



Fakten zur Windenergie

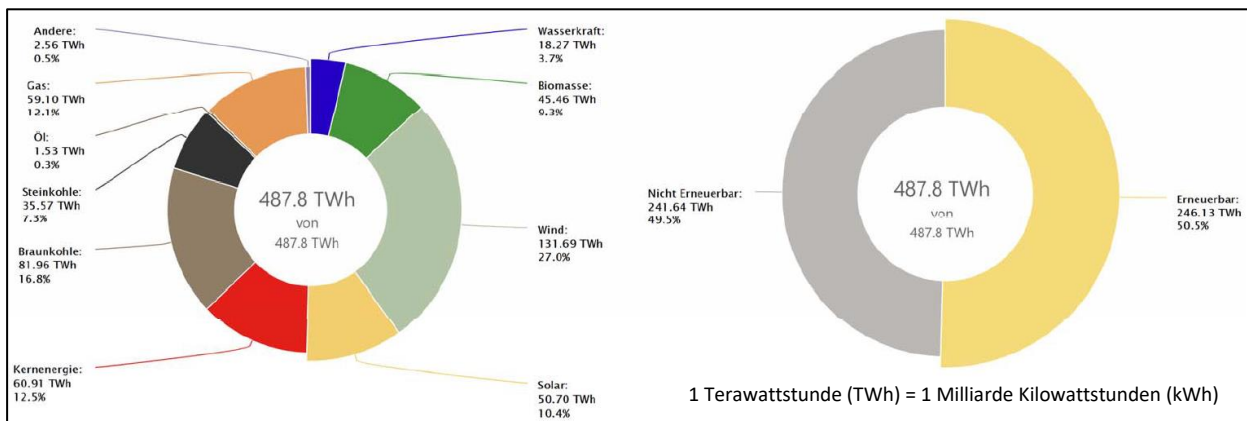
- Erneuerbare Energien: Stromerzeugung in Deutschland
- Windenergie: geographische Verteilung
- Stand der Technik: Landschaftseingriff, Schallentwicklung, Schattenwurf, etc.

Stand: März 2021

Erneuerbare Energien

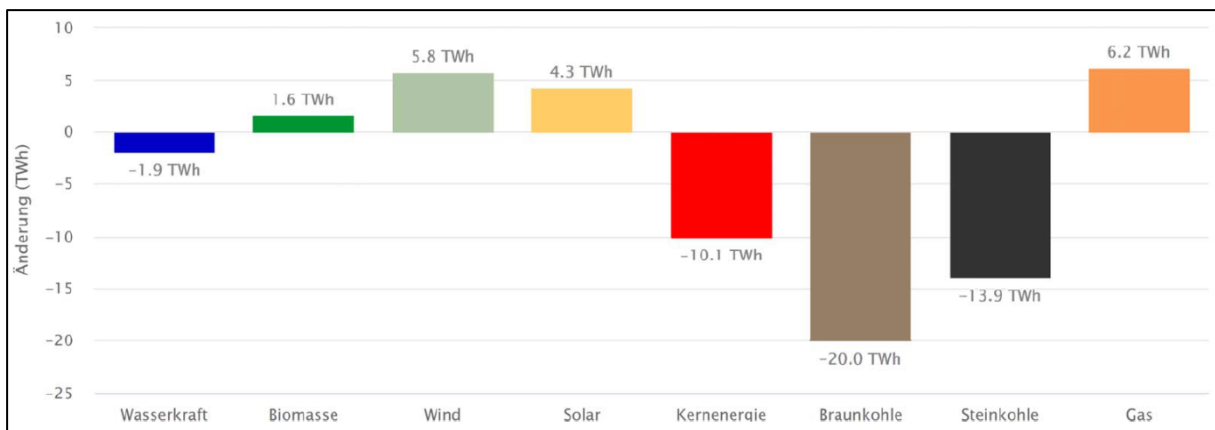
In den letzten Jahren hat sich in der Bundesrepublik Deutschland die positive Entwicklung der erneuerbaren Energien fortgesetzt. Insbesondere im Bereich der Stromerzeugung leisten die Regenerativen mit einem Anteil von **50,5 Prozent an der Nettostromerzeugung**¹⁾ 2020 inzwischen den höchsten Beitrag zur Energieversorgung.

Nettostromerzeugung 2020



Grafik: B. Burger, Fraunhofer ISE; Quelle: https://energy-charts.info/charts/energy_pie/chart.html?l=de&c=DE&year=2020

Absolute Änderung der Nettostromerzeugung 2020 gegenüber 2019



Grafik: B. Burger, Fraunhofer ISE; Daten: DESTATIS und Leipziger Strombörse EEX, energetisch korrigierte Werte

Die erneuerbaren Energien haben einen nicht unerheblichen Anteil zum Wirtschaftswachstum beigetragen und es sind in diesem Bereich über **300.000 Arbeitsplätze** entstanden.

Die Stromgestehungskosten bei Fotovoltaik und Wind Onshore liegen bereits unter den Gestehungskosten von neu gebauten fossilen und atomaren Kraftwerken.

Weitere Informationen:

https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/DE2018_ISE_Studie_Stromgestehungskosten_Erneuerbare_Energien.pdf

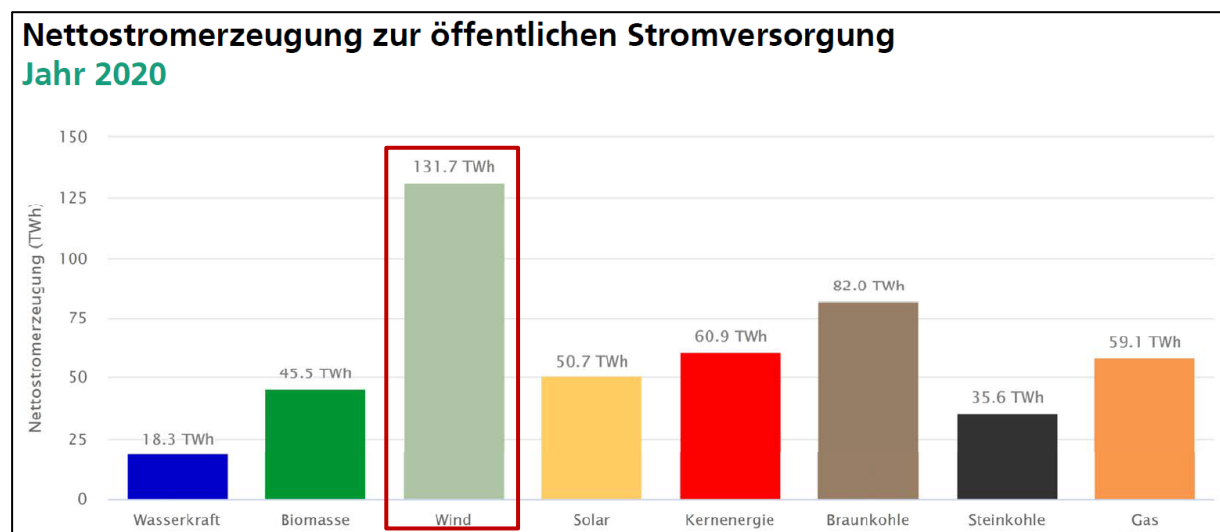
https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Jan/IRENA_2017_Power_Costs_2018.pdf

¹⁾ Die Nettostromerzeugung aus Kraftwerken zur öffentlichen Stromversorgung ist der Strommix, der tatsächlich aus der Steckdose kommt. Die Erzeugung aus Kraftwerken von „Betrieben im verarbeitenden Gewerbe sowie im Bergbau und in der Gewinnung von Steinen und Erden“, d.h. die industrielle Erzeugung für den Eigenverbrauch, ist bei dieser Darstellung nicht berücksichtigt.

