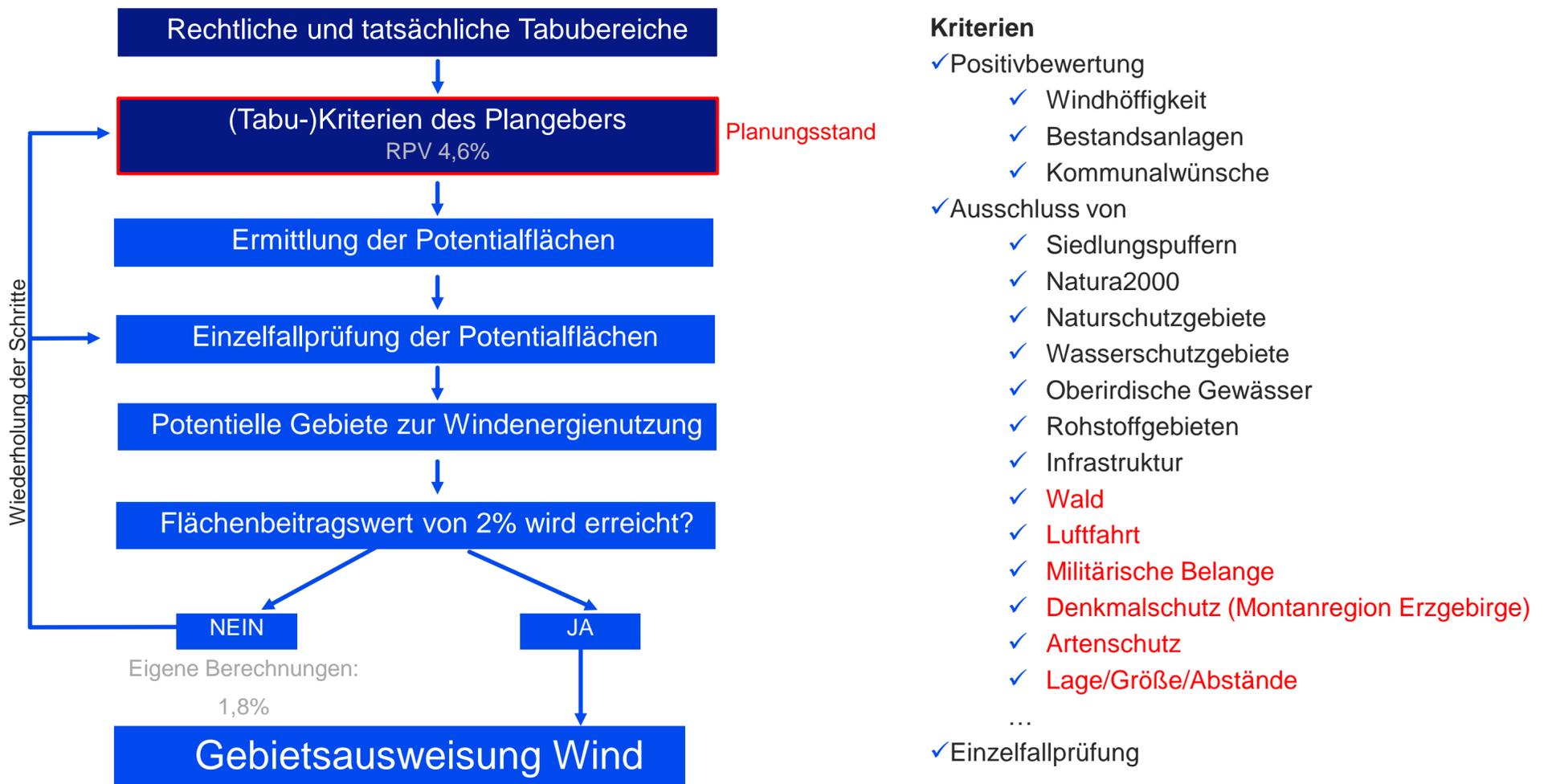


Vom Flächenziel zum Windenergieprojekt

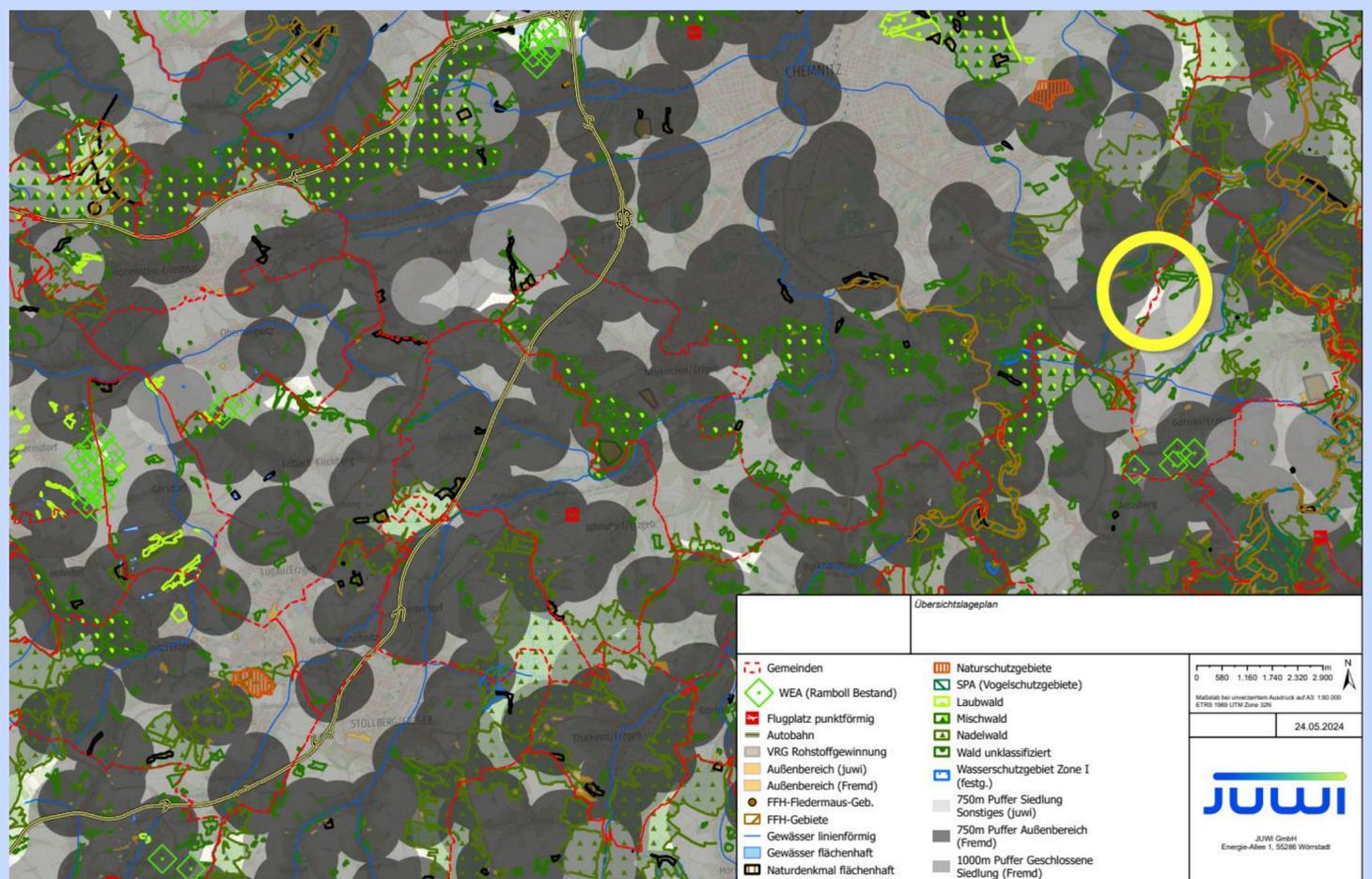
Ziele

- Bis 2030 Bruttostromverbrauch zu mindestens 80% aus Erneuerbaren Energien
- Vorgabe Bund/Freistaat Sachsen zur Ausweisung von 2% der Landesfläche für Windenergie

