

Anlage 20

Flächenbedarf Photovoltaik

Aufbauend auf dem in Anlage 19 angegebenen Ausbaubedarf und den in der Tabelle »PV-Kennwerte« dargestellten Werten von Fraunhofer ISE 2019/1 haben wir den Flächenbedarf von PV-Anlagen berechnet.

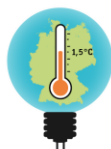
Tabelle: PV-Kennwerte¹

	Flächenverbrauch	Peak-Leistung	Volllaststunden
Freifläche/Flachdach	2–2,5 m ² pro m ² PV	150-180 W tatsächliche Leistung / m ²	978
Dach	ca. 1 m ² pro / m ² PV	PV	892

Wir rechnen auf Grundlage der Quellen mit 950 Jahresvolllaststunden und 165 W Peak-Leistung/m² PV (einige Hersteller geben bereits deutlich bessere Werte an). Schon daraus ergibt sich ein Wert von 157 kWh erzeugtem Strom pro Jahr und Quadratmeter PV. Wir rechnen mit einem Flächenverbrauch von 2,25 m² pro PV-m² auf Freiflächen und mit 1,5 m² pro PV-m² für Dachflächen – erstens, da hier Flachdächer mit einberechnet sind, und zweitens, da ein Mindestabstand zu Dachrändern einzuhalten ist und durch die Verschattung von Schornsteinen etc. nicht die vollständige Dachfläche nutzbar ist.

Um Flächennutzungskonkurrenzen z.B. mit dem Ausbau der Windkraft gering zu halten und Akzeptanzprobleme zu minimieren, die wahrscheinlich bei der großflächigen Nutzung von Ackerland entstehen, gehen wir davon aus, dass zuerst das Potenzial auf Dächern und Fassaden ausgeschöpft wird, danach restriktionsfreie Freiflächen (z.B. Autobahn­ränder), anderweitig unbenutzbare Flächen (z.B. Lärmschutzwände) und Siedlungsflächen (z.B. Parkplätze) genutzt werden. Weiterhin können Kohlegruben geflutet und mit schwimmenden PV belegt werden. Für die restlichen fehlenden Flächen sollen Freiflächenanlagen

¹ Siehe Fraunhofer ISE 2019/1



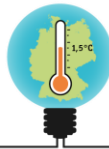
auf Agrarflächen gebaut werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es auf den Dächern eine Flächenkonkurrenz mit Solarthermie-Anlagen gibt.

Abschätzung Flächenbedarf PV:

	Wind-Szenario	Sonnen-Szenario	Realistisch
Erzeugung PV in TWh	380	770	480
Installierte Leistung in GW	400	810	500
Bereits vorhandene Fläche PV	280 km ² (gerechnet: 46 GW und 165 W/m ²)		
Benötigte Fläche PV	2420 km ²	4904 km ²	3057 km ²
Benötigter Zubau gesamt	2140 km ²	4624 km ²	2777 km ²
Benötigter Zubau / Jahr bis 2035	143 km ²	308 km ²	Bis 2038: 154 km ²
Potenzial gebäudeintegrierte PV ²	200 GW Dachflächen + 100 GW Gebäudefassaden		
Im Szenario genutztes Potenzial in GW	175 + 75	200 + 100	150 + 50
Faktor benötigte Dachfläche / m ² PV	1,5		
Benötigte Dachfläche in km ²	1600 + 700	1800 + 900	1350 + 450
Dachfläche Deutschland gesamt ³	3400 km ²		
Anteil durch PV belegte Dachfläche	47 % + Teile der Fassade	53 % + Teile der Fassaden	40 % + Teile der Fassaden
PV auf Siedlungs- und Verkehrsfläche	50 GW (685km ²)	100 GW (1370 km ²)	100 GW (1370 km ²)
Siedlungs- und Verkehrsfläche gesamt	49350 km ²		
Für PV genutzte Siedlungsfläche (ohne Dächer)	1,4%	2,8%	2,8%
Potenzial (restriktionsfreie) Freifläche	220 GW (Fraunhofer ISE 2019/1)		
Genutztes Potenzial in GW	100	220	100

² Die Angaben in den Quellen sind sehr unterschiedlich: 210 GW (WWF 2018), 283 GW (LUT 2019/1), 500 GW (Fraunhofer ISE 2019/2), 1400 GW (Fraunhofer ISE 2019/1). Wir rechnen daher mit einem Potenzial von 200 GW auf Dächern und zusätzlich 100 GW an Fassaden.

³ Diese Angabe wurde einer Grafik entnommen aus Fraunhofer ISI 2017/1. Nach Auskunft des BMWi (2019/2) und von DESTATIS (2019/3) existieren keine offiziellen Zahlen zur Dachfläche.



Faktor benötigte Freifläche / m ² PV	2,25		
Benötigte Freifläche	1360 km ²	3000 km ²	1360 km ²
Zusätzlich: Schwimmende PV (z.B. auf gefluteten Kohlegruben, s. Fraunhofer ISE 2019/1) ⁴	0	50 GW (300km ²)	50 GW (300km ²)
Potenzial landwirtschaftliche Flächen	1700 GW (Fraunhofer ISE, 2019/1)		
Genutztes Potenzial in GW	0	140	50
Faktor benötigte landwirtsch. Fläche / m ² PV	2,25		
Benötigte landwirtsch. Flächen	0	1900 km ²	666 km ²
Landwirtsch. Fläche Deutschland gesamt	182.000 km ²		
Anteil der durch PV belegten landwirtsch. Fläche	0	1%	0,4%
Landesfläche Deutschland gesamt	357.578 km ²		
Anteil von PV bedeckter Fläche an der Landesfläche OHNE Dach- und Fassadenflächen	0,6%	1,8%	1%

⁴ Schwimmende PV-Anlagen haben den Vorteil, dass sie Süßwasserreservoirs im Sommer gegen Verdunstung schützen (siehe Energiedepesche 2019/1).