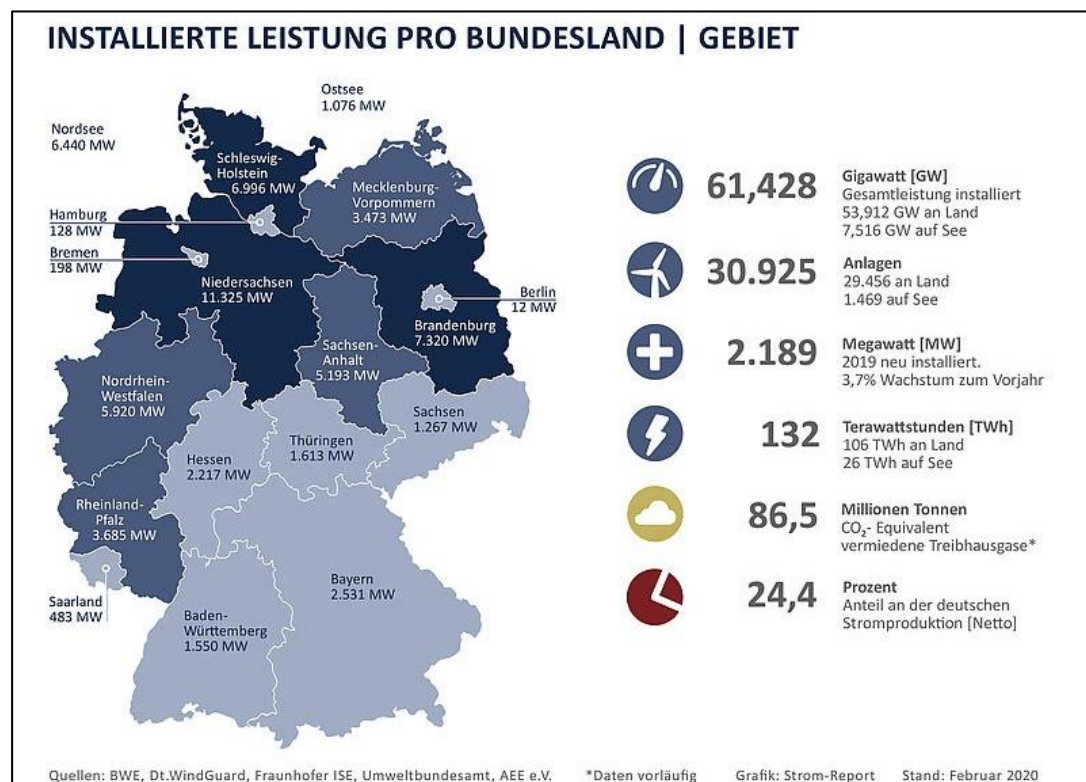
Windenergie

Windenergie ist die am längsten vom Menschen genutzte Energieform. Während zuerst die Nutzung des Windes zur Fortbewegung und zum Mahlen von Getreide im Vordergrund stand, wird die Windenergie heute vor allem zur Erzeugung von Elektrizität verwendet. Aber auch die mechanische Nutzung als Windpumpe oder Windmühle wird weiterhin eingesetzt.

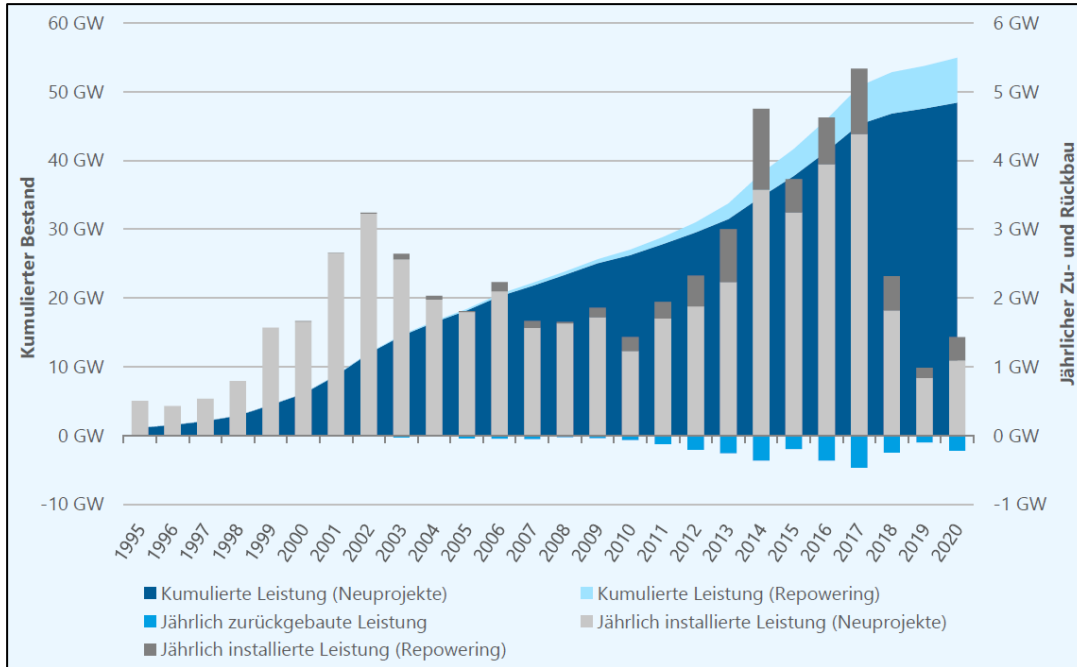
Die Windenergie produzierte 2020 131,7 TWh Strom. Sie war damit die stärkste Energiequelle und lag damit deutlich vor der Braunkohle (82,0 TWh), der Kernenergie (60,9 TWh), Gas (59,1 TWh) und der Steinkohle (35,6 TWh)



Grafik: B. Burger, Fraunhofer ISE; Daten: DESTATIS und Leipziger Strombörse EEX, energetisch korrigierte Werte



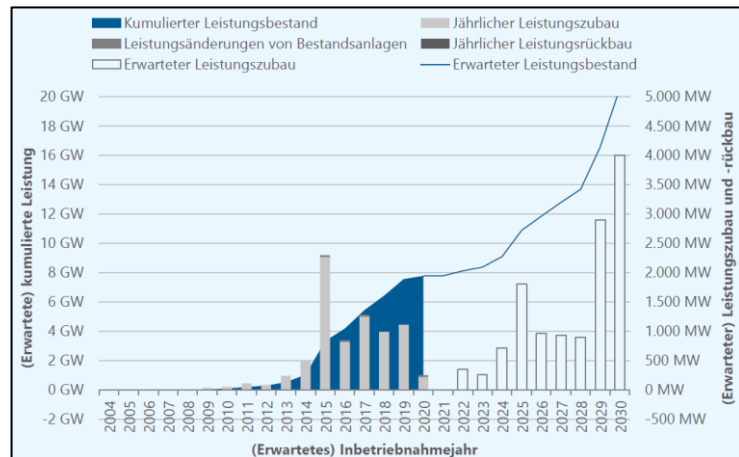
Windenergie an Land



Entwicklung der jährlich installierten, zurückgebauten und kumulierten Windenergieleistung [GW] an Land in Deutschland inkl. Repowering (vollständiger Austausch älterer Windenergieanlagen gegen moderne, leistungsfähigere Modelle) und Abbau
 Quelle: Deutsche WindGuard GmbH https://www.wind-energie.de/fileadmin/redaktion/dokumente/publikationen-oeffentlich/themen/06-zahlen-und-fakten/Status_des_Windenergieausbaus_an_Land_-_Jahr_2020.pdf

Windenergie Offshore

Status des Offshore-Windenergieausbaus			
		Leistung	Anzahl
Zubau Jahr 2020	OWEA mit erster Netzeinspeisung	219 MW	32 OWEA
	Leistungsänderungen von Bestandsanlagen	26 MW	79 OWEA
	Installierte OWEA ohne Netzeinspeisung	0 MW	0 OWEA
	Fundamente ohne OWEA	Keine Fundamente	
Kumuliert 31.12.2020	OWEA mit Netzeinspeisung	7.770 MW	1.501 OWEA
	Installierte OWEA ohne Netzeinspeisung	0 MW	0 OWEA
	Fundamente ohne OWEA	Keine Fundamente	



