

Gibt es genug Platz für die Energiewende in Deutschland??

Gemäß dem Koalitionsvertrag wollen wir in Deutschland bis 2050 unseren Energieverbrauch im Vergleich zum Jahr 2017 halbieren und unsere Energie also nur in der Form eines CO₂-frei hergestellten Stroms beziehen. Wer den Rechenweg nachvollziehen möchte, lese bitte hier weiter:

<https://sway.office.com/vrjxC4G0fhC1ACi6?ref=Link>

Berücksichtigt wurde für diese Berechnung, der bereits vorhandene Bestand an den sog. Erneuerbaren bzw. deren Stromproduktion im Jahr 2018.

Wir rechnen nicht mit dem Primärenergieverbrauch, sondern mit nennen wir sie mal „Nettoenergie“. Wir gehen von keinen Umwandlungsverlusten aus.

Bei dieser Berechnung geht es uns nicht darum ganz genau zu sein, sondern ein plastisches Bild zu vermitteln. Es wird immer nur von MW / MWh oder GW / GWh geschrieben, von Gigatonnen CO₂ etc. ohne, dass man sich vorstellen kann. Wie viele Anlagen egal welcher Art sich hinter diesen Zahlen verbergen.

Ich erlaube mir vorzuschlagen, dass sich jeder einen kleinen Spickzettel macht, auf dem einige Schlüsselzahlen notiert sind, um in Diskussionen stets gewappnet zu sein.

Zum Schluss noch ein Vorschlag. Letztes Jahr habe ich auch eine kleine Abhandlung zum folgenden Thema verfasst „**Strategische Aspekte der Erneuerbaren**“, weil ich bisher keinen einzigen Beitrag zu dieser Thematik gefunden habe.

<https://sway.office.com/uCV5DZudNuCwe7MB?ref=Link>

Photovoltaik

Photovoltaik-Anlagen à 1 MW installierter Leistung, Jahresproduktion pro Anlage 1.100.000 kWh, Flächenbedarf 3 ha. Anzahl der Anlagen 585.075; Flächenbedarf 17.552 km²; Investitionsvolumen 643.582.500.000,- Euro; eine sehr grenzwertige Lösung. Keine Versorgungssicherheit.

Windkraft offshore:

Wir rechnen mit folgenden Parametern:

Offshore:

Anlagenbestand per Ende 2019 betrug 1.465 WKAs

Installierte Leistung 6.382 MW

Stromproduktion 24,3 TWh

Durchschnittliche installierte Leistung pro Anlage 4,356 MW

Durchschnittliche Stromproduktion pro Anlage 16,587 MWh

Durchschnittliche Produktion pro installierte MW beträgt 3.807 MWh

*Die 2019 zugebauten WKAs offshore hatten im Durchschnitt eine installierte Leistung von 6.941 MW. **Der Zubau betrug 160 Anlagen mit zusammen 1.110,7 MW***

Offshore WKAs mit 5 MW Leistung, durchschnittliche Jahresleistung 2019 betrug pro Anlage 16.587.000 kWh, Investition pro 1 MW beträgt 4 Mill. Euro.
(**634.583.841.000 kWh**: 16.587.000 kWh = **38.258 WKAs**)

Anzahl Anlagen zu bauen 38.258; Wir rechnen hier nur mit WKAs mit einer installierten Leistung von 5 MW und einem Kostenpunkt von 4 Mio. Euro pro MW; Investitionssumme 765.160.000.000,- Euro.

Politisch wahrscheinlich die einzig mögliche Lösung. Wir hätten dann 196.672 MW etwa die gleiche Produktionskapazität offshore installiert, wie sie bis 2018 in Deutschland insgesamt bestand – alle Stromerzeugungs-Kapazitäten, nämlich 206.84 GW.

Der Zubau von 38.258 Anlagen à 5 MW würde einer Kapazität von 190.290 MW entsprechen. Unter dem Gesichtspunkt der Versorgungssicherheit ein „**No Go**“.

So viele WKAs würden nicht in die deutsche Wirtschaftszone bzw. die ausgewiesenen bzw. zugewiesenen Küstengewässer passen. **D.h. es stehen maximal 11.550 km² für die Windkraft zur Verfügung. Zusammen mit dem jetzigen 1.465 off-shore Anlagen müssten in der Deutschen Nordsee 39.723 WKAs stehen. D.h. in der Nordsee gäbe es ein Gedränge von 3,45 Anlagen pro km²**

Wir vernachlässigen bewusst die Kapazität der Ostsee, weil diese sehr klein ist. Zumal es dort viele Anrainer, viel Schiffsverkehr und teilweise große Wassertiefen gibt.

Bei einer solchen Lösung müsste mindestens die 20-fache Strommenge über Stromautobahnen in Deutschland verteilt werden!

Windkraft onshore

Onshore WKAs mit den folgenden Parametern:

Bestand WKAs onshore per Ende 2019: 29.491 WKAs insgesamt installierte Leistung 53.867 MW;

Erzeugte Strommenge 103,7 TWh

Wir rechnen mit Werten auf der Grundlage der Leistungsdaten des Jahres 2019.

*Dies ergibt eine durchschnittlich installierte Leistung pro WKA onshore:
1,826 MW*

Durchschnittliche Produktion pro WKA 3,516 MWh

Durchschnittliche Produktion pro installierte MWh beträgt 1.925

Der Zubau onshore betrug 2019 folgende Zahlen: 278 Anlagen mit insgesamt 936,4 MW installierter Leistung. Es handelt sich um den Bruttozubau, d.h. es werden noch Anlagen stillgelegt werden bzw. aus der Statistik verschwinden.

Immerhin beträgt die durchschnittliche Leistung der neuen WKAs onshore 3,368 MW.

Wir haben uns entschlossen mit einem Durchschnittswert zu rechnen, da es eine zu große Vielfalt an Anlagen gibt und zudem liefert jeder Standort ohnehin andere Strommenge.

Wir rechnen mit aktuellen Leistungsdaten per Ende 2019. Die Daten wurden der Webseite vom BDEW e.V. entnommen.

Anzahl Anlagen zu bauen 180.485; Wir nehmen weiter an, dass man nur noch WKAs mit 3 MW installierter Leistung errichten würde, Kosten pro 1 MW liegen bei etwa 1,5 Mio. Euro Investitionssumme 812.182.000,- Euro; politisch nicht umsetzbare Lösung, 1 Anlage pro 1,6 km² der Fläche Deutschlands! Auch hier wäre keine Versorgungssicherheit gegeben. Politisch ist eine solche Lösung nicht gangbar. Zumal man maximal 2% der Landfläche für Windkraft auszuweisen bereit ist. Zu einer ähnlichen Lösung hat man sich jetzt im Odenwald durchgerungen. [Odenwald](#)

Addiert man zu den 180.485 zu bauenden Anlagen den heutigen Bestand von 29.491 Anlagen, so müssten wir im Jahr 2050 mit 209.976 Anlagen in unsere Landschaft leben. D.h. eine Anlage pro 1,67 km².

Hierbei dürfen wir nicht vergessen, dass WKAs eine Betriebsdauer von etwa 15 bis 20 Jahren haben. D.h. der gesamte Bestand wird bis zum Jahr 2050 mindestens einmal erneuert.

Biogas:

Biogas-Anlagen mit einer installierten Leistung von 1 MW und Jahresproduktion pro Anlage von 9.000.000 Mill. kWh; Platzbedarf nur für die Maisproduktion pro Anlage 500 ha (5 km²).

Anzahl Anlagen zu bauen 70.509, Platzbedarf 352.546 km²; um 5.000 km² weniger als die Fläche Deutschlands, **diese Lösung ist nicht machbar.**

Die oben aufgezählten Anlagen müssten selbstverständlich zum jetzigen Bestand noch dazu gebaut werden. Denn diese sind bereits mit ihrer Leistung in den

1773 PJ erfasst.

Wir machen darauf aufmerksam, dass es sich um eine Stromversorgung handeln würde, die überhaupt nicht grundlastfähig wäre und vollkommen von Wind, Sonne und Wetter abhängig wäre.