



Andasol Solar Kraftwerk, Spanien

Bild: © By BSMPS - Own work, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=8801773>

## Rechnen für den Klimaschutz – Teil 4 Wie viel Fläche brauchen die erneuerbaren Energien?

**Die Energiewende benötigt Fläche. Für welche Art der erneuerbaren Energien benötigen wir wie viel Fläche? Es heißt, die erneuerbaren Energien brauchen sehr viel Fläche, um unseren Energiebedarf komplett decken zu können. Aber stimmt das? Wie viel Land brauchen wir für die Gewinnung von erneuerbarer Energie tatsächlich?**

Dieser Frage möchte ich als Landmanagerin auf den Grund gehen und habe die Flächenpotenziale für Sie ermittelt. Ich rechne für den Klimaschutz.

Wir wissen, dass in Kohle, Öl und Gas sehr viel Energie gespeichert ist und dass diese Energie wenig Fläche auf der Oberfläche der Erde benötigt, da die Energieträger in der Tiefe lagern.



Hier der Artikel gesprochen von der Autorin in ihrem Podcast: Rechnen für den Klimaschutz

Die Energiedichte von Wind und Sonnenlicht ist dagegen im Vergleich sehr gering. Darum benötigen wir vergleichsweise große Flächen, um die entsprechende Strommenge aus der Windkraft und aus der Sonnenenergie zu gewinnen.

Unsere Flächen sind wiederum sehr knapp. Die Flächenkonkurrenz ist vor allem in einem so dicht besiedelten Land wie Deutschland groß. Wir beanspruchen die knappen Flächen nämlich auch zum Wohnen, für Gewerbegebiete, für Mobilität, also für Straßen und Schienen, für die Lebensmittelerzeugung, also für die Landwirtschaft, für unsere Erholung und für den Naturschutz.

Dennoch haben wir genug Flächen, damit jeder dieser Bedarfe gedeckt werden kann. Wir müssen die Flächen nur intelligent verteilen und nutzen.

Zurück zu den erneuerbaren Energien: Wie viel Fläche benötigen wir, um unseren Strombedarf vollständig aus erneuerbaren Energien in Deutschland decken zu können? Rechnen wir es an einem einfachen Beispiel vor: In Deutschland verbrauchen wir derzeit etwa 545 Terawattstunden Strom im Jahr, davon zirka ein Viertel in den privaten Haushalten, in denen etwa 83 Millionen Menschen leben. Das sind im Durchschnitt etwa 1.700 Kilowattstunden Strom pro Person.



Biogasanlagen schützen das Klima – wenn sie sicher und emissionsarm betrieben werden.

### Biomasse

Wenn wir diesen jährlichen Strombedarf nicht aus Kohle, Öl und Gas decken wollen, sondern aus nachwachsendem Restholz, also das Abfallholz aus unseren Wäldern, würden wir für jede und jeden von uns das Restholz aus 3.500 qm Wald im Jahr benötigen.

Würden wir zur Stromerzeugung schnell wachsende Energiepflanzen wie Weiden, Miscanthus oder Pappeln einsetzen, genügen schon 200 qm, um die nötige Strommenge zu erzeugen.

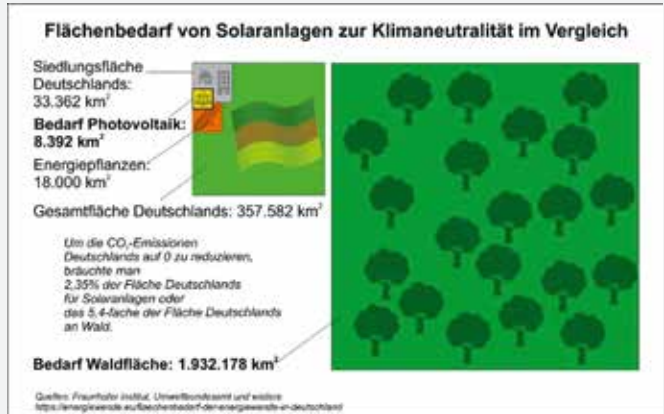
### Windkraft

Setzen wir auf die Windenergie, benötigen wir nur noch 42 bis 82 Quadratmeter, um die 1.700 Kilowattstunden pro Person zu erzeugen. Schon kleine Unterschiede in der Windgeschwindigkeit führen zu großen Unterschieden im Ertrag, denn die Windgeschwindigkeit fließt in dritter Potenz in den Ertrag ein.

