

## Windenergie an Land



Die Stromerzeugung durch Windenergieanlagen spielt eine bedeutende Rolle für die Energiewende.

Quelle: elxeneize / Fotolia.com

**Für Energiewende und Klimaschutz ist der weitere Ausbau der Windenergie an Land unabdingbar. Dafür braucht es vor allem Eines: Ausreichend geeignete Flächen.**

24.05.2023

## Flächen für die Windenergie an Land

Nach dem aktuellen Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) sollen bis Ende 2030 in Deutschland 115 Gigawatt (GW) Windenergie an Land installiert sein. Dafür wird ein jährlicher Zubau von etwa 9 GW brutto bzw. 7 GW netto erforderlich sein. Man geht hier von etwa 58 GW aktuell installierter Leistung Ende 2022 aus. Weiterhin ist zu erwarten, dass alte Anlagen mit einer Leistung von etwa 17 GW bis Ende 2030 zurückgebaut werden. Darüber hinaus setzt das EEG mit 157 GW bis Ende 2035 und 160 GW bis Ende 2040 weitere ambitionierte Ausbauziele. Eine zentrale Herausforderung ist, ausreichend nutzbare Flächen bereitzustellen. Mit dem Koalitionsvertrag hat die amtierende Bundesregierung sich das Ziel gesetzt, für die Windenergie an Land 2 % der Landesfläche zur Verfügung zu stellen. Die rechtliche Grundlage zur Umsetzung ist mit dem Windenergieflächenbedarfsgesetz (WindBG) erfolgt, welches zum 1.02.2023 in Kraft getreten ist.

Das WindBG gibt den Bundesländern nun erstmals verbindliche Ziele vor, in welchem Umfang Flächen bis Ende 2027 (Zwischenziel, durchschnittlich 1,4 %) und Ende 2032 (2 %) auszuweisen sind. Die Länder haben nun den Auftrag, bis Juni 2024 festzusetzen, wie die jeweiligen Landesziele umgesetzt werden sollen.

Neben den quantitativen Vorgaben hat der Gesetzgeber vor allem auch in die bisherige Planungssystematik eingegriffen. Ziel ist, die Flächenausweisungsprozesse zu vereinfachen und zu beschleunigen. Werden die festgelegten Flächenbeitragswerte erreicht, tritt eine Entprivilegierung der nicht ausgewiesenen Bereiche ein. Entprivilegierung bedeutet, dass es eines Bebauungsplanes bedarf, um Baurecht zu schaffen. Privilegierte Bauvorhaben benötigen im Gegensatz dazu im Außenbereich keinen Bebauungsplan. Werden im Gegensatz dazu die Ziele verfehlt, können im gesamten Planungsraum Windenergieanlagen beantragt werden. Damit wird eine Konzentrationszonenplanung mit Ausschlusswirkung, wie sie bisher oftmals vorgenommen wurde, hinfällig.

Sind die Flächenbeitragswerte umgesetzt, werden mittelfristig ausreichend Flächen für den notwendigen Ausbau der Windenergie an Land zur Verfügung stehen. Die Herausforderung, ausreichend Flächen kurzfristig, d.h. vor Ende 2027 zur Verfügung zu stellen, bleibt weiterhin bestehen.

## **Beeinträchtigung von Menschen deutlich reduziert**

Von Windenergieanlagen gehen Licht- und Lärmemissionen aus, die Menschen beeinträchtigen können. Durch technische Weiterentwicklungen konnten diese im Vergleich zu früheren Anlagengenerationen jedoch bereits deutlich reduziert werden. Darüber hinaus hat der Bund Verwaltungsvorschriften erlassen, die von den Genehmigungsbehörden beachtet werden müssen.

Eine solche Verwaltungsvorschrift ist zum Beispiel die „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ (TA Lärm). Diese legt für bestimmte Gebietstypen Immissionsrichtwerte fest, die von allen darunterfallenden und dort betriebenen Anlagen nicht überschritten werden dürfen. Detaillierte Hinweise zur Durchführung der Schallimmissionsprognose bei Genehmigungsverfahren von Windenergieanlagen wurden durch die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) erarbeitet. Schallemissionen beim Betrieb von Windenergieanlagen entstehen zum einen wegen aerodynamischer Effekte (bspw. turbulente Strömungen am Rotorblatt), zum anderen wegen mechanisch verursachter Geräusche (bspw. im Getriebe der Anlage).

