



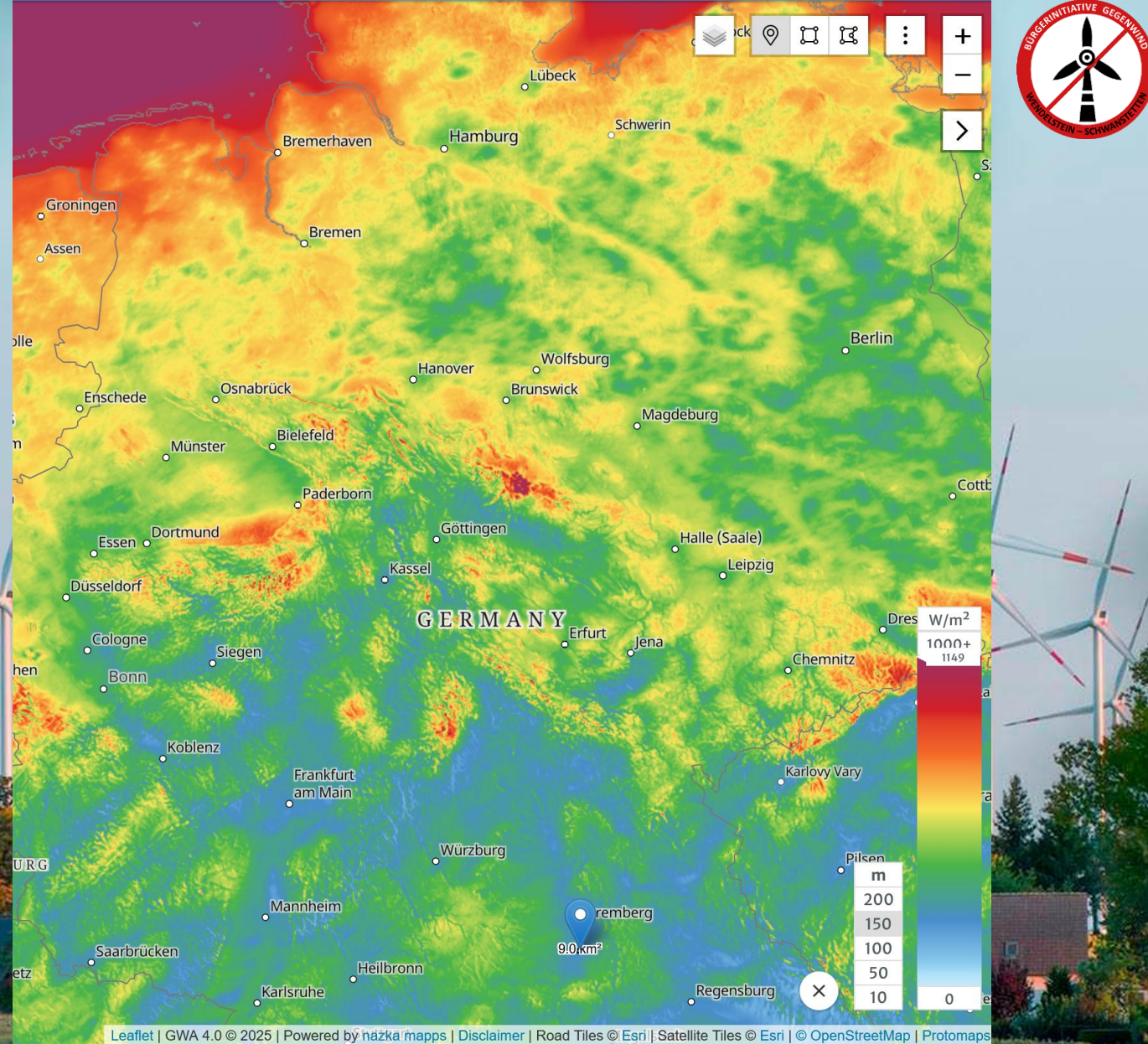
**Herzlich Willkommen bei der
Bürgerinitiative Gegenwind Wendelstein – Schwanstetten**



Machen Windkraftanlagen im Schwachwindgebiet WK402 Sinn?

Referen: Reinhold Langenberg

Ohne **Wind** - keine **Kraft**



Wir sind für den Einsatz Erneuerbarer Energien, aber mit Sinn und Verstand

<https://gegenwind-wk402.de/>



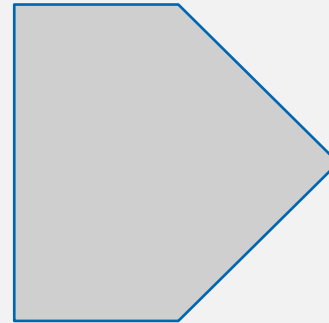
Wir möchten über Kosten / Nutzen eines Windparks im Schwachwindgebiet WK402 diskutieren:

Wirtschaftliche Aspekte

- Reale Energieerzeugung
- Rentabilität einer Investition
- Finanzielle Risiken

Folgen für die Umwelt

- Gefährdung der Schutzgebiete
- Entstellung der Landschaft
- Gefährdung des Trinkwassers
- Belastungen durch
 - Lärm / Infraschall
 - Abrieb



Es braucht konkrete Antworten auf diese Fragen:

Was ist der Nutzen?

Was ist der Schaden?

Was sind die Risiken?

Wer trägt die Risiken?

Wer profitiert?

Wer zahlt?



Wir haben auch Fragen an die Gemeindevertreter:

- Wie wird der Ratsbeschluss zur „ergebnisoffenen Prüfung“ des Standortes umgesetzt?
- Welche Kriterien werden zur Prüfung verwendet?
- Liegen schon Ergebnisse vor?
- Wie können die Bürger - auch über die Bürgerinitiative - in diesen Prozess eingebunden werden?
- Wer ist der Ansprechpartner bei Fragen über den Prüfungsprozess für die Bürger?
- Wie werden die Bürger über die Fortschritte und Ergebnisse „ihres Ratsbeschlusses“ informiert?



**Windkraft bringt reale Schäden und Gefahren
Was steht als realer Nutzen dagegen?**

Abschätzung zur Menge des Mikroplastikabriebs

DATEN UND ANNAHMEN	WERT UND DIMENSION
1 Rotorblatt, Länge	75 m
Abrieb insbesondere auf den äußeren	20 m
Rotorblattbreite im Modell vereinfacht dreiecksförmig zur Spitze hin zulaufend angenommen	2 m
Beschichtungsdicke betrachtet wird nur die Vorderseite, da sie Wind und Wetter besonders ausgesetzt ist	5 mm
Zeitraum für den vollkommenen Abtrag der Beschichtung (lt. Fraunhofer IWES)	4 Jahre
Spez. Dichte der Beschichtung (lt. Fraunhofer IWES)	1.2 kg/dm ³

KATEGORIE	BERECHNUNG UND DIMENSION
Geschätzte abriebwirksame Fläche	$\frac{1}{2} \cdot 20 \cdot 2 = 20 \text{ m}^2$
Beschichtungsvolumen	$20 \cdot 0.005 = 0.1 \text{ m}^3$
Resultierender Materialabrieb pro Rotorblatt	$1,2 \cdot 0.1 \cdot 1000 = 120 \text{ kg}$
Resultierender Materialabrieb pro Windrad (3 Rotorflügel)	$120 \cdot 3 = 360 \text{ kg}$