Dies bedeutet: Die doppelte Windgeschwindigkeit erntet die achtfache Strommenge bei gleicher Anlage. Weht der Wind mit einer Geschwindigkeit von 5 Metern pro Sekunde, dann benötigen wir mit derzeitigen Windkraftanlagen rechnerisch eine Fläche von 82 Quadratmetern, um 1.700 Kilowattstunden Strom im Jahr zu erzeugen. Weht der Wind hingegen mit 6 Metern pro Sekunde, genügt eine Fläche von 42 Quadratmetern, um rein rechnerisch den gesamten privaten Stromverbrauch einer Person im Jahr zu decken.



Anmerkung der Redaktion



In Deutschland gibt es 11,1 Millionen Hektar Wald. Das entspricht etwa 32 Prozent der Landfläche oder 0,13 Hektar (= 1.300 qm ) pro Bundesbürger. (Quelle [3])

	Fläche (km <sup>2</sup> )	Ausgewiesene Windfläche (km <sup>2</sup> )	Anteil an der Landesfläche (%)	Ende 2017 freie Fläche (km <sup>2</sup> )	Anteil freier Windflächen (%)
Deutschland	357.385	3.131	0,90%	1.325	42,30%

Ausgewiesene und freie Flächen für die Windenergienutzung auf Bundesebene (Regionalplanung + Bauleitplanungsebene) (Quelle: [2])

**Sonnenenergie**

Wollen wir den Bedarf an Haushaltsstrom einer Person mithilfe von Photovoltaik-Anlagen (PV) durch Sonnenenergie decken, sieht die Flächenbilanz noch besser aus. Stammt der Strom aus einem Solarpark, in dem die PV-Paneele geneigt zur Sonne mit einem Abstand zueinander aufgestellt sind, damit sie sich nicht gegenseitig verschatten, genügen ebenfalls 42 Quadratmeter Fläche, um den Strom zu erzeugen. Sind die PV-Paneele aber auf einem Dach installiert, auf dem die PV-Anlage dank der richtigen Neigung der Paneele und ihrer idealen Ausrichtung nach Südost, Süd und Südwest keinen Abstand untereinander benötigen, kann mit dem Sonnenlicht das Beste aus der Fläche geholt werden. Dann genügen mit heutiger Technik schon 15 Quadratmeter, um rechnerisch den jährlichen Strombedarf von

einer Person in einem durchschnittlichen Haushalt zu decken.

Also: Ran an die Dächer und die Windflächen, um mit dem geringsten Platzbedarf die meiste Energie herauszuholen und unser Klima maximal zu schützen.

**Literatur:**

- [1] <https://energiewende.eu/flaechenbedarf-der-energiewende-in-deutschland/>
- [2] <https://www.naturschutz-energiewende.de/aktuelles/flaechenverfuegbarkeit-fuer-die-energiewende/>
- [3] <https://www.nabu.de/natur-und-landschaft/waelder/lebensraum-wald/13284.html>

**Prof. Dr. Martina Klärle**



Vermessungsingenieurin und Umweltwissenschaftlerin

Seit Februar 2022 Präsidentin der Dualen Hochschule Baden Württemberg (DHBW) [www.dhbw.de](http://www.dhbw.de)

Trägerin des Deutschen Nachhaltigkeitspreises, Europäischen und Deutschen Solarpreises [Martina.c.klaerle@dhbw.de](mailto:Martina.c.klaerle@dhbw.de)

