

WINDKRAFT, ABER RICHTIG

Damit Deutschland bis zur Mitte des Jahrhunderts klimaneutral ist, sollen regenerative Quellen viel mehr Strom liefern als die heute insgesamt produzierten rund 500 Terawattstunden. Denn dann müssen auch die fossilen Energieträger, die heute noch für die Wärmeversorgung, im Verkehr und in der Industrie-

produktion eingesetzt werden, mithilfe von Strom ersetzt werden. Neben der Frage, wo Fotovoltaik- und Windkraftanlagen gebaut werden dürfen, sollte der Ausbau auch berücksichtigen, welche Leistung die verschiedenen regenerativen Energieträger erbringen können – speziell die Windkraft.

WAS DIE ERNEUERBAREN LEISTEN KÖNNEN

Potenziale Stromerzeugung

der Erneuerbaren in Deutschland

8600 GW
Fotovoltaik

Fotovoltaik

390 GW
Wind

Wind

260 GW
Biomasse

Biomasse

15 GW
Geothermie

Geothermie

5 GW
Wasser

Wasser

Energiebedarf

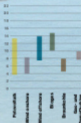
2021

3390 TWh/Jahr = 387 GW
davon rund 80 Prozent importieren

Um für Deutschlands gesamten Energiebedarf die Leistung von 387 Gigawatt zu erbringen, müssten heutige Fotovoltaikanlagen rund 4,5 Prozent des Bundesgebietes bedecken. Windkraftanlagen können in ganz Deutschland maximal 390 Gigawatt leisten. Schon heute liefert Windkraft und Fotovoltaik Strom oft kostengünstiger als Braunkohle.

Kosten (E-Cost / kWh)

2018



VIELE TURBINEN SCHWÄCHEN DEN WIND

Die Turbinen dem Wind Energie entziehen und einen Wind schatten erzeugen, werden sie meist in einem Abstand von vier bis sechs Rotordurchmessern, also etwa 600 bis 800 Metern, errichtet. Dann kann die Energie von oben nachgeliefert werden. Das gilt jedoch nur begrenzt: Je mehr Windräder in einer Region

stehen, desto weniger kann die Atmosphäre die Verluste ausgleichen – der Wind wird schwächer. Dieser Effekt dürfte beim geplanten Ausbau an Land in einigen Regionen den Stromertrag reduzieren und wird eine große Rolle für den angestrebten Ausbau in der Nordsee spielen.

Windenergie wird von oben nachgeliefert



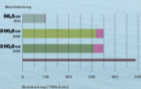
WINDKRAFT BRAUCHT PLATZ

Im Jahr 2023 waren an Land Windkraftanlagen mit 56 Gigawatt Nennleistung installiert, 2050 könnten es 200 Gigawatt sein. Wie Forschungs des Max-Planck-Instituts für Biogenetik berechnet haben, wird der Stromertrag durch Ertrag von Windenergie um 8 Prozent reduziert, wenn die Anlagen proportional zur Landfläche

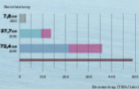
(Szenario 1) verteilt werden. Dann würden besonders viele neue Anlagen in den südlichen Bundesländern entstehen. Blass Turbinen proportional zu den bereits vorhandenen Anlagen (Szenario 2) errichtet werden, also vor allem in den nördlichen Bundesländern, sinkt der Ertrag um gut 30 Prozent. Das Gebiet, das in der Nordsee

für Windkraftanlagen zur Verfügung steht, ist viel kleiner als die Landfläche Deutschlands. Dort soll bis 2050 mit 70 Gigawatt aber ein Drittel der an Land angeordneten Leistung installiert werden. Daher ist damit mit einer Ertragsproduktion von 49 Prozent zu rechnen. Das würde die Kosten der Stromerzeugung deutlich erhöhen.

Stromertrag an Land



Stromertrag auf See



Nördliche und südliche Bundesländer



- installierte Leistung 2023
- gesamte Nennleistung 2023
- Szenario 1 (circled)
- geplante Ausbaue bis 2030
- angestrebter Ausbau bis 2050
- Reduktion durch Ertragsmangel



Bis 2050 können in der Nordsee Windparks mit einer Gesamfläche von 7240 km² entstehen.

LAGEBILDER: WINDKRAFT-NEUBAU; GUT-GEWISST/STRELLER; WINDKRAFT-NEUBAU