

Strommarkttreffen 27. September 2024

Photovoltaik in Deutschland: Ausbautrends und Marktpreiseffekte

Felix Schmidt, Alexander Roth, [Wolf-Peter Schill](#)
Berlin, 27. September 2024

Basis dieses Inputs: Kurzstudie und laufend aktualisierte Daten

DIW Wochenbericht

33 ²⁰²⁴

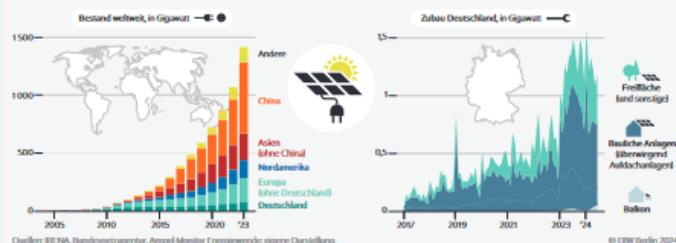
AUF EINEN BLICK

Ausbau der Solarenergie: viel Licht, aber auch Schatten

Von Felix Schmidt, Alexander Roth und Wolf-Peter Schill

- DIW Ampel-Monitor Energiewende zeigt, dass Photovoltaik – eine Schlüsseltechnologie für die Energiewende – in Deutschland und weltweit boomt
- Wesentlich für starkes Wachstum sind günstigere Solarmodule aus China und gestiegene Strompreise
- Starker Ausbau vor allem bei Anlagen auf Gebäuden und in Süddeutschland, noch viel Spielraum bei Freiflächen und in Norddeutschland
- Markterlöse von PV-Strom sind mit dem Ausbau tendenziell gesunken
- Gleichmäßigere Netzeinspeisung schwankender Solarstrommengen durch Speicher mit richtigen Preisanreizen fördern

Die Photovoltaik boomt weltweit – in Deutschland treiben vor allem Aufdachanlagen das Wachstum



ZITAT

„Der Ausbau der Solarenergie boomt, und es gibt großes Potenzial für weiteres Wachstum. Eine Herausforderung ist, die im Tages- und Jahresverlauf stark schwankenden Solarstrommengen effizient in den Strommarkt zu integrieren. Hierzu könnten Speicher im Eigenverbrauchsbereich beitragen, wenn bessere Preisanreize gesetzt werden.“ — Alexander Roth —

MEDIATHEK



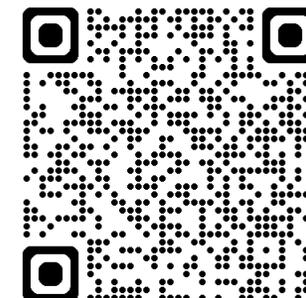
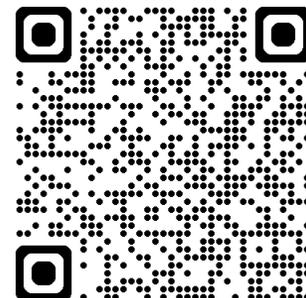
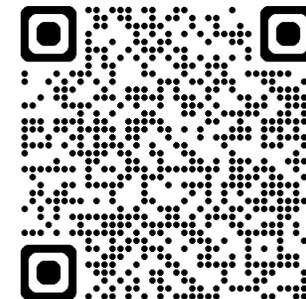
Audio-Interview mit Felix Schmidt
www.diw.de/mediathek

Kurzstudie im *DIW Wochenbericht* 33/2024

doi: [10.18723/diw_wb:2024-33-1](https://doi.org/10.18723/diw_wb:2024-33-1)