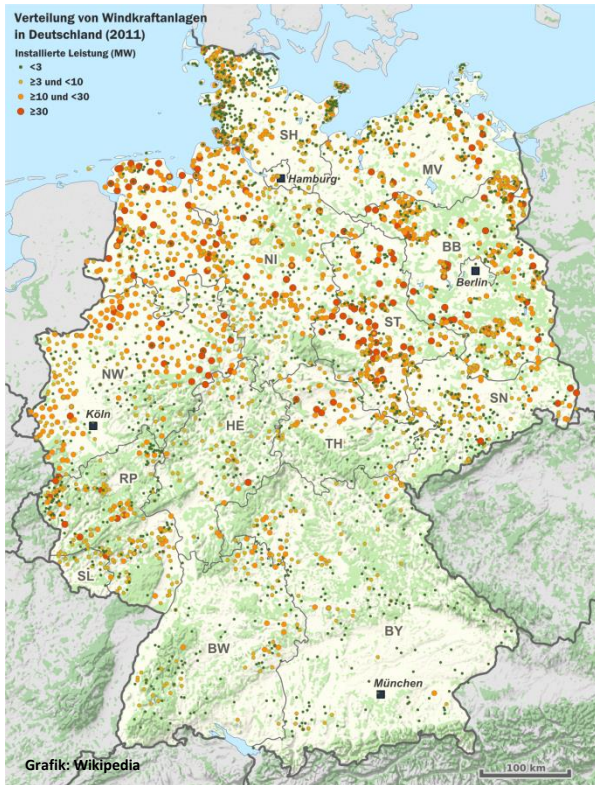
Entwicklung der Offshore-Windenergie in Deutschland (Kapazität der OWEA mit Netzeinspeisung)

Quelle: Deutsche WindGuard GmbH https://www.wind-energie.de/fileadmin/redaktion/dokumente/publikationen-oeffentlich/themen/06-zahlen-und-fakten/Status_des_Offshore-Windenergieausbaus_-_Jahr_2020.pdf

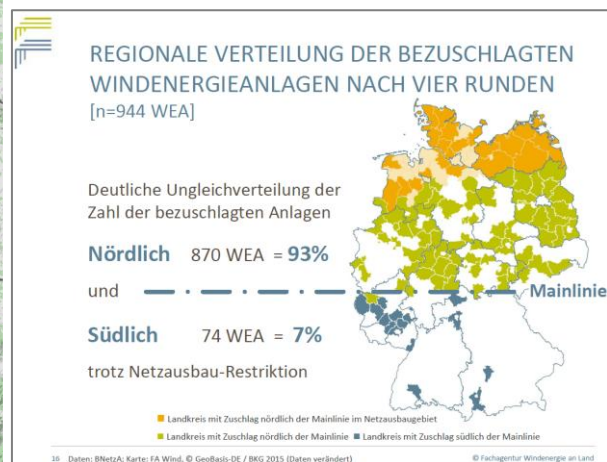
Die Offshore-Windenergie kann und wird einen gewissen Anteil zur Energiewende leisten und muss deshalb weiter ausgebaut werden. Allerdings kann sie die Onshore-Windenergie nicht ersetzen, sondern lediglich sinnvoll ergänzen.

<https://www.fraunhofer.de/content/dam/zv/de/forschungsthemen/energie/Energiewirtschaftliche-Bedeutung-von-Offshore-Windenergie.pdf>

Verteilung der Windenergieanlagen in Deutschland



Leider sind Windenergieanlagen in der Bundesrepublik bisher sehr ungleich verteilt. Über **80 Prozent** der installierten Leistung befinden sich **im Norden**, nur **20 Prozent im Süden**. Die mit dem EEG 2017 eingeführten Ausschreibungen zur Ermittlung der Einspeisevergütungssätze haben diese Situation noch mal verschärft.



Datengrundlage: Meldungen der Anlagenstammdaten an die Übertragungsnetzbetreiber (Stand 01.01.2012)

Diese Situation muss sich verändern!

Eine **gleichmäßigere Verteilung der Anlagen entlastet die Stromnetze**. Da in Süddeutschland die zeitliche Verteilung des Windes deutlich anders ist als im Norden, kommt es insgesamt zu einer wesentlich gleichmäßigeren Stromproduktion aus Windkraft. Und damit zu deutlich **geringeren Anforderungen an die Bereitstellung von Reservekapazitäten** durch andere flexible Erzeuger (z.B. Pumpspeicherkraftwerke) und durch Energiespeicher.

Der **Anteil der Windenergie am Nettostromverbrauch in den einzelnen Bundesländern ist sehr unterschiedlich**. Während im Jahr 2016 der **Anteil in Schleswig-Holstein etwa 87 Prozent** betrug, lag er **in Bayern nur bei etwa 4 Prozent**. Selbst in **Rheinland-Pfalz** das topografisch Bayern sehr ähnlich ist, lag der Anteil bei **über 17 Prozent**.

Quelle: Wikipedia https://de.wikipedia.org/wiki/Windenergie#Entwicklung_in_den_einzelnen_Bundesl%C3%A4ndern

Auf Grund der momentanen gesetzlichen Regelungen und des mit dem **EEG 2017** eingeführten **Ausschreibungsregimes** muss ein **Windprojekt in unserer Region genauestens geplant und eine ehrliche Wirtschaftlichkeitsberechnung** durchgeführt werden.

In einem aufwändigen **Genehmigungsverfahren** wird sichergestellt, dass **keine Beeinträchtigungen von Mensch, Natur und Umwelt** durch den Bau von Windenergieanlagen entstehen.

Mit einer **topaktuellen Windenergieanlage mit 160m Nabenhöhe und einem Rotordurchmesser von etwa 150m** sind auch **in Bayern Stromerträge von 7 bis 10 Mio. kWh pro Jahr möglich**. Selbst in unserer Region sind entsprechende Potenziale vorhanden.

Der Ausbau der Windenergie ist auch in unserer Region sinnvoll!

Windenergie ist ressourcenschonend

Die „**energetische Amortisationszeit**“ einer Windenergieanlage liegt bei **4 bis 10 Monaten**. Das heißt nach dieser Zeit hat die Anlage soviel Energie erzeugt, wie zu ihrer Herstellung notwendig war. Bei einer **Laufzeit von 20 Jahren** erzeugt ein Windrad **40- bis 70-mal soviel Energie, wie zur Herstellung, zum Betrieb, zum Rückbau und zur Entsorgung notwendig war**. Wind- und Solarenergie benötigen keine Primärenergieträger (Kohle, Öl, Gas, etc.) und sind deshalb sehr ressourcenschonend.

(Quellen: Agentur für Erneuerbare Energien, Bundesverband Windenergie, Bundesverband Erneuerbare Energien)

Flächenverbrauch

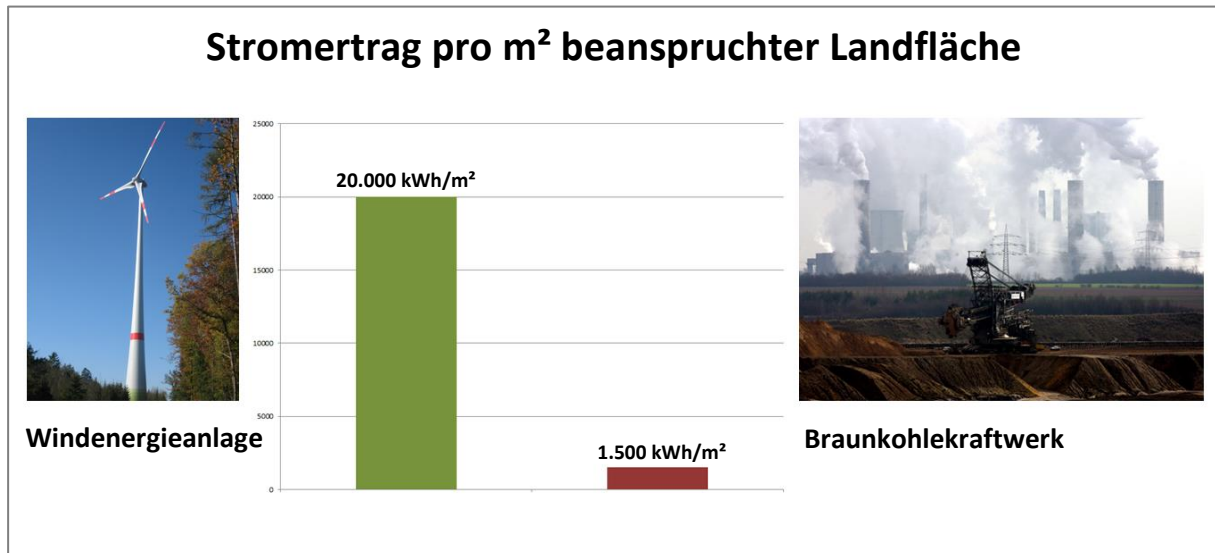
Eine Studie des Fraunhoferinstituts IWES zeigt, dass ca. 8 Prozent der Fläche der Bundesrepublik für die Windenergienutzung geeignet sind. Allein die Nutzung von **2 Prozent Fläche**, könnte zu einer **Deckung von bis zu 65 Prozent des deutschen Strombedarfs** führen.

