

# FAKT *ODER* FAKE

Wissenswertes  
zur Windenergie



**naturstrom**  
ENERGIE MIT ZUKUNFT

**Ein Windpark in der Nachbarschaft?  
Das wirft Fragen auf.  
Hier finden Sie Antworten – sorgfältig recherchiert und anschaulich aufbereitet.**

|  |    |
|--|----|
| Windräder in der Nachbarschaft         | 4  |
| Möglichkeiten der Bürgerbeteiligung    | 6  |
| Veränderung des Landschaftsbildes      | 8  |
| Umsetzung geltender Naturschutzgesetze | 10 |
| Auswirkungen auf Vögel                 | 12 |
| Energiebilanz                          | 14 |
| Recycling                              | 16 |
| Abrieb und Nachlaufeffekt              | 18 |
| Stillstand von Windrädern              | 20 |
| Versorgungssicherheit                  | 22 |
| Flächeneffizienz                       | 24 |
| Stromerzeugungskosten                  | 26 |
| Beteiligung der Gemeinde               | 28 |
| Steuerliche Förderungen                | 30 |



## **Ist das ein Fakt oder kann das weg?**

Cool bleiben in hitzigen Diskussionen – das gelingt am besten mit Fakten. Für viele werden Erneuerbare Energien zu einem emotionalen Thema, wenn sie vor der eigenen Haustür geplant werden. Vollkommen nachvollziehbar, sich zu fragen: Welche Auswirkungen hat die geplante Windenergie-Anlage für uns? Welchen Einfluss nimmt sie auf die Natur? Ist sie wirtschaftlich sinnvoll?

In diesem Heft haben wir Ihnen fundierte Antworten auf die häufigsten Fragen rund um Windenergie-Anlagen zusammengefasst: kurz, verständlich und wissenschaftlich belegt.

Machen Sie sich fit im Umgang mit Halbwahrheiten und Fake News und freuen Sie sich auf das gute Gefühl, Ihren Mitmenschen Sorgen nehmen zu können.





# Moderne Technik für gute Nachbarschaft



*Beeinträchtigt mich eine Windkraft-Anlage im Alltag?*



## —> So werden Schattenwurf, Beleuchtung und Geräusche reguliert.

*Da Geräusche, Schattenwurf und Beleuchtung streng reguliert sind, ist das sehr unwahrscheinlich. Windräder dürfen nachts nicht lauter sein als ein Zimmerventilator, täglich maximal 30 Minuten Schatten auf ein Wohnhaus werfen und nur bei Bedarf leuchten.*



Zum Schutz von Anwohnenden unterliegt der Bau von Windparks strengen Regeln<sup>1</sup> und muss sich unter anderem an **Immissions-Richtwerte** halten. Dabei werden die Nutzung des Gebiets und auch die Tageszeit berücksichtigt. So darf ein Windrad in reinen Wohngebieten nachts keine Geräusche über 35 Dezibel erzeugen, was etwa dem Summen eines Zimmerventilators entspricht. In Industriegebieten ist unabhängig von der Tageszeit ein genereller Höchstwert von 70 Dezibel erlaubt; ein Staubsauger ist ähnlich laut.

Die Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz von Bund und Ländern hat zudem festgelegt<sup>2</sup>, dass kein Haus länger als 30 Minuten am Tag oder 30 Stunden im Jahr von **Schattenwurf** betroffen sein darf. Im Bedarfsfall greift eine Abschaltautomatik.

Das nächtliche Blinken, welches der Flugsicherheit dient, muss seit Januar 2024 bei allen Neubauten und sogar bei bestehenden Windenergie-Anlagen durch eine **bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung**<sup>3</sup> reguliert werden. Nur wenn sich tatsächlich ein Flugobjekt in der Nähe befindet, schalten sich die Lichter ein.

# Beteiligung statt Gegenwind



*Das ist möglich. Anwohnende können vergünstigte Stromtarife erhalten oder direkt finanziell beteiligt werden. Zum Beispiel über Nachrangdarlehen, Kommanditanteile, Sparbriefe uvm.*

*Profitiere ich als Bürger:in von einer Windenergie-Anlage in meiner Region?*

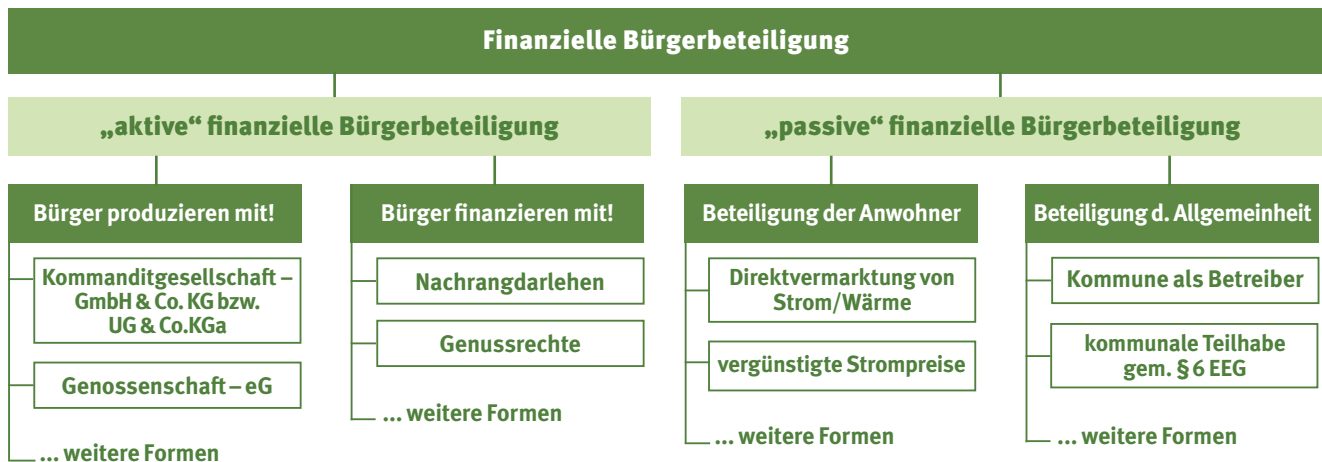


## —> So profitieren Anwohnende von Windenergie-Projekten.

Fragt man Menschen danach, ob sie Windparks in ihrer Region befürworten, kann die Antwort von einem ganz entscheidenden Faktor abhängen: Wurden sie transparent in die Planung einbezogen oder sogar finanziell am Projekt beteiligt? <sup>4</sup>

Eine Vielzahl der Projektierenden hat das bereits verstanden und bietet Anwohnenden verschiedene

Möglichkeiten der unmittelbaren, **aktiven Beteiligung** oder schafft über **bezuschusste Stromtarife** einen passiven finanziellen Vorteil für Bürger:innen vor Ort. Mögliche Formen der aktiven Teilhabe sind beispielsweise **Nachrangdarlehen, Genussrechte, Sparbriefe** oder sogar die **Beteiligung an der Stromproduktion als Kommanditist:in oder Genoss:in**.



