

Die Vor- und Nachteile von Windkraftanlagen

Sophia Charlotte Birner

Im August 1987 ging in Schleswig-Holstein der erste deutsche Windpark ans Netz. Dieser bestand aus 30 Windkraftanlagen, welche für knapp 400 Haushalte Strom erzeugten. Die Inbetriebnahme stellte einen wichtigen Meilenstein auf dem Weg zu einer nachhaltigen Energieversorgung dar. Zu dem Zeitpunkt ging man jedoch nicht davon aus, dass Windkraftanlagen (WKA) jemals herkömmliche Kraftwerke ersetzen könnten.

Die Leistung einer einzelnen Anlage hat sich mittlerweile um das 80-fache erhöht.¹ Etwa 28.000 Windkraftanlagen produzierten im Jahr 2021 knapp 112 TWh an Strom – das entspricht 22% der deutschen Stromerzeugung – und leisteten dadurch einen enormen Beitrag zur Energiewende.²

Seit dem Jahr 2018 werden Windkraftanlagen hierzulande deutlich weniger ausgebaut, nachdem sie vor allem Anfang der 2000er Jahre einen regelrechten Boom erfahren. Während 2017 noch 1792 Anlagen entstanden, waren es 2020 lediglich 420.³ Der Zuwachs erneuerbarer Energien ist aber essenziell für die Energiewende. Was sind die Nachteile und was die Vorteile beim Ausbau von Windkraftanlagen?

Die Nachteile: Windenergie ist nicht grundlastfähig und macht abhängig

Im Frühjahr 2021 gingen wetterbedingt die Erträge aus der Windenergie deutlich zurück, so das Fraunhofer Institut:



Sophia Charlotte Birner

Studentin für Politikwissenschaft und Öffentliches Recht
an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

„Der Anteil der erneuerbaren Energien an der Nettostromerzeugung, d.h. dem Strommix, der tatsächlich aus der Steckdose kommt, ist witterungsbedingt nach 50 Prozent in 2020 auf 45,7 Prozent gesunken. Die Windkraft war mit einem Anteil von 23,1 Prozent an der Stromerzeugung wieder die wichtigste Energiequelle, erzeugte aber ca. 12 Prozent weniger Strom als 2020. ...

Der Grund für den Rückgang waren die geringeren Windgeschwindigkeiten.“

<https://www.ise.fraunhofer.de/de/presse-und-medien/news/2022/nettostromerzeugung-in-deutschland-2021-erneuerbare-energien-witterungsbedingt-schwaecher.html>

Das Energieversorgungsunternehmen Badenova betont auf seinem Blog, dass die Windkraft allein keine sichere Versorgung gewährleisten kann:

„Aber Wind weht nicht konstant. Dadurch wird der Ertrag der Energiegewinnung durch Windkraftanlagen immer schwanken. Aus diesem Grund kann Wind niemals als einzige Energiequelle genutzt werden, sondern immer nur als Unterstützung dienen.“

<https://www.badenova.de/blog/vorteile-und-nachteile-einer-windkraftanlage/>

Alice Weidel, zu dem Zeitpunkt Spitzenkandidatin der AfD für die Bundestagswahl 2021, bezeichnet die Windenergie deshalb als unsichere, abhängig machende Art der Stromerzeugung:

„Keine Sonne, kaum Wind – Mitte Mai kam es beinahe wieder zum Blackout in der deutschen Stromversorgung. ...

2022 sollen die letzten Kernkraftwerke abgeschaltet werden. Das Konzept der Energiewender [sic!]: kein Kraftwerk mehr in Deutschland, dafür Zehntausende von Windrädern. Drehen sich diese nicht, weil Flaute herrscht, hofft man auf Stromimporte. ...

Die Energiewende ist nicht [sic!] anderes als ein milliardenschweres, planwirtschaftliches Umverteilungsprogramm von arm nach reich [sic!]. Sie funktioniert nicht ohne den Rückgriff auf herkömmliche Energie und verlässliche Nachbarn.“

<https://www.facebook.com/aliceweidel/photos/keine-sonne-kaum-wind-mitte-mai-kam-es-beinahe-wieder-zum-blackout-in-der-deutsch/4390683300942871/>

Vereine und Stiftungen sehen Flora und Fauna bedroht

Die Initiative Vernunftkraft bildet auf Bundesebene den größten Verband, der sich gegen Windkraftanlagen einsetzt. Auf deren Webseite heißt es:

„Obwohl Deutschland ein dichtbesiedeltes Industrieland ist, dessen Bevölkerung einen sehr hohen materiellen Lebensstandard genießt, sind bei uns immer noch verhältnismäßig viele und große naturnahe Lebensräume und Kulturlandschaften vorhanden. ...

Wald macht ungefähr ein Drittel der Fläche Deutschlands aus und erfüllt unverzichtbare Funktionen für Stoffkreisläufe und die Luftreinhaltung. Waldschutz ist Daseinsvorsorge. Nicht von ungefähr hat das Prinzip der Nachhaltigkeit hier seinen Ursprung. Die Errungenschaften jahrzehntelanger Naturschutzbemühungen werden durch den Windkraftausbau konterkariert. ...

In einigen deutschen Bundesländern sind mehrere tausend Windkraftanlagen in Wäldern geplant oder im Bau. Dabei wird pro Anlage rund 1ha Wald zerstört. Jedes andere Verb stellt hier eine unzulässige Beschönigung dar, denn die Böden werden bis tief ins Erdreich versiegelt; die ökologischen Funktionen gehen vollkommen verloren.“

<https://www.vernunftkraft.de/forderung-1-vorfahrt-fuer-den-naturschutz/>

Der NABU stellt nach einer Untersuchung fest, dass insbesondere Vögel den Windkraftanlagen zum Opfer fallen:

„Die Gefahr der Kollision von Vögeln mit Windkraftanlagen nimmt deutlich zu, da auch die Windräder zunehmen. Man muss von über 100.000 von Windkraftanlagen pro Jahr getöteten Vögeln ausgehen, darunter etwa 12.000 Mäusebussarde und 1500 Rotmilane. ...

Für einige dieser Arten können Windkraftanlagen daher bereits heute bestandswirksame Auswirkungen haben, für die Masse der meist kleineren und häufigen, aber abnehmenden Vogelarten sind Windkraftanlagen jedoch nicht relevant.“

<https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/voegel/gefahren/24661.html>

Die Zahl der Schlagopfer ist gering im Vergleich zu den durch Katzen (20-100 Millionen), Glasscheiben (100-115 Millionen) oder den Verkehr (70 Millionen) getöteten Vögeln im Jahr.⁴ Jedoch gefährden Windkraftanlagen besonders diejenigen Vogelarten, die sich sowieso langsam vermehren und deshalb Verluste nicht schnell ausgleichen können.⁵

Die Deutsche Wildtier Stiftung bemängelt, dass Windkraftanlagen natürliche Lebensräume verändern und so dem Natur- und Artenschutz schaden:

„Mit der Öffnung des Waldes als Standort für Windenergieanlagen (WEA) werden die Ausbaupotenziale zwar beträchtlich erweitert, zugleich verschärfen sich aber die Konflikte zwischen der Windenergie und dem Natur- und Artenschutz. Denn Wälder haben einen hohen ökologischen Wert und werden durch den Bau und Betrieb von Windenergieanlagen langfristig in ihrer Funktion als Lebensräume für Wildtiere beeinträchtigt.“

<https://www.deutschewildtierstiftung.de/naturschutz/windenergie-und-artenschutz>

Der Standort kann also nur eingeschränkt und nicht allein nach Windhöufigkeit gewählt werden, so BUND-Vorsitzender Olaf Bandt bei einem Interview im August 2018:

„So sagen wir zum Beispiel, dass Windkraft in bestimmten Konzentrationszonen angesiedelt werden müsste, wo die Naturschutzkonflikte, aber auch die mit Bebauung, Wohnbebauung minimiert sind, und andererseits eben auch Ausschlusszonen, besonders sensible ökologische Gebiete, wo keine Windkraftanlage kommt.“

<https://www.deutschlandfunk.de/gefahren-von-windkraftanlagen-fuer-tiere-klimaschutz-nicht-100.html>

WKA könnten Anwohner:innen gefährden

Durch das Drehen der Rotoren emittieren Windkraftanlagen neben hörbarem Schall auch Infraschall. In einem Medizinreport des Deutschen Ärzteblatts schreiben Martina Lenzen-Schulte und Maren Schenk dazu Folgendes:

„Infraschall ist Schall unterhalb der Frequenz von 20 Hertz. Geräusche unter 20 Hertz nimmt das Ohr erst bei viel höheren Schalldruckpegeln wahr als den hörbaren Schall von 20 bis 20 000 Hertz. ...

Die Unterschiede in der individuellen Hörschwelle sind im Infraschallbereich stärker ausgeprägt als im Bereich des hörbaren Schalls. Manche Menschen nehmen daher Infraschall bei hohem Schalldruckpegel als Brummen wahr, andere nicht. Niedrigfrequente Körpervibrationen können bei hohen Schalldruckpegeln gefühlt werden. Aufgrund seiner großen Wellenlängen von Hunderten Kilometern

wird Infraschall kaum von der Luft oder dem Boden gedämpft und auch nicht durch Hindernisse wie Felsen, Schutzwälle, Bäume oder Gebäude abgeschirmt – er breitet sich nahezu verlustfrei aus. ...

In geräuscharmer Umgebung reagiert das Ohr sensitiver auf Infraschall. Ein ruhiges Zuhause kann so zum Problem werden, da der hörbare Schall der Windturbinen durch Mauern gedämpft wird, Infraschall dagegen nicht. Und wer mit dem Ohr auf dem Kissen schläft, blockiert auf dieser Seite den hörbaren Schall, aber nicht den Infraschall.“

<https://cfcdn.aerzteblatt.de/pdf/116/6/a264.pdf?ts=05%2E02%2E2019+10%3A12%3A55>

Sie kommen in ihrem Bericht zu dem Schluss, dass bezüglich der Langzeitfolgen noch Studien fehlen. Dennoch weisen sie darauf hin, dass Beschwerden und Symptome von Betroffenen durch die Einwirkung von Infraschall bereits erklärt werden können.⁶

Auf ihrer Webseite listet die Bürgerinitiative Oberes Bregtal die von ihnen empfundene Auswirkungen von Infraschall auf:

„Die primäre Wirkung (meist beschrieben nach mehrtägiger Exposition) besteht in Schlafstörungen, verminderter Atemfrequenz, Angst- und Schwindelanfällen, begleitet von Änderungen der Gehirnströme im EEG. Bei anhaltender Einwirkung (Wochen) entsteht im Gehirn eine permanente Alarmsituation, die als Anstieg des Stresshormons Cortisol nachgewiesen werden kann. Sie führt zu psychischer Labilität, verminderter Sauerstoffversorgung und Anpassungsfähigkeit des Herzens, Blutdruckanstieg und erhöhtem Risiko von Herzinfarkten. ...

Vor allem versetzt Infraschall größere Gehirnbereiche in Schwingungen. Dies führt u.a. zur Stimulierung des Gleichgewichtsorgans und erklärt die bekannten Ähnlichkeiten mit der Seekrankheit.“

<https://www.gegenwind-bregtal.de/infraschall.html#reichweite>

Bürgerinitiativen, wie der Bundesverband Landschaftsschutz e. V., protestieren auch gegen weitere Emissionen, die von Windkraftanlagen ausgehen:

„Zu diesen Auswirkungen gehört nicht nur der in Deutschland noch nicht erforschte Infraschall, sondern die definitiv vorliegenden Störungen durch Lärm (vor allem nachts), Blinken der Befeuerung und Schattenschlag sowie die bedrückende Nähe. ...“

<https://bv-landschaftsschutz.de/wp-content/uploads/1653/87/LVS-2015-06-012-BRIEF-AN-DIE-MDLs-SACHSEN-150618.pdf>

Die bayerische Politik möchte die Landschaft vor WKA schützen

Die CSU in Bayern fällt in Bezug auf den Windkraftausbau insbesondere durch ihre restriktiven Regelungen auf. Dort besteht die sogenannte 10-H-Regelung, wonach die Anlagen einen Abstand vom Zehnfachen ihrer Höhe zur Wohnbebauung einhalten müssen. Trotz einer Lockerung dieser Regel Anfang des Jahres hält die CSU im Kern weiterhin daran fest:

„Eine noch weiter gehende Lockerung der Regeln, wie sie Bundeswirtschaftsminister Robert Habeck (Grüne) in die Diskussion gebracht hatte, lehnt die bayerische Staatsregierung ab. Dadurch könnte ‚ein echter Spargel-Schock etwa in Niederbayern‘ ausgelöst werden, warnte Söder und knüpfte dabei an Warnungen vor einer ‚Verspargelung‘ der Landschaft durch Windräder an.“

<https://www.br.de/nachrichten/bayern/staatsregierung-will-erneuerbare-energien-bis-2030-verdoppeln,T64x1zj>

Die Partei möchte, wie bereits unter Ministerpräsident Horst Seehofer, die Landschaft und Heimat vor Windenergieanlagen schützen:

„In einem Papier untermalte der Ministerrat Seehofers Abkehr von der Windkraft in lyrischen Formulierungen. ‚Bayern ist schön - und soll es bleiben!‘, heißt es darin. ‚Die Bayernhymne besingt ‚Unsere Fluren‘ als Juwel, das es zu behüten gilt.‘ Eine ‚ausufernde Verspargelung der Landschaft durch immer höhere Windkraftanlagen‘ bedrohe dagegen ‚das über Jahrhunderte gewachsene typisch-bayerische Landschaftsbild‘.“

<https://www.sueddeutsche.de/bayern/erneuerbare-energien-csu-bremst-die-windkraft-aus-1.1862227>

Vorteile: Umwelt und Natur werden geschützt

Das Thesenpapier mehrerer Umweltschutzorganisationen (darunter der BUND, WWF und Greenpeace) weist auf die Notwendigkeit des Ausbaus erneuerbarer Energien hin, um Flora und Fauna zu erhalten:

„Wir erleben derzeit eine doppelte globale Krise, die nur gemeinsam gelöst werden kann: Die Klimaerwärmung und der dramatische Verlust der biologischen Vielfalt sind eng miteinander verwoben. Der Erfolg der Energiewende ist dabei entscheidend für das Erreichen unserer Klimaziele, insbesondere des 1,5°C-Ziels, und damit auch wesentlich für den langfristigen Erhalt der biologischen Vielfalt. ...

In diesem Zusammenhang darf die Diskussion um den schleppenden Windenergieausbau nicht auf den Artenschutz verkürzt werden.“

<https://www.germanwatch.org/sites/default/files/Thesenpapier%20Windenergie%20Umweltverbände.pdf>

Um Windkraftanlagen trotz Eingriffe in Natur und Landschaft bauen zu können, werden Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen durchgeführt, beispielsweise in Form von ökologischer Aufwertung bestehender Wälder oder Aufforstung baubedingt gerodeter Flächen:⁷

„Gemäß §§ 13ff. Bundesnaturschutzgesetz müssen unvermeidbare Eingriffe in Natur und Landschaft durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege vom Verursacher immer ausgeglichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder in sonstiger Weise kompensiert werden (Ersatzmaßnahmen). Da mit der Errichtung und dem Betrieb von Windenergieanlagen auch immer Eingriffe in Natur und Landschaft einhergehen – betroffen sind in der Regel Landschaftsbild und Boden sowie der Naturhaushalt – muss ein entsprechender Ausgleich oder Ersatz erfolgen. Der Ausgleich geht dem Ersatz dabei immer vor.“

<https://ae-beispiele.fachagentur-windenergie.de>

Zudem werden Lösungsansätze gegen das Vogelsterben bereits erforscht:

„Neue Technologien entschärfen den Konflikt womöglich, schreiben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler um Christopher McClure von der Naturschutzorganisation The Peregrine Fund im ‚Journal of Applied Ecology‘. In einem Versuch hat die Gruppe ein intelligentes Kamerasystem in einem Turbinenfeld installiert und die Zahl der Schlagopfer mit einer Anlage ohne diese Einrichtung verglichen. Die Kameras zeichnen Vögel auf, die in den Einflussbereich der Turbinen fliegen, und erkennen, ob es sich um bedrohte Arten handelt. In diesem Fall schalten sie sofort ab, um Vogelschlag zu vermeiden. In beiden Fällen zählten McClure und Co die toten Adler in den bis auf die Kamera vergleichbaren Windkraftfeldern, die anhand der Verletzungen sicher Schlagopfer waren. Die Zahlen waren eindeutig: Starben vor der Installation der Kameras durchschnittlich 7,5 Adler pro Jahr im Turbinenfeld, reduzierte sich die

Zahl danach auf 2,5 Tiere pro Jahr. Im Vergleichsfeld erhöhte sich die Anzahl der Schlagopfer sogar noch. Beide Effekte zusammen ergaben insgesamt mehr als 80 Prozent weniger erschlagene Adler pro Jahr, nachdem das Kamerasystem lief.“

<https://www.spektrum.de/news/technik-soll-voegel-bei-windkraft-schuetzen/1829104>

Emissionen sind mittlerweile unbedeutend laut Umweltbehörde

Das Umweltbundesamt gibt bezüglich der Emissionen Entwarnung:

„Von Windenergieanlagen gehen Licht- und Lärmemissionen aus, die Menschen beeinträchtigen können. Durch technische Weiterentwicklungen konnten diese im Vergleich zu früheren Anlagengenerationen aber bereits deutlich reduziert werden. ...

Lichtemissionen wie Schattenwurf und der sogenannte Diskoeffekt stellen heute keine Probleme mehr dar. Wegen der Größe moderner Windenergieanlagen stehen diese meist so weit von der Bebauung entfernt, dass ihr Schattenwurf keine Wohngebäude trifft. Der 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 Emissionen aber deutlich reduzieren, ohne den Luftverkehr zu gefährden.“

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/windenergie-an-land#flaeche>

Fraglich ist weiterhin, ob Infraschall gesundheitsschädlich ist. Auch laut dem Sachverständigenrat für Umweltfragen, ein wissenschaftliches Beratungsgremium der Bundesregierung, fehlen Langzeitstudien. Auf der bisherigen Datenlage urteilt er aber, dass der Infraschall von Windkraftanlagen keine Gefahr für den Menschen darstellt:

„Allerdings sind die von Windenergieanlagen erzeugten Infraschallemissionen zu gering, um die Wahrnehmungsschwelle von Anwohnerinnen und Anwohnern zu überschreiten. Bereits bei Abständen zwischen 150 und 300 m kann der Infraschall einer Windenergieanlage nicht mehr vom Menschen wahrgenommen und ab 700 m messtechnisch nicht mehr deutlich vom Hintergrundgeräusch unterschieden werden. Daher geht vom durch Windenergieanlagen erzeugten Infraschall nach der derzeit verfügbaren Studienlage keine Gesundheitsgefährdung aus. Dass sich Menschen vor Ort durch Infraschall von Windenergieanlagen gesundheitlich belastet fühlen, obwohl die Immissionspegel deutlich unter der Wahrnehmungsschwelle liegen, kann durch den sogenannten Nocebo-Effekt erklärt werden. Hierbei führt bereits die Erwartung negativer Gesundheitswirkungen von Windenergieanlagen dazu, dass diese bei den Anwohnerinnen und Anwohnern gesundheitliche Symptome auslösen. Ebenfalls denkbar wäre, dass bereits bestehende Symptome (fälschlicherweise) auf vor Ort neue Technologien wie Windenergieanlagen bezogen werden.“

https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/04_Stellungnahmen/2020_2024/2022_02_stellungnahme_windenergie.pdf?__blob=publicationFile&v=22

Erneuerbare Energien sind Freiheitsenergien

Erneuerbare Energien stärken die Unabhängigkeit und die Wirtschaft Deutschlands:

„Jede mit Windenergie erzeugte Megawattstunde Strom ist eine Megawattstunde, die Deutschland unabhängiger von internationalen Rohstoffmärkten macht. Und mehr noch: Windenergieanlagen werden in Deutschland gefertigt, errichtet und gewartet. Damit schafft die Windindustrie hierzulande Wertschöpfung, die bei importierten Energieträgern im Heimatland verbleibt.“

https://www.landwind-gruppe.de/fileadmin/media/landwind/PDF/Downloads/180117_BWE_Argumentarium_Wind_bewegt.pdf

So führte der Krieg in der Ukraine zu einem noch größeren Bestreben der deutschen Regierung, erneuerbare Energien auszubauen, wie Bundesfinanzminister Christian Lindner (FDP) bei seiner Rede am 27.02.2022 im Bundestag ausführte:

„Die Bedeutung der Energiesicherheit erfährt eine neue Priorität. Unsere Planungen der nächsten Jahre werden wir an die veränderte Lage anpassen müssen. Dabei werden wir nicht auf die Antworten der Vergangenheit setzen, sondern im Gegenteil den Weg in die Zukunft entschlossener fortsetzen. Erneuerbare Energien leisten nämlich nicht nur einen Beitrag zur Energiesicherheit und -versorgung. Erneuerbare Energien lösen uns von Abhängigkeiten. Erneuerbare Energien sind deshalb Freiheitsenergien. Wir setzen auf Freiheitsenergien.“

<https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Reden/2022/2022-02-27-bundestagsrede-lindner-ukraine.html>

WKA produzieren „saubere Energie“

Die Energie, die zum Bau der Windkraftanlagen aufgewendet werden muss, amortisiert sich bereits nach wenigen Monaten. Zudem erfolgt die Stromerzeugung aus Wind vollständig emissionsfrei:

„Windräder, die zur Erzeugung von Energie genutzt werden, sind im Gegensatz zu Kohlekraftwerken oder anderen Energieanlagen eine saubere Energiequelle. Bei der Energieherstellung werden keine Rohstoffe verbrannt oder genutzt, die CO₂ ausstoßen und sich nicht wieder regenerieren können. Darüber hinaus sind solche Anlagen sehr effizient und haben nach wenigen Monaten schon mehr Energie erzeugt, als für den Bau und den Betrieb nötig waren. Meist ist dies nach sieben Monaten der Fall. Bei Energieanlagen mit fossilen Brennstoffen kann dieser Zustand nicht erreicht werden, da sie immer mehr Rohstoffe für die Energiegewinnung brauchen.“

<https://www.ewe.com/de/zukunft-gestalten/windenergie/vorteile-und-nachteile>

Die Windenergie birgt ein hohes Potenzial

Die Produktion von grünem Wasserstoff durch überschüssigen Strom aus Windkraftanlagen könnte die Lösung für das Problem der Versorgungsunsicherheit darstellen:

„Er fällt bei einer Elektrolyse an, bei der das Wassermolekül H₂O ohne weitere Nebenprodukte in Sauerstoff- und Wasserstoffatome zerlegt wird. Um Wasser per Elektrolyse zu trennen, ist traditionell so viel Elektrizität nötig, dass es kaum Sinn ergab, Wasserstoff auf diese Weise zu erzeugen. Doch die Situation ändert sich nun vor allem aus zwei Gründen: Zum einen fallen bei der Erzeugung von erneuerbarer Energie in Spitzenzeiten beträchtliche Mengen von überschüssigem Strom an. Anstatt ihn in Batterietürmen zu speichern, kann man damit Elektrolyse betreiben und Energie dann indirekt in Form von Wasserstoff speichern. Zum anderen werden gerade die Geräte für die Elektrolyse, die Elektrolyseure, immer effizienter. ...“

In der Zwischenzeit integrieren Energieunternehmen schon die ersten Elektrolyseure direkt vor Ort in erneuerbare Energieprojekte. Zum Beispiel plant ein Konsortium von Unternehmen, das hinter einem Projekt namens Gigastack steht, den Offshore-Windpark Hornsea Two von Ørsted mit großen 100-Megawatt-Elektrolyseuren auszurüsten, um hier grünen Wasserstoff im industriellen Maßstab zu erzeugen.“

<https://www.spektrum.de/news/oeko-energie-mit-wasserstoff/1806971>

Mit diesem grünen Wasserstoff lässt sich zum Beispiel Erdöl als Rohstoff ersetzen oder synthetischer Kraftstoff für Motoren herstellen.⁸

Fazit

Die Debatte um den Ausbau der Windenergie polarisiert. Einerseits bringen die Anlagen große Nachteile mit sich – durch sie werden sowohl Landschaft und Natur verändert als auch Lebensräume von Tieren und die biologische Vielfalt beeinträchtigt. Des Weiteren kann eine gesundheitsschädliche Wirkung der Emissionen nicht ausgeschlossen werden. Damit Windenergie grundlastfähig werden kann, müssen Netze und Speicher gleichermaßen erweitert werden. Insbesondere bleibt die Frage nach einer effizienten großtechnisch realisierbaren Speichermöglichkeit noch unbeantwortet.⁹

Andererseits konnten viele negative Aspekte der Windenergie bereits beseitigt oder gemindert werden. In Bezug auf den Natur- und Artenschutz finden umfassende Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen statt. Hinzukommt, dass Licht- und Lärmemissionen deutlich verringert wurden und auch hinsichtlich des Vogelsterbens mittlerweile vielversprechende Technologien erprobt werden. Darüber hinaus fördern Windkraftanlagen die wirtschaftliche Unabhängigkeit eines Landes. Zuletzt spart ihr Einsatz im Vergleich zur herkömmlichen Energieerzeugung massiv CO₂ ein und stellt daher eine klimafreundlichere Alternative dar.

Quellen

- 1 <https://www.shz.de/deutschland-welt/wirtschaft/wirtschaft-regionale-wirtschaft/artikel/windenergie-vor-30-jahren-eroeffnete-der-erste-windpark-deutschlands-41643281>
- 2 https://energy-charts.info/charts/energy_pie/chart.html?l=de&c=DE&interval=year&year=2021
- 3 <https://www.wind-energie.de/themen/zahlen-und-fakten/deutschland/>
- 4 <https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/voegel/gefahrdungen/24661.html>
- 5 <https://www.riffreporter.de/de/umwelt/diskussion-windenergie-naturschutz-nachhaltig>
- 6 <https://www.aerzteblatt.de/archiv/205246/Windenergieanlagen-und-Infraschall-Der-Schall-den-man-nicht-hoert>
- 7 <https://ae-beispiele.fachagentur-windenergie.de/massnahmen/windparks-reichertshuell-und-workerszeller-forst-bayern/>
- 8 <https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/kurzmeldungen/de/wissenswertes-zu-gruenem-wasserstoff.html>
- 9 <https://www.ardalpha.de/wissen/umwelt/nachhaltigkeit/stromspeicher-energiespeicher-elektrizitaet-erneuerbare-energien-100.html>