Die Windenergie hat einen extrem niedrigen Landverbrauch. Weil die **umliegenden Bereiche der Windenergieanlagen weiterhin begrünt, land- oder forstwirtschaftlich genutzt werden** können, beschränkt sich der Landverbrauch auf die durch das Turmfundament versiegelte Fläche sowie eventuell erforderliche Zuwegungen und Kranstellflächen, sofern diese nicht zuvor bereits in vergleichbarer Form als Wirtschaftswege o. ä. bestanden.

Eine **Binnenwindanlage** mit einer Leistung von 3 MW und einer Nabenhöhe von 140 m hat bei einem Fundamentdurchmesser von 21,5 m einen Flächenbedarf von unter 400 m². Der **spezifische Landverbrauch pro MW** installierter Leistung beläuft sich auf lediglich etwa **130 m²/MW** zuzüglich der Kranstell- und Zuwegungsflächen. Zum Vergleich: Der Bruttoflächenverbrauch von **Kohlekraftwerken** liegt in günstigsten Fällen näherungsweise zwischen **200 bis zu 1000 m²/MW** ohne die erforderliche Transportinfrastruktur. **Gaskraftwerke** verbrauchen Fläche im Umfang von **100 bis 800 m²/MW** und selbst **Kernkraftwerke** benötigen zwischen **80 und 400 m²/MW**.



Die vorher beschriebene **Windenergieanlage** kommt auf einen **Flächenertrag von 20.000 kWh/m²**. Ein typischer **Steinkohlekraftwerksblock** weist den **gleichen Flächenertrag von 20.000 kWh/m²** auf. Wenn man bei der **Braunkohle** den Tagebau mit berücksichtigt ergibt sich ein **Flächenertrag von lediglich 1.500 kWh/m²**.



Die Windenergie ist unter dem Gesichtspunkt des Flächenbedarfs also mehr als konkurrenzfähig gegenüber konventionellen Kraftwerken!

Der gegen die Windenergie vorgebrachte Einwand eines zu großen Flächenbedarfs wird in der Praxis nicht bestätigt!

Landschaftseingriff

Den völlig unterschiedlichen Eingriff in die Landschaft zeigt die Luftaufnahme des Braunkohletagebaus Hambach in Nordrhein-Westfalen und eine nördlich davon situierte Windenergieanlage (Bildausschnitt):



Bau und Rückbau von Windenergieanlagen

Für den **Bau** moderner Windenergieanlagen werden etwa **3.000 m² Fläche** beansprucht (Fundamentfläche, Kranstellfläche, Lagerflächen, etc.). Nach Fertigstellung können etwa **90 Prozent dieser Fläche wieder renaturiert** werden. Es bleiben also nur etwa **300 bis 500 m² dauerhaft versiegelt** (Fundamentfläche). Die Fundamenttiefe beträgt bei üblichen, tragfähigen Untergründen lediglich 2 bis 4 m.



Bild: Juwi Energieprojekte GmbH

Für den **Transport** der Bauteile werden möglichst **vorhandene Straßen und Wege** genutzt. Geschotterte, gut befestigte Wege mit einer **Fahrbahnbreite von 4 bis 4,5 m** und einer lichten Breite von 4,75 bis 5,25 m reichen üblicherweise aus.

www.prowindkraft-niedernhausen.de/niedernhausen/fl%C3%A4chenbedarf/

[www.energieland.hessen.de/aktion/zukunftswerkstatt/eltille/Dr Ingo Ewald %20Flaechenbedarf Zuwegung Rueckbau 14 04 2015.pdf](http://www.energieland.hessen.de/aktion/zukunftswerkstatt/eltille/Dr%20Ingo%20Ewald%20Flaechenbedarf%20Zuwegung%20Rueckbau%2014%2004%202015.pdf)

Werden **Windenergieanlagen (WEA) im Wald** errichtet, muss an anderer Stelle eine entsprechend große Fläche wieder aufgeforstet werden, so dass **kein einziger Quadratmeter Wald verloren geht**. Bei Waldstandorten kann bis auf die Kranstellfläche von 1.000 bis 1.500 m² die restliche Fläche wieder aufgeforstet werden. Die geschotterte Kranstellfläche ist wasserdurchlässig. Darauf kann Magerrasen, oder sogar ein Blühwiese angelegt werden.



WEA-Bauplatz im Wald



WEA-Standort wenige Jahre nach Bau

Die **Bayerischen Staatsforsten** äußern sich folgendermaßen zur Windenergie im Wald:

„...Der Ausbau der Windenergie in bayerischen Wäldern passt als integraler Bestandteil in das vor 300 Jahren in der Forstwirtschaft geprägte Prinzip der Nachhaltigkeit, da jetzt die Verantwortung für eine lebenswerte Umwelt für die nachfolgenden Generationen übernommen wird...“

<https://www.baysf.de/de/wald-bewirtschaften/regenerative-energien/wind.html>

Windenergieanlagenstandorte im Wald können auf Grund des sehr geringen Natureingriffs bei einer vernünftigen Standortwahl ohne weiteres akzeptiert werden!

https://fachagentur-windenergie.de/fileadmin/files/Veroeffentlichungen/FA_Wind_Good_Practice_Wind_im_Wald_12-2017.pdf

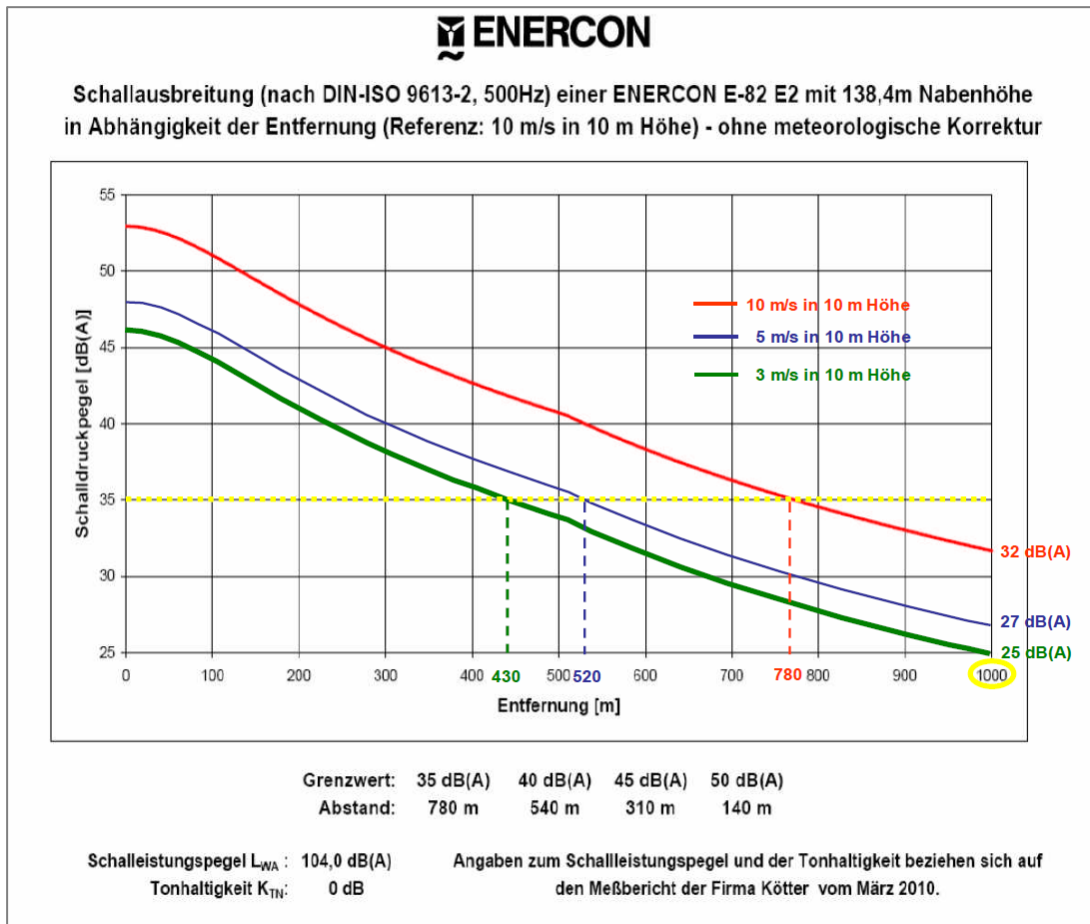
Für den **Rückbau** von Windenergieanlagen müssen entsprechende **finanzielle Sicherheiten (z.B.: Bankbürgschaft)** vom Betreiber hinterlegt werden. **Es müssen alle Teile inklusive Fundament entfernt werden**. Da bei Windenergieanlagen keine außergewöhnlichen Materialien verwendet werden, können diese fast komplett recycled werden.