**So sieht Abrieb am Windrad aus
ca. 360 kg in 4 Jahren**



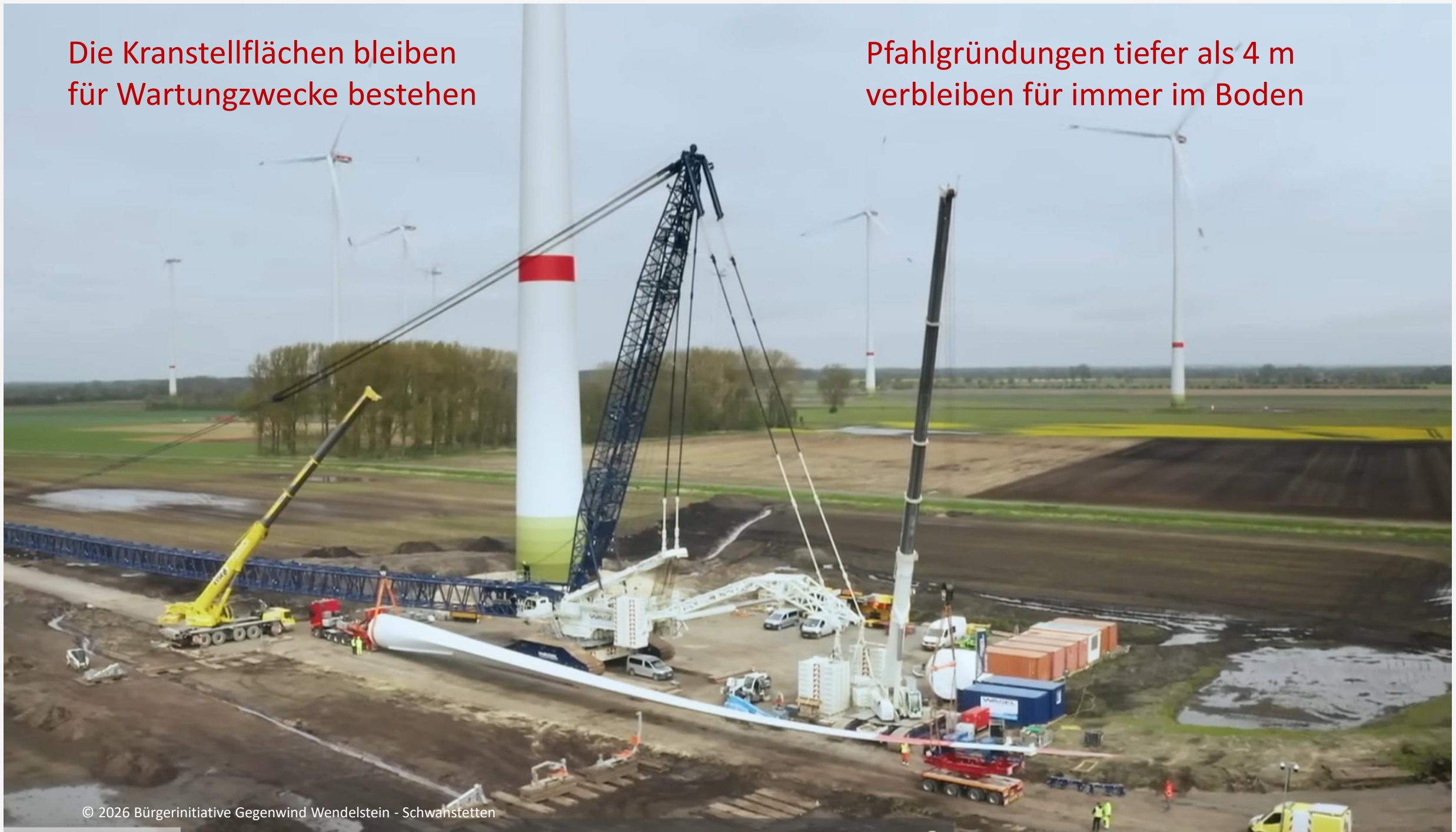
Zufahrtsstraßen zu
Windkraftanlagen benötigen
während der Bauphase eine
Regelbreite von 4,0 bis 5,0
Metern, um den Transport von
Rotorblättern, Turmsegmenten
und Kränen zu ermöglichen. Die
genauen Vorgaben richten sich
nach den spezifischen
Anforderungen der
Anlagengröße und dem
Schwertransport.

Für den Kurvenradius sind oftmals
weitläufigere Radien vonnöten, um lange
Rotorblätter transportieren zu können.



Die Kranstellflächen bleiben
für Wartungszwecke bestehen

Pfahlgründungen tiefer als 4 m
verbleiben für immer im Boden





Was sagt der Vertrag zur Energiegewinnung?

Der durchschnittliche Planertragswert wird im Vertrag mit 11.500 MWh pro Jahr angegeben

Das entspricht für die Anlage ca. 719 Volllaststunden

Einordnung

719 Volllaststunden (= 8,2% Verfügbarkeit) wären für einen Onshore-Windpark in Deutschland ein extrem niedriger Wert. Zum Vergleich:

- ♦ Schwache Standorte: etwa 1.200 – 1.800 Volllaststunden/Jahr
- ♦ Gute Binnenlandstandorte: etwa 2.000 – 2.500 Volllaststunden/Jahr
- ♦ Sehr gute Küstenstandorte: > 3.000 Volllaststunden/Jahr

Schlussfolgerung: Standort ungeeignet



Thesen zu WK402 aus wirtschaftlicher Sicht:

- ❖ Die Anlage liefert laut Vertrags-Prognose in ca. 90% des Jahres keinen Strom
- ❖ In Zeiten negativer Strompreise erfolgt keine Rückvergütung mehr
- Der Staat kann sich die ausufernde Förderung nicht weiter leisten!!
- Es besteht ein erhebliches Risiko auf Totalverlust

Kann unter sachlicher Abwägung dieser Fakten eine Entscheidung für die Windkraft in WK402 verantwortet werden?

Über die dargestellten Thesen möchten wir mit Ihnen sachlich und lösungsorientiert diskutieren und daher die Analyse vertiefen



Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit von Windrädern zwischen Wendelstein und Schwanstetten (Vorranggebiet WK402)

Referent: Siegfried Husemeier



Wirtschaftliche Nachteile Vorranggebiet WK402

- Der **Standort WK402** liegt in einem **Schwachwindgebiet** und hat mit **5,5 -5,6 m/s** die **niedrigste Windhöffigkeit** aller **32 geplanten Vorranggebiete** in der Region Nürnberg
- **Begrenzte Stromnetz-Kapazitäten** im Netz der N-Ergie
 - Aktuell **nur 3 Übergabestellen** im **Netzgebiet der N-Ergie** an das übergeordnete Übertragungsnetz von Tennet*
 - **Die erste von 4 geplanten zusätzlichen Netzkuppelstellen** wird erst im Jahr **2034** in Betrieb gehen*
 - **Bei Stromüberschuss Abschaltungen von Windrädern**
(Abschaltzeiten werden bei bestehenden Anlagen vergütet)*
 - **Anschluss von Neuanlagen nur mit FCA (Flexible Connection Agreements):**
Abschaltung der Anlagen wenn Netz voll ist, allerdings **ohne Vergütung** der Abschaltzeiten → **ca. 3% Ertragsverlust für Betreiber**

*Quelle: NN, 2. Januar 2026



Subventionierung von Windrädern in der Südregion

- **Windkraftanlagen in Norddeutschland** erzielen eine **deutlich höhere durchschnittliche Energieproduktion als Anlagen in Süddeutschland**
- **Referenzertragsmodell** im EEG 2023, §36h subventioniert daher **nur in Süddeutschland** windschwache Standorte **mit einer Güte von 60% bis unter 50 %**
- **Relevante Merkmale** des Standortes Leerstetten / Raubersried
 - Windhöffigkeit: **5,5 – 5,6 m/s** (Regionalplanung der Region Nürnberg)
 - Standortgüte: **60%** (Regionalplanung der Region Nürnberg)
 - Standortkorrekturfaktor: **1,42** (EEG 2023, §36h Anlage 2 Referenzertrag)



Wie wird die Vergütung für den erzeugten Windkraftstrom ermittelt?