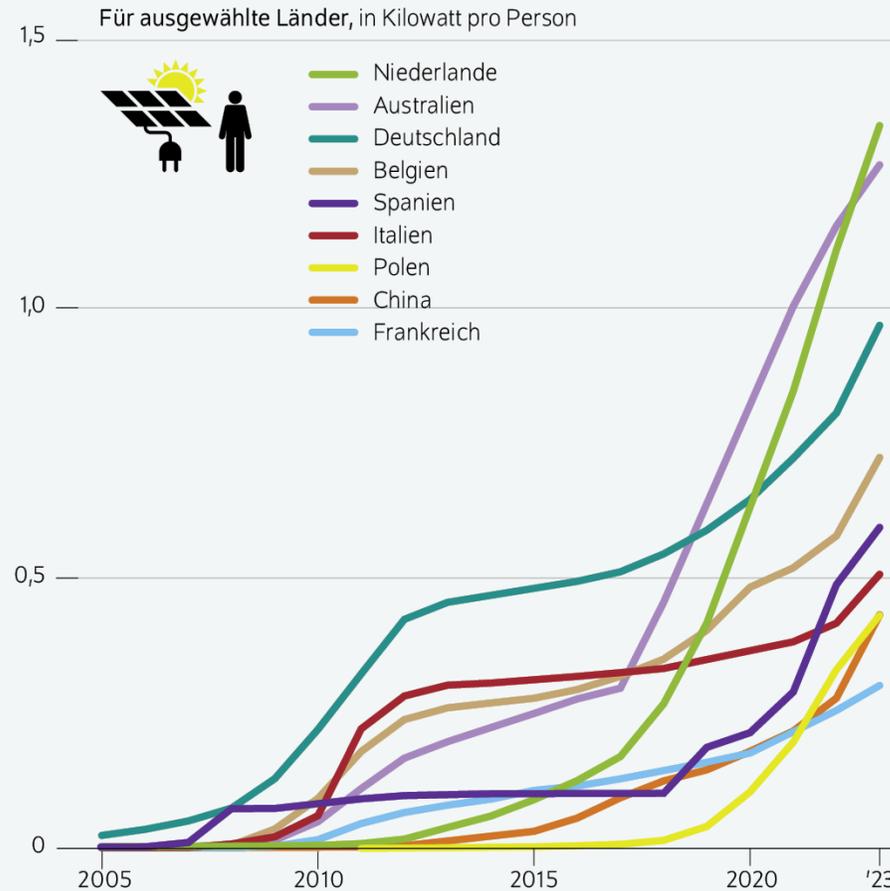
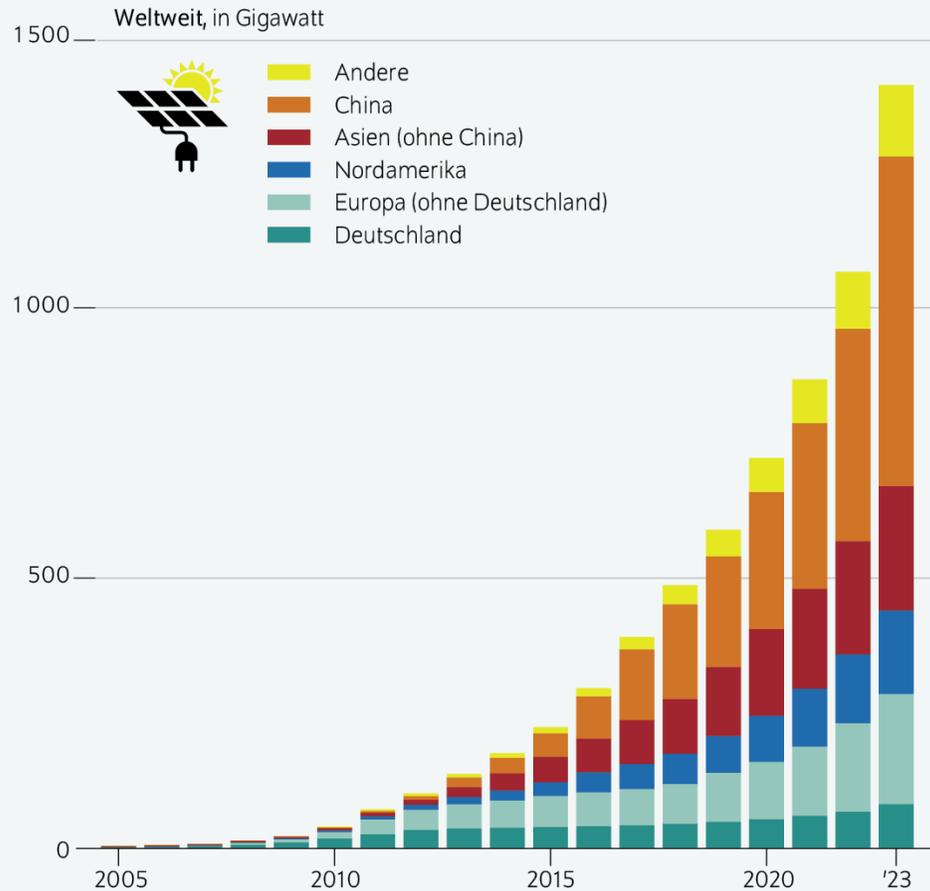
Daten und interaktive Abbildungen auf dem
Ampel-Monitor Energiewende
www.diw.de/ampel-monitor

Daten und interaktive Abbildungen zu Preisen und
Marktwerten auf dem Open Energy Tracker
<https://openenergytracker.org/>



Internationaler Boom der Photovoltaik

Installierte Photovoltaik-Leistung



→ Keine andere Technologie zur Stromerzeugung wächst weltweit so stark, v.a. in Asien

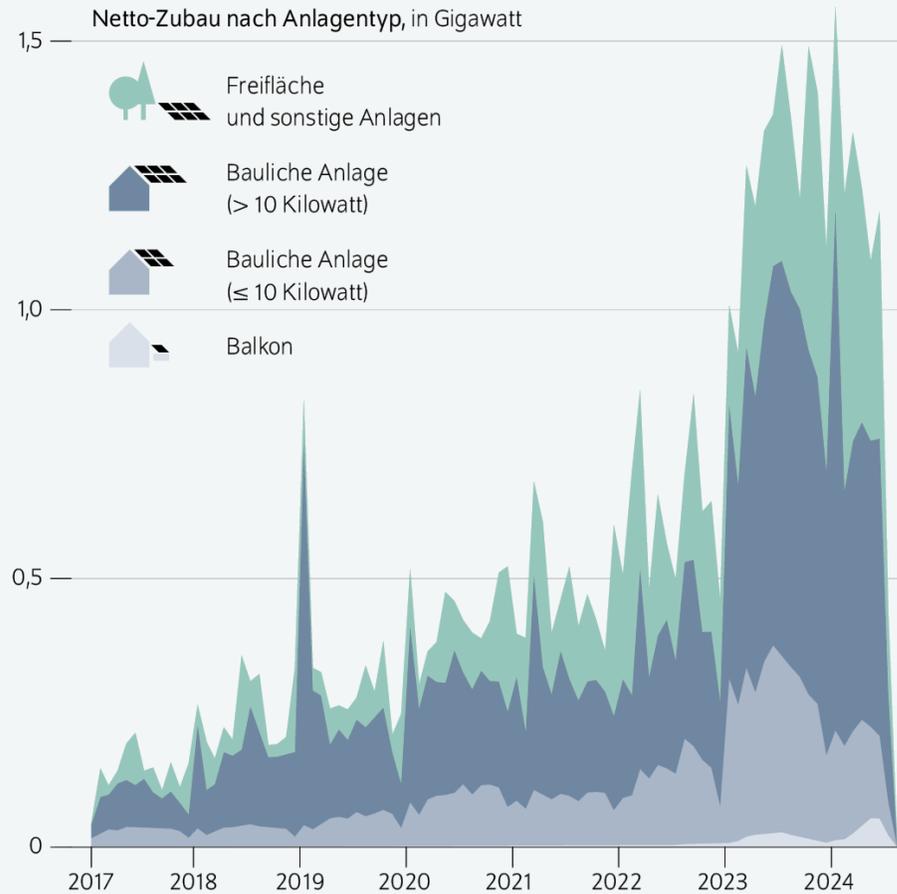
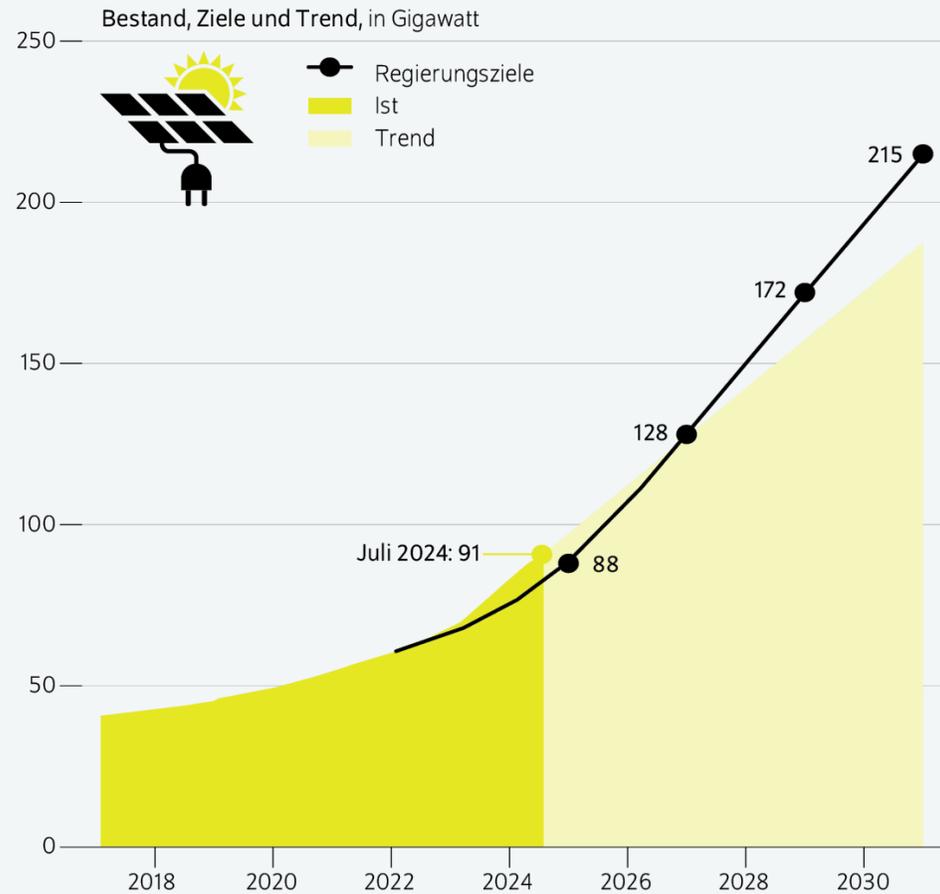
→ Produktionskapazitäten für Solarmodule stark gestiegen, Preise deutlich gesunken