www.wind-energie.de/fileadmin/redaktion/dokumente/hintergrundpapiere-oeffentlich/themen/Technik/20180611_bwe_hintergrundpapier_rueckbau.pdf

www.wind-energie.de/fileadmin/redaktion/dokumente/hintergrundpapiere-oeffentlich/themen/Technik/20171221_hintergrundpapier_moeglichkeiten_des_recyclings_von_rotorblaetter.pdf

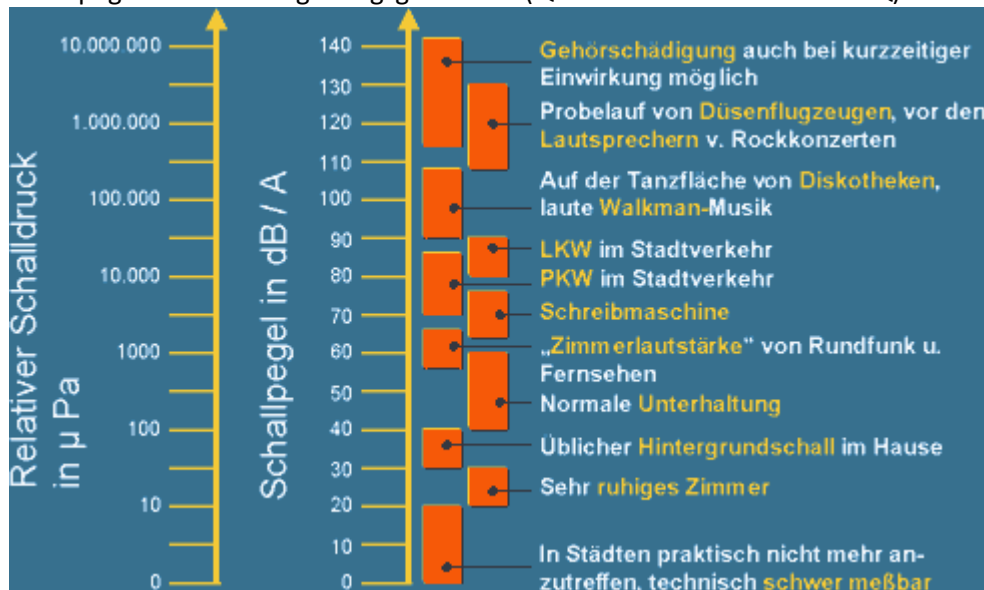
Schallentwicklung

Wie alle anderen technischen Anlagen erzeugen auch Windräder, insbesondere durch die Rotordrehung Schall. Um hier die **Anwohner vor Geräuschbelastungen zu schützen**, müssen entsprechende Abstände zu Siedlungen eingehalten werden. Die Grenzwerte liegen zwischen **35dB(A) bei reinen Wohngebieten und 45dB(A) bei Mischgebieten**. Grundlagen für die Genehmigung sind die strengen Vorgaben der „**Technischen Anleitung zum Schutz vor Lärm**“ (TA Lärm). Bei der Planung und beim Bau von Straßen findet die TA Lärm keine Anwendung. Hier sind die vorgegebenen Schallpegel nicht im Entferntesten zu halten.



Im Diagramm sind die Schallausbreitungskurven einer nicht mehr ganz aktuellen Windenergieanlage ENERCON E82 mit einer Nabenhöhe von 138,4m dargestellt. Moderne Anlagen haben noch geringere Schallemissionen. Selbst bei einer Windgeschwindigkeit von 10m/s in 10m Höhe (**rote Kurve**) wird der **Beeinträchtigungspegel von 35dB(A) bereits in 780m unterschritten**. In 1000m Entfernung liegt der Schallpegel bei nur noch 32dB(A). In Bayern ist davon auszugehen, dass in 10m Höhe größtenteils nur Windgeschwindigkeiten von 1 bis 3m/s (**grüne Kurve**) auftreten. Hier wird **bereits in einer Entfernung von 430m der 35dB(A) – Wert unterschritten**. In 1000m Entfernung liegt der Schallpegel bei etwa 25dB(A). Eine Abnahme des Schallpegels um 10dB(A) bedeutet eine Halbierung der Lautstärke. Zum Vergleich: in einem ruhigen Schlafzimmer liegt der Schallpegel bei etwa 30dB(A).

Schallpegel üblicher Umgebungsgeräusche (Quelle: ASFINAG Umwelt-FAQ):



Die Schallentwicklung von Windenergieanlagen stellt heute kein Problem mehr dar!

Weitere Informationen zu Schall / Lärm:

www.lfu.bayern.de/buerger/doc/uw_34_laerm_messen_bewerten.pdf

www.fachagentur-windenergie.de/themen/schallimmissionen.html

Infraschall

Mit „Infraschall“ werden die **Luftschallwellen** bezeichnet, die **unterhalb der menschlichen Hörgrenze (20Hz)** auftreten. Für den Infraschall gelten, wie für den Hörschall, die physikalischen Gesetze der Akustik. Man kann zwischen natürlichen und technischen Quellen von Infraschall unterscheiden.

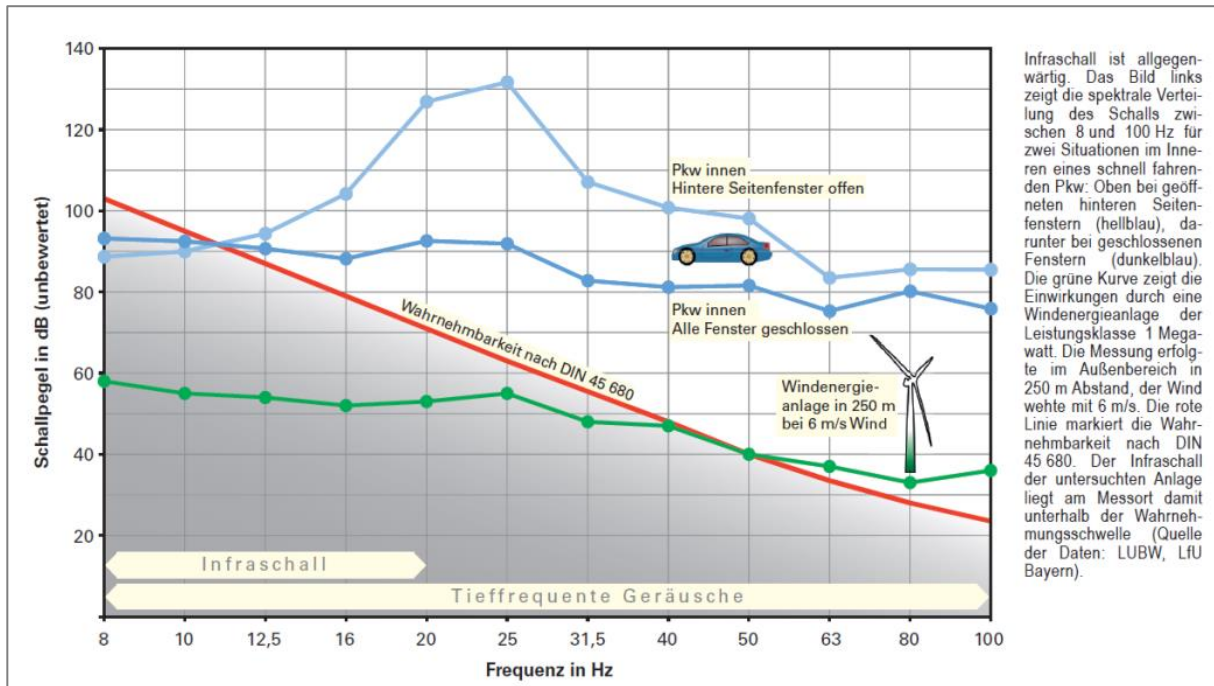
Zu den **natürlichen Quellen** gehören:

- Windströmungen und Luftturbulenzen bei extremen meteorologischen Situationen;
- Erdbeben und Vulkaneruptionen;
- Wasserfälle und Meeresbrandung.