# Gute Aussichten



*Zerstören Windräder das Landschaftsbild?*

*Das muss jeder für sich selbst entscheiden. Es ist letztlich eine Frage der Alternative: Windräder sind sicherlich unauffälliger als ein Kohle-Tagebau oder -Kraftwerk. Und wie sehr werden sich unsere Landschaften noch verändern, wenn wir den Klimawandel nicht begrenzen?*





### —→ **Schönheit liegt im Auge des Abwägenden.**

Die Frage, ob Menschen der Blick auf Windräder in ihrer Heimat oder an Urlaubsorten zugemutet werden kann, lässt sich nur schwer objektiv beantworten.

Eine Befragung von 286 Personen<sup>5</sup> ergab im Jahr 2019, dass niemand Windkraft-Anlagen als schön bewertet, jedoch jüngere Menschen mit Naturschutzbezug sie durchaus als **Bestandteil einer Landschaft** und nicht als Fremdkörper definieren.

Auch Wildtiere wie Rehe und Hasen haben schon kurze Zeit nach der Errichtung **keine Berührungängste mehr**<sup>6</sup> und akzeptieren Windenergie-Anlagen als Teil der Umwelt – vielleicht ist es also nur eine Frage der Prägung und Gewöhnung?

Dafür spräche auch die Erkenntnis, dass klassische Windmühlen zum Mahlen von Getreide mittlerweile vollumfänglich als wertvoller Teil des Landschaftsbildes wahrgenommen werden – ganz anders als zum Zeitpunkt ihrer Errichtung.

Die Alternative zum Anblick eines Windrades wäre, keines zu bauen. Doch auch Kohlekraftwerke oder Tagebau-Flächen werden von niemandem als schön empfunden und beschleunigen darüber hinaus den Klimawandel, was bereits jetzt einen Verlust an Lebensqualität bedeutet.

Hitzewellen und immer länger werdende Dürreperioden können auch in Deutschland zu Verstepung führen. Niederschläge fallen öfter als von Stürmen begleitete Starkregen, welche die trockenen Böden nicht aufnehmen können. Die Folge sind Überflutungen, finanzielle Schäden und eine Gefahr für Leib und Leben.

**Auch der Klimawandel hat also einen starken Einfluss auf unsere Landschaft und beeinflusst weit mehr als nur ihr Erscheinungsbild.**

# Umfassender Ausgleich für Eingriffe in die Natur

*Ist der Bau von Windkraft-  
Anlagen ein großer Eingriff  
in die Natur?*



*Ja, doch werden für jedes Windrad zweck-  
dienliche und sinnvolle Ausgleichsmaß-  
nahmen ergriffen, die der Natur zugute-  
kommen. Die Zulässigkeit der Errichtung  
wird von der zuständigen Unteren Natur-  
schutzbehörde geprüft.*

## —→ So funktionieren Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen.

Wie wenig Platz Windräder einnehmen und wie vergleichsweise klein der Eingriff in die Natur ist, lesen Sie auf Seite 24/25.

Dennoch ist die Errichtung einer Windenergie-Anlage – wie jede Baumaßnahme – ein Eingriff in die Natur und muss durch **Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen** kompensiert werden.<sup>7</sup> Dabei soll zweckdienlichen und sinnvollen Ausgleichsmaßnahmen (beispielsweise die Ausweisung ergänzender Schutzflächen) der Vorrang vor reinen Ersatzzahlungen gegeben werden. Letztere sind zwar stets an Maßnahmen für Naturschutz und Landschaftspflege gebunden, ersetzen jedoch keine umfassenden Kompensationskonzepte, welche unter anderem die Wiedervernetzung von Biotopen zum Ziel haben können. Bei der Ausgleichsflächenwahl wird zudem darauf verzichtet, wertvolle Gebiete der Land- oder Forstwirtschaft aus der Nutzung zu nehmen.<sup>8</sup>

Zusätzlich zum bundesweiten Naturschutzgesetz existiert in jedem Bundesland auch ein eigenes, die speziellen Landschaftsformen berücksichtigendes Landesnaturschutzgesetz.

Die Einhaltung und Umsetzung aller bestehenden Naturschutzgesetze ist Aufgabe der jeweils im Landkreis zuständigen **Unteren Naturschutzbehörde**. Sie entscheidet auch über die generelle Zulässigkeit von Eingriffen in die Natur – so wie den Bau eines Windrades.



# Technisches Know-how für sicheren Vogel- und Fledermausflug



Sind Windräder eine Gefahr für Vögel?

Die Gefahr ist vergleichsweise gering: Andere Ursachen, wie z. B. Glasscheiben an Gebäuden, fordern erheblich mehr Opfer unter Flugtieren. Überwachungskameras und Ultraschallsensoren reduzieren das Risiko zusätzlich.



Geschätzte Zahl jährlich verstorbener Vögel in Deutschland (nach Ursachen)



Glasscheiben

bis zu  
115 Mio.



Verkehr

bis zu  
70 Mio.



## —→ So wird die Gefahr für Vögel und Fledermäuse minimiert.

Die Datenlage zur Häufigkeit der Kollision von Tieren mit Rotorblättern oder Masten von Windenergie-Anlagen ist überschaubar. Vereinzelt Studien, wie die des Projektes PROGRESS<sup>9</sup> und auch eine seit 2002 vom Landesamt für Umwelt Brandenburg geführte Kartei bieten belastbare Werte und deuten auf verhältnismäßig geringe Fallzahlen hin. So wurden Stand August 2023 deutschlandweit 4.990 Vögel und 4.058 Fledermäuse unter Windkraft-Anlagen aufgefunden und gemeldet.<sup>10</sup>

Da nicht jeder Fund gemeldet wird, ist zwar eine höhere Fallzahl von bis zu 100.000 anzunehmen. Doch im Vergleich dazu sind folgende Hochrechnungen zu beachten: Bis zu 115 Mio. Vögeln sterben jährlich durch Kollision mit Glasscheiben<sup>11</sup>, 70 Mio. im Verkehrsgeschehen<sup>12</sup> und rund 60 Mio. Vögel sterben durch Hauskatzen.<sup>13</sup>

Nichtsdestotrotz arbeitet die Windenergie-Branche seit Jahren an einer technischen Verbesserung zur Reduzierung von Vogelverlusten. Dazu gehört unter anderem die an eine **Abschaltautomatik gekoppelte Luftraumüberwachung** via Kamera und während der Nachtstunden eine Erfassung mithilfe von **Ultraschallsensoren**. So wird das von Windrädern ausgehende Risiko für Vögel und Fledermäuse aktiv reduziert.

Tatsache ist, dass jeder menschliche Eingriff in die Umwelt Folgen hat. Im Falle von Windkraft-Anlagen sollte die Gefahr für einzelne Lebewesen jedoch gegen das klimaschützende Potential Erneuerbarer Energien abgewogen werden. Denn auch durch den Klimawandel ausgelöste Extremwetterlagen sind ein relevantes Risiko – für komplette Tierarten und somit nicht zuletzt auch für Vögel und Fledermäuse.



Hauskatzen

bis zu  
60 Mio.