Arbeitsstand Raumordnungsplan Wind Region Chemnitz



Übersichtsplan



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. 3kg 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 nur 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 1153 Gramm CO2 pro kWh, Steinkohle 949 Gramm CO2 pro kWh. Hochgerechnet auf die genannte durchschnittliche Jahresproduktion einer Windkraftanlage sind dies 4149 Tonnen CO2 pro Jahr für Braunkohle, bzw. 3415 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/>

Faktencheck



Haben Windkraftanlagen Einfluss auf Immobilienpreise?

Diese Frage/Behauptung stützt sich auf eine Studie des RWI - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung e.V. aus 2019. Die Studie ist **nicht unabhängig**, da sie vom eng mit dem Energieunternehmen RWE verflochtenen Rheinisch-Westfälischen Institut für Wirtschaftsforschung und dem Hauptautor Manuel Frondel stammt – der Zweck dieses Institutes ist die Unterstützung der Kampagne der Lobbyorganisation „Neue Soziale Marktwirtschaft“ gegen die Energiewende und Manuel Frondel tritt mit schrillen Formulierungen gegen die Förderung der erneuerbaren Energien an die Öffentlichkeit.

Die Studie wurde auch von anderen Wissenschaftlern kritisiert. Unter anderem benutzen die Autoren lediglich Angebotspreise für ihre Studie und nicht die tatsächlichen Verkaufspreise. Außerdem wird der Datenraum mit Hilfe einer linearen Regression dargestellt, obwohl es eine Vielzahl anderer Modelle gibt, mit denen man den Datenraum besser modellieren kann. Zusätzlich stellen sie die These auf, dass der Abstand von einer Windenergieanlage Einfluss auf den Angebotspreis hat, wenn das Haus einen großen Abstand vom nächsten Stadtzentrum hat. Auf die naheliegende Idee, dass sowohl günstige Häuser als auch Windenergieanlagen beide in abgelegenen Gegenden stehen, und diese Tatsache entscheidend für den Preis ist, kamen sie nicht.

Tatsächlich gibt es eine **Vielzahl unabhängiger Studien**, die zu dem Ergebnis kommen, dass die Nähe von Windrädern keinerlei Einfluss auf den Immobilienpreis hat. So hat z. B. das Bundesamt für Energie die Preiswirkung von WEA auf Einfamilienhäuser untersucht und kam zu dem Ergebnis, dass keine eindeutigen und statistisch signifikanten Effekte festgestellt werden können (s. BfE, „Untersuchung der Preiswirkung von Windenergieanlagen auf Einfamilienhäuser“, Zürich, 11.10.2019).