Technische Quellen sind unter anderem:

- Heizungs- und Klimaanlage einschließlich Abgaskamine;
- Windenergieanlagen;
- Gasturbinen;
- Verdichterstationen, pneumatische Förderanlagen;
- Be- und Entlüftungsanlagen;
- Industrie- und Gewerbeanlagen mit Stanzen, Rüttlern, Vibratoren, Kompressoren;
- Bauwerke (Hochhäuser, Tunnel, Brücken);
- Verkehrsmittel (Pkw, Lkw, Bahn, Schiffe, Flugzeuge, Strahltriebwerke, Hubschrauber);
- Sprengungen und großkalibrige Geschütze;
- Lautsprechersysteme in geschlossenen Räumen (Diskotheken).

Auch in größeren Gebäuden, wie beispielsweise Kirchen, kann Infraschall auftreten. Infraschall ist also kein Phänomen das nur bei Windenergieanlagen auftritt. **Wir sind in unserer Lebensumgebung ständig Infraschallereignissen ausgesetzt.** Bei einer Fahrt in einem PKW mit einer Geschwindigkeit von 90km/h und geschlossenen Fenstern liegt der Infraschallpegel bei etwa 90dB. Bei einer Windenergieanlage liegt der Infraschallpegel in einer Entfernung von 250m schon unter 60dB. **Selbst in Büroräumen liegen die Infraschallpegel über 60dB.**



Infraschall ist allgegenwärtig. Das Bild links zeigt die spektrale Verteilung des Schalls zwischen 8 und 100 Hz für zwei Situationen im Inneren eines schnell fahrenden Pkw: Oben bei geöffneten hinteren Seitenfenstern (hellblau), darunter bei geschlossenen Fenstern (dunkelblau). Die grüne Kurve zeigt die Einwirkungen durch eine Windenergieanlage der Leistungsklasse 1 Megawatt. Die Messung erfolgte im Außenbereich in 250 m Abstand, der Wind wehte mit 6 m/s. Die rote Linie markiert die Wahrnehmbarkeit nach DIN 45 680. Der Infraschall der untersuchten Anlage liegt am Messort damit unterhalb der Wahrnehmungsschwelle (Quelle der Daten: LUBW, LfU Bayern).

Im Vergleich zu den Infraschallereignissen denen wir im täglichen Leben ständig ausgesetzt sind, spielt der Infraschall von Windenergieanlagen keinerlei Rolle. Er ist in unserem normalen Lebens- und Wohnumfeld nicht wahrnehmbar und auch nicht messbar.

Nach bisherigen Untersuchungen können bei Schalldruckpegeln unterhalb von 100dB keine physiologischen Beeinträchtigungen festgestellt werden. Negative gesundheitliche Auswirkungen können erst bei Schalldruckpegeln oberhalb 140dB nachgewiesen werden.

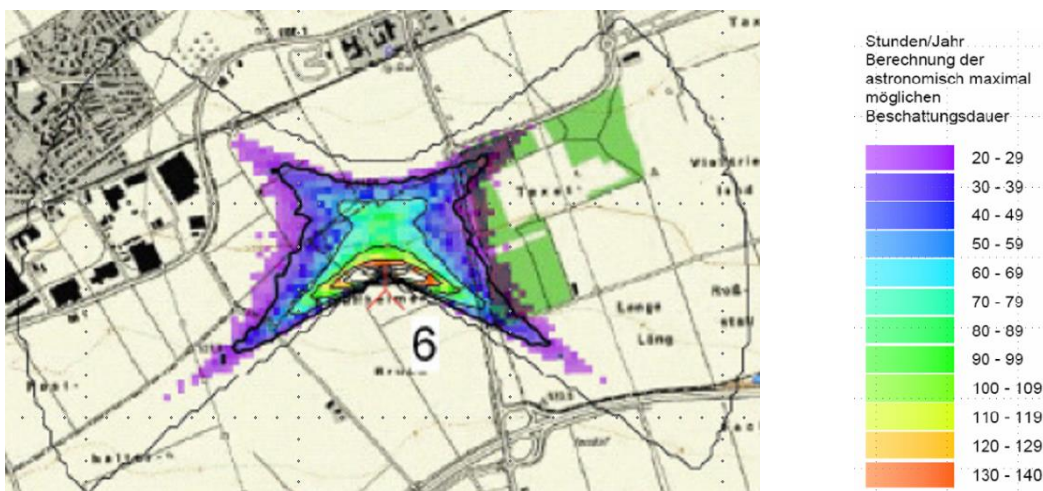
Vom Infraschall von Windenergieanlagen geht also keinerlei gesundheitliche Gefahr aus und es entsteht auch keine Beeinträchtigung!

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

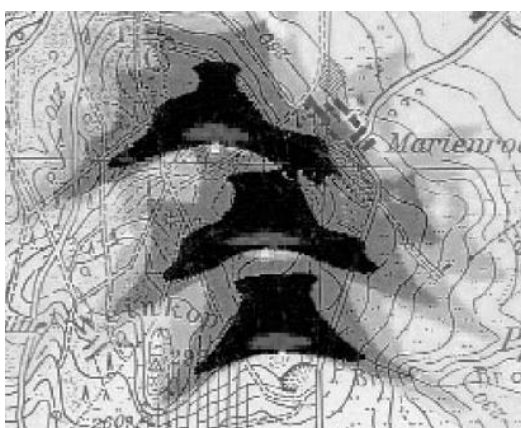
www.fachagentur-windenergie.de/themen/schallimmissionen/infraschall-und-windenergieanlagen.html

Schattenwurf

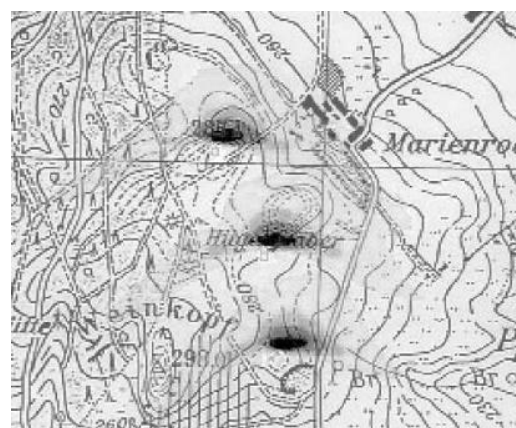
Schattenwurf ist bei Windenergieanlagen das kritischste Phänomen. Aber auch das Problem, das am einfachsten in den Griff zu kriegen ist. Dieser sich bewegende Schatten entsteht durch die rotierenden Flügel einer Windenergieanlage. Es handelt sich dabei um einen **jahreszeitlich und tageszeitlich bedingten Effekt, der nur bei Sonnenschein in bestimmten Bereichen einer Windenergieanlage auftritt**. Es sollte durch eine gute Standortwahl vermieden werden, dass Gebäude davon betroffen sind.



Im Bild ist ein typisches Schattenwurfsdiagramm dargestellt. Hierbei handelt es sich allerdings um rein **theoretische Maximalwerte**, die nur auftreten würden, **wenn 365 Tage im Jahr die Sonne scheinen würde**. Wenn der theoretische Schattenwurfswert bei 30 Stunden im Jahr liegt, kann man in der Praxis damit rechnen, dass nur max. 8 Stunden im Jahr Schattenwurf auftritt.



Theoretisch max. mögliche Einwirkzeit



Reale Einwirkzeit

Im Genehmigungsverfahren sind nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz klare Grenzwerte festgelegt. **So darf ein Gebäude theoretisch nicht länger als 30 Minuten pro Tag und nicht mehr als 30 Stunden im Jahr dem Schattenwurf ausgesetzt sein**. Es wird immer versucht im Planungsverfahren die Standorte so zu wählen, dass diese Bedingungen auf alle Fälle eingehalten werden. Sollte dies nicht machbar sein, gibt es noch die Möglichkeit der so genannten **Schattenabschaltung**. Dabei wird die Windenergieanlage per Computerprogramm abgeschaltet

sobald ein Gebäude dem Schattenwurf ausgesetzt ist. Eine Beeinträchtigung der Anwohner kann damit völlig ausgeschlossen werden.

