

ERNEUERBARE ENERGIEPOTENZIALE IN ÖSTERREICH 2030 UND 2040 – BLICK AUF PHOTOVOLTAIK

Carlos ELSER-AMANN, Siegmund BÖHMER, Christine BRENDLE, Ivo OFFENTHALER, Stefan SPANDL, Alexander STORCH

Einleitung

Der Blick auf die Photovoltaik umfasst eine Präzisierung der Festlegungen zu technologiefeldrelevanten Annahmen, der Bewertung der Landbedeckung, schützenswerten Flächen und Schutzgüter, sowie die Entwicklung des zukünftigen Gebäudebestandes. Orientierung für die benötigten Strommengen geben das Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz, der Österreichische Netzinfrastrukturplan [1] und ausgesuchte Energieszenarien des Umweltbundesamtes. Als zentraler Eingangsdatensatz dient ein österreichweiter Solarkataster, der die jährlichen Globalstrahlungsmengen in mehreren Varianten und unter Berücksichtigung von Fern- und Nahverschattung in einzelnen Quadratmetern oder in Hektar aufgelöst umfasst.

Methodik

Die Globalstrahlungsdaten werden zunächst mit programmier- und GIS-technischer Hilfe extrahiert und auf die zu bewertenden Flächenkategorien umgelegt. Dabei erfolgt die Bewertung der Eignung von Dacheinflächen mithilfe von Open-Source verfügbaren Datensätzen, die eine weitgehend hinreichende Datengrundlage bieten. Die Freiflächen werden anhand topografischer Parameter eingeschränkt und die anrechenbaren Flächen mit Hilfe von Landbedeckungsdatensätzen gemeindescharf erhoben.

Die Modellierung der räumlichen Verteilung der Photovoltaik erfolgt in einem österreichweit einheitlichen Flächenbewertungsmodell, das in drei übergeordnete Bereiche zusammengefasst ist. Die gebäudegebundene Photovoltaik umfasst Aufdach- und Fassadeninstallationen. Die Freiflächen-Photovoltaik umfasst 26 differenzierte Landbedeckungsklassen. Darunter befinden sich klassische Freiflächen, Flächen mit Schutzstatus, Altlasten, Betriebs- und Agrarkulturflächen, Grün- und Ödland, sowie Flächen an technischer Linieninfrastruktur, wie Lärmschutzwände oder an begleitender Straßen- und Schieneninfrastruktur.

Die technischen Potenziale beschreiben die Strommengen nach einer Bewertung der technologischen Parameter und der generellen Flächennutzbarkeit im Jahr 2040, unabhängig von der tatsächlichen Realisierbarkeit im zeitlichen Rahmen. Letztere findet sich in den realisierbaren Potenzialen wieder, welche für die beiden Zieljahre und nach den drei eingangs definierten Storylines (in den Bandbreiten low, medium und high) berechnet werden. Hierfür werden flächenspezifische Annahmen zur wirtschaftlichen Eignung und sozialer Akzeptanz getroffen.

Ergebnisse

Die Berechnung der realisierbaren Potenziale für das Jahr 2030 zeigt eine Spanne von 18,4 bis 23,8 TWh elektrischer Energie aus PV. Unter Ausnutzung der standortspezifischen Globalstrahlung würde dafür unter idealen Bedingungen eine installierte, nominelle Leistung von 16,3 bis 22,4 GW benötigt. Das entspräche einem durchschnittlichen Zubau von 1,18 GW bzw. 2,6 GW pro Jahr in der Periode 2025 bis 2029. Der höchste Effizienzgrad der gebäudegebundenen PV ergibt sich durch die Beschränkung von Aufdach-Installationen auf die jeweils bestgeeigneten Dachflächen ab 1000 kWh/m²*a, der schwächste Effizienzgrad bezieht Flächen ab 700 kWh/m²*a Globalstrahlung mit ein. Der Stromanteil der gebäudegebundenen Photovoltaik beträgt jeweils drei Viertel der gesamten Stromerzeugung aus PV. Die Betriebsflächen tragen zusammen mit den Agrarkulturflächen am meisten zu den Strommengen aus den Freiflächen bei. Die großen Flächenunterschiede der beiden Landbedeckungsklassen werden durch Unterschiede in Siedlungsnähe, Planbarkeit, Anlagensicherheit und gesellschaftlichem Interesse nivelliert.