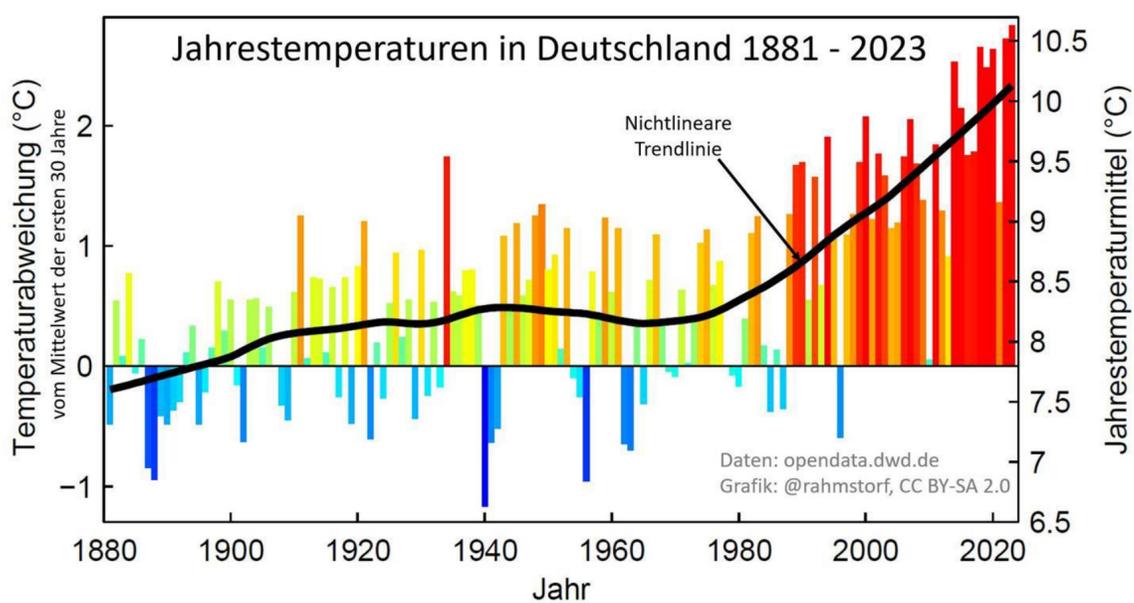
Auch die Stadt Aachen kommt zu dem Schluss, dass keine Einwirkung durch die Windkraftanlagen zu erkennen ist (s. Stadt Aachen, „Hat der Windpark „Vetschauer Berg“ Auswirkungen auf den Grundstücksmarkt von Wohnimmobilien in den Ortslagen Vetschau und Horbach?“, 28.06.2011)

Quelle: <https://energiewende.eu/windkraft-wertverlust-von-wohneigentum/>

Klimakrise

Der Klimawandel beschäftigt immer mehr Menschen auf unserem Planeten. Zu Recht: Er schreitet bedrohlich schnell voran, wird immer spürbarer und betrifft uns alle. In vielen Regionen sind die fatalen Auswirkungen bittere Realität. Es gibt viele Faktoren, die Auswirkungen auf das globale Klima haben, beispielsweise die Sonne, Vulkane – **und ganz besonders der Mensch.**

Folgen des menschengemachten Klimawandels sind **Hitzewellen, Dürre, Wirbelstürme, Waldbrände, Veränderungen der Meereisbedeckung und Überflutungen.**



Das Jahr 2023 war nicht nur in der globalen Temperatur, sondern auch in Deutschland das wärmste seit Beginn der Aufzeichnungen. Die Trendlinie endet jetzt bereits 2,3°C über dem Mittelwert der ersten 30 Jahre der Aufzeichnungen! Der Jahreswert 2023 lag sogar volle 2,8°C darüber.

Die Wetterextreme reißen 2024 nicht ab und wir müssen die **Energiewende gemeinsam voranbringen.**

Ein Lösungsansatz ist die **Energietransformation**: Weg von nuklearen und fossilen Brennstoffen, hin zu erneuerbaren Energien und mehr Energieeffizienz.

Wir Menschen stehen nicht über allem. Aber in der Verantwortung für alles!

Unsere Vision: 100 % erneuerbare Energie

Wie lässt sich Klimaneutralität in Deutschland erreichen? Drei wesentliche Strategien:

- massiver Ausbau der erneuerbaren Energien im Stromsektor
- maximale Energieeffizienz im Gebäudesektor
- Elektrifizierung aller Energiebereiche, also Strom auch für Wärme und Mobilität
- bis 2030 sollten es 70 bis 80 Prozent erneuerbare Energien sein
- heute liegen wir bei rund 50 Prozent

Was ist mit Zweifeln, Dunkelflauten und Stromausfällen?

bis 2030 wird die Dunkelflaute über den bestehenden fossilen Kraftwerkspark abgefangen.