Der Schattenwurf von Windenergieanlagen stellt heute kein Problem mehr dar!

www.windwaerts.de/blog/detail/ist-der-schattenwurf-von-windenergieanlagen-ein-problem.html

www.lung.mv-regierung.de/dateien/wea_schattenwurf_hinweise.pdf

www.energieatlas.bayern.de/file/pdf/1099/Erl%C3%A4uterungen_zur_Schattensimulation_von_Windkraftanlagen.pdf

Sonstige Emissionen während des Betriebs

Während des Betriebes einer Windenergieanlage kommt es zu keinerlei Emissionen von Abgasen oder transportbedingte Belästigungen, weil kein Brennstoff angeliefert wird und keine Abfälle entsorgt werden müssen. Einige wenige Anfahrten für Inspektionen und Reparaturen sind vernachlässigbar.

Windenergieanlagen als Bedrohung für Vögel und Fledermäuse

Die **Gefahren der Windenergie für die Vogelwelt**, insbesondere für die bedrohten Arten, können durch eine **gute Standortwahl und Vermeidungsmaßnahmen stark minimiert werden**. Dies bestätigen zahlreiche Studien. Die Auswertung von 127 Einzelstudien aus zehn Ländern zeigt, dass durch die Berücksichtigung von seltenen und windenergiesensiblen Tieren bei der Planung und Errichtung von Windenergieanlagen negative Auswirkungen vermieden werden können. **Konkret kann dies etwa bei Fledermäusen durch das Abschalten von Anlagen zu Zeiten erhöhter Fledermausaktivität geschehen**. Bei vielen Vogelarten, wie z.B. dem Rotmilan, kann ein ausreichender Abstand zwischen Horst und Windenergieanlage Konflikte vermeiden.

Im **Genehmigungsverfahren** ist zudem eine **sonderartenschutzrechtliche Prüfung (saP)** vorgesehen, in der standortbezogen nachgewiesen werden muss, dass **Gefährdungen und Beeinträchtigungen durch die Windenergieanlage weitestgehend vermieden werden**.

„Irgendwo zwischen **10 000 und 100 000 pro Jahr**“ liegt die tatsächliche Zahl der **durch Windräder getöteten Vögel** nach Einschätzung von Hermann Hötker vom Michael-Otto-Institut im Naturschutzbund Deutschland. Das entspräche bei den damals etwa 20 000 bundesweit installierten Windenergieanlagen (heute 29.000) einer Quote von **ein bis fünf Vögeln pro Anlage und Jahr**. (*Quelle: Focus*). **An Hochspannungsleitungen kommen jährlich 2,8 Millionen, im Straßenverkehr 70 Millionen und an Glasscheiben etwa 115 Millionen Vögel zu Tode**.

Durch eine entsprechende Standortwahl, sowie durch situationsbedingte Abschaltungen von Windenergieanlagen, kann das Tötungsrisiko für Vögel und Fledermäuse, im Gegensatz zu vielen anderen technischen Einrichtungen, auf ein absolutes Minimum reduziert werden!

<http://www.bund-rvso.de/windenergie-windraeder-voegel-fledermaeuse.html>

https://fachagentur-windenergie.de/fileadmin/files/Veroeffentlichungen/FA_Wind_Good_Practice_Wind_im_Wald_12-2017.pdf

Hinderniskennzeichnung an Windenergieanlagen

Windenergieanlagen stellen für Luftfahrzeuge (insbesondere für Hubschrauber) im Tiefflughbereich Hindernisse dar, die um Kollisionen zu vermeiden entsprechend gekennzeichnet werden müssen. Als Tageskennzeichnung werden meistens rote Farbstreifen an den Flügeln und bei großen Nabenhöhen auch am Mastturm angebracht. Die Nachtkennzeichnung wird üblicherweise mit Blinklichtern auf der Gondel und bei größeren Nabenhöhen auch am Mast realisiert. Anwohner der Anlagen fühlen sich dadurch teilweise gestört.

Zu diesem Thema hat das Bundesumweltministerium eine umfangreiche Untersuchung beauftragt. Die Ergebnisse wurden mit den einzelnen Interessenvertretern (Bundeswehr, Rettungsflyer des ADAC, zuständige Stellen für die Flugsicherheit, Bundesverband Windenergie) diskutiert. Daraufhin wurden unter anderem folgende technische Möglichkeiten zur Optimierung der Befeuerung entwickelt:

- **Sichtweitenmessung und entsprechende Reduzierung der Lichtstärke:** das heißt bei guter Sicht wird die Lichtstärke reduziert, bei schlechter Sicht wird sie erhöht.
- **Abschirmung der Befeuerung nach unten:** dadurch sind die Lichter von unten nicht mehr zu sehen.
- **Synchronisierung der Blinkfrequenzen:** es wird als weniger störend empfunden, wenn bei einem Windpark die Signalbefeuerungen der einzelnen Windräder gleichzeitig an-, bzw. ausgehen.
- **bedarfsgerechte Nachtkennzeichnung von WEA:** damit ist eine innovative Lösung entwickelt worden, die es über eine radargestützte Steuerung gestattet, die Warnlichter am Windrad nur dann zu aktivieren, wenn sich ein Flugobjekt diesem kritisch nähert. Das ist inzwischen Standard.

Weitere Infos: www.fachagentur-windenergie.de/themen/befeuerung.html

Auch in diesem Bereich wird also alles getan um Beeinträchtigungen weitestgehend zu reduzieren!

Eisabwurf bei Windenergieanlagen (WEA)

Bei ungünstigen Wetterbedingungen (hohe Luftfeuchtigkeit, Nebel oder Regen zusammen mit Temperaturen um den Gefrierpunkt oder darunter) kann es zu Eisbildung an den Rotorblättern kommen. Dieses Eis kann sich durch die Rotationsbewegung ablösen, so dass es zu Eisabwurf kommen kann. Eisabwurf tritt nur in wenigen Stunden im Jahr, in Deutschland vor allem bei WEA in den Mittelgebirgen und alpinen Regionen, auf und ist flächenmäßig auf den unmittelbaren Umkreis der WEA begrenzt. Zur Beseitigung dieses Problems werden WEA bei Bedarf entweder mit Eiserkennungssystemen, die im Falle der Eisbildung zu einem Abschalten der WEA führen und / oder mit Enteisungssystemen (beheizbare Rotorblätter), die eine Eisbildung verhindern, ausgerüstet. Durch die beschriebenen Maßnahmen kann das Eintreten von Eisabwurf weitestgehend vermieden werden.

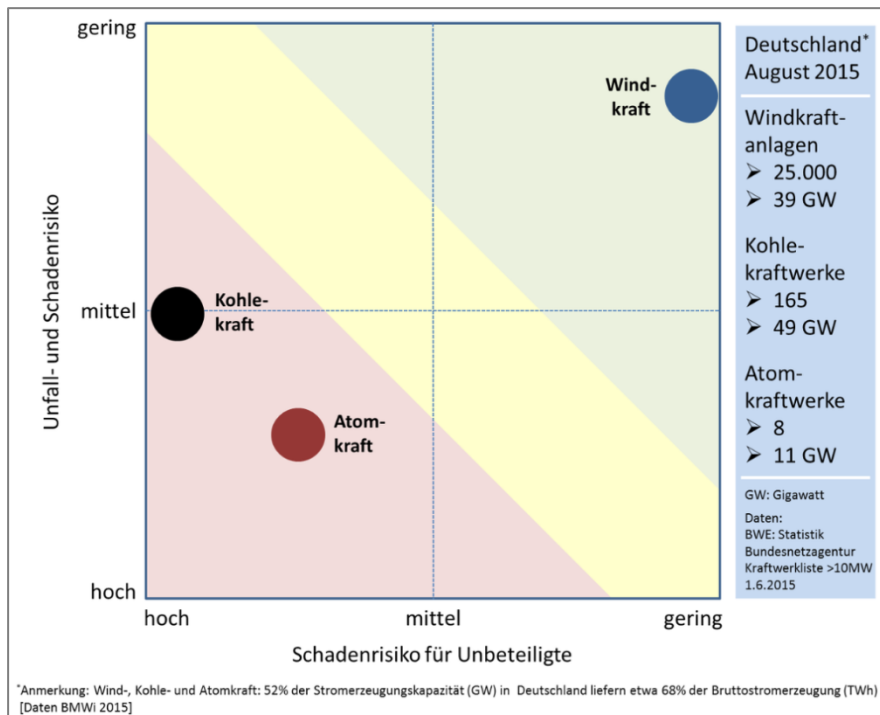
Das Risiko des Eisabwurfs in der Umgebung einer WEA ist als äußerst gering einzuschätzen. Bisher ist dadurch niemand zu Schaden gekommen.