→ kW / Person: Deutschland früher Vorreiter, zuletzt wieder starkes Wachstum

Quellen: Ampel-Monitor Energiewende, auf Basis von Daten der IRENA (online verfügbar) und der Weltbank (online verfügbar).

Ausbauziele und -trends in Deutschland

Monatlicher Bestand und Netto-Zubau der Photovoltaik in Deutschland



→ Wachstum derzeit sogar über Zielpfad

→ Aber weitere Beschleunigung erforderlich für Zielerreichung

→ Gebäude-Photovoltaik mit rund 70% nach wie vor wichtigstes Segment

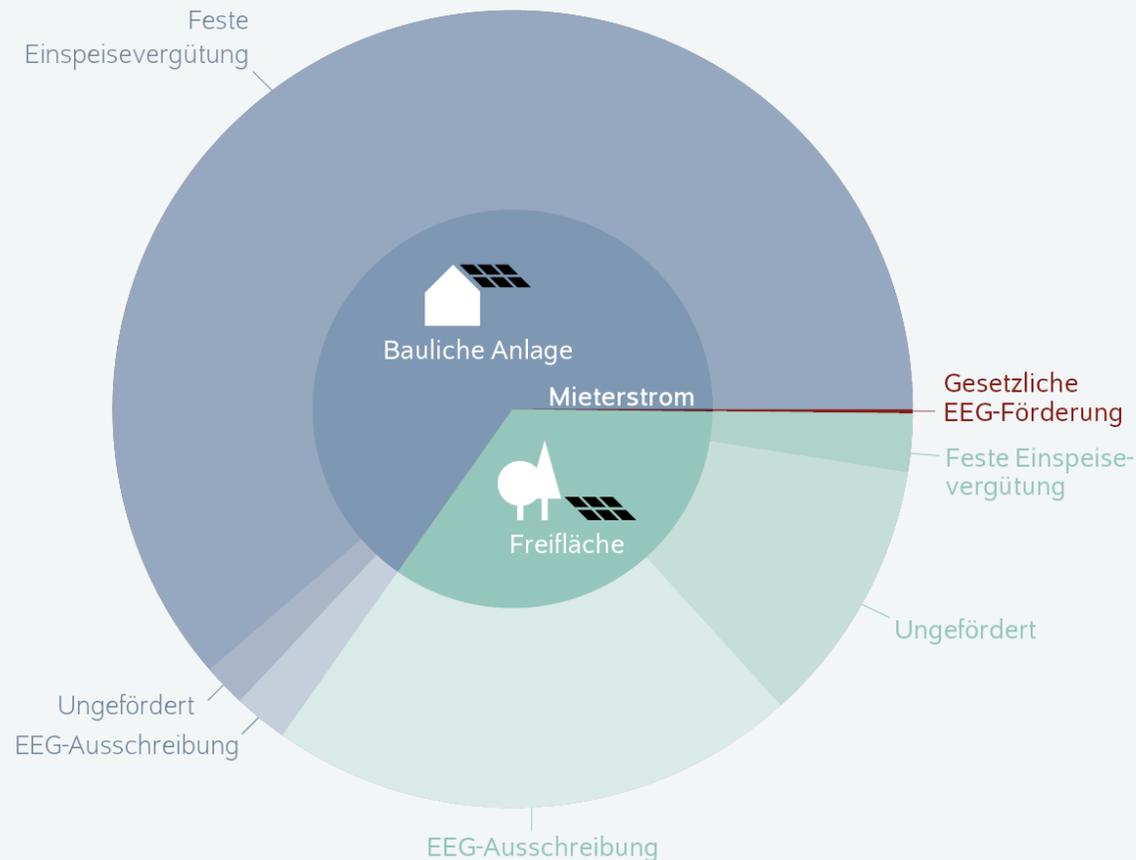
→ Balkon-PV: viele Anlagen, aber sehr kleiner Beitrag zur Gesamtleistung

Quellen: Ampel-Monitor Energiewende, auf Basis von Daten aus dem Marktstammdatenregister (online verfügbar); Koalitionsvertrag zwischen SPD, Bündnis 90/Die Grünen und FDP (2021) (online verfügbar).

