



Quelle: Beermann Energiesysteme GmbH

Verbandsversammlung RPV Südostoberbayern

Vorstellung Beermann Energiesysteme GmbH

- Planungs- und Beratungsbüro für Windenergie mit Sitz in München-Solln
- Seit über 25 Jahren im Bereich der Windenergie in Bayern tätig
- Spezialisierung auf
 - Bürger-Windenergieprojekte in Zusammenarbeit mit Kommunen vor Ort
 - Eigenversorgung von Betrieben mit Elektrizität
- Beratung, Planung, Realisierung und Betriebsführung von Windenergieprojekten
- Referenzen:
 - 11 Bürgerenergieprojekte in Bayern
 - Windenergieanlage München Müllberg, Dachau, Fürstenfeldbruck, Freising, Ebersberg, Pfaffenhofen, Augsburg, Moosthann, Lkr. Kulmbach etc.
- Über 1.000 beteiligte Bürger
- Seit Okt. 2020 – Windkümmerer Oberbayern



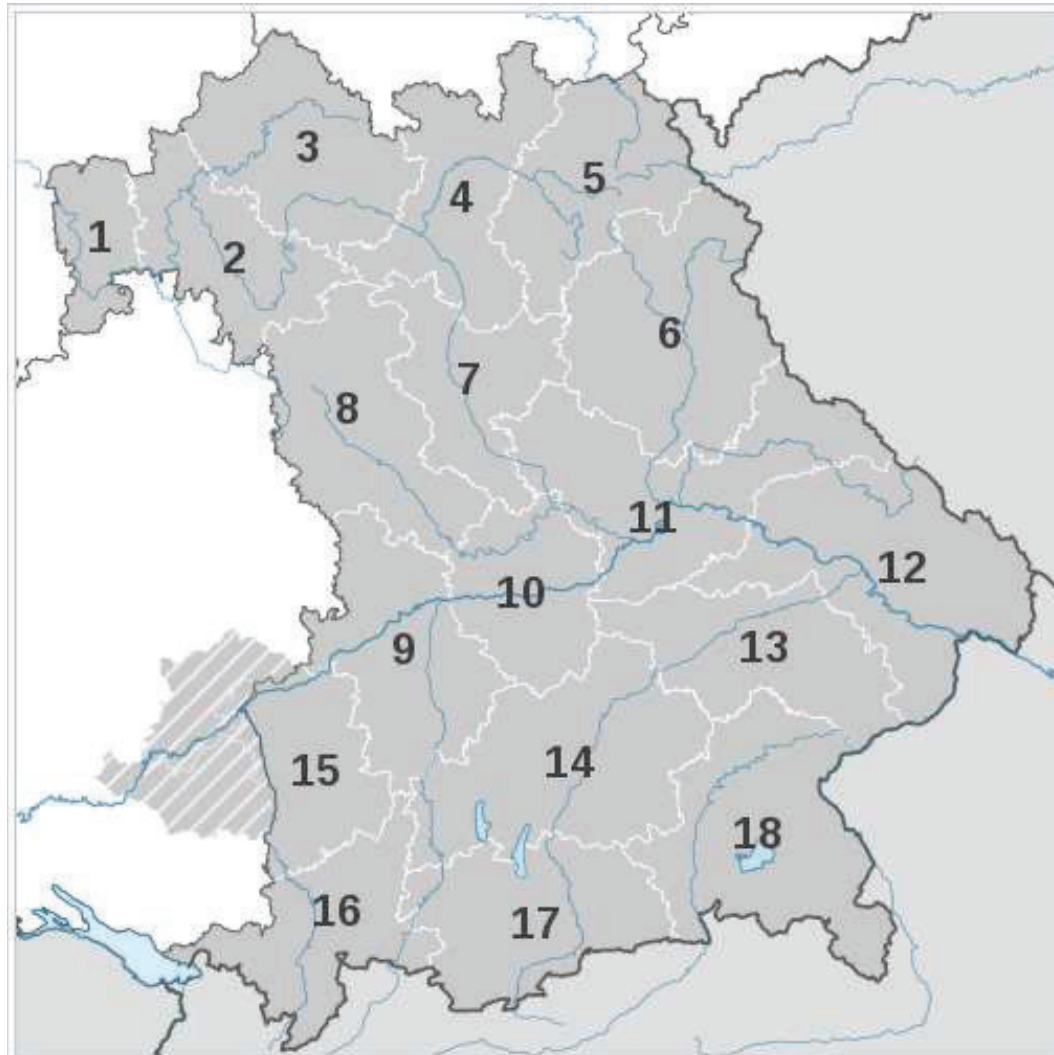
WINDKÜMMERER
OBERBAYERN

Regionaler Windkümmerer im Auftrag



Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie

Planungsregionen Bayern

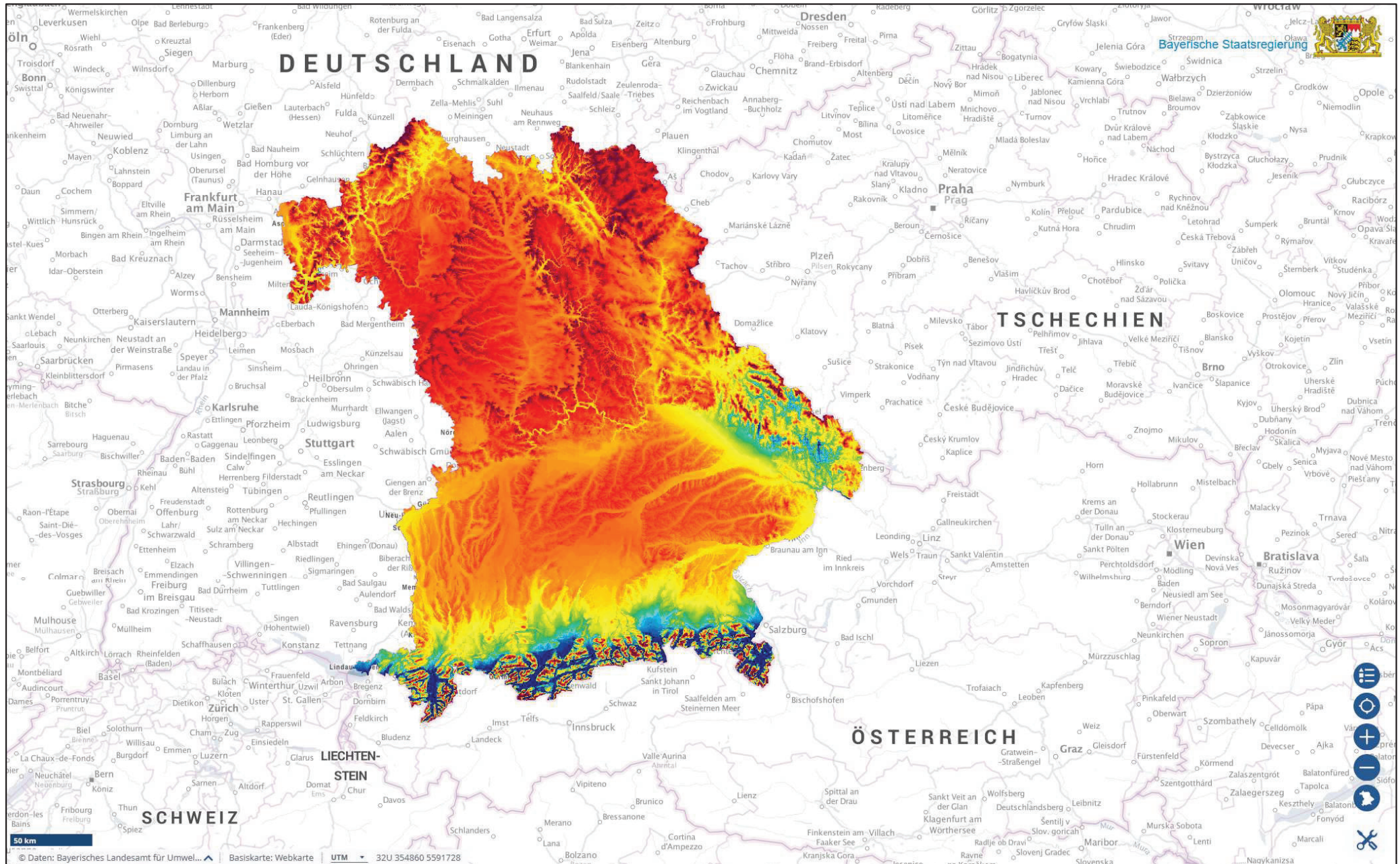




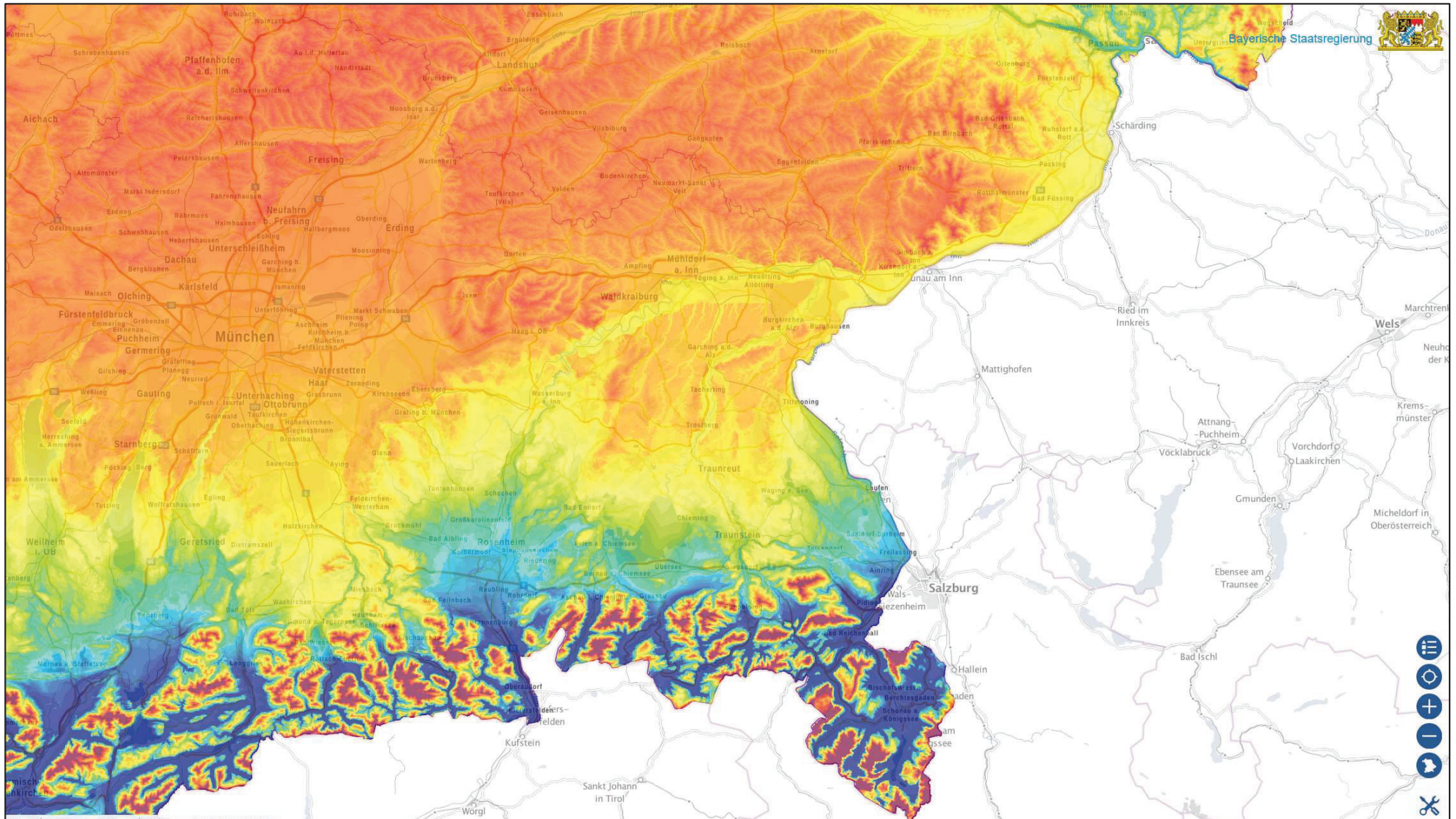
Ausgangslage – Regionen

Region	Inkraft-treten	Vorrang-gebiet in ha	Flächen-Anteil VRG (%)	Vorbehalts-gebiet in ha	Flächen-anteil VBG (%)	Summe Flächen-anteile in %	WEA
Bayerischer Unterrhein (1)	28.08.17	-	-	-	-	-	14
Würzburg (2)	23.12.16	2.255	0,7	1.399	0,5	1,2	129
Main-Rhön (3)	12.08.14	2.396	0,6	4.297	1,1	1,7	115
Oberfranken-West (4)	26.09.14	2.367	0,6	15	< 0,1	0,6	67
Oberfranken-Ost (5)	26.09.14	2.016	0,6	519	0,1	0,7	223
Oberpfalz-Nord (6)		-	-	-	-	-	51
Nürnberg (7)	01.04.17	1.323	0,5	2.466	0,8	1,3	57