- vorhandenen Steinkohle- und Gaskraftwerke produzieren Strom gleichzeitig beginnt Bau neuer Gaskraftwerke bis 2030
- um das Jahr 2030 gehen dann die letzten Kohlekraftwerke vom Netz, und die Gaskraftwerke werden auf grünen Wasserstoff umgestellt

Ein Monat in Sachsen von 2023 bis 2030

Installation von PV-Anlagen auf 62 Fußballfeldern Freifläche und auf ca. 8.000 Dächern.



Vier neue 5 MW Windkraftanlagen werden in Betrieb genommen.



1.950 fossile Heizanlagen werden durch regenerative Anlagen ersetzt (plus notwendiger Wärmenetzausbau).



950 Wohngebäude werden energetisch saniert.



6.800 PKW mit fossilen Antrieben werden durch alternative Antriebe ersetzt.



Installation Elektrolyseure mit einer Leistung von insgesamt ca. 3 MW (insg. ca. 4 Schiffscontainer).



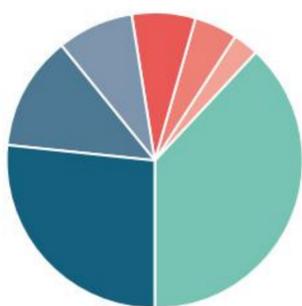
Ein Großbatteriespeicher (ca. 1 Schiffscontainer) mit einer Kapazität von 2 MWh wird installiert.



Äquivalent von 10 Industriebetrieben wird klimaneutral.



ANTEIL CO₂-AUSSTOSS (IM JAHR 2019)



China 26,7 %
USA 12,6 %
EU 8,2 %
Indien 7,1 %
Russland 4,8 %
Japan 2,7 %

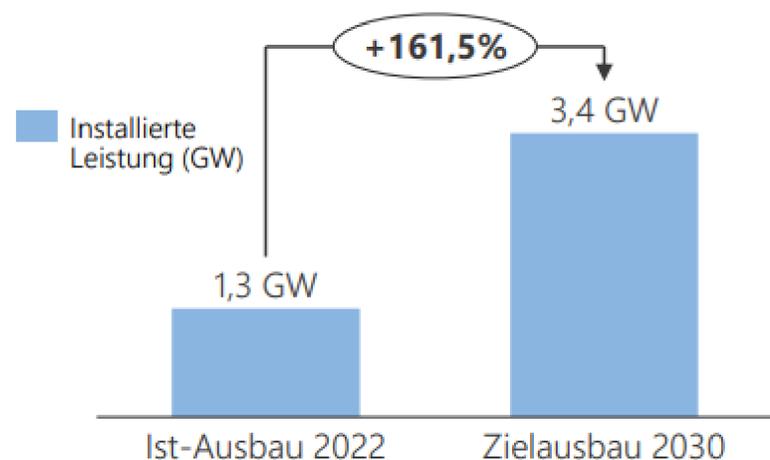
Rest der Welt 37,9 %

Die EU und gerade auch **Deutschland** als historisches Industrieland müssen aktiv an der Senkung des CO₂-Ausstoßes arbeiten. Zum Vergleich: Das Land Malawi emittierte 2,1 Mio. Tonnen CO₂ im Jahr 2022. Fast so viel stößt Deutschland an einem einzigen Tag aus.

Quelle: Juwi, Energie-Allee_Mai_2021

Quelle:

Studie „Sachsen 2030 – Auf dem Weg zur Klimaneutralität“ von FfE München im Auftrag der Bündnis 90/ Grünen



Um bis 2030 dieses Niveau der installierten Leistung zu erreichen, müssen im Mittel zusätzliche Windanlagen mit einer Gesamtleistung von 265 MW jedes Jahr¹ in Betrieb genommen werden.