Windenergie

bis zu 100.000 



Insektenschwund

Unbeziffert



Extremwetter

Unbeziffert

# 8.000 Tonnen CO<sub>2</sub>-Ersparnis – jedes Jahr



*Verbraucht der Bau von  
Windrädern mehr Energie,  
als sie am Ende erzeugen?*



## —> So rasch wird die beim Bau verbrauchte Energie durch den Anlagenbetrieb ausgeglichen.

Moderne Windenergie-Anlagen besitzen eine **Laufzeit von mindestens 20 Jahren** und rentieren sich energetisch bereits nach sechs bis zwölf Monaten, in Abhängigkeit vom Standort.<sup>14</sup> Danach arbeitet die Anlage **komplett CO<sub>2</sub>-neutral** und erzeugt so in ihrer gesamten Laufzeit bis zu **50-mal so viel Energie**, wie für ihre Herstellung, Nutzung und Entsorgung notwendig ist.

Bei der Herstellung fallen vor allem die rund 1.500 Kubikmeter Beton ins Gewicht, die für das Fundament benötigt werden. Das Windrad selbst besteht größtenteils aus Stahl und wird später beinahe komplett recycelt – mehr zum Recycling lesen Sie auf der folgenden Seite.

Zum Abschluss eine Vergleichsrechnung: Verteilt man die anfallenden Emissionen des Herstellungsprozesses auf die Laufzeit eines Windrades, werden gemessen an 20 Jahren pro erzeugter Kilowattstunde Windstrom 17,7 Gramm CO<sub>2</sub>-Äquivalent erzeugt. Selbst Kernenergie liegt mit 18,3 Gramm darüber – den Atommüll gar nicht mitgedacht. Strom aus Erdgas erzeugt 247 Gramm, Kohlestrom sogar 412 Gramm CO<sub>2</sub>-Äquivalent.<sup>15</sup> Mit Blick auf diesen Ausstoß **spart jedes Windrad mit einer durchschnittlichen Leistung von 2,5 Megawatt jährlich bis zu 8.635 Tonnen CO<sub>2</sub>.**

*Keineswegs, ein Windrad hat sich bereits nach 6-12 Monaten energetisch amortisiert und spart ab diesem Zeitpunkt jährlich über 8.000 Tonnen CO<sub>2</sub> ein – verglichen mit aus Kohle erzeugtem Strom.*



# Höchste Umweltstandards – auch beim Rückbau

*Sind Windräder nach dem Rückbau Sondermüll?*

*Nein. Bis auf wenige Verbundstoffe sind Windräder komplett recyclingfähig. Seit 2023 sind zudem Rotorblätter ohne diese kritischen Stoffe auf dem Markt, sodass einer vollumfänglichen Wertschöpfung nichts mehr im Wege steht.*





### —> **So fortgeschritten sind die Möglichkeiten von Recycling und Wiederverwendung.**

Ein Windrad (inklusive Fundament) besteht zu über **90 Prozent aus Beton und Stahl**. Weitere Komponenten sind Kupfer, Aluminium, PVC, elektronische Komponenten, Betriebsflüssigkeiten und Verbundmaterialien; letztere werden meist für Gondel und Rotorblätter eingesetzt und bestanden bis vor kurzem aus glasfaserverstärkten oder seltener kohlenstoffverstärkten Kunststoffen (GFK und CFK).

Beton wird zu Wegematerial wie Splitt zerkleinert, Stahl wird als hochwertiger Rohstoff gehandelt und lässt sich problemlos einschmelzen. Auch Kupfer und Aluminium erfahren ein solches Recycling. Elektronische Bestandteile werden entweder im Ganzen weitergehandelt oder zerlegt, um seltene Erden und Edelmetalle zu sichern, hierbei werden selbst Stäube aufgefangen. PVC wird meist zur Energiegewinnung verbrannt, wobei eingebaute Filter für eine Neutralisierung der Dämpfe sorgen. Betriebsflüssigkeiten sind zumeist Öle, die abgesaugt und erneut raffiniert werden.

Einzig die Rotorblätter waren lange Zeit ein Problem, da sich die Fasern nicht einfach trennen lassen. Doch innovative Unternehmen nutzen geschredderte Rotorblätter heute unter anderem zur Herstellung wetterfester Dachziegel oder Terrassendielen. Auch die thermische Nutzung als Ersatzbrennstoff für Kohle oder Gas ist etabliert. Sogar das Lösen der Faserverbindungen durch thermische und chemische Verfahren ist mittlerweile durchführbar und ein Recycling damit möglich.<sup>16</sup>

Aufgrund des sehr hohen Energiebedarfs für diese Prozesse wurde trotzdem stets weiter an Alternativen geforscht. Mit Erfolg: Seit 2023 sind GFK-freie Rotorblätter auf dem Markt und sogar schon an Windenergie-Anlagen im Einsatz.<sup>17</sup> Das die Fasern verbindende Epoxidharz wurde durch ein anderes Harz ersetzt, welches sich später unkompliziert lösen lässt. **Einer vollumfänglichen Wertschöpfung steht somit nichts mehr im Wege.**

# Gut fürs Klima, schlecht für die Natur?

*Haben Windräder einen negativen Einfluss auf das Wetter und die Umwelt vor Ort?*

*Nein, bislang sind keinerlei negative Auswirkungen durch die Veränderung des Windflusses vor Ort messbar. Die Entstehung von Staub durch Abrieb ist zudem verschwindend gering. Am positiven Effekt auf das globale Klima durch die Einsparung von CO<sub>2</sub> besteht hingegen keinerlei Zweifel.*



## —→ Diesen Einfluss haben Windräder im Betrieb auf ihre Umwelt

Durch die Einsparung von CO<sub>2</sub> bei der Stromerzeugung haben Windkraft-Anlagen einen positiven Effekt auf das Klima. Doch über Auswirkungen auf die direkte Umgebung wird noch gestritten: Zum einen erzeugen Windräder Strom, indem sie Wind einen Teil der Energie entnehmen und ihn unmittelbar abschwächen.

Dieser sogenannte **Nachlaufeffekt** reduziert die Windenergie direkt hinter jeder einzelnen Anlage und sorgt zudem für Verwirbelungen. Das muss zum einen bei der Planung von Windparks berücksichtigt werden, damit sich Windräder nicht gegenseitig beeinflussen. Zum anderen wird über Auswirkungen auf das Mikroklima diskutiert, beispielsweise durch das Umschichten warmer Luft von oben nach unten bei der Rotorblattbewegung.

Eine Erwärmung in Bodennähe hätte unter anderem Auswirkungen auf die Verdunstung und somit auf die Bodenfeuchtigkeit. Studien<sup>18</sup> kommen zu dem Ergebnis, dass durchaus ein Einfluss auf anlagen-nahe Vegetation messbar ist. Es gab jedoch keine Einigkeit darüber, ob dieser als positiv oder negativ

zu bewerten ist. Weitere Forschungen finden unter anderem durch das Fraunhofer-Institut statt.

Ein weiterer Kritikpunkt behandelt den **Abrieb von Rotorblättern**, die an der äußersten Spitze Geschwindigkeiten von bis zu 300 Stundenkilometern erreichen. Tatsächlich ergaben Berechnungen einen Materialabtrag von rund 1.400 Tonnen pro Jahr für alle Windräder Deutschlands. Was nach viel klingt, wirkt gering im Vergleich zu über 9.000 Tonnen durch Schuhsohlen- und über 100.000 Tonnen durch Reifenabrieb.<sup>19</sup> Darüber hinaus ist zu bedenken, dass die Verteilung viele Meter über dem Boden und außerhalb von Siedlungsgebieten stattfindet, was die Konzentration eventueller Stäube minimiert. Problematische Stoffe sind zudem im Kunststoff fest gebunden (siehe auf Seite 17 erwähnte GFK beziehungsweise CFK) oder durch Lacke, Folien und Windschutz-Klebebänder versiegelt, die explizit gegen Abriebscheinungen an den Rotorspitzen verwendet werden.

# Weniger Stillstand von Windrädern

*Wie oft stehen Windräder  
eigentlich still?*

*Seltener, als wir glauben. Und  
dann aus gutem Grund: zu  
starker oder schwacher Wind,  
Tierschutz, Schattenwurf,  
Wartung oder Netzkapazitäten.  
Je besser Netz und Speicher aus-  
gebaut werden, desto seltener  
stehen die Räder still.*



### —→ **Diese Maßnahmen werden ergriffen, um den Stillstand von Windrädern zu vermeiden.**

Es gibt verschiedene Gründe, eine Windenergie-Anlage zeitweise herunterzufahren: Der **Wind kann beispielsweise zu stark oder nicht stark genug wehen**. Zu bestimmten Tageszeiten dient die Maßnahme dem **Schutz von Fledermäusen und Vögeln**. Die **Einhaltung von Schattenwurf-Grenzwerten** in der Nähe von Wohngebieten oder auch Wartungsarbeiten können ebenfalls ursächlich sein.

Ein weiterer Grund, weshalb Windräder abgeschaltet werden müssen, ist die begrenzte **Kapazität des Stromnetzes** aufgrund eines Ungleichgewichts zwischen Stromerzeugung und -verbrauch. Netzbetreiber können Windkraft-Anlagen abschalten, um eine Überlastung des Netzes zu verhindern.<sup>20</sup> Im Jahr 2022 traf die Abschaltung aufgrund von strom- und spannungsbedingten Engpässen aber nur 3,3 Prozent (8.063 Gigawattstunden) der Erneuerbaren-Energien-Anlagen.<sup>21</sup> Betreiber von Windanlagen werden für den Stillstand finanziell entschädigt. Um diese Ausgleichszahlungen zu vermeiden und Anlagen generell seltener abschalten zu müssen, ist der Ausbau des Stromnetzes ein wichtiger Aspekt.<sup>22</sup> Alternativ könnte das Ungleich-

gewicht durch einen vermehrten Ausbau grüner Kraftwerke im Süden Deutschlands reduziert werden.

Ebenso wichtig sind Stromspeicher und auch die Anpassung des Verbrauchsverhaltens, um negative Strompreise an der Börse zu vermeiden. Denn wenn das Stromangebot die Nachfrage übersteigt, fällt der Strompreis – mehr dazu lesen Sie auf Seite 27. Die Zahlen zeigen, dass die Stunden mit Preisen von 0 Cent/Kilowattstunde und weniger zunehmen. 2023 waren es bereits 306 Stunden. Leidtragende sind in diesem Fall besonders die Anlagenbetreiber<sup>23</sup>, die ihre Anlagen in dieser Zeit gegebenenfalls abschalten müssen.<sup>24</sup> Verbraucher hingegen können von diesem Preisknick profitieren.

# Voller Einsatz für stabile Netze



*Sind Windräder für Stromausfälle verantwortlich?*

*Nein. Eine dezentrale Energieversorgung – etwa in Form von Windrädern – verringert die Wahrscheinlichkeit großer Blackouts. Im Fall eines Blackouts können wichtige lokale Strukturen wie Krankenhäuser mit Windstrom versorgt werden.*



## —→ Die dezentrale Stromversorgung in Deutschland ist sicher.

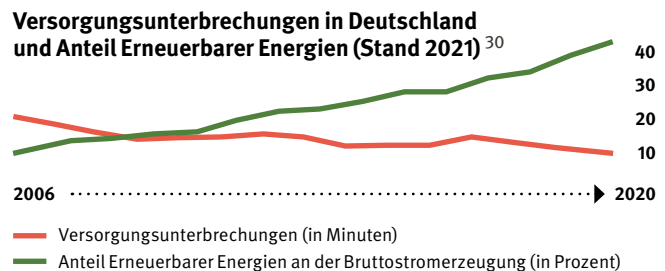
Jedes Jahr gibt die Bundesnetzagentur den SAIDI-Wert heraus, den System Average Interruption Duration Index, der über die durchschnittliche Daur nationaler Versorgungsunterbrechungen informiert. In Deutschland lag dieser 2022 bei 12,2 Minuten je Endverbraucher. Seit Beginn der Erfassung im Jahr 2006<sup>25</sup> sank er kontinuierlich – und das bei zeitgleichem Ausbau der Erneuerbaren Energien. 2023 wurden bereits 31 Prozent der gesamtdeutschen Stromproduktion durch Windkraft erzeugt.<sup>26</sup>

**Viele kleine dezentrale Anlagen ersetzen immer öfter große Kraftwerke.** Die größtenteils wetterabhängige Stromerzeugung erschwert Vorhersagen und macht die digitale Steuerung von Einspeisung und Entnahme komplexer. Die Folge können kurzzeitige, regionale Stromausfälle sein. **Echte Blackouts**, bei denen durch Naturkatastrophen oder Terrorismus ein größeres Gebiet über längere Zeit von der Versorgung abgeschnitten ist, **werden durch die zunehmende Dezentralisierung jedoch unwahrscheinlicher.**<sup>27</sup>

Im tatsächlichen Fall eines Blackouts haben Windenergie-Anlagen sogar ein ganz besonderes Potenzial: Als

Teil von sogenannten Inselnetzen könnten sie **unabhängig vom deutschlandweiten Verbundnetz** innerhalb eines einzelnen Netzgebietes wichtige Strukturen wie Krankenhäuser oder Rettungsdienste versorgen.<sup>27</sup> Studien des Fraunhofer-Instituts zeigen außerdem, dass Windparks nach einem großflächigen Stromausfall zum Wiederaufbau des Stromnetzes beitragen können.<sup>28</sup> Die dafür notwendige Schwarzstartfähigkeit von Windrädern soll in Zukunft technisch umsetzbar sein.<sup>29</sup>

Das Potential zur weiteren Absicherung ist groß: Der Ausbau von **Speicherlösungen**, die Entwicklung gesetzlicher **Cyberstandards** gegen Hackerangriffe, automatische **Steuerungsprozesse** und auch der grundlegende **Ausbau des Stromnetzes** sind wichtige Eckpfeiler für ein resilientes deutsches Stromnetz.



# Viel Energie auf wenig Fläche



*Nein, Windanlagen erzeugen im Vergleich zu Kohlekraftwerken sogar mehr Energie auf weniger Fläche.*

*Rauben Windanlagen riesige Flächen?*



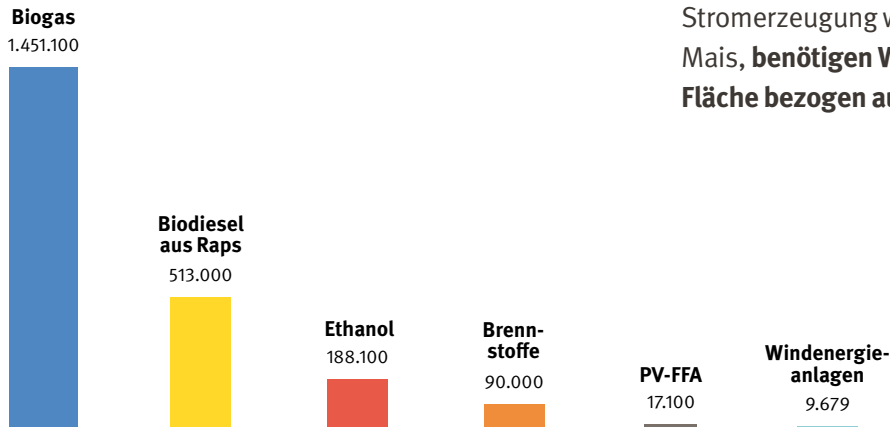


## → Warum Windanlagen nicht viel Platz benötigen.

Windenergie ist die effizienteste Art, erneuerbaren Strom zu gewinnen. Denn eine moderne Windenergie-Anlage mit einer Leistung von 7 Megawatt belegt lediglich einen **halben Hektar Fläche** – und das inklusive Zufahrtswegen. Tatsächlich versiegelt werden nur maximal 600 Quadratmeter für das Fundament des Turms<sup>31</sup>. Für die Erzeugung von 1 Megawatt braucht es also ca. 86 Quadratmeter.

Ein fossiler Vergleich: Das Braunkohlekraftwerk Grevenbroich-Neurath wurde 2012 auf einer Fläche von 52 Hektar errichtet – bei einer Maximalleistung von 2.200 Megawatt, also 236 Quadratmeter pro Megawatt. Doch zusätzlich braucht es auch je eine Tonne Braunkohle pro Megawattstunde. Insgesamt wurden in ganz Deutschland über Jahrzehnte mehr als 175.000 Hektar Fläche für die Braunkohleförderung abgetragen<sup>32</sup> – noch 2022 verschwand täglich ein Areal von 1,8 Hektar.<sup>33</sup>

Flächennutzung für erneuerbare Stromerzeugung in Hektar (Stand 2019)<sup>34</sup>



Angaben zu Windenergieanlagen (WEA) sind Hochrechnungen der gesamten versiegelten Flächen in Deutschland.

Auch im Vergleich zu anderen Arten der erneuerbaren Stromerzeugung wie Biogas, Holz oder Bioethanol aus Mais, **benötigen Windenergie-Anlagen am wenigsten Fläche bezogen auf die jeweilige Leistung.**<sup>34</sup>

# Sauber und günstig



*Treibt Windenergie wirklich den Strompreis in die Höhe?*

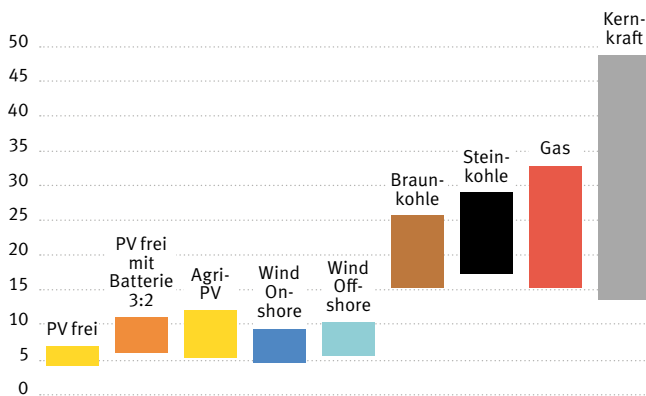
*Nein, die Nutzung von Windenergie gehört zu den günstigsten Arten, Strom zu erzeugen.*



## —> So wenig kostet Windstrom im Vergleich zu Kohle, Gas & Co

Die mit Abstand günstigste Art der Stromerzeugung war im Jahr 2024 mit 4,1 bis 6,9 Cent je Kilowattstunde die Solarstromgewinnung über Freiflächenanlagen (ohne Speicher).<sup>35</sup> Direkt auf Platz zwei: Onshore-Windenergieanlagen mit **Gestehungskosten zwischen 4,3 bis 9,2 Cent je Kilowattstunde**. Die Schwankungen berücksichtigen bereits gute und schlechte Standorte. Ganz am Ende dieser Aufzählung finden sich Braun- und Steinkohle sowie Gas, welche

**Stromgestehungskosten in €cent je kWh (Stand 07/2024)**<sup>35</sup>



Die Angaben beziehen sich auf Anlagenstandorte innerhalb Deutschlands und geben die jeweils minimalen und maximalen Gestehungskosten an.

zu großen Teilen aus dem Ausland importiert werden müssen. Die hohen Kosten von 15,4 bis 32,6 Cent je Kilowattstunde (Gas) wirken sich an der Börse effektiv auf den Strompreis aus, denn der Preis für das teuerste, zur Deckung des Strombedarfs noch erforderliche Kraftwerk bestimmt den Börsenpreis für alle – die sogenannte Merit Order.

Doch der Ausbau der Erneuerbaren sorgte in den vergangenen Jahren immer öfter dafür, dass auch der Börsenpreis niedrig, teilweise sogar negativ ausfiel. Haushalte merkten davon nichts, da Stromkontingente oft auf Vorrat eingekauft werden und flexible, am Börsenpreis ausgerichtete Tagestarife erst seit Kurzem auf dem Markt sind. **Eine Anpassung des Verbrauchs an die tagesaktuelle Erzeugung könnte sich in Zukunft für Kund:innen rechnen.**

Übrigens: Natürlich stellen die hier genannten „nackten“ Erzeugungskosten nicht die endgültigen Strompreise dar. Auf jede verbrauchte Kilowattstunde werden Netzentgelte, Steuern et cetera aufgeschlagen. Bei einem reinen Erzeugungskostenvergleich wie hier, müssen diese jedoch herausgehalten werden.

# Wirtschaftsfaktor Windenergie

*Bringen Windanlagen der Standortgemeinde überhaupt etwas?*

*Allerdings! Gemeinden profitieren durch Gewerbesteuereinnahmen, Verpachtungsgelder oder als Anteilseigner von Windanlagen. Vielerorts erhält die Standortgemeinde 0,2 Cent je erzeugter Kilowattstunde.*





## —→ **Weshalb Gemeinden in besonderem Maße von Windanlagen profitieren.**

Erneuerbare Energien spielen mittlerweile eine ernstzunehmende Rolle in der regionalen Wertschöpfung und entwickeln sich zu einem komplett eigenen Wirtschaftszweig für Gemeinden.

Zum einen werden bei Bau und späterem Betrieb vorrangig Firmen vor Ort angefragt und auf diese Weise Arbeitsplätze geschaffen. Vor allem Begrünung, Geländesicherung und Flächenbeweidung lassen sich lokal realisieren.

Doch auch darüber hinaus bestehen Möglichkeiten zur finanziellen Teilhabe, beispielsweise über **Steuer-einnahmen**. Seit 2021 profitieren Standortgemeinden in noch stärkerem Maße – sie erhalten 90 Prozent der Gewerbesteuer, auch wenn die Betreibergesellschaft in einer anderen Gemeinde angesiedelt ist<sup>36</sup>.

Auch die **Verpachtung kommunaler Flächen** spült Geld in die Kassen. Bestenfalls werden Areale genutzt, für die keine andere Verwendung mehr infrage kommt, wie ehemalige Deponien oder

Militärgelände. Eine wertvolle Flächenaufwertung für die Region.

Als **Anteilseigner** kann die Gemeinde auch direkt in eine Anlage investieren und erhält auf diese Weise eine regelmäßige Rendite über die gesamte Laufzeit.

Zu guter Letzt hält das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) eine Möglichkeit für Projektierer bereit, Standortgemeinden direkt am Ertrag eines Windrades mit 0,2 Cent je kWh zu beteiligen<sup>37</sup>. In einigen Bundesländern wie Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen oder Niedersachsen ist eine finanzielle Beteiligung der Kommune bereits Pflicht.

Im Wertschöpfungsrechner der Agentur für Erneuerbare Energien kann der regionale Mehrwert von Erneuerbare-Energien-Anlagen übrigens einfach ausgerechnet werden – individuell und standortbezogen.<sup>38</sup>



# Förderung statt Umweltkosten

*Ist es sinnvoll, Steuergelder für die Förderung von Windenergie einzusetzen?*

*Ja, denn die Umweltkosten für unsere Gesellschaft wären wesentlich höher, als die staatliche Förder-summe, die in den Ausbau Erneuerbarer Energien fließt.*



## —→ **Weshalb die Subvention von Windkraft eine Investition in die Zukunft ist.**

Dass Offshore-Windenergie-Anlagen und Freiflächen-Photovoltaik die mit Abstand **geringsten Stromgestehungskosten** haben, wird auf Seite 27 erläutert. Und auch bei den Vollkosten (Gestehungskosten + Förderungen + externe Kosten) liegen die Erneuerbaren insgesamt vorne. Der zunehmende Ausbau und die Weiterentwicklung der Technologien sorgen zudem für eine immer weiter **fortschreitende Vegünstigung**.<sup>39a</sup>

Doch welche kollektiven externen Kosten, etwa durch Umweltschäden oder die Befuerung des Klimawandels, trägt eigentlich die Gesellschaft?

2016 entstanden in Deutschland externe Kosten in Höhe von 9,6 Cent für Strom aus Steinkohle, 11,6 Cent für Braunkohlestrom, 5,3 Cent für den aus Erdgas erzeugtem Strom, 1,3 Cent für Solarstrom und 0,3 Cent pro Kilowattstunde für Windenergie.<sup>39b</sup> Bei Kernenergie ging das Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (FÖS) 2021 sogar von bis zu 34,3 Cent aus, die eine erzeugte Kilowattstunde an externen Kosten verursacht.<sup>40</sup>

Doch durch den Ausbau Erneuerbarer Energien können konventionelle Kraftwerke abgeschaltet und Umweltschäden und damit verbundene Kosten reduziert werden. 2005 haben durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) geförderte Anlagen und ihre Stromproduktion 38 Millionen Tonnen Kohlenstoffdioxid, 13.000 Tonnen Schwefeldioxid, 27.000 Tonnen Stickstoffoxide und 3.000 Tonnen Feinstaub vermieden. Dies entspricht eingesparten Umweltkosten in Höhe von etwa 2,8 Milliarden Euro.<sup>41</sup>

Dem sind die Kosten für die Förderung von Erneuerbaren Energien in Höhe von nur 2,4 Milliarden Euro gegenüberzustellen. Diese ergeben sich aus der Gesamtfördersumme von 4,3 Milliarden Euro abzüglich der Einnahmen durch den Stromverkauf in Höhe von rund 1,9 Milliarden Euro.

**Eine gute Bilanz, die dafürspricht, weiterhin umfangreich in den Ausbau von Windkraft und anderen Erneuerbaren Energien zu investieren.**



# Quellenverzeichnis

- 1 **Bundesregierung Deutschland:** Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) (Stand: 26.08.1998).  
[https://www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/bsvwvbund\\_26081998\\_IG19980826.htm](https://www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/bsvwvbund_26081998_IG19980826.htm) [11.07.2024]
- 2 **Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI):** Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen Aktualisierung 2019 (WKA-Schattenwurfhinweise) (Stand: 23.01.2020)  
[https://www.lai-immissionsschutz.de/documents/wka\\_schattenwurfhinweise\\_stand\\_23\\_1588595757.01.pdf#search=%22schatten%22](https://www.lai-immissionsschutz.de/documents/wka_schattenwurfhinweise_stand_23_1588595757.01.pdf#search=%22schatten%22) [11.07.2024]
- 3 **Bundesregierung Deutschland:** Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen, Anhang 6: Anforderungen an die bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung (BNK) (Stand: 24.04.2020).  
[https://www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/bsvwvbund\\_24042020\\_LF15.htm](https://www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/bsvwvbund_24042020_LF15.htm) [11.07.2024]
- 4 **Sebastian Levi / Ingo Wolf / Stephan Sommer:** Geographische und zeitliche Unterschiede in der Zustimmung zu Klimaschutzpolitik in Deutschland im Zeitverlauf. Kopernikus-Projekt Ariadne, Potsdam. [DOI: 10.48485/pik.2023.003] (Stand: 03.2023).  
<https://ariadneprojekt.de/publikation/analyse-geographische-und-zeitliche-unterschiede-in-der-zustimmung-zu-klimaschutzpolitik-in-deutschland/> [11.07.2024]
- 5 **Jacob Moritz Reiff:** Empirische Untersuchung der Auswirkungen von Windkraftanlagen auf die Landschaftsbildbewertung von Personen aus dem Nordostdeutschen Tiefland (Stand: 13.12.2019). [https://www.hnee.de/\\_obj/59F0F5F5-DA3E-4178-922F-673FC7A739BD/outline/REIFF.J-Bachelorarbeit-WKA.pdf](https://www.hnee.de/_obj/59F0F5F5-DA3E-4178-922F-673FC7A739BD/outline/REIFF.J-Bachelorarbeit-WKA.pdf) [11.07.2024]
- 6 **Menzel, Claudia:** Raumnutzung ausgewählter heimischer Niederwildarten im Bereich von Windkraftanlagen (Stand: Mai 2001).  
<https://www.yumpu.com/de/document/read/22186723/forschungsergebnisse-bzgl-niederwildarten-im-bereich-von-wk> [11.07.2024]
- 7 **Bundesministerium der Justiz:** Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG), § 13 Allgemeiner Grundsatz. [https://www.gesetze-im-internet.de/bnatschg\\_2009/\\_13.html](https://www.gesetze-im-internet.de/bnatschg_2009/_13.html) [11.07.2024]
- 8 **Bundesministerium der Justiz:** Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG), § 15 Verursacherpflichten, Unzulässigkeit von Eingriffen; Ermächtigung zum Erlass von Rechtsverordnungen, Abs. 3  
[https://www.gesetze-im-internet.de/bnatschg\\_2009/\\_15.html](https://www.gesetze-im-internet.de/bnatschg_2009/_15.html) [11.07.2024]
- 9 **Thomas Grünkorn / Jan von Rönn / Jan Blew / Georg Nehls / Sabrina Weitekamp / Hanna Timmermann / Marc Reichenbach / Timothy Coppack / Astrid Potiek/ Oliver Krüger:** Ermittlung der Kollisionsraten von (Greif)Vögeln und Schaffung planungsbezogener Grundlagen für die Prognose und Bewertung des Kollisionsrisikos durch Windenergieanlagen (PROGRESS). Schlussbericht zum durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen des 6. Energieforschungsprogrammes der Bundesregierung geförderten Verbundvorhaben PROGRESS, FKZ 0325300A-D. (Stand: 2016)  
[https://www.bioconsult-sh.de/fileadmin/user\\_upload/Publikationen/2016/PROGRESS\\_Zusammenfassung.pdf](https://www.bioconsult-sh.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/2016/PROGRESS_Zusammenfassung.pdf) [11.07.2024]
- 10 **Landesamt für Umwelt Brandenburg:** Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel (Stand: 09.08.2023).  
<https://lfu.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Dokumentation-Voegel-Windkraft.pdf> [11.07.2024]
- 11 **Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten (2017):** Der mögliche Umfang von Vogelschlag an Glasflächen in Deutschland – eine Hochrechnung. Berichte zum Vogelschutz Bnd 53/54



- 12 **J. Bellebaum / C. Grieger / R. Klein / U. Köppen / J. Kube / R. Neumann / A. Schulz / H. Sordyl / H. Wendeln:** Ermittlung artbezogener Erheblichkeitsschwellen von Zugvögeln für das Seegebiet der südwestlichen Ostsee bezüglich der Gefährdung des Vogelzuges im Zusammenhang mit dem Kollisionsrisiko an Windenergieanlagen. Abschlussbericht (Stand: 03.2010). <https://edocs.tib.eu/files/e01fb10/624406555.pdf> [11.07.2024] S. 252
- 13 **Lachmann, L.** (2017): Das große Vogelsterben: Faktum oder Fake? In: Loccumer Protokolle 63/2017, S. 21
- 14 **Jasmin Hengstler / Manfred Russ / Alexander Stoffregen / Aline Hendrich / Simone Weidner / Dr. Michael Held / Ann-Kathrin Briem im Auftrag des Umweltbundesamts:** Aktualisierung und Bewertung der Ökobilanzen von Windenergie- und Photovoltaikanlagen unter Berücksichtigung aktueller Technologieentwicklungen (Stand: Mai 2021) [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021-05-06\\_cc\\_35-2021\\_oekobilanzen\\_windenergie\\_photovoltaik.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021-05-06_cc_35-2021_oekobilanzen_windenergie_photovoltaik.pdf) [19.09.2024] S. 307
- 15 **Till Eichenauer für AFP Faktencheck:** Windräder produzieren vielfach mehr Energie, als ihre Herstellung kostet (Stand: 13.09.2023). <https://faktencheck.afp.com/doc.afp.com.33UG8C8> [11.07.2024]
- 16 **Bundesverband WindEnergie – Informationspapier:** Rückbau und Recycling von Windenergieanlagen (Stand: 08/2023). [https://www.wind-energie.de/fileadmin/redaktion/dokumente/publikationen-oeffentlich/themen/02-technik-und-netze/09-rueckbau/20230801\\_BWE-Informationspapier\\_Rueckbau\\_und\\_Recycling\\_von\\_Windenergieanlagen.pdf](https://www.wind-energie.de/fileadmin/redaktion/dokumente/publikationen-oeffentlich/themen/02-technik-und-netze/09-rueckbau/20230801_BWE-Informationspapier_Rueckbau_und_Recycling_von_Windenergieanlagen.pdf) [11.07.2024]
- 17 **Robert Otto-Moog:** Zweites Leben für Rotorblätter (Stand: 06.08.2023). <https://energiewinde.orsted.de/energiewirtschaft/recycling-windraeder-rotorblaetter-gfk> [19.09.2024]
- 18 **Deutscher Bundestag, Wissenschaftliche Dienste –** Dokumentation WD 8 - 3000 - 083/20: Lokale mikroklimatische Effekte durch Windkraftträder (Stand: 17.12.2020). <https://www.bundestag.de/resource/blob/819218/a668b4852a5af0f8bd065a-c999ee0d05/WD-8-083-20-pdf-data.pdf> [19.09.2024]
- 19 **Deutscher Bundestag, Wissenschaftliche Dienste –** Kurzinformation WD 8 - 3000 - 077/20: Zu einem Einzelaspekt der Erosion von Rotorblättern von Windrädern (Stand: 08.12.2020). <https://www.bundestag.de/resource/blob/817020/27cf214cfbeaac330d3b731cbbd8610b/WD-8-077-20-pdf-data.pdf> [19.09.2024]
- 20 **Reketat, Annika:** Warum stehen manche Windräder still? (Stand: 19.06.2023). Utopia GmbH. [https://utopia.de/ratgeber/warum-stehen-manche-windraeder-still\\_523267/](https://utopia.de/ratgeber/warum-stehen-manche-windraeder-still_523267/). [19.09.2024].
- 21 **Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen / Bundeskartellamt:** Marktbeobachtung. Monitoringbericht 2023 (Stand: 29.11.2023). <https://data.bundesnetzagentur.de/Bundesnetzagentur/SharedDocs/Mediathek/Monitoringberichte/MonitoringberichtEnergie2023.pdf> [22.05.2024]. Seite: 22.
- 22 **BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.:** Redispatch. Erneuerbare integrieren - Komplexitäten managen (Stand: 10.05.2021). <https://www.bdew.de/online-magazin-zweitausend50/schwerpunkt-netze/redispatch-wie-sich-erneuerbare-integrieren-und-komplexitaeten-managen-lassen/> [22.05.2024].
- 23 **Janzing, Bernward:** Erneuerbare Energien brechen Rekord. Strombringende Weihnachtszeit (Stand: 26.12.2023). taz Verlags u. Vertriebs GmbH. <https://taz.de/Erneuerbare-Energien-brechen-Rekord/!5979332/>. [22.05.2024].