Westmittelfranken (8)	16.08.21	1.212	0,3	772	0,2	0,5	186
Augsburg (9)	25.07.18	180	0,1	182	0,1	0,2	34
Ingolstadt (10)		-	-	-	-	-	64
Regensburg (11)		-	-	-	-	-	82
Donau-Wald (12)	26.04.14	4.499	0,8	1.941	0,3	1,1	4
Landshut (13)	08.02.14	2.120	0,6	333	0,1	0,7	13
München (14)		-	-	-	-	-	25
Donau-Iller (15)	23.12.15	1.446	0,6	-	-	0,6	21
Allgäu (16)	11.01.07	313	0,1	22	< 0,1	0,1	41
Oberland (17)	17.10.15	963	0,2	-	-	0,2	1
Südostoberbayern (18)	03.10.15	3.151	0,6	335	0,1	0,7	5
Bayern		24.240	0,3	12.281	0,2	0,5	1132

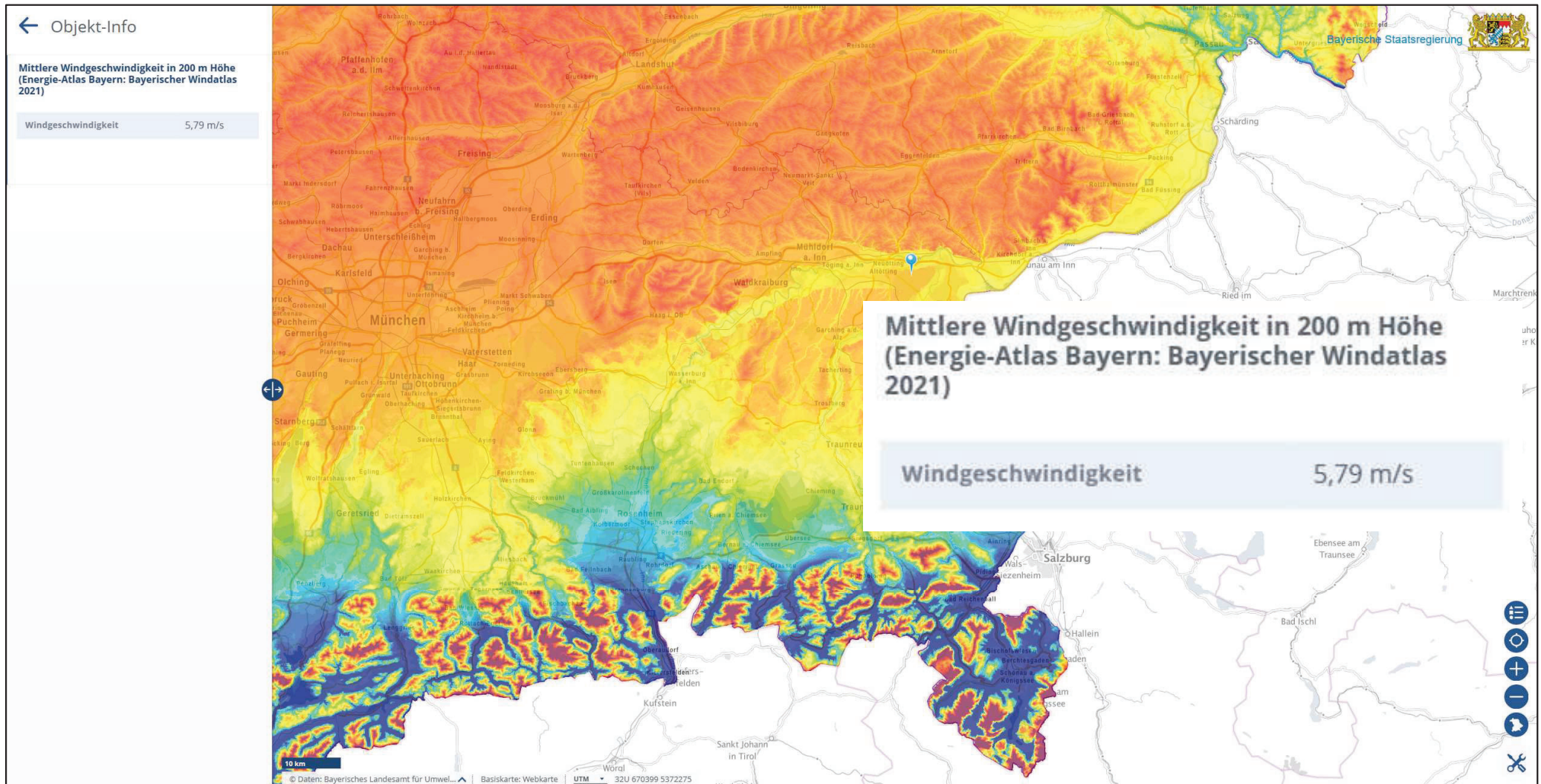
Windgeschwindigkeiten auf 200m Nabenhöhe



Windgeschwindigkeiten auf 200m Nabenhöhe



Windgeschwindigkeiten auf 200m Nabenhöhe



Windenergieanlagen Technik

- Größenordnung moderner Windkraftanlagen:

Nabenhöhe: ca. 175 - 199 m

Rotordurchmesser: ca. 172 - 175 m

Gesamthöhe: ca. 261 - 285 m

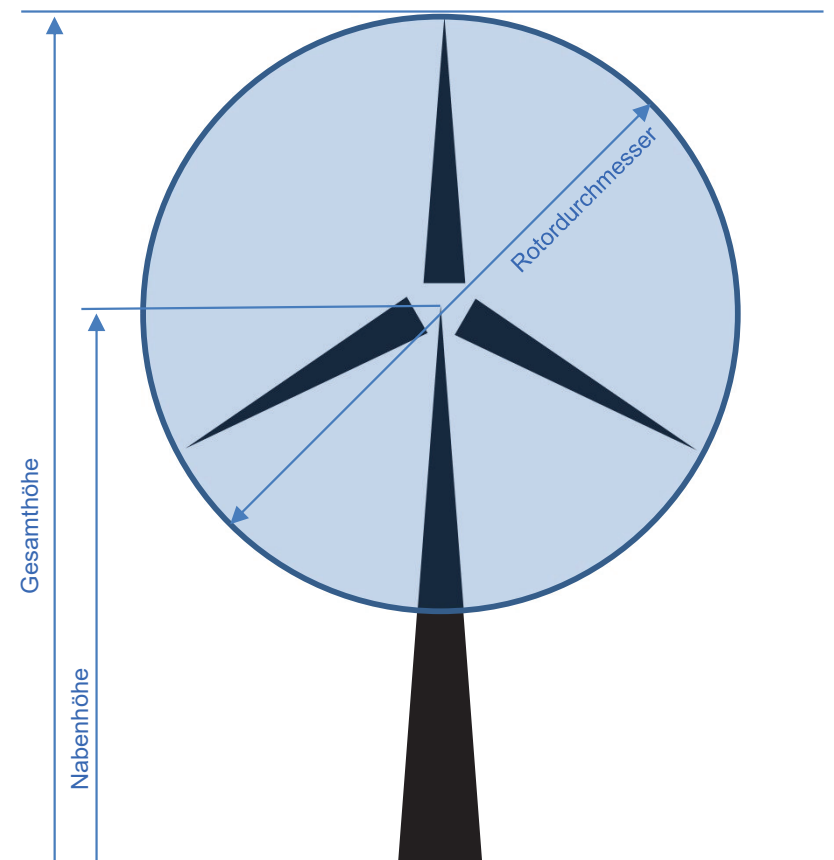
Nennleistung: ca. 6 – 7 MW

- Erträge in Oberbayern:

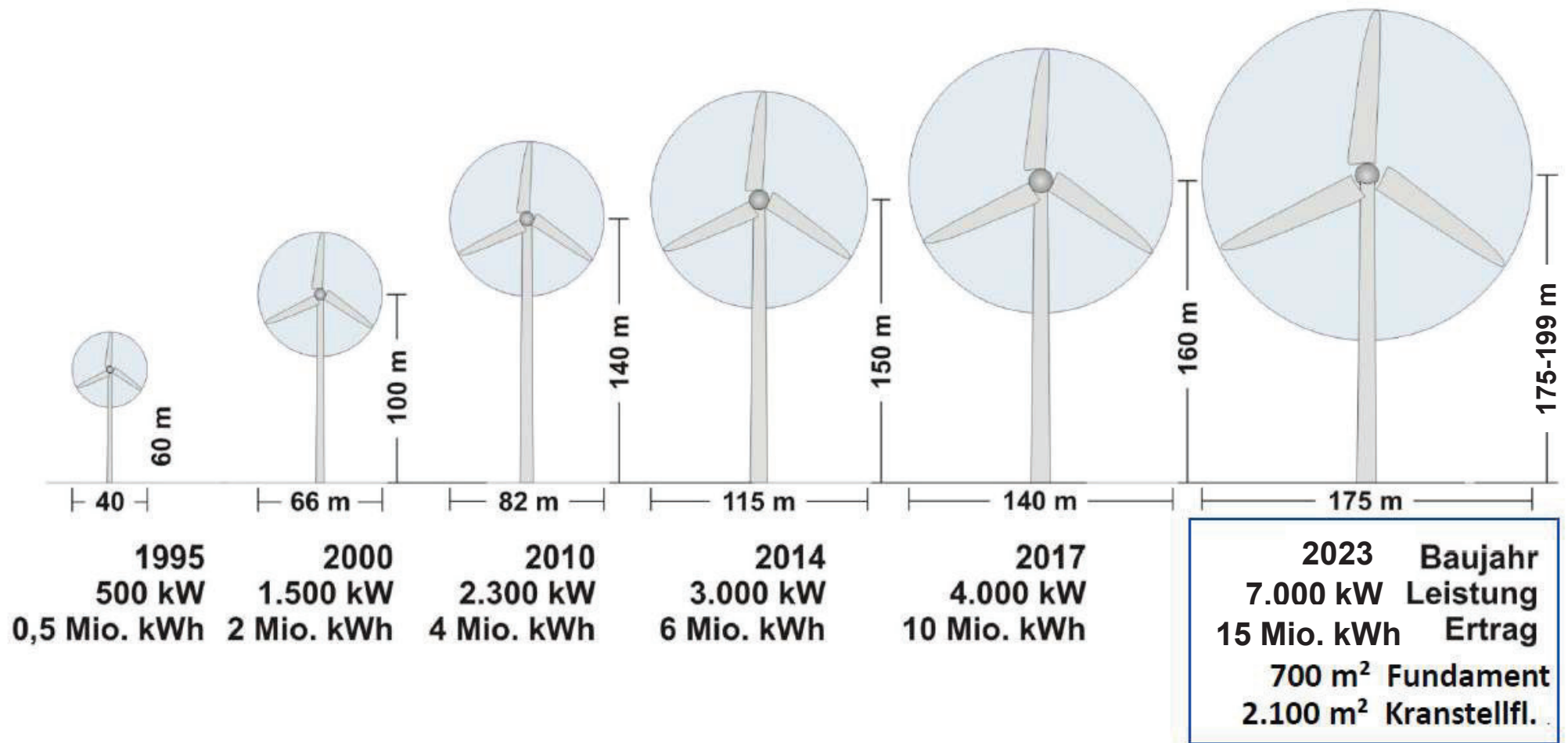
10.000.000 – 15.000.000 kWh

Entspricht dem jährlichen Strombedarf

von ca. 3.000 – 5.000 Haushalten

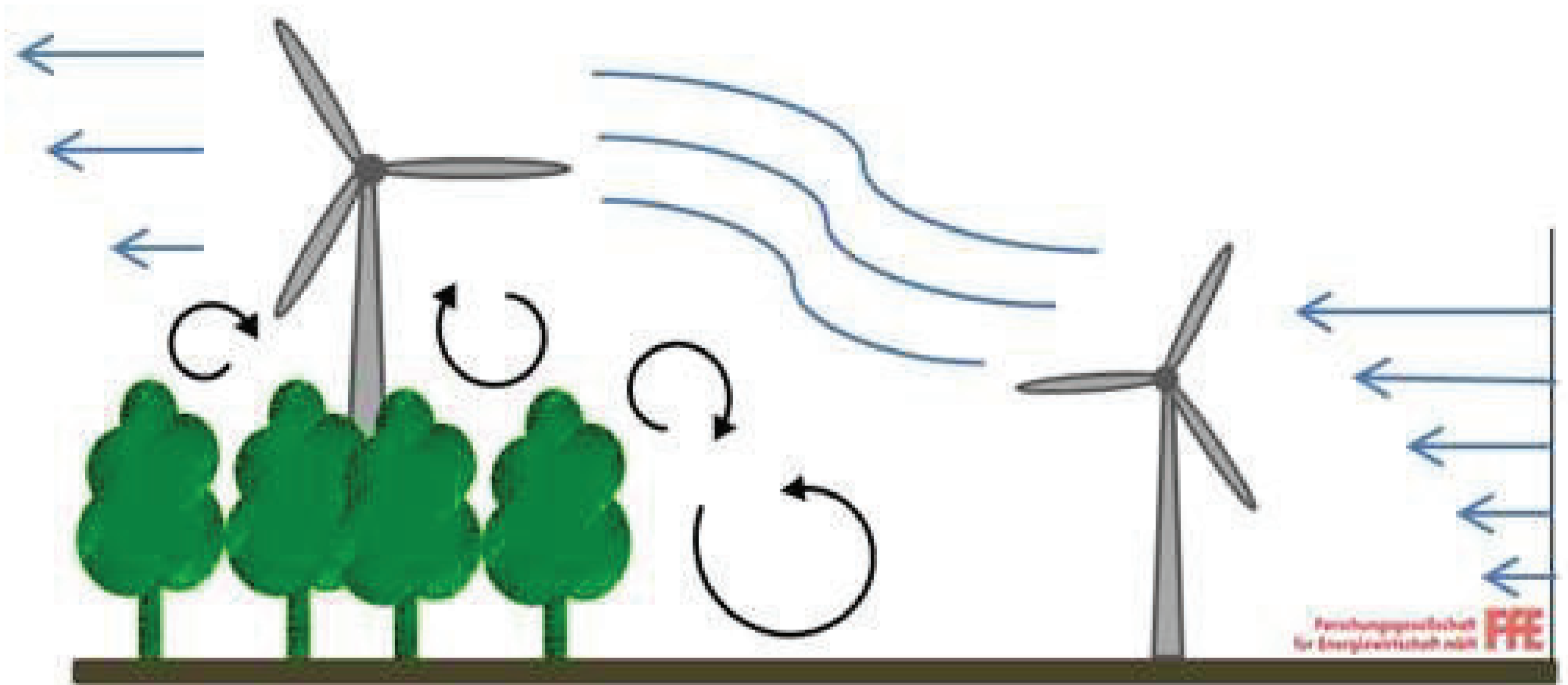


Windenergieanlagen Technik im Laufe der Jahre



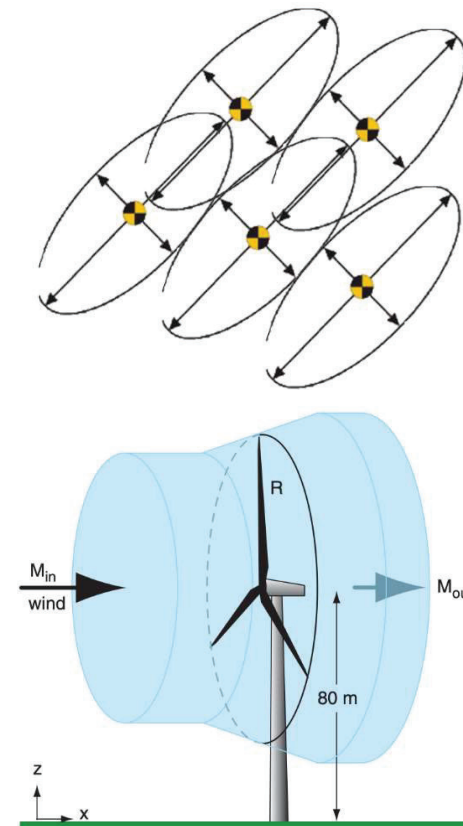
→ Ertragssteigerung: x 30 (in 26 Jahren)

Windenergieanlagen – Warum so hoch?



Windenergieanlagen Technik

- Abstände der Anlagen zueinander
- Stand-Sicherheit / Turbulenzen
- Wirtschaftliche Aspekte
- Notwendige Mindestabstände abhängig vom Rotordurchmesser (RD = 175 m)
- In Nebenwindrichtung:
3-facher Rotordurchmesser – ca. 525 m
- In Hauptwindrichtung:
5-facher Rotordurchmesser – ca. 875 m



Flächenbedarf

zur Erzeugung von 15 Mio. kWh pro Jahr
werden folgende Flächen benötigt:

Wind:	0,3 ha
Dach-PV:	8 ha
Freifl.-PV:	14 ha

Biogas: 600 ha

Flächenbedarf



Quelle: Windkraftanlage Sessenreuth – Foto: Beermann Energiesysteme GmbH

Flächenbedarf



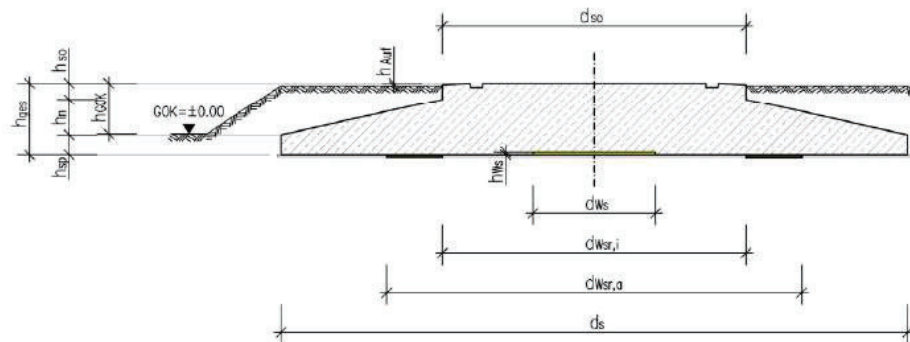
Rodungsflächen

- Vormontagefläche: ca. 2.200 m² (temporär)
- Lagerflächen: ca. 1.800 m² (temporär)
- Kranausleger: ca. 2.000 m² (temporär)
- Fundament: ca. 1.000 m² (dauerhaft)
- Kranstellfläche: ca. 1.400 m² (dauerhaft)
- Zuwegung: ca. 600 m² (dauerhaft)

Insgesamt: ca. 6.000 m² temporär,
ca. 3.000 m² dauerhaft

Fundament

Verfasser / Author:	 Fortschritt baut man aus Ideen	Proj.-Nr. / No.: 21683-E23
WEA / WT: Enercon E-175 EP5	NH / HH: 162 m	Hybridturm / Tower: DE-E23 Datum / Date: 13.07.2023