Lichtemissionen wie Schattenwurf und Stroboskopeffekt stellen heute keine Probleme mehr dar. Wegen der Größe moderner Windenergieanlagen stehen diese meist so weit von der Bebauung entfernt, dass ihr Schattenwurf kaum Wohngebäude trifft. Werden dabei die gesetzlich vorgegebenen Grenzwerte überschritten, wird die Anlage durch die integrierte Abschaltautomatik angehalten. Der Stroboskop- oder Diskoeffekt entstand früher durch Lichtreflexionen an den Rotorblättern. Dieser Effekt tritt bei modernen Windenergieanlagen nicht mehr auf, da diese mit matten, nicht reflektierenden Farben gestrichen werden.

Lichtemissionen ergeben sich außerdem aus der notwendigen, luftfahrtrechtlichen Hinderniskennzeichnung von Bauwerken ab 100 Metern Höhe. Eine synchronisierte und sichtweitenregulierte Befeuerung von Windparks kann die Lichtemissionen jedoch deutlich reduzieren, ohne den Luftverkehr zu gefährden. Dazu werden tagsüber Sichtweitenmessgeräte eingesetzt. Für die bedarfsgerechte Nachtkennzeichnung (BNK) ist im EEG eine Frist zur Umrüstung mit entsprechenden Messsystemen bis Ende 2023 festgeschrieben.

Die Gefahr von Eiswurf durch Windenergieanlagen ist in Deutschland sehr gering. Mittlerweile ist vorgeschrieben, Rotorblattheizungen einzusetzen oder die Anlagen bei Vereisung automatisch abzuschalten.

## **Beeinträchtigung von Natur und Landschaft vermeiden**

Wie bei allen baulichen Anlagen stellt auch die Errichtung von Windenergieanlagen einen Eingriff in Natur und Landschaft dar. Es ist daher wichtig, von vornherein Windenergiestandorte auszuweisen, bei denen potenzielle Beeinträchtigungen möglichst gering ausfallen. So sind beispielsweise bereits vorbelastete Flächen an Infrastrukturtrassen wie Straßen oder Freileitungen besonders geeignet. Um Pflanzen und Tiere sowie ihrer Lebensräume möglichst wenig zu beeinträchtigen, sollten naturschutzfachlich besonders wertvolle Bereiche wie etwa Naturschutzgebiete oder gesetzlich geschützte Biotop von Windenergieanlagen freigehalten werden. Aber auch außerhalb geschützter Gebiete oder Objekte ist bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen große Sorgfalt nötig, um dem Naturschutz gerecht zu werden.

Die meisten Tierarten stören sich nicht an Windenergieanlagen. Besondere Rücksicht ist aber auf Vögel und Fledermäuse zu nehmen, die empfindlich gegenüber Windenergieanlagen sind. Vor allem bestimmte Greifvogelarten und in größeren Höhen fliegende Fledermausarten können mit Windenergieanlagen kollidieren. Verschiedene Maßnahmen, wie etwa Brutstätten, Nahrungshabitate und Flugrouten in Planungs- und Genehmigungsverfahren zu berücksichtigen, können die negative Auswirkung von Windenergieanlagen reduzieren. Es wird weiterhin intensiv daran geforscht, wie Konflikte zwischen der Windenergienutzung und dem Naturschutz vermieden werden können.

## **Strom aus Wind – so funktioniert es**

Der Energieträger Wind ist kostenlos und unbegrenzt verfügbar. Windenergieanlagen nutzen diesen „Rohstoff“, indem der Rotor der Anlage die Bewegungsenergie des Windes zunächst in mechanische Rotationsenergie umformt. Ein Generator wandelt diese anschließend in elektrische Energie um. Entscheidend für einen hohen Stromertrag sind vor allem hohe mittlere Windgeschwindigkeiten und die Größe der Rotorfläche. Bei zunehmender Höhe über dem Erdboden weht der Wind stärker und gleichmäßiger. Je höher die Windenergieanlage und je länger die Rotorblätter sind, desto besser kann die Anlage das Windenergieangebot ausnutzen.