Eigenverbrauchsvorteile treiben das aktuelle Wachstum

Verteilung des PV-Ausbaus in den vergangenen zwölf Monaten nach Anlagentypen und Förderungsarten

Anteile an der installierten Leistung

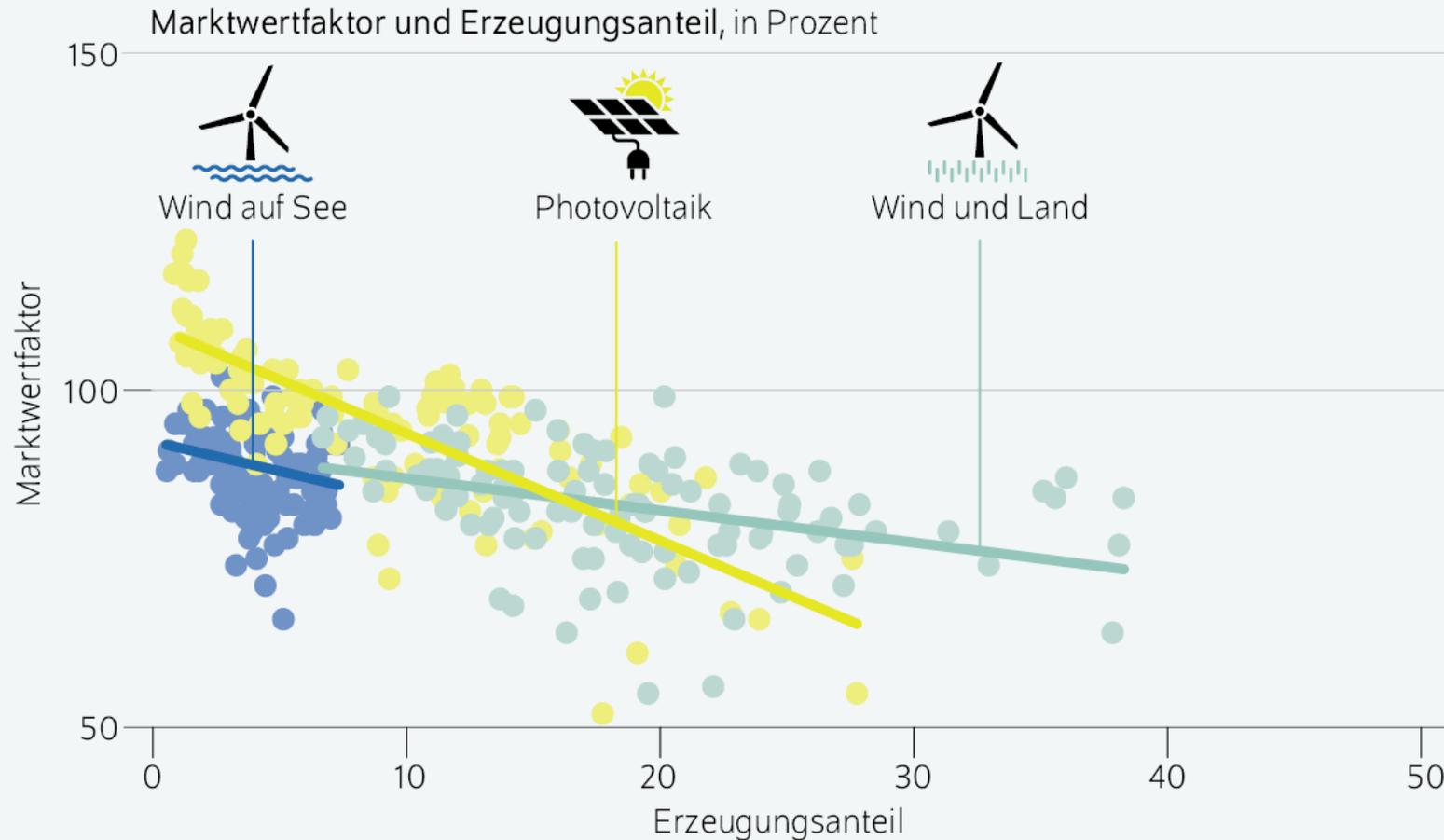


→ 94 % der neuen baulichen Anlagen wird über Einspeisetarife in Kombination mit Eigenverbrauchsvorteilen gefördert

→ Einspeise- und Netzstromtarife sind in aller Regel fix und weder von der Tageszeit noch Marktpreis abhängig

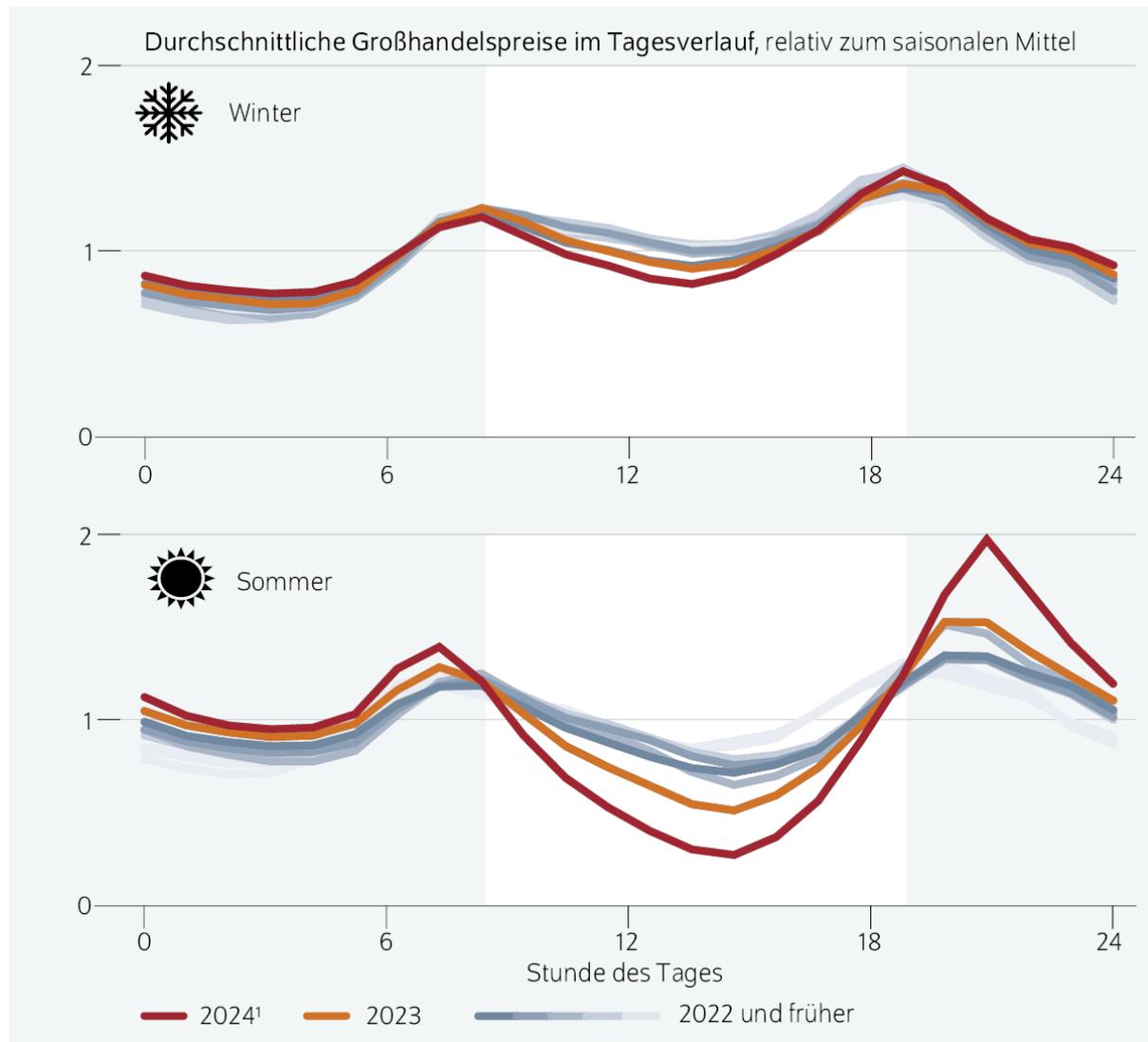
Marktwerte der PV sind mit zunehmenden Marktanteilen gesunken

Marktwert-Kannibalisierung und die „Duck Curve“



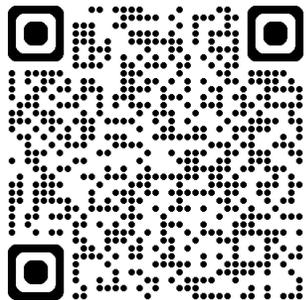
- Kannibalisierungseffekt bei PV deutlich stärker als bei Windkraft
- Kein „Naturgesetz“, abhängig von Flexibilität im System und EE-Förderung

Duck curve: Solarstrom senkt Strompreise



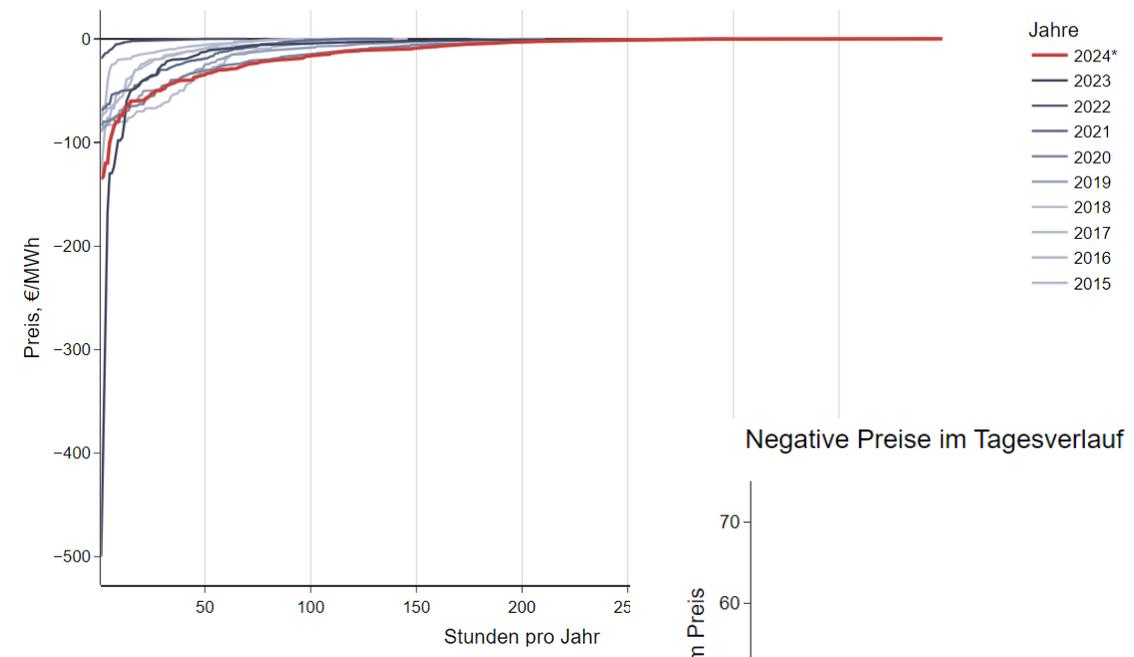
→ Flexibilität im Stromsektor ist langsamer gewachsen als PV

→ Flexibilitäten bei Eigenverbrauchsanlagen bisher kaum erschlossen

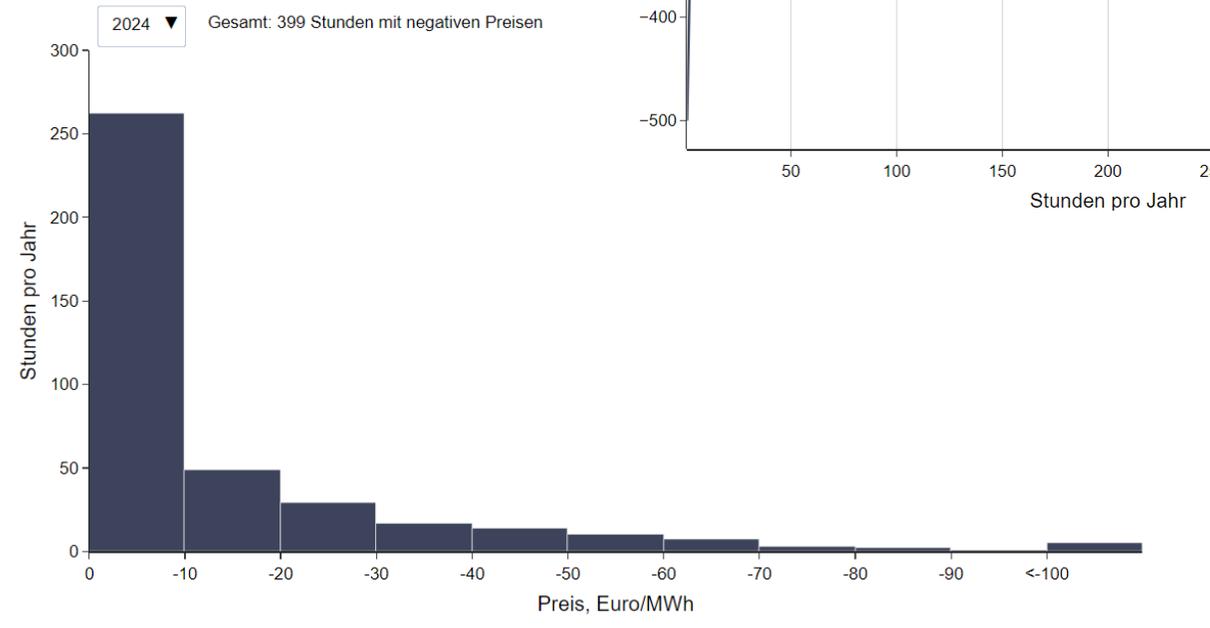


Neu: laufend aktualisierte Auswertungen zu negativen Preisen auf OET

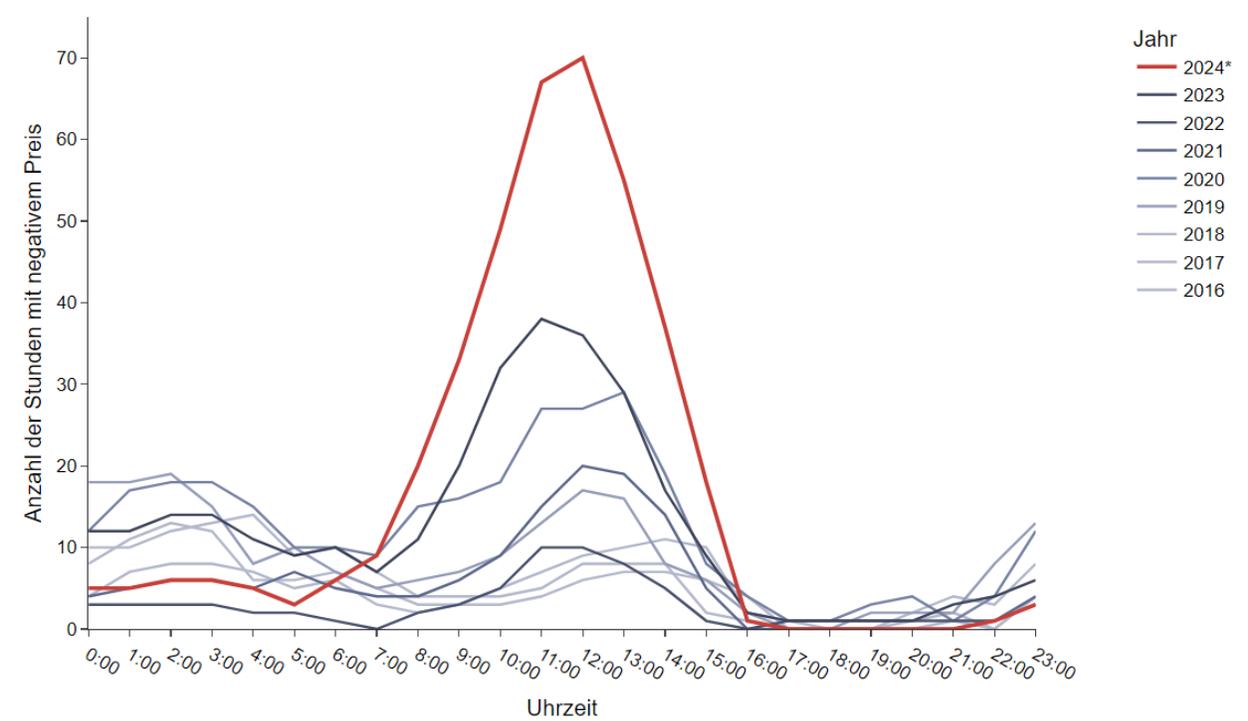
Negative Preis-Dauer-Kurve

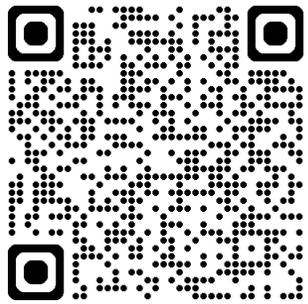


Häufigkeit negativer Preise nach Preisniveaus

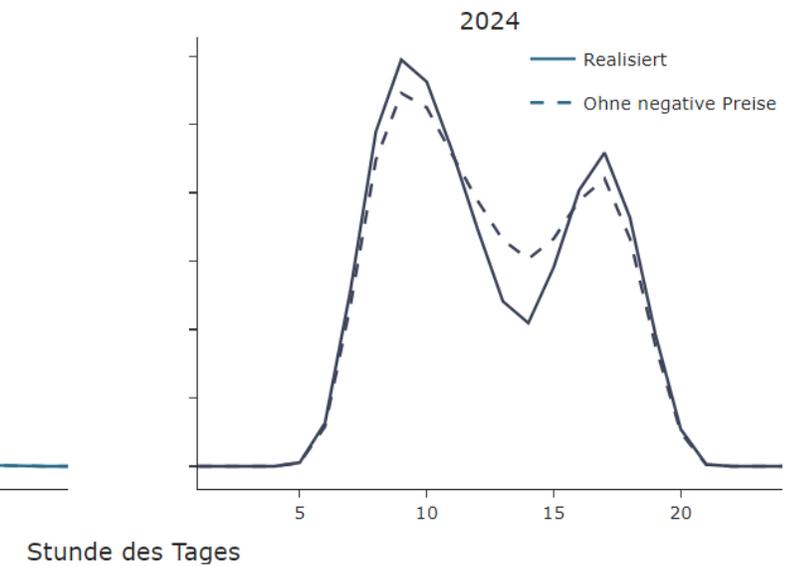
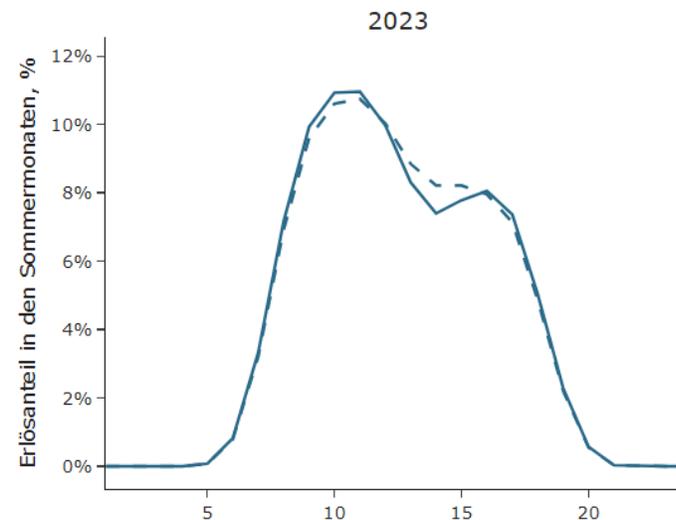
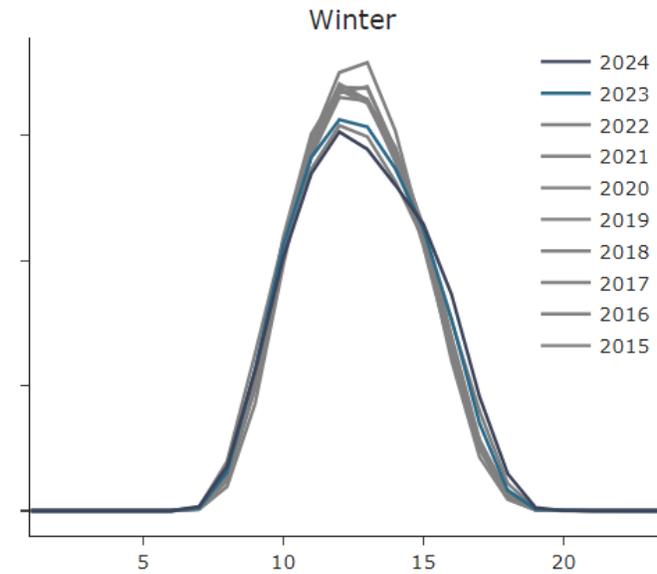
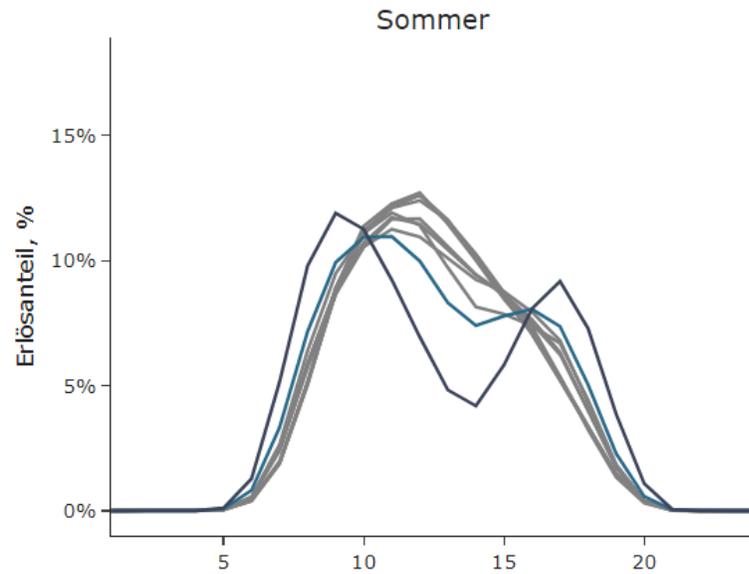


Negative Preise im Tagesverlauf





Großhandels-Erlöse der PV zunehmend von negativen Preisen geprägt



Fazit: viel Licht, aber auch zunehmende Schatten

- Ausbaudynamik passt zu mittel- und langfristigem Ausbauzielen
- Haupttreiber des aktuellen Wachstums sind Aufdachanlagen
 - Nutzen Eigenverbrauchsvorteile
 - Aber weitgehend „systemblind“
- Ausschreibungsmengen im Freiflächensegment erhöhen?
- Marktwerte sinken, auch aufgrund zunehmend negativer Preise
- Flexibilitätspotenziale durch PV-Batteriespeicher, Elektrofahrzeuge und Wärmepumpen müssen besser erschlossen werden
 - Abkehr von fixen Einspeisetarifen und Netzstromtarifen
 - Dies erfordert smart meter
- Zusätzlich nötig: technische Lösung für Überspeisungsproblem

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

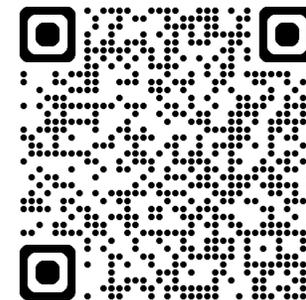


DIW Berlin — Deutsches Institut
für Wirtschaftsforschung e.V.
Mohrenstraße 58, 10117 Berlin
www.diw.de