Geometrie / Geometry

Betonkörper / Concrete body

Außendurchmesser / Outer diameter	d_s	= 25,50 m
Sockeldurchmesser / Base diameter	d_{so}	= 11,88 m
Äußere Weichschichtsringdurchmesser / Soft layer ring outer diameter	$d_{ws,r,a}$	= 15,88 m
Weichschichtdurchmesser / Soft layer diameter	d_{ws}	= 4,40 m
Fundamenthöhe / Foundation height	h_{ges}	= 2,90 m
Spornhöhe / Outer height	h_{sp}	= 0,70 m
Spornneigungshöhe / Nose incline height	h_n	= 1,60 m
Sockelhöhe / Base height	h_{so}	= 0,60 m
Abstand Fundamentoberkante - Grundoberkante / Separation foundation top edge - ground level	h_{GOK}	= 2,179 m
Abstand Fundamentoberkante - Überschüttungoberkante / Separation foundation top edge - soil cover top edge	h_{Auf}	= 0,10 m
Weichschichtsdicke / Soft layer thickness	h_{ws}	= 0,05 m

Keine Angst vor Windkraft

- Schall

Eine Windenergieanlage kann nur genehmigt werden, wenn Sie die gesetzlichen Schallgrenzwerte einhält.

	tags	nachts
Industriegebiete	70 dB(A)	70 dB(A)
Gewerbegebiete	65 dB(A)	50 dB(A)
Dorfgebiete, Mischgebiete	60 dB(A)	45 dB(A)
Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55 dB(A)	40 dB(A)
Reine Wohngebiete	50 dB(A)	35 dB(A)
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45 dB(A)	35 dB(A)

Schall

Schall

Maximale Belastung für
die an Windenergie-
anlagen angrenzende
Wohnbebauung:
45 Dezibel (dBA)

Durchschnittliche
Lärmbelastung in Städten
und Durchgangsstraßen:
55-75 dBA (Tag und
Nacht)



Keine Angst vor Windkraft

Schatten

Der bei Sonnenschein von den Rotorblättern ausgehende, sich bewegende Schlagschatten.

- Schattenwurfzeiten hängen vom Zusammenspiel der Wetterbedingungen, Windrichtung und Sonnenstand sowie vom Betrieb der Anlage ab.
- Theoretisch maximal mögliche Einwirkzeit:
 - ⇒ stets Sonnenschein, bestimmte Windrichtung und drehende Rotoren

Reale Einwirkzeit:

- ⇒ Berechnung unter normalen, durchschnittlichen Wetterbedingungen

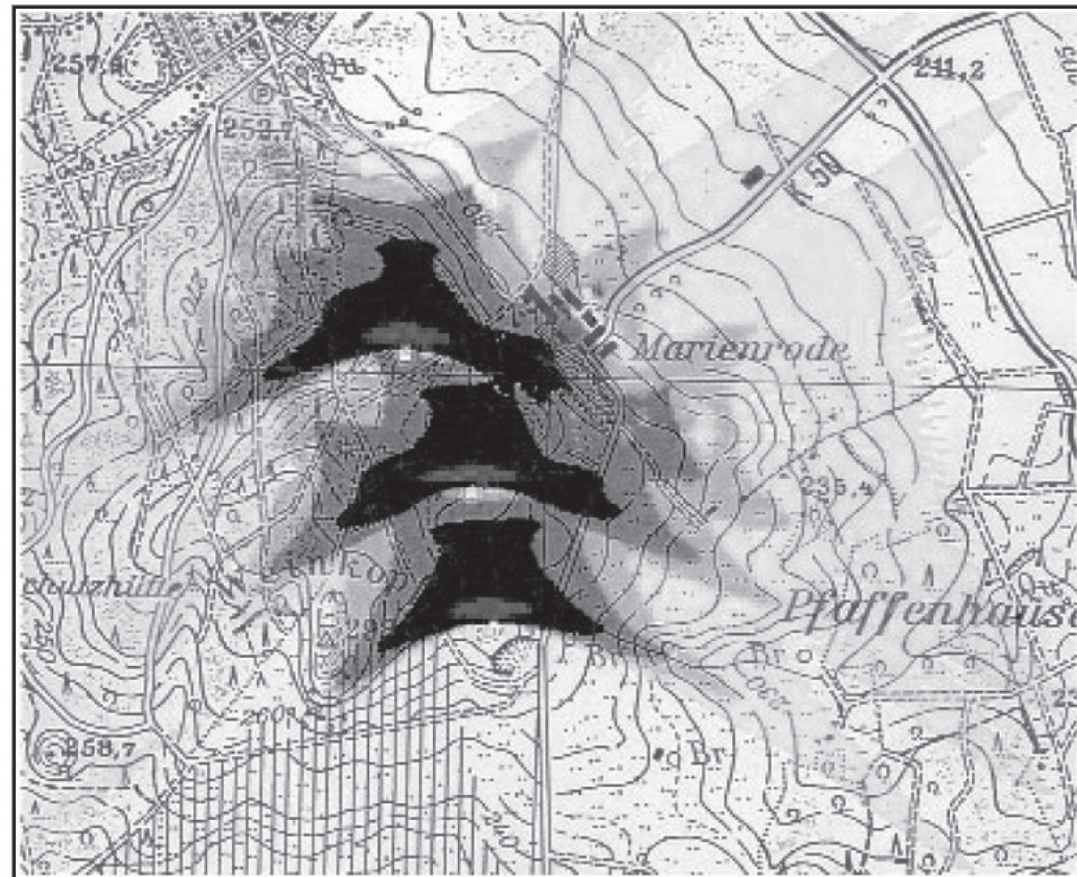
Gewichtete Beschattungsdauer

- ⇒ Theoretisch maximal mögliche Einwirkzeit, gewichtet nach Aufenthaltsdauer der Anwohner in den betroffenen Bereichen (Wohnzimmer, Toilette, Veranda, etc.).