Die realisierbaren Potenziale für das Jahr 2040 erstrecken sich von 32,0 TWh/a bis 50,7 TWh/a bei einer installierten, nominellen Leistung unter idealen Bedingungen von 28,0 bis 49,3 GW. Das entspricht durchschnittlichen jährlichen Zubauraten von 1,24 GW bis 2,66 GW in der Periode 2025 bis 2039. Während die Strommengen der Storylines low und medium dieselben Einstrahlungsqualitäten wie zuvor auf

Dachflächen nutzen, wird in der Storyline high eine untere Grenze von $550 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ angewandt. Dahinter steckt die Überlegung, dass durch technische Innovation die Rentabilität der Modulbelegung auch für bis dato ungeeignete Dachflächen gegeben sein wird. Da die mittlere Einstrahlung auf Fassaden-PV etwa bei $650 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ liegt, und solche Flächen aus Gründen dienlicher Erzeugungsprofile vereinzelt bereits jetzt genutzt werden, erscheint diese Annahme als zulässig. Die Verteilung der PV-Strommengen verschiebt sich in der Storyline medium hin zum Bereich der Freiflächen, auf denen etwa 35% der insgesamt 35,7 TWh/a realisiert werden. Die Strommenge aus der Belegung von Agrarkulturflächen gleicht sich in Relation zu den Betriebsflächen weiter an, beide tragen etwa ein Drittel der Gesamtstrommenge aus Freiflächen bei.

Die im Verhältnis geringe Strommenge im realisierbaren Potenzial der sonstigen unversiegelten Freiflächen erklärt sich mit der hohen naturschutzfachlichen und der sozialen Wertigkeit, die diese Flächenkategorien kennzeichnen. Bei der Freiflächen-PV auf unversiegelten Flächen ergeben sich im Vergleich zu den beiden anderen Kategorien (Gebäude-PV und PV auf versiegelten/verbauten Freiflächen) größere Unterschiede in der räumlichen Verteilung der realisierbaren Potenziale, die großen Potenziale liegen in der Osthälfte Österreichs. Hingegen ist die vergleichsweise homogene Verteilung der PV-Potenziale auf Gebäuden und versiegelten bzw. verbauten Freiflächen eine Folge der dezentralen Siedlungsstruktur Österreichs.

Erhebungen zum bisherigen PV-Ausbau sprechen für eine höhere räumliche Konzentration, als dies im gegenständlichen Modell, das einen österreichweiten Ansatz verfolgt, angezeigt wird. In einzelnen Bundesländern liegen die Ausbauziele 2030 (Oberösterreich, Steiermark) oder auch die in naher Zukunft realisierten PV-Kapazitäten (Burgenland) über den gezeigten realisierbaren Potenzialen. Die kleinräumige Dynamik und sehr gute Integrierbarkeit von Photovoltaik lassen einen großen Spielraum auf dem Weg zur Erreichung der Deckung des Strombedarfs und den entsprechenden Regelkapazitäten zu. Die Entwicklung einer dezentralen, bedarfsdeckenden Versorgungsstruktur zu Gunsten eines gemeinsamen Stromnetzverbundes kann also durch politische Lenkung und die Gestaltung von Rahmenbedingungen realisiert werden.

Die Resultate werden sowohl im Bericht [2] als auch über eine Web-GIS-Plattform (Green Transition Information Factory, vgl. <https://gtif.esa.int/>) verfügbar gemacht, wodurch eine explorative Nutzung, ein regional vergleichender Blick und die Kontextualisierung ermöglicht werden.

Referenzen

Literaturverzeichnis

- [1] BMK, 2024 [Online]. Integrierter österreichischer Netzinfrastukturplan. Verfügbar: <https://www.bmwet.gv.at/Services/Publikationen/publikationen-energie/netzinfrastukturplan.html> [Zugriff am 16.12.2025].
- [2] Resch, G. et al. Erneuerbare Energiepotenziale in Österreich 2030 und 2040. Technologiefeld Photovoltaik. Wien, 2026.