Windenergieanlagen haben sich – mit Vergleich zum deutschen Strommix als Referenzstrom je nach betrachtetem Standort – bereits nach etwa drei bis fünf Monaten energetisch amortisiert. Das heißt, nach dieser Zeit hat die Anlage so viel Energie produziert wie für Herstellung, Betrieb und Entsorgung aufgewendet werden muss. Dies ist im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energien sehr kurz. Konventionelle Energieerzeugungsanlagen amortisieren sich dagegen energetisch nie, denn es muss im Betrieb immer mehr Energie in Form von Brennstoffen eingesetzt werden, als man an Nutzenergie erhält.

Außerdem bietet die Windenergienutzung kurz- bis mittelfristig das wirtschaftlichste Ausbaupotenzial unter den erneuerbaren Energien. Die Stromerzeugung durch

Windenergieanlagen spielt daher eine bedeutende Rolle für die Energiewende. Wie eine einzelne Windenergieanlage ihre Energie bereitstellt und damit Haushalte versorgt, kann anhand eines vereinfachten Beispiels dargestellt werden: Speist eine moderne Windenergieanlage an Land mit einer Leistung von 5 Megawatt unter konservativen Annahmen ca. 10 Millionen Kilowattstunden pro Jahr ins Stromnetz ein, so kann sie bilanziell damit über 3.000 Haushalte durchschnittlicher Größe und Stromverbrauchs in Deutschland pro Jahr versorgen.

---

## Links

- Bund-Länder-Initiative Windenergie ([https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Dossier/windenergie-an-land.html?cms\\_docId=69022](https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Dossier/windenergie-an-land.html?cms_docId=69022))
- Fachagentur Windenergie an Land (<https://www.fachagentur-windenergie.de/>)
- Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende (<https://www.naturschutz-energiewende.de/>)
- Baugesetzbuch (BauGB) (<http://www.gesetze-im-internet.de/bbaug/index.html>)
- Erneuerbare-Energien-Gesetz ([https://www.gesetze-im-internet.de/eeg\\_2014/](https://www.gesetze-im-internet.de/eeg_2014/))
- Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) (<http://www.gesetze-im-internet.de/bimsg/index.html>)
- Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) ([http://www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/bsvwvbund\\_26081998\\_IG19980826.htm](http://www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/bsvwvbund_26081998_IG19980826.htm))

## Publikationen

- Operationalisierung des Klimaschutzes im Bereich des Ausbaus der erneuerbaren Energien – Strategien für akzeptable Lösungen vor Ort (<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/operationalisierung-des-klimaschutzes-im-bereich>)
  - Auswirkungen von Gesetzesänderungen auf Raumordnungspläne am Beispiel aktueller Entwicklungen in Thüringen (<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/auswirkungen-von-gesetzesanderungen-auf>)
  - Bundesrechtliche Mengenvorgaben bei gleichzeitiger Stärkung der kommunalen Steuerung für einen klimagerechten Windenergieausbau (<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/klimagerechter-windenergieausbau>)
  - Flächenanalyse Windenergie an Land (<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/analyse-der-kurz-mittelfristigen-verfuegbarkeit-von>)
  - Auswirkungen von Mindestabständen zwischen Windenergieanlagen und Siedlungen (<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/auswirkungen-von-mindestabstaenden-zwischen>)
  - Technische Maßnahmen zur Minderung akzeptanzhemmender Faktoren der Windenergienutzung an Land (<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/technische-massnahmen-zur-minderung>)
  - Mögliche gesundheitliche Effekte von Windenergieanlagen (<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/moegliche-gesundheitliche-effekte-von>)
  - Potenzial der Windenergie an Land (<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/potenzial-windenergie-an-land>)
- 

„Für Mensch und Umwelt“ ist der Leitspruch des und bringt auf den Punkt, wofür wir da sind. In diesem Video geben wir Einblick in unsere Arbeit.

## Umweltbundesamt

# Kontakt

Wörlitzer Platz 1

06844 Dessau-Roßlau

**Bitte kontaktieren Sie uns ausschließlich per E-Mail: [buergerservice@uba.de](mailto:buergerservice@uba.de).**

*Derzeit besteht leider keine telefonische Erreichbarkeit.*

*Aktuell kann es zu Verzögerungen bei der Beantwortung von Anfragen kommen. Wir bitten um Verständnis.*

*Der Besucherraum in Dessau-Roßlau ist vorübergehend geschlossen.*

---

**Quelladresse (zuletzt bearbeitet am**

**26.05.2023):**<https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/windenergie-an-land>