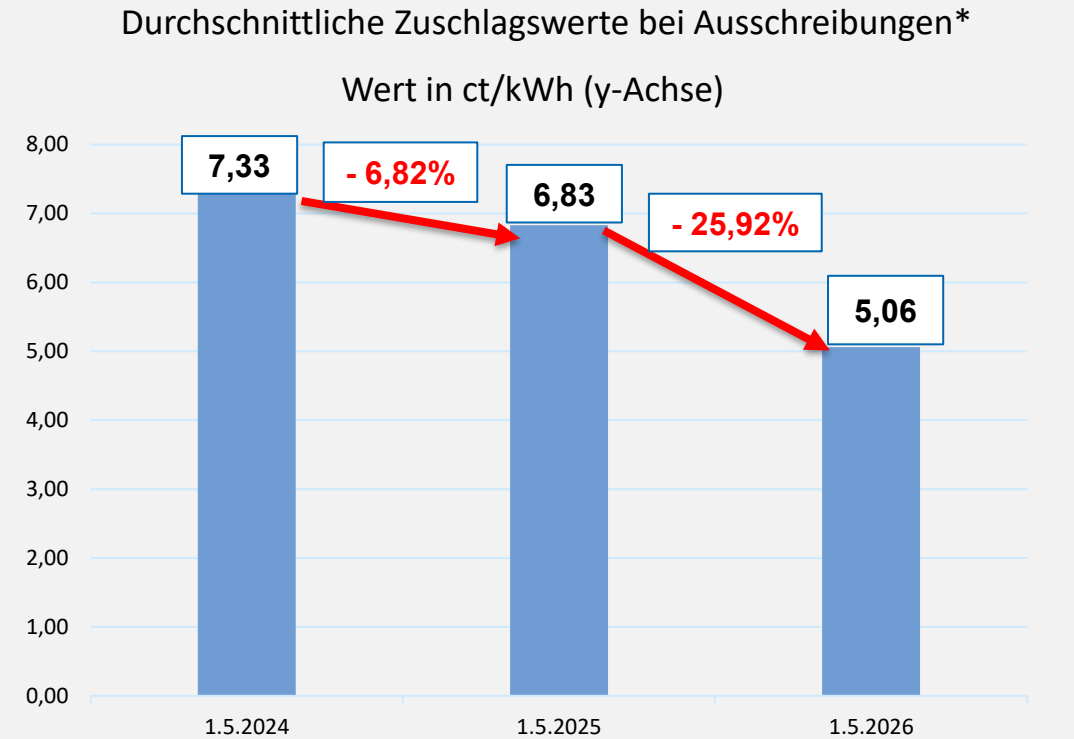
- Die **Vergütung** für Windkraftanlagen wird in **4 Ausschreibungen/Jahr** ermittelt
- Die Bundesnetzagentur legt jeweils bundesweit ein **Ausschreibungsvolumen in MW** und einen **Höchstwert** für die **Vergütung** fest, z.B. für den **1. Mai 2026** ein **max. Volumen** von **2.495 MW** und **max. 7,25 ct je erzeugter kWh**
- Den **Zuschlag** erhalten die Bewerber **mit den niedrigsten Gebotswerten (ct/kWh)**, am **1. Mai 2026** lagen die Zuschlagswerte zwischen **4,44 und 5,19 ct/kWh**, der mengengewichtete **Durchschnittswert** betrug **5,06 ct/kWh**
- Die tatsächliche Vergütung = **Marktprämie** = Zuschlagswert x Standortkorrekturfaktor **wird dem Betreiber für 20 Jahre garantiert:**
fiktives **Beispiel für WK402** mit Durchschnittswert der Ausschreibung 01.05.2026
→ **5,06 x 1,42 = 7,185 ct/kWh**



Großer Wettbewerb bei Ausschreibungen führt zu stark sinkenden Vergütungen

- Wegen des großen Wettbewerbs ist die **Vergütung** für Windkraftprojekte in den letzten 2 Jahren **um ca. 31%** gesunken
- Die **Ausschreibungen** sind **stark überzeichnet**, in 05/26 erhalten **von 628 Geboten nur 270 den Zuschlag**, davon **nur 4 in Bayern***

 Diese niedrigen Vergütungssätze führen in Bayern zum Stopp bereits projektierte Projekte (Beispiel Cham)



*Quelle: Bundesnetzagentur



Windräder am Standort WK 402 können nicht profitabel betrieben werden

Windräder für Schwachwindgebiete erfordern u.a. größere Nabenhöhen, längere Rotorblätter, größere Fundamente, spezielle Getriebe und Generatoren

→ **höhere Stromgestehungskosten³:**

- 6,2 ct/kWh am 100% Standort
- **9,8 ct/kWh** am 60% Standort

Vergütung für 60% Standort:

$$5,06 \text{ ct/kWh} \times 1,42 = 7,185 \text{ ct/kWh}$$



Auch mit einer Subvention in Höhe von 42% können Windräder am Schwachwindstandort WK 402 nicht rentabel betrieben werden

**2,615 ct
Verlust je
erzeugter
KWh**

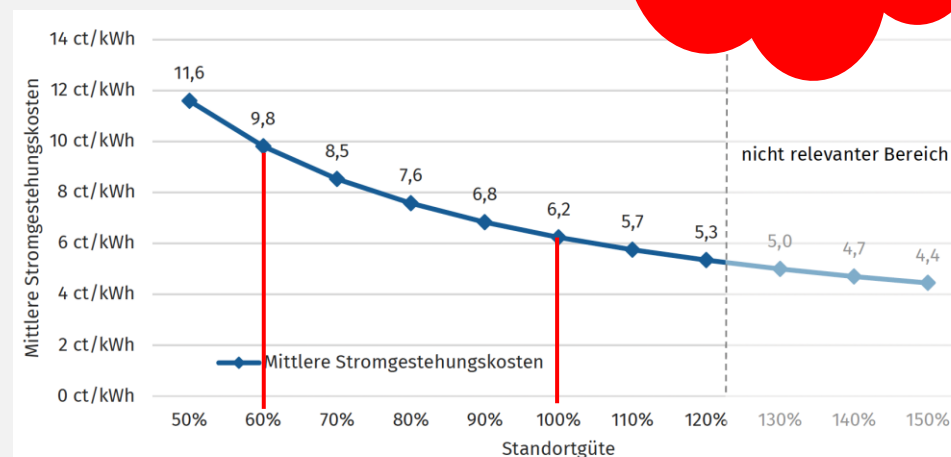


Abbildung 12: Mittlere Stromgestehungskosten 2024-2026 nach Standortgüte
Datengrundlage: [Eigene Berechnung]. Quelle: Eigene Darstellung.

Quelle: „Erfahrungsbericht Kostensituation der Windenergie an Land Stand 2. Dezember 2024“

³Stromgestehungskosten (Erzeugungskosten):

durchschnittliche Gesamtkosten während der Anlagenlebensdauer, um eine Kilowattstunde (kWh) elektrischen Strom aus einer Windkraftanlage zu erzeugen



Die noch unbekannte Betreibergesellschaft wird im Vertrag bevorzugt:

Einseitige Rechte des Betreibers

- » Gesamter Planungs-, Bau- und Betriebsablauf
- » Einseitiges Leistungsbestimmungsrecht
- » **Kündigung und Verkauf**
 - Eigentümer hat keinen Einfluss auf konkrete Anlagenstandorte.
 - Das Projekt kann gegen dessen Willen an Kapitalgesellschaften jeder Art verkauft werden, auch mehrfach
 - Kündigungsrecht liegt überwiegend beim Betreiber
 - Bindung ohne Einnahmen

Haftungsbeschränkung des Betreibers

- » Haftung bei leichter Fahrlässigkeit eingeschränkt (5 Mio.)
- » Schadenersatz begrenzt auf bestimmte Fälle
- » Verweis auf Versicherung, deren Konditionen nicht bekannt sind

Risiken

- » **Kein Verpächter-Pfandrecht**
- » Nicht versicherte Schäden = Problem des Eigentümers
- » Schäden an Boden, Drainagen oder landwirtschaftlicher Infrastruktur werden nur pauschal ersetzt, Langzeitschäden könnten schwer durchsetzbar sein.
- » **Insbes. die Haftung bei Schadstoffeintrag ist kritisch**
schwer mess- u. beweisbar, oft nicht vollständig ersetzbar



Wer haftet bei Insolvenz? ...

... wenn die

- Bürgschaft zu niedrig bemessen wurde
(im Vertrag sind 352.000 € für eine Anlage vorgesehen, der Betrag soll zu 3 Zeitpunkten gutachterlich angepasst werden)

oder

- Preissteigerungen die kalkulierten Rückbaukosten übersteigen

oder

- Kosten für die fachgerechte Entsorgung gestiegen sind

- Für Maßnahmen der Gefahrenabwehr sind Gemeinde / Landkreis verpflichtet
- **In letzter Instanz haftet der Eigentümer als Zustandsverantwortlicher**



Alle Fakten sprechen gegen eine Windkraftanlage im Schwachwindgebiet WK402!

- ♦ Eine Windkraftanlage ist wirtschaftlich nicht zu rechtfertigen, ein Totalausfall ist möglich
- ♦ Die marginale Stromerzeugung spielt im Energiekonzept keine Rolle
- ♦ Die Gefährdung des Grundwassers ist nicht auszuschließen
- ♦ Schall und Infraschall gefährden die Gesundheit
- ♦ Das Naturschutzgebiet NATURA 2000 und das SPA Vogelschutzgebiet werden verletzt
- ♦ Die Erholungslandschaft wird unwiederbringlich zerstört
- ♦ Die Ackerflächen werden einer Belastung mit Schadstoffen ausgesetzt, die unsere regionale Versorgung mit Lebensmitteln gefährden kann

Was
ist der
Nutzen?

Macht eine Projektgesellschaft hohe Pachtzusagen, obwohl diese wirtschaftlich kaum tragfähig sind, kann das später gesellschafts- oder insolvenzrechtliche Fragen aufwerfen.

Das kann haftungsrechtliche Konsequenzen für alle Beteiligten beinhalten.

**Es liegt in der Verantwortung aller Entscheider, unsere Mitbürger vor absehbaren Gefahren zu schützen.
Im Fall des WK402 sind solche Gefahren bekannt, beziffert und nicht mit hinreichender Sicherheit auszuschließen!**



Die Antworten auf die eingangs gestellten Fragen sind:

Was ist der Nutzen?

Marginale Stromerzeugung
Eventuell geringe Erträge für die Gemeinden

Was ist der Schaden?

Das Wohlbefinden und die Gesundheit der Menschen wird gefährdet, die Landschaft zerstört und die Natur misshandelt

Was sind die Risiken?

Die Risiken sind wirtschaftlicher, gesundheitlicher und ökologischer Art. Besonders gravierend sind die Risiken durch Lärm, Infraschall und PFAS-Abrieb

Wer trägt die Risiken?

Der Bürger und der Grundeigentümer

Wer profitiert?

Der Investor

Wer zahlt?

Der Bürger als Steuer- und Gebührenzahler

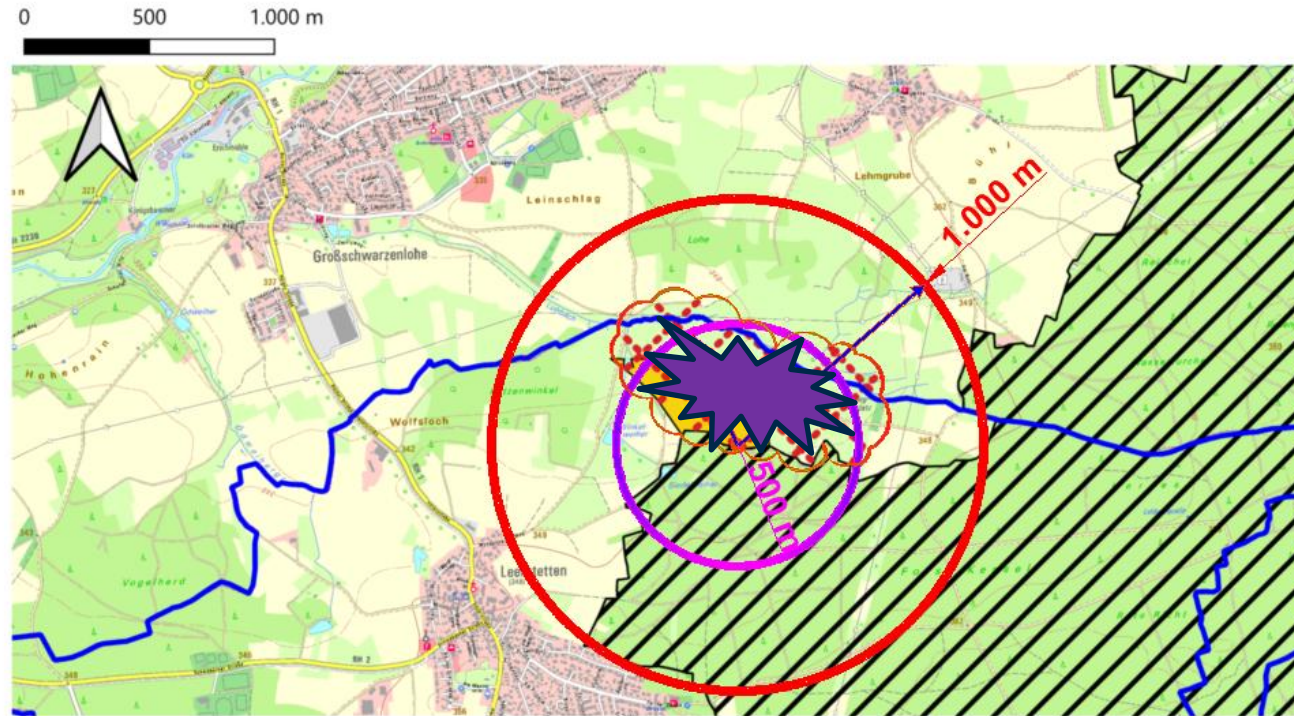


Vogelschutzgebiet SPA – NATURA 2000 Gefährdung von Boden und Wasser im Trinkwassereinzugsgebiet

Referent: Michael Wodarozyk



Vogelschutzgebiet SPA – NATURA 2000: Wo ist dieses Gebiet?



Grunddaten:

- Basiskarte: Digitale Ortskarte von Bayerische Vermessungsverwaltung - www.geodaten.bayern.de (CC BY 4.0)
- Orange Fläche: Karte aus Energieatlas, Gebietskulisse Windkraft: für die Windenergienutzung in der Regel nicht geeignete Fläche (regelmäßiger Ausschluss) basierend auf dem Kriterienkatalog, Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de (CC BY 4.0)
- Rote punktierte Linien: WK 402 aus Planungsverband R 7 Sitzung 06.10.2025, Tekturkarte beschlossen, eigene Digitalisierung
- Blaue Linie: Gemeindegrenze von Bayerische Vermessungsverwaltung - www.geodaten.bayern.de (CC BY 4.0)

Schraffur:
Europäisches Vogelschutzgebiet
(SPA 6533-471 Nürnberger Reichswald) gemäß BayNat2000V,
Anlage 2, vom 12.07.2006, zuletzt geändert am 04.06.2024

Lizenzen: (C) Bayerische Forstverwaltung, Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie - www.stmi.bayern.de, Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de

Der innere Kreis stellt dabei eine Entfernung von 500 m vom Grenzpunkt (NATURA 2000 – Gebiet / WK-Vorranggebiet dar).

Der äußere Kreis markiert eine Entfernung von 1.000 m (Mindestabstand) zu den benachbarten Landschaften.

Durch eine Parallelverschiebung des Kreises entlang der Grenze des NATURA 2000 - Gebietes, wurde der weiteste Grenzabstand vom NATURA 2000 - Gebiet **maximal** mit nur **571 m** ermittelt.



Vogelschutzgebiet SPA – NATURA 2000: Was gibt es dort zu schützen?

Vögel nach Artikel 3 und Anhang I der Richtlinie 2009/147/EG –
Besondere Schutzmaßnahmen hinsichtlich der Lebensräume

➤ **Bayern – Rote Liste, vom Aussterben bedroht oder gefährdet (3)**

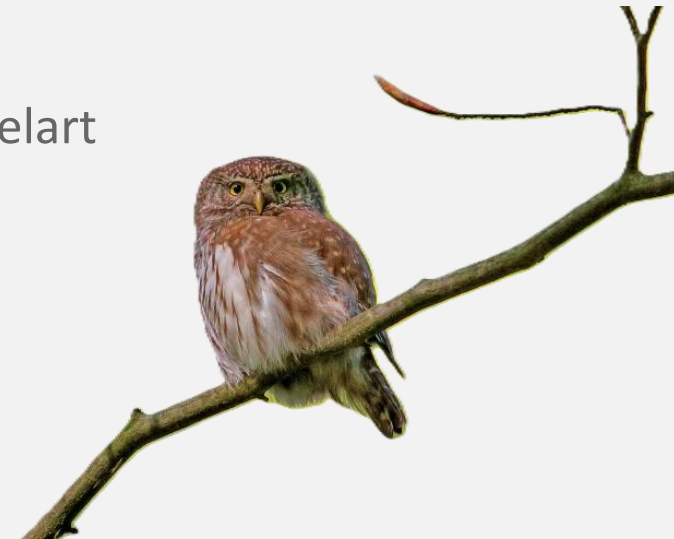
- ❖ Auerhuhn,
- ❖ Ziegenmelker
- ❖ Eisvogel

➤ **Bayern – Rote Liste, Vorwarnliste (3)**

- ❖ Wespenbussard, kollisionsgefährdete Brutvogelart
- ❖ Rotmilan
- ❖ Sperlingskauz

➤ **Bayern – Streng geschützte Vogelarten (3)**

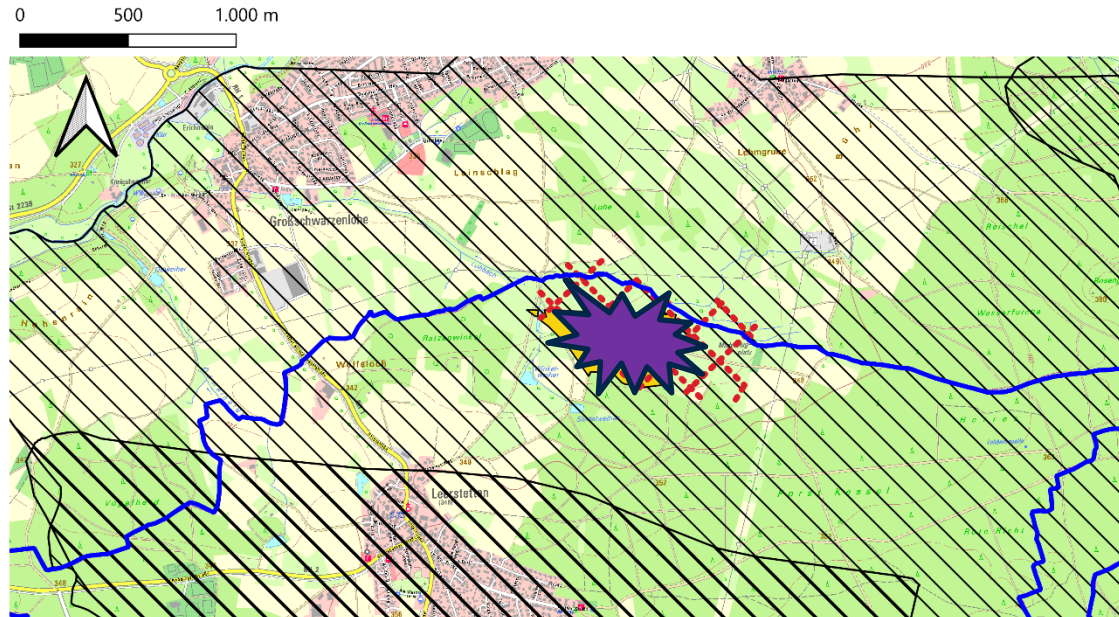
- ❖ Schwarzstorch
- ❖ Uhu
- ❖ Rauhfußkauz





Trinkwassereinzugsgebiet – Trinkwasserschutzgebiet

Wo sind diese beiden Gebiete?

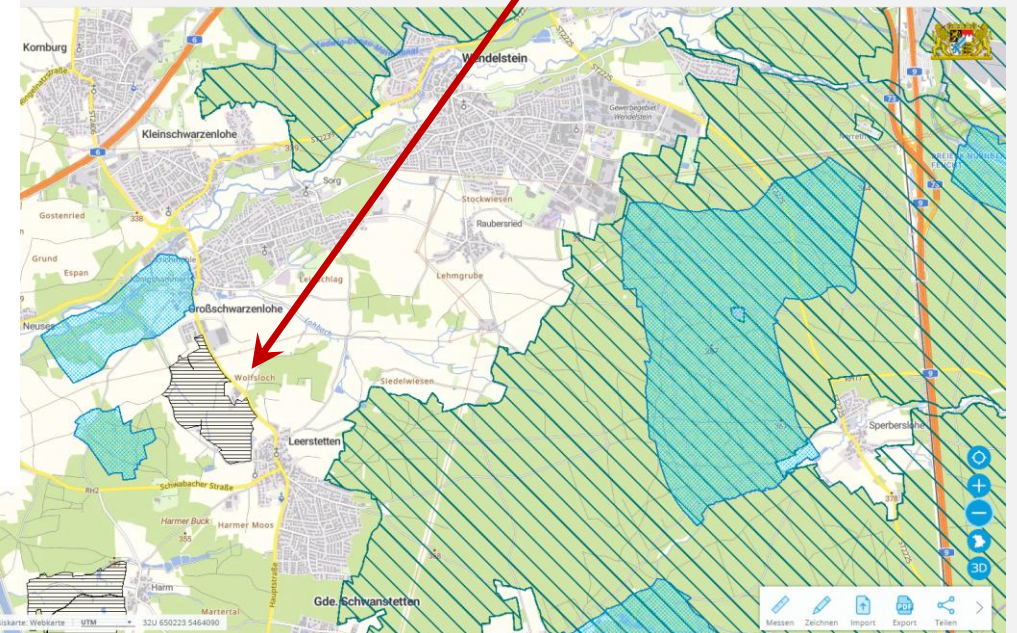


Grunddaten:
- Basiskarte: Digitale Ortskarte von Bayerische Vermessungsverwaltung - www.geodaten.bayern.de (CC BY 4.0)
- Orange Fläche: Karte aus Energieatlas, Gebietskulisse Windkraft: für die Windenergienutzung in der Regel nicht geeignete Fläche (regelmäßiger Ausschluss) basierend auf dem Kriterienkatalog, Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de (CC BY 4.0)
- Rote punktierte Linien: WK 402 aus Planungsverband R 7 Sitzung 06.10.2025, Tekturkarte beschlossen, eigene Digitalisierung
- Blaue Linie: Gemeindegrenze von Bayerische Vermessungsverwaltung - www.geodaten.bayern.de (CC BY 4.0)

Schraffur:
Trinkwassereinzugsgebiet

Lizenzen: (C) Bayerische Forstverwaltung, Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie - www.stmi.bayern.de, Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de

Kiebitz
❖ stark gefährdet
❖ vom Aussterben bedroht





Gefährdung von Boden und Wasser

Abrieb an Rotorblättern (Gemäß Argumentationsblatt zum Ratsbegehren durch die Gemeinde Wendelstein ca. 45 kg/p.a. im Mittel pro WKA)

- Lackpartikel (Mikroplastikpartikel)
- Kleinste Verbundwerkstoffpartikel, GFK/CFK/Carbon
- Füllstoffe und Harze
- Bisphenol-A im Epoxidharz lebensgefährlich (seit 2025 in Lebensmittelverpackungen verboten)



führt zu



Unkontrollierbarer Partikelverteilung, derzeit mindestens 1.000 m Grenzabstand

- Höhe der Rotorblätter > 246,60 m, z.B. ENERCON E-160 EP5
- Blattspitze 60 - 100 m/s = 216 – 360 km/h



Gefährdung von Boden und Wasser



Praktische Folgen und Risiken

- Lokale Boden- und Gewässerbelastung inklusive unterirdischer Verteilung
- Langfristige Kontamination durch PFAS
- PFAS ist mobil und persistent, leicht mit dem Grundwasser zu verbreiten
- PFAS-Feinstaub ist zum Teil lungengängig und kann dort abgelagert werden

Partikelgrößen

- Reifenabrieb-Teilchen 10 - 200 Mikrometer
- PFAS-Teilchen (40%) > 5 Mikrometer

nicht Lungenbläschen-gängig

Lungenbläschen-gängig



EU-PFAS-Verbot – Zeitliche Einordnung

Entwicklungen bis zum vollständigen Verbot

- PFAS zersetzen sich erst bei hohen Temperaturen $> 400^{\circ}\text{C}$
- Seit April 2026 – erste Verbote für PFHxA-Verbindungen (Perfluorhexansäure)
- Ab Oktober 2026 – PFAS-Verbot in Textilien, Verpackungen und Feuerlöschschäumen
- Es gelten bereits Höchstgehalte für PFAS in Lebensmitteln und strengere Grenzwerte im Trinkwasser.
- Ziel ist der langfristige Ausstieg aus der Produktion und Verwendung bis

2030



Brandschadenfall Gemeinde Kitzingen Frühjahr 2026



Kontamination der Umwelt durch

- Faserstäube, Microplastik und Zusatzstoffe (Lacke...)
- Getriebeöle (mind. 1.500 Liter)
- Entweichung von SF6-Schutzgas
- ...

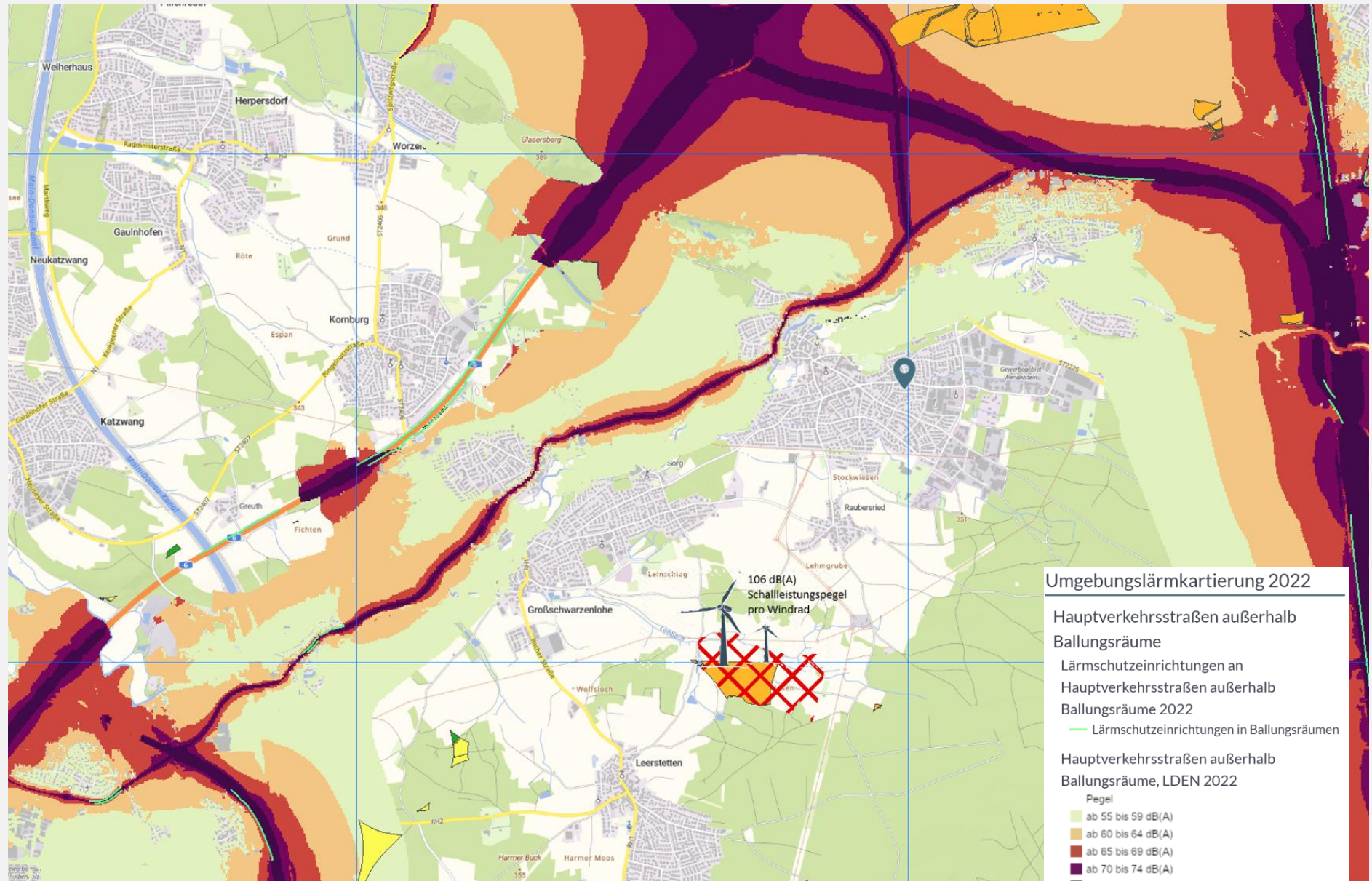


Schall durch Windräder in WK 402: müssen wir uns Sorgen machen?

Referent: Peter Fischer

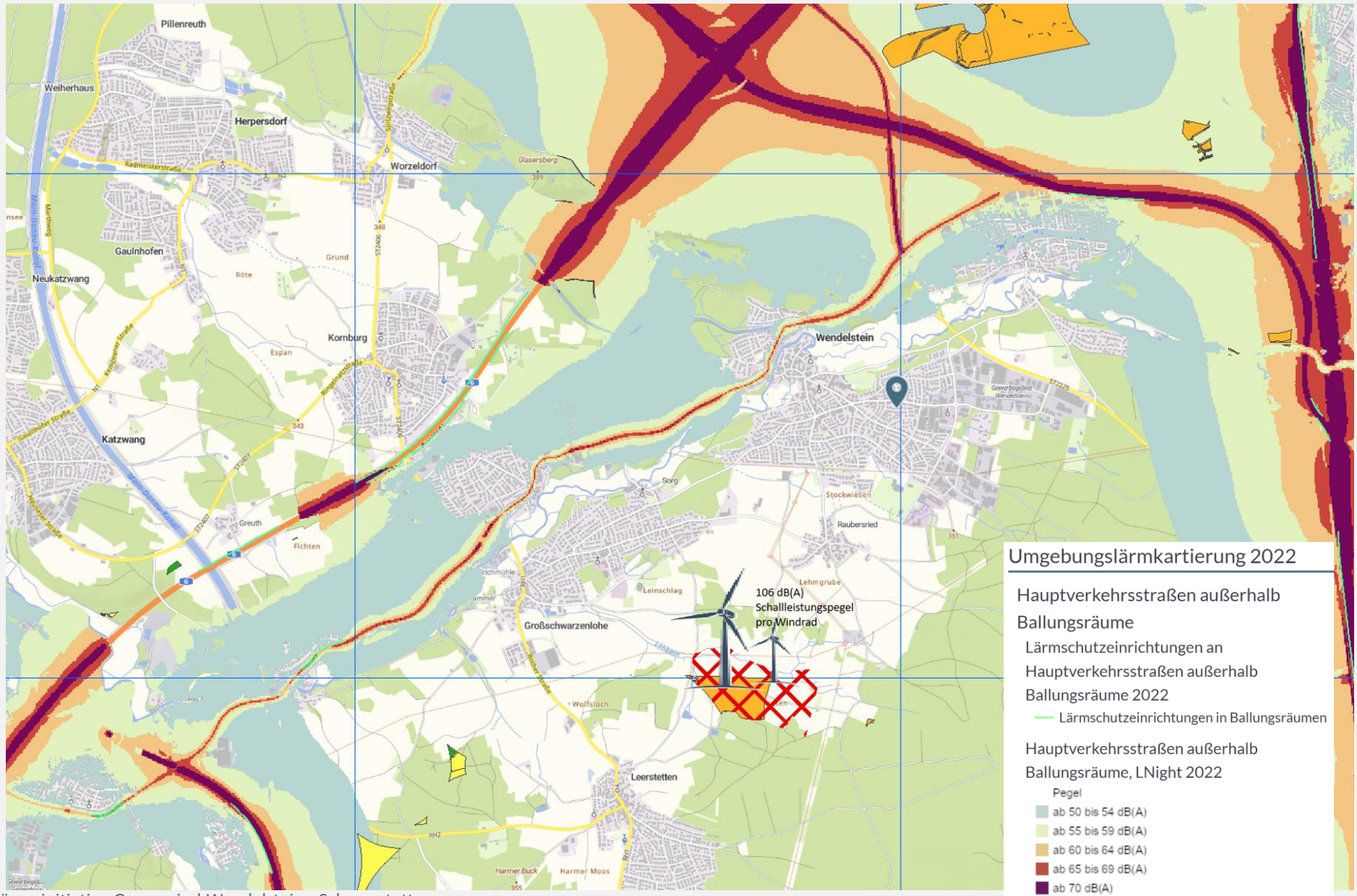


Lärmkartierung 2022 – LDEN = day, evening, night





Lärmkartierung 2022 – LN = night





Schalldruckspektren von WEA (2 – 3 MW)

Quellen:

- Karte: Energieatlas Bayern
- Schallspektren: Sebastian Schmitter, Alexander Alaimo Di Loro, Dominic Hemmer, Dirk Schreckenberger, Stephan Großarth, Christoph Pörschmann, Till Kühner, Geräuschwirkungen bei der Nutzung von Windenergie an Land, UBA Texte 69/2022