<http://www.energiedialog.nrw.de/windenergieanlagen-und-die-gefahr-durch-eiswurf/>

Windenergieanlagen und Wasserschutz

Strengste Einhaltung aller Wasserschutzvorschriften ist von elementarer Bedeutung, wobei Standorte für Windenergieanlagen nur dann innerhalb von Wasserschutzgebieten akzeptabel sind, wenn die sichere Einhaltung aller Vorgaben vom Bau der Anlage über die komplette Betriebsphase einschließlich Abbau der Anlage gewährleistet ist. **Generell sollen Windkraftanlagen hinsichtlich Standort, Bauart, Errichtung und Betrieb auch im Falle von Unfällen keine höheren Risiken darstellen, als andere im Wasserschutzgebiet zulässige Bauwerke und Anlagen.**

Windenergieanlagen sind bezüglich Unfällen und Havarien als sehr sicher einzuschätzen:



Unfälle an Windenergieanlagen in Deutschland sind sehr selten. Die Zahlen haben sich in den letzten 15 Jahren nochmals deutlich verringert.

Bezüglich der Schutzanforderungen an WEA in Wasserschutzgebieten sind

- Leckagen und
- Brände

von entscheidender Bedeutung.

Leckagen

Die eingesetzte **Menge wassergefährdender Stoffe** (insbesondere Öle, Schmiermittel, Kühlmittel) ist zu **minimieren**, was vor allem mit getriebelosen Anlagen erreicht wird. Im Übrigen sind **biologisch leicht abbaubare Hydrauliköle und Schmiermittel** nach „Stand der Technik“ zu verwenden. Zusätzlich sind möglichst doppelwandige **Auffangwannen** für das gesamte eingesetzte Öl- und Kühlmittelvolumen und entsprechende **Sicherheits- und automatische Meldeeinrichtungen** vorzusehen. Außerdem sind Trockentransformatoren, bzw. alternativ esterbefüllte Öltransformatoren mit Auffangwanne zu verwenden.

Brandschutz

Brandschutz beginnt bereits bei der Konzeption und Konstruktion der Anlage. Für **Windkraft im Wald** sind die **Anforderungen besonders hoch**. Die folgenden, technisch am Markt verfügbaren Vorkehrungen umfassen:

Konstruktionsprinzip:

- getriebeloses System (wo kein Getriebe, da kein Getriebeöl)
- wenige und langsam drehende Teile
- Trockentransformator im Turmfuß
- integrierter Blitzschutz in den Rotorblättern
- Sensoren / Temperaturfühler an allen relevanten Stellen
- automatische Feuerlöscheinrichtungen
- Brandmelder
- automatische Abschaltung bei Temperaturüberschreitung an Sensoren

Betrieb:

- Fernüberwachung
- Benachrichtigung der Feuerwehr

Wenn möglich wird man Standorte außerhalb von Wasserschutzgebieten wählen, allerdings stellen Windenergieanlagen kein größeres Gefährdungspotenzial als andere im Wasserschutzgebiet zulässige Bauwerke und Anlagen dar!

https://www.lfu.bayern.de/wasser/merkblattsammlung/teil1_grundwasserwirtschaft/doc/nr_128.pdf

<https://www.prowindkraft-niedernhausen.de/niedernhausen/umwelt/trinkwasserschutz>

Landschaftsbild und Immobilienpreise

Windenergieanlagen verändern das Landschaftsbild. Das lässt sich nicht vermeiden. Ob sie einem gefallen oder nicht hängt von der subjektiven Betrachtungsweise und der grundsätzlichen Einstellung zur Windenergie jedes einzelnen ab. Es gibt Kommunen die ihre Windenergieanlagen sogar erfolgreich zu Werbezwecken im Bereich des Tourismus nutzen.

Aufgrund der Emission von Schall und auch Schattenwurf werden **Windenergieanlagen** per se immer einen **Standort** verlangen, **der von Ansiedlungen entsprechend entfernt ist**. Damit ist die Lage in der unberührten Landschaft vorgegeben. Die ästhetische Wahrnehmung kann als Störung empfunden werden – muss aber nicht. **Der Eingriff in die unberührte Natur ist bei konventionellen Energieerzeugungsanlagen, je nach Bauweise, meist ungleich größer** (Wasserkraftanlagen, Braunkohletagebau und Kraftwerksanlage etc.)

Was die **Immobilienpreise** anbelangt gibt es keine eindeutigen Belege, dass **Windenergieanlagen eine negative Auswirkung hätten**. Hier spielen viele andere Faktoren eine Rolle. Es ist sicher nicht von der Hand zu weisen, dass potentielle Grundstückskäufer versuchen die Preise mit dem Argument der benachbarten Windenergieanlage zu drücken. Ob sie sich tatsächlich gestört fühlen ist eine andere Sache. Es gibt aber zwischenzeitlich auch viele Menschen, die Windenergieanlagen in ihrer Nachbarschaft als positiv empfinden, weil diese für eine äußerst umweltfreundliche Form der Energieerzeugung stehen.



Fakten zur Windenergie

Der allgemeine Prozess der Wertedefinition lässt auch den Schluss zu, dass gerade eine lokale, unabhängige und zuverlässige **Energieversorgung – ohne Emissionen – die Attraktivität eines Siedlungsraumes erhöht** und damit auch wirtschaftliche Wertsteigerungen möglich werden.

Es gibt im Übrigen wesentlich **negativere Faktoren**, die die Grundstückspreise beeinflussen, wie beispielsweise **Straßen** und die Ansiedlung von **Gewerbegebieten**. Gab es beim Bau von neuen Straßen und Gewerbegebieten schon Schadensersatzansprüche der benachbarten Grundstückseigentümer? Wurden Planungen von Straßen und Gewerbegebieten nur deshalb aufgegeben, weil Anwohner einen Wertverlust ihrer Immobilien befürchteten?

Die regionale, dezentrale Energiewende wird man sehen, das lässt sich nicht vermeiden. Allerdings kann nur dadurch die drohende Klimakatastrophe verhindert werden. Außerdem hat das bisherige konventionelle Energiesystem die Landschaft in vielen Bereichen wesentlich stärker verändert!

Fazit

Aus Sicht der Energiewende Vaterstetten ist es zwingend, sich auch in unserer Region mit der Windenergie ernsthaft auseinanderzusetzen. Es sprechen sehr viele Faktoren für eine Nutzung. Bei den momentan ins Auge gefassten Standorten ist – nach allen vorliegenden Erfahrungen – mit keinerlei negativen Auswirkungen auf die in der Umgebung wohnenden Menschen zu rechnen. Im aufwändigen Genehmigungsverfahren wird allergrößter Wert auf umwelt- und naturschutzfachliche Belange gelegt.

Wichtig sind allerdings eine sorgfältige Planung, das Einhalten und Umsetzen des Standes der Technik und eine schlüssige Wirtschaftlichkeitsbetrachtung. Erst dann kann und wird eine endgültige Entscheidung fallen, ob Anlagen gebaut werden, oder nicht.

Weitere Informationen:

<https://www.windenergie-landkreis-egersberg.de/>

www.fachagentur-windenergie.de/

www.wind-energie.de/

www.wind-energie.de/fileadmin/redaktion/dokumente/pressemitteilungen/2018/180118dr_bwe_argumentarium_wind_bewegt_ansi cht.pdf

<https://de.wikipedia.org/wiki/Windenergie>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Windkraftanlage>

http://windmonitor.iee.fraunhofer.de/opencms/export/sites/windmonitor/img/Windmonitor-2018/WERD_2018.pdf