

# SOLARSTROM IM NETZ

## IN KÜRZE

- Der massive Ausbau dezentraler Photovoltaik-Anlagen erfordert verstärkt Maßnahmen zur Netzintegration.
- Diese Maßnahmen betreffen die Verteilnetzbetreiber, Haushalte oder gleichzeitig mehrere Akteure.
- Ein systematischer Vergleich der Optionen zeigt, dass sich die Folgen und Risiken für Betreiber, Umwelt und Gesellschaft zum Teil erheblich unterscheiden.
- Es fehlt an rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, um die Vorteile alternativer Maßnahmen mit geringeren sozialen und ökologischen Risiken besser zu nutzen.

## WORUM GEHT ES?

Es besteht breiter politischer Konsens darüber, dass die Solarenergie in Zukunft einen großen Anteil an der Stromerzeugung in Europa haben soll. In Österreich zielt die derzeitige Regierung darauf ab, die Stromversorgung bis 2030 vollständig auf erneuerbare Energieträger umzustellen. Ein großer Teil davon soll durch dezentrale Photovoltaikanlagen bereitgestellt werden. Tatsächlich hat die Verbreitung der Photovoltaik (PV) in Österreich aufgrund günstiger Rahmenbedingungen in den letzten Jahren außerordentlich stark zugenommen. Im Jahr 2022 konnte erstmals mehr als 1 GW Leistung neu installiert werden. Ein derart starker Zubau von PV-Anlagen erfordert jedoch geeignete Maßnahmen zur Netzintegration dieser volatilen Stromerzeugungsart. Insbesondere die lokalen Niederspannungsnetze sind nur unzureichend auf einen hohen Anteil dezentraler Erzeugung vorbereitet. Dieser Teil des Netzes wurde ursprünglich für die Verteilung von zentral erzeugtem Strom an die Endverbraucher:innen konzipiert.

Um die lokale Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen zu maximieren, müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden. Es wurden verschiedene technische und organisatorische Lösungen vorgeschlagen, von denen bereits einige in der Praxis und andere zumindest in Pilotprojekten umgesetzt wurden.



Bild: unsplash/bill\_mead

### PV-Verbreitung überfordert Netzausbau

Zu diesen Lösungen gehören insbesondere: die Begrenzung oder Drosselung der Einspeiseleistung; die Bereitstellung von Blindleistung durch PV-Wechselrichter; der Ausbau und die Verstärkung der Netzinfrastruktur; der Einsatz von spannungsgeregelten Transformatoren; die Verwendung von Batteriesystemen; oder die Steuerung von Verbrauchern auf der Nachfrageseite (Demand-Response).

In der Praxis zeigt sich derzeit folgende Situation: Da der Netzausbau mit der Verbreitung von PV-Anlagen nicht Schritt halten kann, werden die Einspeiseleistungen für neue Anlagen von den Netzbetreibern stark begrenzt. Diese Situation erklärt zum Teil auch die steigende Nachfrage nach Batteriespeichersystemen. Im Vergleich zu anderen Optionen weisen PV-Batterien jedoch eine deutlich ungünstigere Gesamtbewertung auf.

## ECKDATEN

<b>Projekttitle:</b>	Exploring and understanding the socio-technical implications of the energy transition (ExTRA)
<b>Projektteam:</b>	Ornetzeder, M.; Udrea, T.; Bettin, S.; Sinozic-Martinez, T.
<b>Laufzeit:</b>	11/2020 – 06/2023
<b>Auftraggeber:</b>	FWF

## WESENTLICHE ERGEBNISSE

Vergleicht man verschiedene Optionen der PV-Netzintegration, so zeigen sich nicht nur technische, organisatorische und wirtschaftliche Unterschiede im Betrieb, auch die damit einhergehenden unbeabsichtigten Folgewirkungen und Risiken für Betreiber, Umwelt und Gesellschaft weisen zum Teil erhebliche Differenzen auf.

Es wurden drei Varianten verglichen: Haushalte mit PV-Anlagen und Batteriespeichersystemen (PV-Batterie), lokale Gemeinschaftsbatterien, in denen der Strom mehrerer PV-Anlagen gespeichert wird (Gemeinschaftsbatterie) und eine dritte Variante, bei der möglichst viel Solarstrom direkt lokal verbraucht wird, etwa zum Laden von E-Autos (Demand-Response).



Bild: Energie Steiermark/Symbol

Gemeinschaftsbatterie in Heimschuh, Steiermark

Der systematische Vergleich zeigt, dass die Variante PV-Batterie mit dem höchsten finanziellen Risiko und dem höchsten Wartungsaufwand für die Endverbraucher:innen verbunden ist, insgesamt den höchsten Materialaufwand erfordert und auch im Brandfall das Risiko hier am höchsten eingeschätzt wird. Zudem zeigen Studien, dass Haushalte mit Batteriespeichersystemen tendenziell einen höheren Stromverbrauch aufweisen und es zu regressiven Verteilungseffekten kommt, da Haushalte mit PV-Batterie insgesamt weniger Strom aus dem Netz beziehen und sich somit in geringerem Maße an den Kosten des öffentlichen Netzes beteiligen. Gemeinschaftsbatterien führen tendenziell zu einer höheren Netzunabhängigkeit und einer besseren Unterstützung der lokalen Netzauslastung. Studien zeigen auch positive Auswirkungen auf die Bildung lokaler Gemeinschaften. Es kann aber auch hier zu regressiven Verteilungseffekten und Machtverschiebungen im Strommarkt kommen. Demand-Response-Lösungen zeichnen sich durch den größten Umweltnutzen infolge des Wegfalls von Batteriesystemen aus, allerdings kann es Unsicherheiten hinsichtlich der gerechten Verteilung von Kosten und Nutzen geben.

## WAS TUN?

**Der Ausbau der Photovoltaik in Österreich schreitet massiv voran. Um die Wahlmöglichkeiten zu erweitern, müssen sozial und ökologisch vorteilhafte Optionen künftig stärker berücksichtigt werden.**

- Individuelle Batteriespeichersysteme verbreiten sich aufgrund der bestehenden Rahmenbedingungen (Förderung, Einspeisetarife und -beschränkungen) sehr stark. Um die Vorteile alternativer Optionen besser nutzen zu können, sollten geeignete rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen geschaffen werden, unter denen Gemeinschaftsbatterien und nachfrageseitige Lösungen (Demand-Response) zweckmäßig betrieben werden können.
- Gemeinschaftsbatterien wurden bereits in Pilotprojekten getestet. Hier fehlen im Wesentlichen geeignete Rahmenbedingungen für die Umsetzung.
- Bei nachfrageorientierten Lösungen besteht noch erheblicher Forschungs- und Entwicklungsbedarf, damit Lösungen in der Praxis technisch und wirtschaftlich realisierbar sind.
- Mit der starken Zunahme dezentraler PV-Anlagen wird das Thema Netzintegration (bzw. Netzdienlichkeit) weiter an Bedeutung gewinnen. Bei der weiteren Entwicklung geeigneter Lösungen sollten nicht nur die funktionalen Anforderungen der Anlagen- und Netzbetreiber, sondern auch die jeweiligen Auswirkungen auf Umwelt und Gesellschaft berücksichtigt werden.

## ZUM WEITERLESEN

Ornetzeder, M.; Udrea, T.; Bettin, S.; Sinozic-Martinez, T. (2023). Assessment of Socio-Technical Configurations: Towards a new framework for studying societal implications of energy innovations (ITA-manu:script 23-01). doi:10.1553/ITA-ms-23-01  
[epub.oeaw.ac.at/?arp=0x003ea448](http://epub.oeaw.ac.at/?arp=0x003ea448)

## KONTAKT

Michael Ornetzeder  
E-Mail: [tamail@oeaw.ac.at](mailto:tamail@oeaw.ac.at)  
Telefon: +43 1 51581-6582