Keine Angst vor Windkraft

Schatten

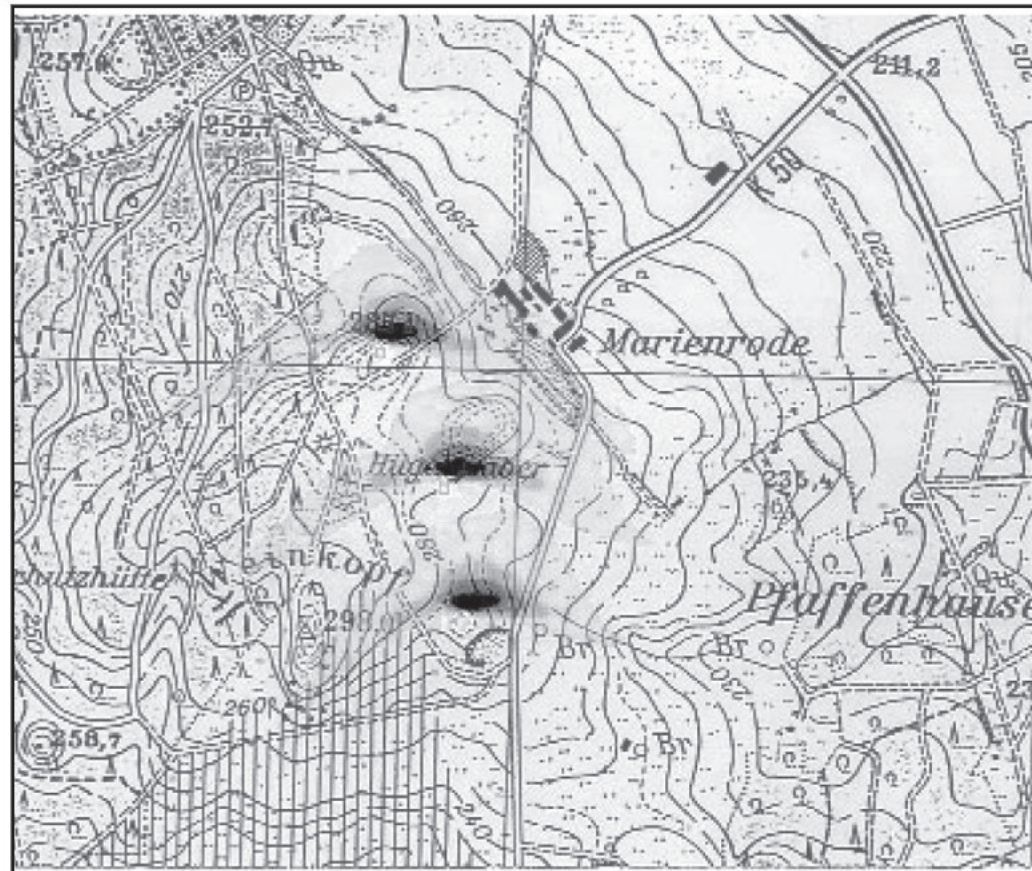
Theoretisch maximal
mögliche Einwirkzeit



Keine Angst vor Windkraft

Schatten

Reale Einwirkzeit



Keine Angst vor Windkraft

Auswirkungen auf Gesundheit und Tierschutz

- Infraschall

Als Infraschall wird Schall bezeichnet, dessen Frequenzbereich unterhalb 20 Hertz liegt. Nur bei sehr hohen Schalldruckpegeln für den Menschen wahrnehmbar.

Windenergieanlagen produzieren Infraschall. Ab einer Entfernung von 200 – 300m für den Menschen nicht mehr wahrnehmbar.

➤ **Es gibt keinen belegbaren Zusammenhang zwischen emittiertem Infraschall von Windkraftanlagen und gesundheitlichen Auswirkungen auf den Menschen.**

Dies wurde unter anderem durch das Bayerische Landesamt für Umwelt im Jahr 2016 in einer umfangreichen Untersuchung bestätigt:

https://www.lfu.bayern.de/buerger/doc/uw_117_windkraftanlagen_infraschall_gesundheit.pdf

Keine Angst vor Windkraft

Berechnungsfehler der BGR

BR24

Coronavirus Bayern Diversity-Day Bundestagswahl Sport #Faktenfuchs Wissen Wirtschaft

WISSEN



23.04.2021, 15:53 Uhr

Rechenfehler: Infraschall von Windrädern schwächer als behauptet

Der von Windkraftgegnern oft angeführte Infraschall ist bei Windrädern wohl viel schwächer als bisher behauptet. Die zuständige Bundesbehörde musste eine einflussreiche Studie nun zurückziehen, wozu auch bayerische Wissenschaftler beigetragen haben.

Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) hat sich in ihrer viel zitierten Studie „Der unhörbare Lärm von Windkraftanlagen“ aus dem Jahr 2005 schlicht verrechnet. Und zwar um mehr als den Faktor 1000. Der Erlanger Physik-Professor Martin Hundhausen nennt es im Gespräch mit dem Bayerischen Rundfunk unverständlich, wie ein solch kapitaler Fehler mehr als ein Jahrzehnt lang unbemerkt bleiben konnte: „Ich kann es mir nicht erklären. Ich habe da draufgeguckt, und innerhalb von zwei Stunden wusste ich, das ist falsch.“

Bundesbehörde geht lange auf Kritik nicht ein

München 14°

Süddeutsche Zeitung

SZ.de Zeitung Magazin

Shop Jobs Immobilien Anzeigen Login Abo

Coronavirus Politik Wirtschaft Meinung Panorama Sport München Bayern Kultur Gesellschaft Wissen Reise Auto mehr...

Home > Wissen > Energie > Windkraft: BGR korrigiert falsche Zahlen zu Infraschall

Gesundheit Digital

3. Mai 2021, 16:36 Uhr Windkraft

Ein Rechenfehler und seine Folgen



Windräder an der Nordseeküste. (Foto: Gregor Fischer/dpa)

Die Bundesbehörde BGR hat jahrelang falsche Zahlen zum von Windrädern verursachten Infraschall verbreitet - und damit die Sorge vieler Menschen befeuert. Nun ist der Irrtum zwar korrigiert, aber der Streit geht weiter.

Keine Angst vor Windkraft

Artenschutz

Eine Windenergieprojekt wird nur realisiert, wenn dies im Einklang mit Natur- und Artenschutz möglich ist.