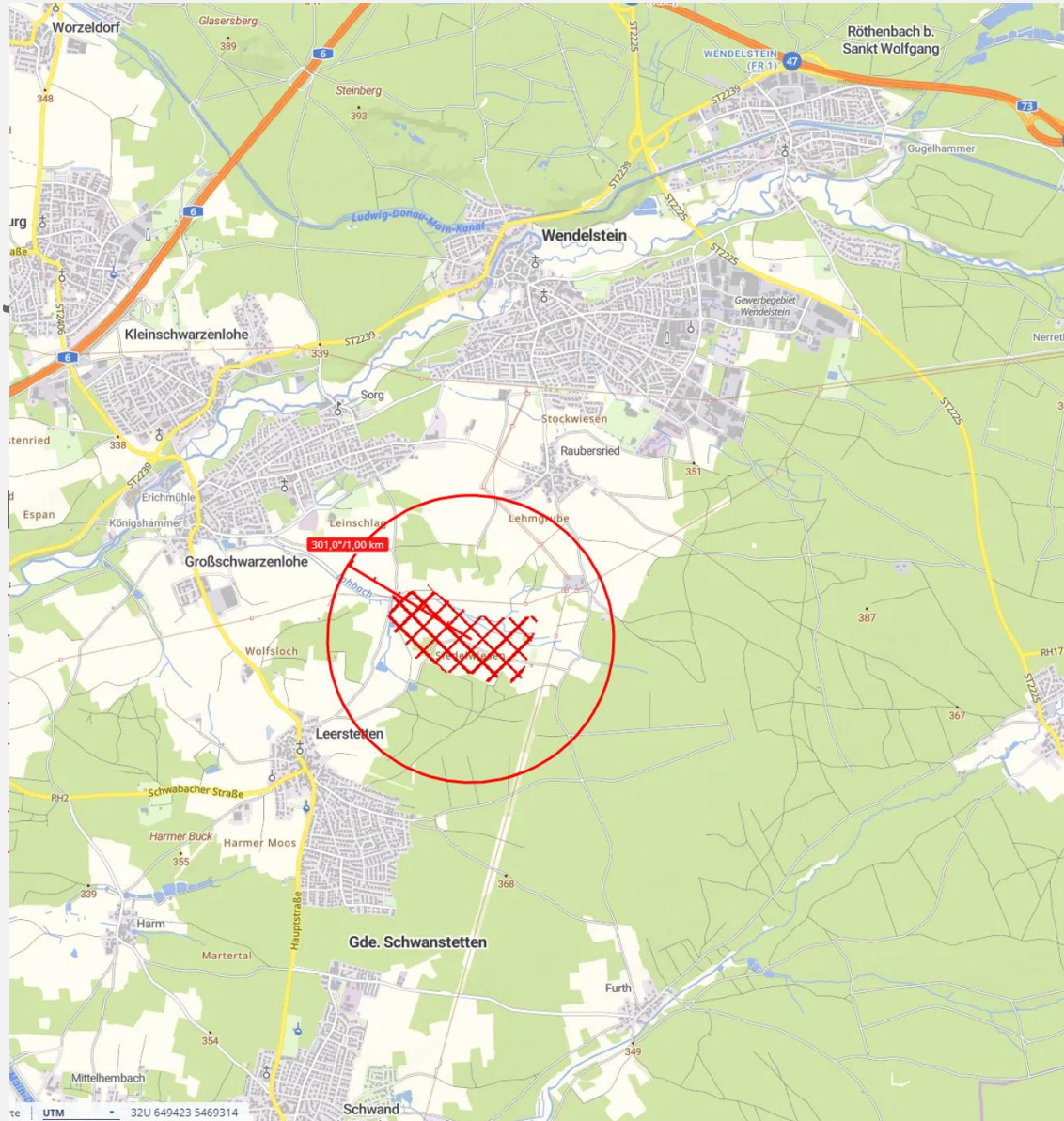


Abbildung 39: Schalldruckspektrum mit Einzellinien

10 Minuten am 14.12.2020 zwischen 0:30 und 0:40 Uhr im Untersuchungsgebiet 5. Das Spektrum ist so normiert, dass Äquivalenzpegel durch Integration über 1 Hz gebildet werden können.

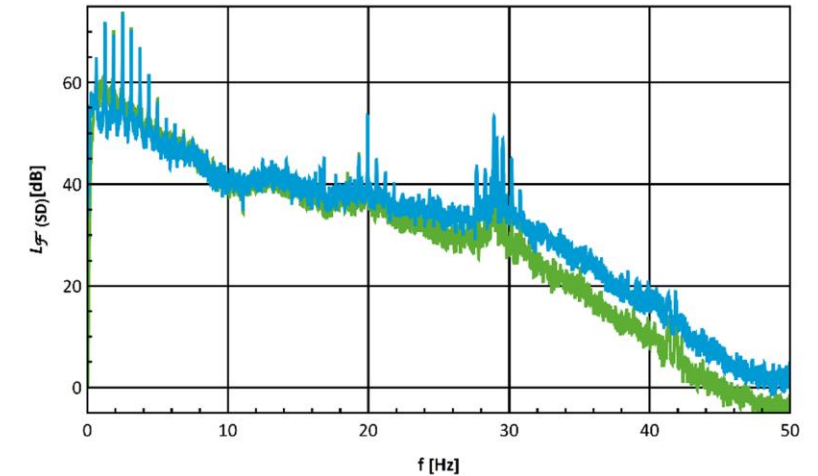
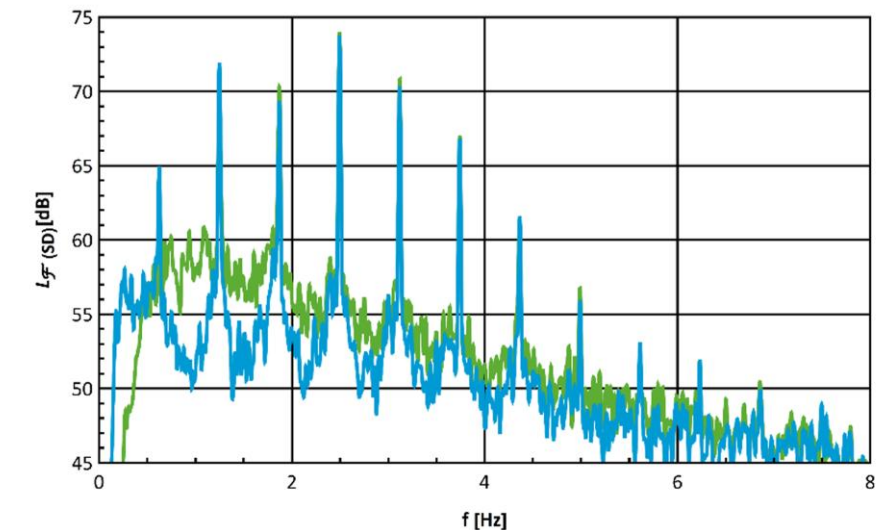


Abbildung 40: Schalldruckspektrum mit Einzellinien, Vergrößerung

Gleicher Zeitabschnitt wie in Abbildung 39.





Was sagt die Lärmforschung? – einige Auszüge

Stichwort	Jahr	Aussagen (in Auszügen)
DIN 45680:1997 Geltende Norm - Wird in der TA Lärm aktuell referenziert	1997	„... tieffrequente Geräuschemissionen führen in der Nachbarschaft vielfach auch dann zu Klagen und Beschwerden, wenn die ... anzuwenden Beurteilungskriterien eingehalten sind.“ (Einleitung) „Als spezielle Wirkung ist bei Infraschall eine Herabsetzung der Atemfrequenz bekannt.“ (Einleitung)
RKI 2007 Infraschall und tieffrequenter Schall – ein Thema für den umweltbezogenen Gesundheitsschutz in Deutschland? Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 12-2007	2007	„Im Vergleich zum normalen Hörbereich [46] liegen nur wenige gesicherte Erkenntnisse über Auftreten und Wirkung von tieffrequentem Schall vor.“ (Zusammenfassung)
Rauser, Hanns Christoph Tieffrequenter Lärm einer Windturbine mit direkt angetriebenem Generator, Beitrag DAGA 2023, Hamburg	2023	10-jährige Studie zu einer 2 MW-Anlage mit 138 m Nabenhöhe, erhöhter Stand „Die Windturbine ist kilometerweit als wummernder und dröhnender Brummtönen zu hören.“ (Zusammenfassung)

Erläuterung „DAGA“:
Die deutsche Gesellschaft für Akustik (DEGA) veranstaltet jährlich die „Deutsche Jahrestagung für Akustik“, die mit dem Kürzel „DAGA“ + Jahreszahl bezeichnet wird



Was sagt die Lärmforschung? – einige Auszüge

Stichwort	Jahr	Aussagen (in Auszügen)
Ist der Blattspitzenlärm von Windturbinen Infraschall? Frank Kameier, Beitrag DAGA 2023	2023	„Geräusche von Windenergieanlagen stören Menschen.“ (Einleitung) „So gesehen werden von dem Wusch-Wusch-Geräusch auch nicht hörbare Infraschallkomponenten generiert“ (Zusammenfassung)
Infraschall als Alltagserscheinung – eine messtechnische Querschnittserhebung Deutschlands Till Kleinert, Masterarbeit 2023 im Studiengang Ingenieurakustik	2023	„Die Vielzahl der gesichteten Untersuchungen deutet jedoch darauf hin, dass ab einem Pegelniveau von 75 dB(Z) physiologische Wirkungen und psychovegetative Störungen durch Infraschall auftreten.“ (3.2.3 Wahrnehmung und mögliche Auswirkungen von Infraschall, Seite 35) physiologisch = natürliche Reaktionen und Abläufe eines Organismus Psychovegetative Beschwerden = Nervosität, Angst, depressive Verstimmungen, z.B. durch Stress
Fallstudien Infraschall und Tinnitus Frank Kameier, Jörg Bienert, Josef Pöppel, Till Biedermann, Iris Schmonsees, Beitrag DAGA 2024	2024	„Weder eine kontroverse akademische Diskussion der Thematik noch homöopathische Anpassungsbestrebungen von Bewertungsschemata sind hilfreich, den enormen Leidensdruck der Betroffenen zu lindern.“ (Einleitung)



