



Bild: © Von Jahobr - Dieses Diagramm enthält Elemente, die von folgender Datei entnommen oder adaptiert wurden: CCO, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4444943>

Auswahl von Enercon Windkraftanlagen, eingetragen anhand ihres Einführungsjahres (Airbus A380, Kölner Dom, Florianturm, Brandenburger Tor und Sattelzug zum Größenvergleich)

## Rechnen für den Klimaschutz – Teil 3 Wie viele Windkraftanlagen brauchen wir?

**Der Klimaschutz ist wichtiger denn je, Dürren, Starkregen werfen ihren Schatten voraus. Der Ukrainekrieg und der damit eingehende Druck, eine versorgungsreiche Energie in Deutschland und der EU zu erreichen, wirkt wie ein Energiewendenbeschleuniger. Die Energiewende benötigt Windkraft, um Deutschland komplett auf Erneuerbare Energie umzustellen und unsere Klimaziele zu erreichen. Doch wie viele Windkraftanlagen brauchen wir dafür in Deutschland? Und wie groß ist die Fläche, die dafür benötigt wird?**

### Prof. Dr. Martina Klärle rechnet es aus.

Heute schon produzieren wir 20 Prozent unseres gesamten Strombedarfs mit Windkraftanlagen, die auf dem Land stehen. Das nennen wir onshore. Um unsere Klimaziele zu erreichen, müssen wir den Anteil der Onshore-Anlagen an der Stromproduktion von 20 auf 40 Prozent verdoppeln.



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

Wie viele Windkraftanlagen und wie viel Fläche benötigen wir dafür?

20 Prozent unseres heutigen Strombedarfs von 554 Terawattstunden im Jahr sind 110 Terawattstunden, die wir zusätzlich produzieren müssen, um unseren Anteil an Windkraft an der Stromproduktion zu verdoppeln. Gehen wir davon aus, dass eine Windkraftanlage eine Nennleistung von 4 Megawatt hat und dass sie 2.000 von 8.000 Stunden im Jahr mit voller Leistung produziert. Dann liefert diese Anlage 8.000 Megawattstunden Strom im Jahr ( $2.000 \text{ h} \times 4 \text{ MW} = 8000 \text{ MWh}$ ). Wir benötigen zusätzliche 110 Terawattstunden, das sind 110 Millionen Megawattstunden

den Strom aus Windkraftanlagen im Jahr. Teilen wir 110 Millionen durch 8.000 MWh, ergibt sich, dass wir ca. 14.000 weitere Windkraftanlagen onshore brauchen.

Ist das viel? Ja und Nein.

Wir haben etwa 11.000 Gemeinden in Deutschland. Wenn rechnerisch jede Gemeinde ein bis zwei zusätzliche Windkraftanlagen baut, dann haben wir das Ziel erreicht. Aber haben wir genug Platz dafür? Wie viel Fläche brauchen wir dafür?

Deutschland hat eine Fläche von ca. 36 Millionen Hektar ( $=357.588 \text{ km}^2$ ).

Eine Windkraftanlage mit 4 Megawatt Nennleistung benötigt zusätzlich zur Standfläche-



Vom Obstgarten der Autorin in Weikersheim im Norden Württembergs kann sie 15 Windräder sehen. Diese produzieren 15 mal mehr Strom wie die ca. 8000 Einwohner in den Haushalten benötigen... Der Ländliche Raum ist das Rückgrat der Energiewende.

als Abstandsflächen ca. 20 Hektar. Die 14.000 Windkraftanlagen benötigen mithin eine Fläche von 280.000 Hektar (14.000 mal 20 Hektar).

Haben wir in Deutschland genug Flächen für die zusätzlichen Windkraftanlagen? Ja! Denn der zusätzliche Flächenbedarf von 280.000 km entspricht inklusive der Abstandsflächen lediglich 0,8 Prozent der gesamten Landesfläche\*, um den Anteil der Windkraft an der Stromproduktion onshore zu verdoppeln. Um unseren Strom zu 100 Prozent aus Erneuerbaren Energiequellen zu erzeugen und um unsere Klimaziele zu erreichen. Das schaffen wir! Die ein bis zwei Windkraftanlagen je Gemeinde, die stecken wir weg. Also, liebe Geodäten: ran an die Planungsprozesse zum Ausweisen der Windparks.

### Prof. Dr. Martina Klärle



*Vermessungsingenieurin und  
Umweltwissenschaftlerin*

*Seit 02.22 Präsidentin der Dualen Hochschule  
Baden Württemberg (DHBW)  
www.dhbw.de*

*Trägerin des Deutschen Nachhaltigkeitspreises,  
Europäischen und Deutschen Solarpreises  
Martina.c.klaerle@dhbw.de*



Windenergieanlagen werden als eine der saubersten Energieversorgungen für die Zukunft angesehen, obwohl das Problem mit dem Speichern der Energie und somit konstanter Verfügbarkeit noch nicht gelöst ist. In keinem anderen Bundesland gibt es mehr Windkraftanlagen (im Volksmund: Windräder) als in Sachsen-Anhalt. In Sachsen-Anhalt waren Ende 2021 insgesamt 2.842 Windenergieanlagen mit einer installierten Gesamtleistung von knapp 5.295 Megawatt in Betrieb. Bei voller Auslastung konnten die Anlagen in etwa so viel Energie wie fünf Kohlekraftwerke erzeugen. Im Bundesländerranking belegt Sachsen-Anhalt bei der Windenergieleistung sogar auf Platz zwei. (mwu.sachsen-anhalt-de) Der VDV-Bezirk Magdeburg besuchte bereits 2011 die ENERCON GmbH in Magdeburg. Dort – bei Enercon – wird die Bezeichnung Windrad nicht benutzt, man sagt Windmühle, um die Bedeutung als Windenergieanlage zu unterstreichen. Die Enercon-Anlagen erkennt man am grünen Sockel. Die seinerzeit größte Windmühle (E126) hatte einen Rotordurchmesser von 126 Meter (siehe Bild). Im VDVmagazin 6/18 berichtete Enno Remmers von Vermessungen im Windpark.

**Achim Dombert**

\* von 36 Mio. ha