- Umfangreiche Untersuchungen über den Zeitraum von mindestens einem Jahr gemäß den gesetzlichen Vorgaben

- Großvögel
- Eulen/Käuze
- Sämtliche Brutvögel
- Waldschnepfe
- Fledermäuse
- Haselmäuse
- Reptilien/Amphibien

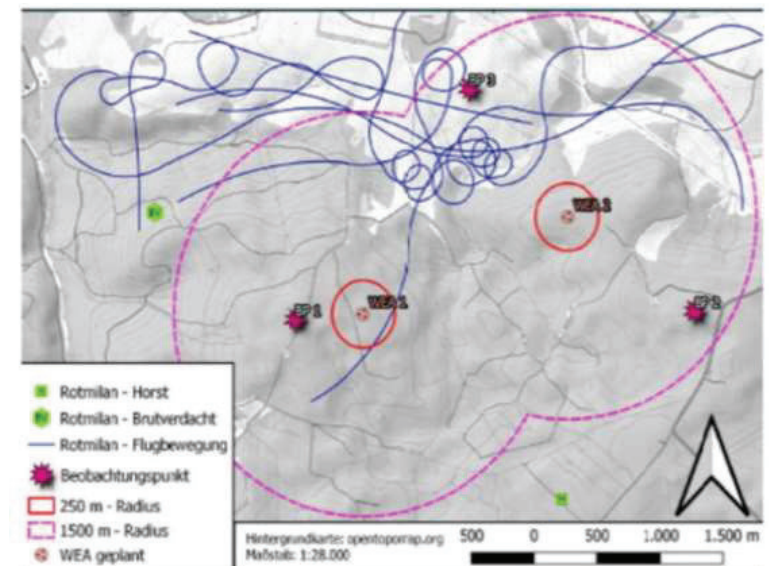


Abb. 2: Aus dem Kartenmaterial sollten der Standort der geplanten Anlage (rote Punkte), der Untersuchungsraum hier in Form eines 1000 m-Radius Kreises (lila), der Gefahrenbereich (rot), die Beobachtungspunkte und die Flugbewegungen der Vögel hervorgehen.

Keine Angst vor Windkraft

Artenschutz

Windenergieanlagen werden regelmäßig mit sogenannten Batcordern ausgestattet um das Flugverhalten von Fledermäusen zu detektieren.

- Abschaltalgorithmen zum Fledermausschutz
- Abschaltungen während Maht zum Vogelschutz
- Intelligente Kamerasysteme (IdentiFly)



Keine Angst vor Windkraft

Eiswurf

Windenergieanlagen verfügen über Eiserkennungssysteme. Mittels Kennlinienverfahren können die WEAs bereits geringfügige Kontur- und Rauheitsveränderungen durch Eisansatz erkennen.

Die WEAs werden dann automatisch angehalten.

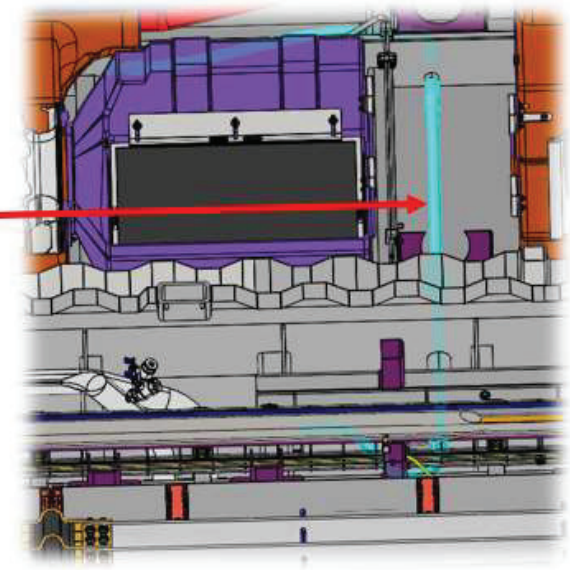
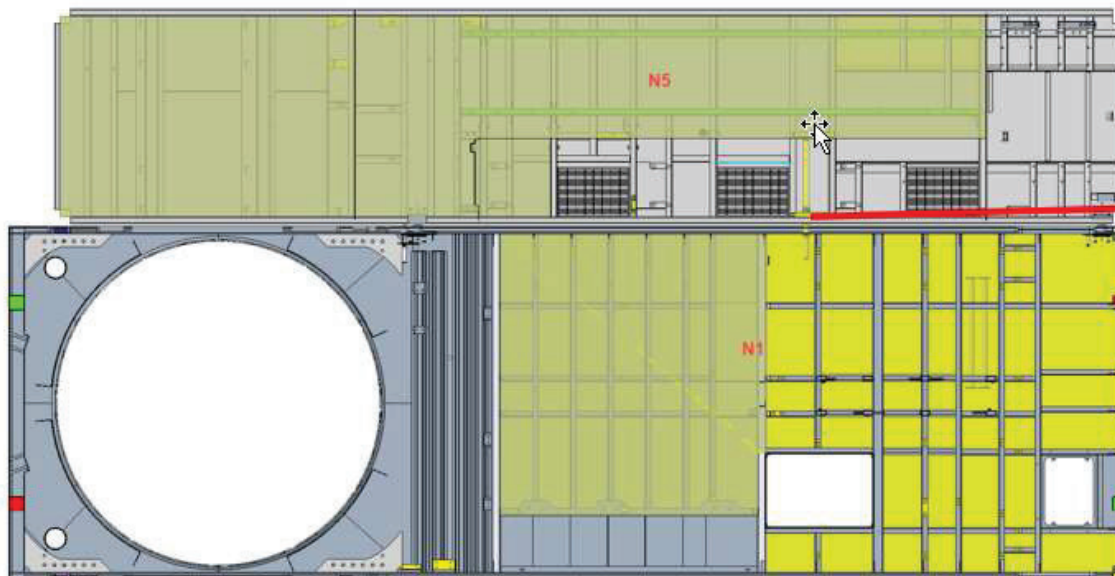
Ein Wiederanlaufen ist erst möglich wenn:

Außentemperatur in °C	Dauer in Minuten
> 2,0 bis ≤ 2,5	1200
> 2,5 bis ≤ 3,0	360
> 3,0 bis ≤ 4,0	180
> 4,0 bis ≤ 5,0	120
> 5,0 bis ≤ 6,0	90
> 6,0 bis ≤ 7,0	72
> 7,0 bis ≤ 8,0	60
> 8,0 bis ≤ 9,0	51
> 9,0 bis ≤ 10,0	45
> 10,0	0

Keine Angst vor Windkraft

Wasserschutz

Windenergieanlagen verfügen über Rückhaltesysteme für austretende Flüssigkeiten. Am Beispiel der Vestas V-172 kann man sehen, dass ca. 5.500 Liter Flüssigkeit am Boden des Maschinenhauses aufgefangen werden kann. Das Auffangvolumen überschreitet die Menge der aufzufangenden Flüssigkeiten. Diese liegt bei ca. 3.100 Litern.



Drainpipe between SC and MNH



Was wird bei Windenergieplanung alles beachtet



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit