



Warum brauchen wir Windenergieanlagen?

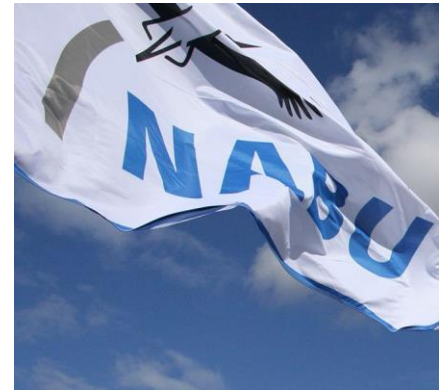
Müssen Windenergieanlagen Teil der Energiewende sein oder würde es nicht ausreichen alle Dächer mit Photovoltaik (PV)-Anlagen auszurüsten? Insbesondere wegen der sehr geringen Auswirkungen von Dach-PV-Anlagen auf die Natur im Vergleich zu Windenergieanlagen ist dieser Gedanke aus Naturschutzsicht naheliegend. Die nachfolgenden Berechnungen zeigen, dass dieser „einfache“ Weg leider nicht möglich ist. Die Berechnungen beruhen zwar auf Schätzungen, würden aber auch mit hohen Fehlertoleranzen alle zum selben Fazit kommen: Ohne Windenergie geht es nicht.

Wie viel Energie brauchen wir in Zukunft?

Um zu bewerten, ob unser zukünftiges Energiesystem ohne Windenergie auskommen würde, braucht man erst Angaben über die Entwicklung des Energiebedarfs der Zukunft. Der Blick in die Zukunft ist wichtig, da sich durch die Umstellung von fossilen auf erneuerbare Energieträger in allen Bereichen, das bedeutet z. B. auch im Gebäude- und Verkehrsbereich, die Bedarfe deutlich verändern werden. Verschiedene Studien haben dazu Berechnungen angestellt. Viele Faktoren spielen eine Rolle bei der Ermittlung des zukünftigen Energiebedarfs, z. B. wie hoch Suffizienz- und Effizienzbemühungen sein werden. Die Studien kommen daher zwar zu unterschiedlichen Ergebnissen, bewegen sich aber alle in einer ähnlichen Größenordnung. Im Jahr 2045 wird der Endenergiebedarf aller Wahrscheinlichkeit nach bei 1.000 – 1.300 TWh liegen.

Welche Mengen können PV-Anlagen erzeugen?

Dach-PV-Anlagen haben in Deutschland insgesamt ein maximales Erzeugungspotenzial von 409 GWp (= Gigawattpeak, maximale Leistung der Anlagen unter optimalen Bedingungen). Dieser Wert wurde in einer Studie theoretisch ermittelt. Nichtsdestotrotz bildet er eine gute Annäherung an die Realität, da Dachflächen, die aus statischen oder anderen Gründen für PV-Anlagen nicht in Frage kommen, zur Energieerzeugung ausgeschlossen wurden. 409 GWp entsprechen ungefähr 409 TWh jährliche Energieerzeugung. Somit könnten Dach-PV-Anlagen, selbst wenn alle Potenziale ausgenutzt werden, weniger als die Hälfte unseres zukünftigen Endenergiebedarfs decken. Zusätzlich sollte beachtet werden, dass fraglich ist, ob die Potenziale für Dach-PV-Anlagen vollumfänglich und in der benötigten Geschwindigkeit umgesetzt werden, da bei deren Ausbau – mehr als bei anderen Energieformen – viel am Willen und finanziellen Möglichkeiten von Privatpersonen bzw. Hauseigentümer*innen hängt.



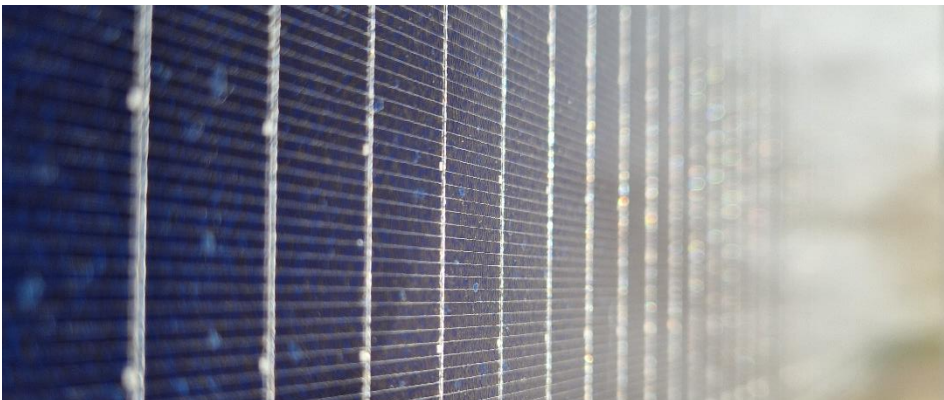
Kontakt

NABU Bundesverband

Rebekka Blessenohl
Referentin für erneuerbare Energien und
Naturschutz

Tel. +49 (0)172 5237486
Rebekka.blessenohl@NABU.de

Der jetzige Anlagenbestand an Solarparks (Stand 2022) kann durchschnittlich auf einem Hektar (ha) ca. 700.000 kWh Endenergie produzieren. Würde man den fehlenden Energiebedarf, der nicht von Dach-Anlagen erzeugt werden kann, ausschließlich aus Solarparks decken wollen, müssten mindestens 591 TWh (= 1.000 TWh Bedarf gesamt – 409 TWh auf Dächern) durch die Anlagen produziert werden. Dafür würde man rund 844.285 ha (= 591.000.000.000 kWh / 700.000 kWh/ha) benötigen. Mit einer Gesamtlandesfläche Deutschlands von 35.758.095 ha bräuchte es somit Solarparks auf ca. 2,4 % der Fläche von Deutschland, um den restlichen Endenergiebedarf zu decken. Abgesehen davon, dass wir damit nur den Minimalwert des berechneten, zukünftigen Bedarfs decken könnten, würde ein Energiesystem ausschließlich aus PV-Anlagen Energie nur bei Sonnenschein produzieren.



Photovoltaikanlagen alleine reichen nicht aus um unseren Energiebedarf zu decken (©Rebekka Blessenohl).

Was kann Windenergie beitragen?

Allein aus diesem Grund bietet Windenergie eine gute Ergänzung zu PV-Anlagen: In den sonnenarmen Wintermonaten weht vermehrt Wind und die Windenergieanlagen können einen größeren Anteil der Energie gewinnen, in den Sommermonaten hingegen ist es die Photovoltaik. Fläche ist in Deutschland ein wertvolles Gut, das hohen Flächennutzungskonkurrenzen ausgesetzt ist. Daher muss mit Fläche sorgsam umgegangen werden, auch im Sinne des Naturschutzes. Durch zunehmende Flächennutzungsansprüche wird beispielsweise der Druck erhöht, Schutzgebiete und andere, besonders für die Natur wertvolle Flächen anderen Nutzungen zur Verfügung zu stellen. Da Windenergieanlagen bei Weitem die flächeneffizienteste Form der Energiebereitstellung sind, kommt ihnen auch im Sinne der Flächenschonung eine besondere Bedeutung bei der Energiewende zu. Windenergieanlagen an Land produzieren auf derselben Fläche 25mal mehr Energie als Solarparks.



Auf 0,5 % der Fläche Deutschlands könnten Windenergieanlagen rund ein Drittel des Energiebedarfs im Jahr 2045 decken (©NABU/Eric Neuling).

Insgesamt 2% der Landesfläche Deutschlands soll laut Gesetz der Windenergie an Land zur Verfügung gestellt werden. Dabei ist zu beachten, dass dieser Wert Flächen zwischen Windenergieanlagen innerhalb eines Windparks einschließt. Der Anteil der tatsächlich versiegelten Fläche wird durch Windenergieanlagen nicht 2 %, sondern ca. 0,05 % der Fläche Deutschlands entsprechen. Pro ha versiegelter Fläche können Windenergieanlagen rund 18.000.000 kWh Energie produzieren. Auf 0,05 % der Landesfläche können somit ca. 322 TWh Energie erzeugt werden ($= 0,0005 * 35.758.095 * 0,018\text{TWh}$). Im Sinne einer stabilen Energieversorgung bietet Windenergie auf See noch höhere Potenziale: durch den meist stetigen Wind kann nicht nur durchgehender, sondern über das Jahr gesehen auch eine höhere Menge Energie pro Anlage produziert werden. Daher braucht es im gewissen Umfang auch Windenergieanlagen auf See.

Fazit

Kurz zusammengefasst bilden Wind- und Solarenergie die beiden Hauptsäulen der Energiewende. Es braucht einen Mix aus Dach-PV-Anlagen, Solarparks und Windenergieanlagen an Land und auf See, nicht nur um unseren Energiebedarf decken zu können, sondern auch für eine stabilere und flächeneffiziente Energieerzeugung. Der Ausbau der Solar- und Windenergieanlagen kann und muss naturverträglich erfolgen und ökologische Belastungsgrenzen einhalten. Ergänzend werden für eine Komplettversorgung aus erneuerbaren Energien die Flexibilisierung des Energiesystems, starker Netzausbau, Speicher und Back-Up-Kapazitäten benötigt.

Mehr zu Ökologischen Belastungsgrenzen ist unter folgendem Link nachzulesen:
<https://www.nabu.de/natur-und-landschaft/meere/offshore-windparks/33162.html>.

Literaturverzeichnis

Fraunhofer ISI (2022): Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland – Treibhausgasneutrale Szenarien T45. Abgerufen unter: https://langfristszenarien.de/enertile-explorer-wAssets/docs/LFS3_T45_Szenarien_15_11_2022_final.pdf

Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut (2021): Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann. Abgerufen unter: https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2021/2021_04_KNDE45/AEW_209_KNDE2045_Zusammenfassung_DE_WEB.pdf

Kopernikus-Projekt Ariadne (2021): Ariadne-Report: Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045 - Szenarien und Pfade im Modellvergleich. <https://doi.org/10.48485/pik.2021.006>

Umweltbundesamt (2021): Wege in eine ressourcenschonende Treibhausgasneutralität-RESCUE – Studie. Abgerufen unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/rescue_studie_cc_36-2019_wege_in_eine_ressourcenschonende_treibhausgasneutralitaet_auflage2_juni-2021.pdf

Bundesnetzagentur (2022): Genehmigung des Szenariorahmens 2023-2037/2045. Abgerufen unter: https://www.netzentwicklungsplan.de/sites/default/files/2023-01/Szenariorahmen_2037_Genehmigung.pdf

Agora Energiewende (2023): Publikation „Solarstrom vom Dach“. Abgerufen unter: <https://www.agora-energiewende.de/publikationen/solarstrom-vom-dach#in-this-report>

Solaranlage-Ratgeber (2022): Internetseite „Kilowatt-Peak“. Abgerufen unter: <https://www.solaranlage-ratgeber.de/photovoltaik/photovoltaik-leistung/kilowatt-peak>

Jonas Böhm (2023): Energie vom Acker: Was liefert den meisten Strom? Abgerufen unter: https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dn066757.pdf

Taz (2022): Artikel „Mit 2 Prozent zum 1,5-Grad-Ziel“. Abgerufen unter: <https://taz.de/Die-Energiewende-voranbringen/!5825786/>

Umweltbundesamt (2020): Internetseite „Windenergie auf See (Offshore-Windenergie)“. Abgerufen unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/windenergie-auf-see-offshore-windenergie>