

PHOTOVOLTAIK: AKTUELLE TECHNOLOGIE- UND MARKTENTWICKLUNGEN, CHANCEN UND HEMMNISSE

Hubert FECHNER¹

Globale und nationale Marktentwicklung

Mit Ende 2023 waren weltweit etwa 1550 GW PV Kapazitäten installiert. Etwa 7% des Weltstrombedarfes werden aktuell mit PV gedeckt [1]. In Österreich war 2023 ein Rekordjahr mit 2,5-3 GW Neuinstallation (vorläufige Werte).

China – oder europäischer Produktions-Wiederaufbau?

China dominiert die weltweite Produktion im Bereich Polysilizium (85%), Wafer (97%), Zellen (84%) und Module (78%) [1] Die USA hat mit dem Inflation Reduction Act ein Unterstützungsprogramm entwickelt, wie u.a. PV-Produktionen entlang der gesamten Wertschöpfungskette verstärkt in die USA geholt werden können. [2] Auch der Solar Investment tax credit unterstützt beim Aufbau einer US-heimischen PV Industrie. In Europa gibt es diverse Ansätze eine europäische PV-Produktion zu unterstützen. Die Ecodesign und Energy Labeling Initiativen der EU, die Recovery and Resilience Facility, und diverse andere Initiativen wie die Solar Industry Alliance sind angedacht, um einen Wiederaufbau einer europäischen PV Produktion zu unterstützen [3].

Die Stromnetze sind voll – Flexible Export Modell

Als eines der größten Herausforderungen für den weiteren PV-Ausbau in Österreich werden die Kapazitäten der Stromnetze gesehen. Aktuell orientiert man sich mit den vorzuhaltenden Netzreserven noch überwiegend an den Spitzenleistungen der Anlagen, die jedoch nur zu wenigen Stunden des Jahres erreicht werden. Eine Kappung der Spitzen, am besten in Abhängigkeit der jeweils aktuellen Netzverfügbarkeit, würde deutlich größere photovoltaische Energiemengen im Netz ermöglichen, jedoch muss die Planbarkeit und Wirtschaftlichkeit für die Anlagenbetreiber sichergestellt bleiben.

Ein interessanter Ansatz findet sich in Süd-Australien, wo 2023 mit dem „flexible export Modell“ eine Methode in die Praxis umgesetzt wurde, zu jeder Zeit vorerst den kleinen PV-Anlagen (aktuell bis 30 kWp) so viele Einspeisemöglichkeit zur Verfügung zu stellen, wie das Netz aktuell verträgt. Eine genaue Kenntnis über die aktuellen Netzzustände und eine direkte Kommunikation mit den Wechselrichtern ist dafür Voraussetzung [4]. Parallel zum Management der Netzeinspeisung ist es ebenso essentiell, auf Prosumerebene die Flexibilitäten (lokale Speicher, verschiebbare Lasten) optimal zu nutzen.

Wert im Energiesystem – alpine PV, vertikale PV, etc...

Bei weiterer Verbreitung der PV kann davon ausgegangen werden, dass die Energiepreise am europäischen Energiemarkt zu Zeiten hoher PV-Einspeisung rasch geringer werden, im Extremfall null oder negativ. Umso wichtiger scheint es, bei Anlagen, die ihre Erträge am Strommarkt verkaufen möchten, PV-Ausrichtungen und Orientierungen abseits der Südaufstellung, 20-40 Grad geneigt, zu forcieren. Vertikale Ausrichtungen (Fassaden, Zäune, Schallschutz etc...), alpine PV-Anlagen oder direkte Abnahmeverträge, oder lokale Stromanwendungen etc... sollten daher verstärkt in die Überlegungen weiterer Anlagen abseits der eigenbedarfsdeckenden Anlagen einbezogen werden.

¹ Hubert Fechner, FH-Prof.DI Hubert Fechner, MSc. MAS, Obmann Österr. Technologieplattform Photovoltaik – www.tppv.at, Stv. Vorsitzender des Photovoltaikprogrammes der Internationalen Energieagentur - www.iea-pvps.org Mariahilferstrasse 37-39, A-1060 Wien

Zellentwicklungen (N-Type, Topcon, HJ,...) Wirkungsgrade, Recycling & Nachhaltigkeit

Der Anteil der monokristallinen -Si-Solarzellen stieg von 89 % im Jahr 2021 auf 94,6 % im Jahr 2022. Im Jahr 2022 war die vorherrschende Technologie für kristalline Si-Solarzellen die PERC-Technologie, auf die etwa 88% des Marktes ausmachte. Da jedoch die Massenproduktion von n-Typ Si TOPCon-Solarzellen im Jahr 2022 voll einsatzfähig wurde, stieg ihr Marktanteil von 3 % im Jahr 2021 auf 8,9 % im Jahr 2022. Im Jahr 2023 dürfte der Marktanteil von n-Typ c-Si TOPCon-Solarzellen voraussichtlich weiter auf über 20% gestiegen sein. Der Marktanteil von Technologien mit höherem Wirkungsgrad wie Si-Heterojunction (SHJ) und Rückseitenkontakt wächst nicht so stark wie der von TOPCon [1]. Generell ist durch die weltweit größer werdende PV-Industrie auch eine verstärkte Forschung zu beobachten.

Integration, neue Anwendungen (BIPV, Mobilität, Landwirtschaft...)

Nur wenige Prozentanteile des Marktes machen aktuell V-Anlagen in Österreich abseits von Aufdach- und Freiflächenanlagen aus. Diverse weitere Anwendungen im Bereich Gebäudeintegration, Integration in das Mobilitätsumfeld (Parkraumüberdachung, Schallschutz, Fahrradweg- und Fußwegüberdachungen, etc...) und in die vielfältigen Möglichkeiten der Integration in die Landwirtschaft stehen noch vor einem breiteren Markteintritt.

Akzeptanz – Freiflächen, Biodiversität, Agri PV

Die breite Akzeptanz der Photovoltaik muss auch bei einer weiter starken Verbreitung aufrecht erhalten bleiben. Das Bestreben der Integration in das bereits genutzte Umfeld (Gebäude-, Mobilitätssektor etc..) muss aufgrund der dort limitierten Flächenverfügbarkeiten mit Anlagen auf Freiflächen ergänzt werden. Zwei generelle Standards könnten sich dabei herausbilden: die Doppelnutzung in Form von Agri-PV, in dem Landwirtschaft und Stromproduktion weitestgehend synergetisch genutzt werden, sowie Freiflächen-Biodiversitäts-PV Anlagen, wo größere Flächen durch entsprechende Abstände für Bewässerung und Belichtung und andere Vorgaben neue wertvolle ökologische Räume geschaffen werden, an denen sich rasch eine hohe Biodiversität ausbildet, wie sie nur mehr selten anzutreffen ist. Dies liegt vor allem daran, dass die Gebiete derartiger PV-Biodiversitätsanlagen, die im allgemeinen nur einen Versiegelungsgrad von wenigen Prozentpunkten aufweisen, nur überaus selten betreten werden und über 25 bis 30 Jahre keinerlei andere Belastungen auf diesen Böden zu erwarten sind [5,6].

Referenzen

- [1] IEA PVPS Trends Report 2023, www.iea-pvps.org (Aufgerufen am 29.1.2024)
- [2] US Solar Energy Industries Association, <https://www.seia.org/research-resources/inflation-reduction-act-solar-energy-and-energy-storage-provisions-summary> (Aufgerufen am 3.3.2024)
- [3] European Solar manufacturing Council, <https://esmc.solar/policy-topics/> (Aufgerufen am 3.3.2024)
- [4] SAPN, Solar flexible exports, <https://www.sapowernetworks.com.au/industry/flexible-exports/> (Aufgerufen am 3.3.2024)
- [5] PHOTOVOLTAIK IN DER LANDSCHAFT Planungsleitlinie für PV-Freiflächenanlagen mit Weitsicht für Umwelt und Raum, PV Austria 2022
- [6] Demuth, B., Maack, A., Schumacher, J. (2019): Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Planung und Installation mit Mehrwert für den Naturschutz. In: Heiland, S. (Hrsg.): Klima- und Naturschutz, 2019