- 24 **Tischkov, Sebastian:** Probleme bei der Energiewende. Wenn Windräder stillstehen müssen (23.01.2023). Norddeutscher Rundfunk. <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/windkraft-probleme-101.html> [22.05.2024].
- 25 **Bundesnetzagentur:** Kennzahlen der Versorgungsunterbrechungen Strom (Stand: 07.11.2023). [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Versorgungssicherheit/Versorgungsunterbrechungen/Auswertung\\_Strom/start.html](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Versorgungssicherheit/Versorgungsunterbrechungen/Auswertung_Strom/start.html) [19.09.2024]
- 26 **destatis – Statistisches Bundesamt:** Pressemitteilung Nr. 087 vom 7. März 2024 „Stromerzeugung 2023: 56 % aus erneuer-baren Energieträgern,, (Stand 07.03.2024). [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2024/03/PD24\\_087\\_43312.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2024/03/PD24_087_43312.html) [19.09.2024]
- 27 **Leopoldina – Nationale Akademie der Wissenschaften / acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften / Union der Deutschen Akademien und Wissenschaften:** Sind Blackouts in Deutschland wahrscheinlich? (Stand: 01.2023). [https://www.leopoldina.org/fileadmin/redaktion/Publikationen/Nationale\\_Empfehlungen/2023\\_ESYS\\_Impuls\\_Blackouts.pdf](https://www.leopoldina.org/fileadmin/redaktion/Publikationen/Nationale_Empfehlungen/2023_ESYS_Impuls_Blackouts.pdf) [11.07.2024]
- 28 **Achim Abels / Holger Becker / Jonathan Bergsträßer / Tammo Fleßner / Garrett Good / Lukas Holicki / Sven Liebehentze / Tobias Schellien / Gregor Schürmann / Udo Spane:** Systemdienliche Anforderungen an Dezentrale Erzeugungsanlagen zur Unterstützung in kritischen Netzsituationen und des Netzwiederaufbaus (Stand: 23.06.2023). <https://www.dbu.de/projektdatenbank/35340-01/> [19.09.2024]
- 29 **Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU):** Projekt 35340/01 NetzWind – Netzbildende Windenergieanlagen für zukünftige Energieversorgungsnetze zur Verbesserung der Schwarzstart- und Inselnetzfähigkeit. <https://www.dbu.de/projektdatenbank/35340-01/> [11.12.2024]
- 30 **Agentur für Erneuerbare Energien e.V.:** <https://www.unendlich-viel-energie.de/mediathek/grafiken/versorgungsunterbrechungen-in-deutschland> [11.12.2024]
- 31 **Bundesverband Boden e.V.:** Boden und Windenergie - Windkraft ist eine regenerative Energiequelle. <https://www.bodenwelten.de/content/boden-und-windenergie> [19.09.2024]
- 32 **Umweltbundesamt:** Daten und Fakten zu Braun- und Steinkohlen (Stand: 10/2023). [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/171207\\_uba\\_hg\\_braunsteinkohle\\_bf.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/171207_uba_hg_braunsteinkohle_bf.pdf) S. 38 [19.09.2024]
- 33 **Umweltbundesamt:** Flächenverbrauch für Rohstoffabbau (Stand:23.01.2024). <https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/flaeche/flaechenverbrauch-fuer-rohstoffabbau#neu-in-anspruch-genommene-flaeche-durch-rohstoffabbau-im-tagebau> [19.09.2024]
- 34 **Jonas Böhm:** Vergleich der Flächenenergieerträge verschiedener erneuerbarer Energien auf landwirtschaftlichen Flächen – für Strom, Wärme und Verkehr (Stand: 2023). <https://buel.bmel.de/index.php/buel/article/view/462/682> [19.09.2024]
- 35 **Christoph Kost / Paul Müller / Jael Sepúlveda Schweiger / Verena Fluri / Jessica Thompsen** für Fraunhofer ISE: Stromgestehungskosten Erneuerbare Energien (Stand: 08/2024). <https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/studien/studie-stromgestehungskosten-erneuerbare-energien.html> [19.09.2024]

- 36 **Bundesgesetzblatt Jahrgang 2021 Teil I Nr. 30**, ausgegeben zu Bonn am 10. Juni 2021: Gesetz zur Stärkung des Fondsstandorts Deutschland und zur Umsetzung der Richtlinie (EU) 2019/1160 zur Änderung der Richtlinien 2009/65/EG und 2011/61/EU im Hinblick auf den grenzüberschreitenden Vertrieb von Organismen für gemeinsame Anlagen (Fondsstandortgesetz FoStoG), Art. 9, Abs. 2, (S. 30) [https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Gesetzestexte/Gesetze\\_Gesetzesvorhaben/Abteilungen/Abteilung\\_VII/19\\_Legislaturperiode/2021-06-10-FoStoG/3-Verkuendetes-Gesetz.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Gesetzestexte/Gesetze_Gesetzesvorhaben/Abteilungen/Abteilung_VII/19_Legislaturperiode/2021-06-10-FoStoG/3-Verkuendetes-Gesetz.pdf?__blob=publicationFile&v=1) [19.09.2024]
- 37 **Bundesministerium der Justiz**: Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG 2023) § 6 Finanzielle Beteiligung der Kommunen am Ausbau [https://www.gesetze-im-internet.de/eeg\\_2014/\\_\\_\\_6.html](https://www.gesetze-im-internet.de/eeg_2014/___6.html) [14.07.2024]
- 38 **Agentur für Erneuerbare Energien e.V.**: <https://www.unendlich-viel-energie.de/wertschoepfungsrechner> [19.09.2024]
- 39 **Wronski, Rupert / Fiedler, Swantje**: Was Strom wirklich kostet. Vergleich der staatlichen Förderungen und gesamtgesellschaftlichen Kosten von konventionellen und erneuerbaren Energien (Stand: Oktober 2017). Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e.V. [https://foes.de/publikationen/2017/2017-10-Was\\_Strom\\_wirklich\\_kostet\\_lang.pdf](https://foes.de/publikationen/2017/2017-10-Was_Strom_wirklich_kostet_lang.pdf) [22.05.2024]. a:Seite 5-6 / b:Seite 24
- 40 **FÖS (Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e.V.)**: Gesellschaftliche Kosten von Kohlestrom heute bis zu dreimal so teuer wie Kosten von Strom aus erneuerbaren Energien (Stand: 22.10.2021). [https://foes.de/publikationen/2021/2021-09\\_FOES\\_Factsheet\\_Kostenvergleich\\_Kohle\\_EE.pdf](https://foes.de/publikationen/2021/2021-09_FOES_Factsheet_Kostenvergleich_Kohle_EE.pdf) [19.07.2024] S. 3
- 41 **Krewitt, Wolfram / Schломann, Barbara**: Externe Kosten der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Vergleich zur Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern (Stand: 06.04.2006). [https://www.researchgate.net/publication/251961219\\_Externe\\_Kosten\\_der\\_Stromerzeugung\\_aus\\_erneuerbaren\\_Energien\\_im\\_Vergleich\\_zur\\_Stromerzeugung](https://www.researchgate.net/publication/251961219_Externe_Kosten_der_Stromerzeugung_aus_erneuerbaren_Energien_im_Vergleich_zur_Stromerzeugung) [22.05.2024]. S. 3

# NOCH FRAGEN? FRAGEN!

In diesem Heft haben wir Ihnen die wichtigsten Fragen und Antworten rund um Windenergie zusammengestellt. Haben Sie darüber hinaus Fragen, freuen wir uns, sie Ihnen persönlich zu beantworten.

## Kontakt:

[vor-ort-kommunikation@naturstrom.de](mailto:vor-ort-kommunikation@naturstrom.de)



Link zur digitalen Info-Broschüre

**naturstrom AG**  
Sitz der Gesellschaft: Düsseldorf  
Amtsgericht Düsseldorf,  
HRB 36544

Vorsitzender des Aufsichtsrats:  
Dr. Martin Riedel

Vorstand:  
Dipl.-Kfm. Oliver Hummel  
(Vorsitzender),  
Dr. Kirsten Nölke,  
Sophia Eltrop

Januar 2025, 2. Auflage



**naturstrom**  
ENERGIE MIT ZUKUNFT