Was sagt die Lärmforschung? – einige Auszüge

Stichwort	Jahr	Aussagen (in Auszügen)
DIN/TS 45610-1 - Tieffrequenter Schall – Teil 1: Verfahren zur Messung, Bewertung und Beurteilung von tieffrequenten Schallimmissionen - Technische Spezifikation	2026	„Die besonderen Eigenschaften der menschlichen Wahrnehmung tieffrequenter Geräusche werden durch etablierte, physikalisch messbare Kenngrößen berücksichtigt.“ (Einleitung) - Die Festsetzung, ob Geräusche mit den ermittelten Kenngrößen als erheblich belästigend einzustufen sind, ist Aufgabe der regelsetzenden Organe.“ (Einleitung, Verweis auf die Anhaltswerte für Innenbereiche in Anhang A) „Das Verfahren [zur Messung, Bewertung und Beurteilung tieffrequenter Schallimmissionen im Bereich ... von 1 Hz bis 100 Hz] kann innerhalb und außerhalb von Gebäuden angewandt werden“ (1 Anwendungsbereich) „Bei Windkraftanlagen können Frequenzanteile unterhalb 8 Hz nicht ausgeschlossen werden.“ (5.1 Messgrößen, Anmerkung 2)



Was sagt die Lärmforschung? – einige Auszüge

Stichwort	Jahr	Aussagen (in Auszügen)
DIN/TR 45610-2 - Tieffrequenter Schall – Teil 2: Ergänzende Informationen zum Verfahren zur Messung, Bewertung und Beurteilung von tieffrequenten Schallimmissionen - Technischer Report	2026	„Verschiedene Einflüsse und Entwicklungen haben dazu geführt, dass die Anzahl der Beschwerden zu tieffrequentem Lärm zugenommen haben.“ (Einleitung) „In DIN/TS 45610-1 wird wegen der verschiedenen Unwägbarkeiten auf eine Hörschwelle verzichtet“ (9.2 Hörschwelle) „Auf eine funktionale Verwendung der Wahrnehmungsschwelle wird in DIN/TS 45610-1 verzichtet, weil nicht auf belastbare Größenangaben zurückgegriffen werden kann“ (9.3 Wahrnehmungsschwelle)

Das Beispielspektrum entstand aus einer 10-Minuten-Aufnahme von einer etwa 1 000 m entfernten Windenergieanlage. Die charakteristischen Frequenzen sind deutlich zu erkennen.

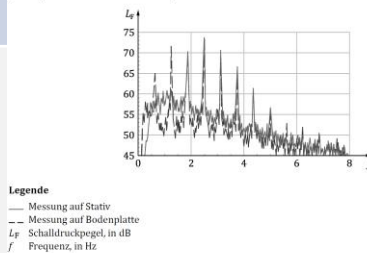


Bild 7 – Beispiel einer FFT [26]

Das Bild Nr. 40 aus UBA Texte 69/2022 wird auch in DIN/TR 45610-2 zitiert.

Überblick über das Messverfahren nach DIN/TS 45610-1:

1. Messung von 8 Hz bis 100 Hz mit Z-Bewertung
2. daraus Ermittlung eines Basiswerts mit rechnerischer A-Bewertung
3. + Bestimmung eines Zuschlags K_f für spektrale Auffälligkeit
4. + Bestimmung eines Zuschlags K_t für zeitliche Auffälligkeit
5. + Verhältnis Einwirkdauer zur Beurteilungszeit



Schall durch Windräder im WK 402: müssen wir uns Sorgen machen?

- Die geltende TA Lärm ist in den wesentlichen Teilen von 1998, die DIN 45680 ist von 1997, die ISO 9613-2 ist von 1999
- Was hat sich in den letzten 25 Jahren verändert?
 - Technik, Verkehr, Windräder, Wärmepumpen, ...
- In vielen Publikationen wird seit Jahren erhöhter Forschungsbedarf zu tieffrequentem Schall gefordert. Große Feldstudien sind bis jetzt ausgeblieben.
- Die neue DIN/TS 45610 wurde nach 29 Jahren Entwicklungszeit nicht als Norm verabschiedet, weil kein Konsens erreicht werden konnte.

Ja, weil zugelassen wird, dass bisher eher ruhige Gegenden durch Schall belastet werden.

Ja, weil man fast jede Technik einhausen kann, aber WEA nicht.

Ja, weil WEA im WK 402 den Betroffenen insbesondere die Nachtruhe rauben können.

Ja, weil Bürger kaum eine rechtliche Handhabe im Falle von Beschwerden haben.



Windräder und ihre Wirkung auf die Gesundheit

Referentin: Petra Strobelt-Lockenvitz



Windräder und ihre Wirkung auf die Gesundheit

- Große Windkraftanlagen sind nach Ansicht verschiedener Forschungsgruppen für gesundheitliche Auswirkungen durch **gepulsten Infraschall** verantwortlich.
- Kritiker weisen darauf hin, dass die geltenden Lärmgrenzwerte Infraschall und dessen besondere physikalische Eigenschaften nur unzureichend berücksichtigen.



Windräder und ihre Wirkung auf die Gesundheit

Biophysikalischer Hintergrund

- Infraschall liegt unterhalb der menschlichen Hörschwelle (<20 Hz), wirkt aber dennoch auf den Körper!
- Gepulster Infraschall kann Gebäude durchdringen und wird als biologisch relevanter angesehen als natürlicher, un gepulster Infraschall.



Windräder und ihre Wirkung auf die Gesundheit

Gesundheitliche Auswirkungen

In verschiedenen Studien wird auf mögliche Folgen hingewiesen, u.a.:

- Schlafstörungen
- Herzrhythmusstörungen und Herz-Kreislauf-Beschwerden
- Blutdruckveränderungen
- Kopfschmerzen, Schwindel und Konzentrationsstörungen
- Veränderungen der Mikrozirkulation und des Gefäßsystems



Windräder und ihre Wirkung auf die Gesundheit

Aktuelle Forschung

Schwedische Feldstudie

(2026, Prof. Ken Mattson, Universität Uppsala):

- Infraschall war in Messungen noch in über **50 km Entfernung** nachweisbar.
- Die Autoren sehen die bisherigen Mess- und Genehmigungsverfahren als unzureichend an



Windräder und ihre Wirkung auf die Gesundheit

Weitere Studien

Arbeitsgruppe um **Prof. Christian-Friedrich Vahl (2025/2026):**

- Experimentelle Hinweise auf Auswirkungen von Infraschall auf Herz- und Gefäßzellen.
- Epidemiologische Auswertung von Krankenkassendaten berichtet über eine erhöhte Häufigkeit von Herzinsuffizienz und Herzrhythmusstörungen in Regionen mit starkem Windkraftausbau.



Windräder und ihre Wirkung auf die Gesundheit

Gerichtliche Entscheidungen

- **Straßburg (2025):**
Ein Gericht erkannte einen **ursächlichen Zusammenhang** zwischen einem Windpark und gesundheitlichen Beeinträchtigungen von Anwohnern an und **sprach Schadensersatz zu** – trotz Einhaltung der geltenden Lärmgrenzwerte.
- Bereits **2021** gab es ein ähnliches Urteil in Toulouse.



Windräder und ihre Wirkung auf die Gesundheit

Kernaussage:

Nach Auffassung der zitierten Studien und Gerichtsentscheidungen **besteht weiterer Forschungsbedarf zu den gesundheitlichen Auswirkungen von Infraschall** großer Windkraftanlagen.

Gefordert werden deshalb eine Überprüfung der Messmethoden, Grenzwerte und Mindestabstände.



Unsere Fragen an die Gemeindevertreter:

- Wie wird der Ratsbeschluss zur „ergebnisoffenen Prüfung“ des Standortes umgesetzt?
- Welche Kriterien werden zur Prüfung verwendet?
- Liegen schon Ergebnisse vor?
- Wie können die Bürger - auch über die Bürgerinitiative - in diesen Prozess eingebunden werden?
- Wer ist der Ansprechpartner bei Fragen über den Prüfungsprozess für die Bürger?
- Wie werden die Bürger über die Fortschritte und Ergebnisse „ihres Ratsbeschlusses“ informiert?