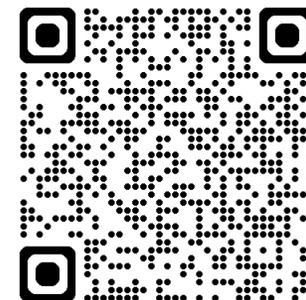
Redaktion
Wolf-Peter Schill
Leiter des Forschungsbereichs Transformation der Energiewirtschaft



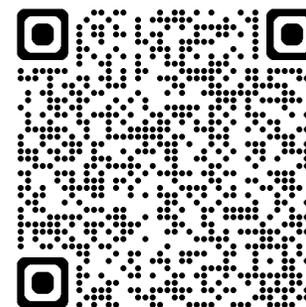
Ampel-Monitor Energiewende
www.diw.de/ampel-monitor



Open Energy Tracker
<https://openenergytracker.org/>

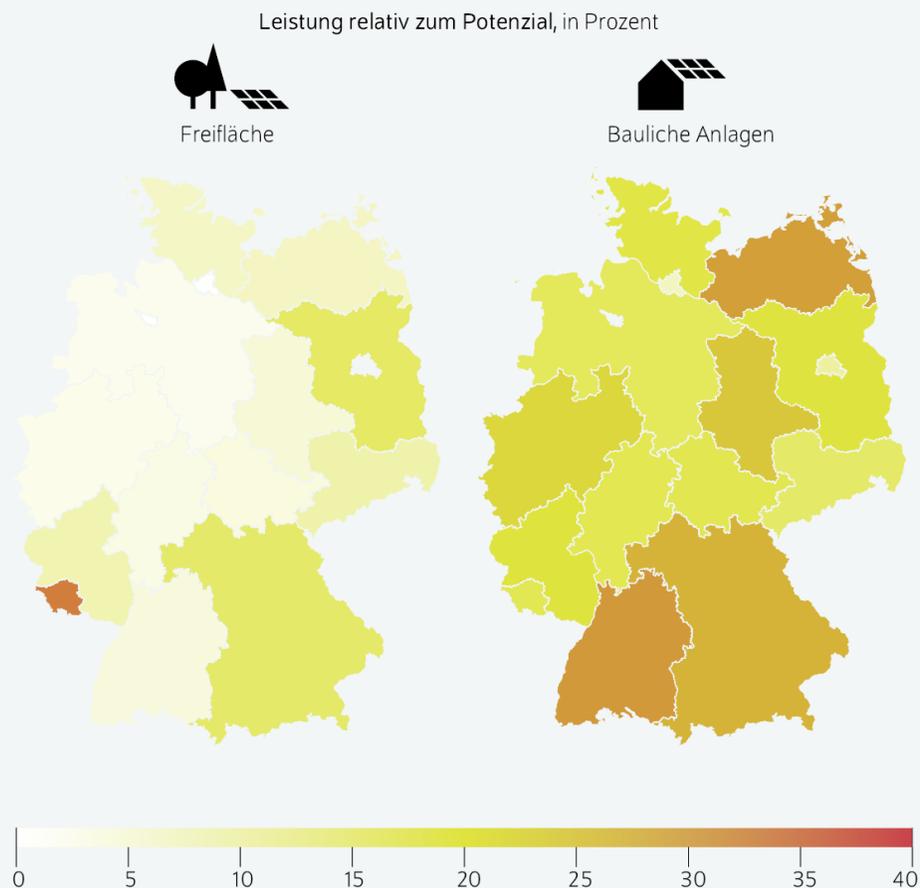
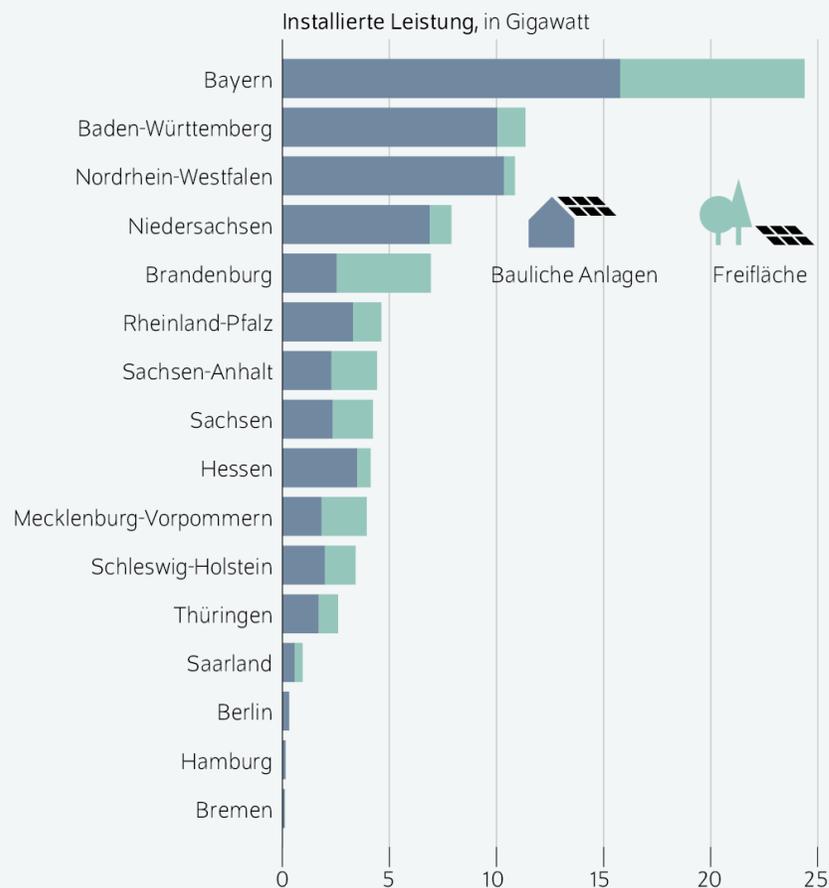


Podcast fossilfrei
www.diw.de/fossilfrei



Ausbau nach Bundesländern

Photovoltaik in den Bundesländern



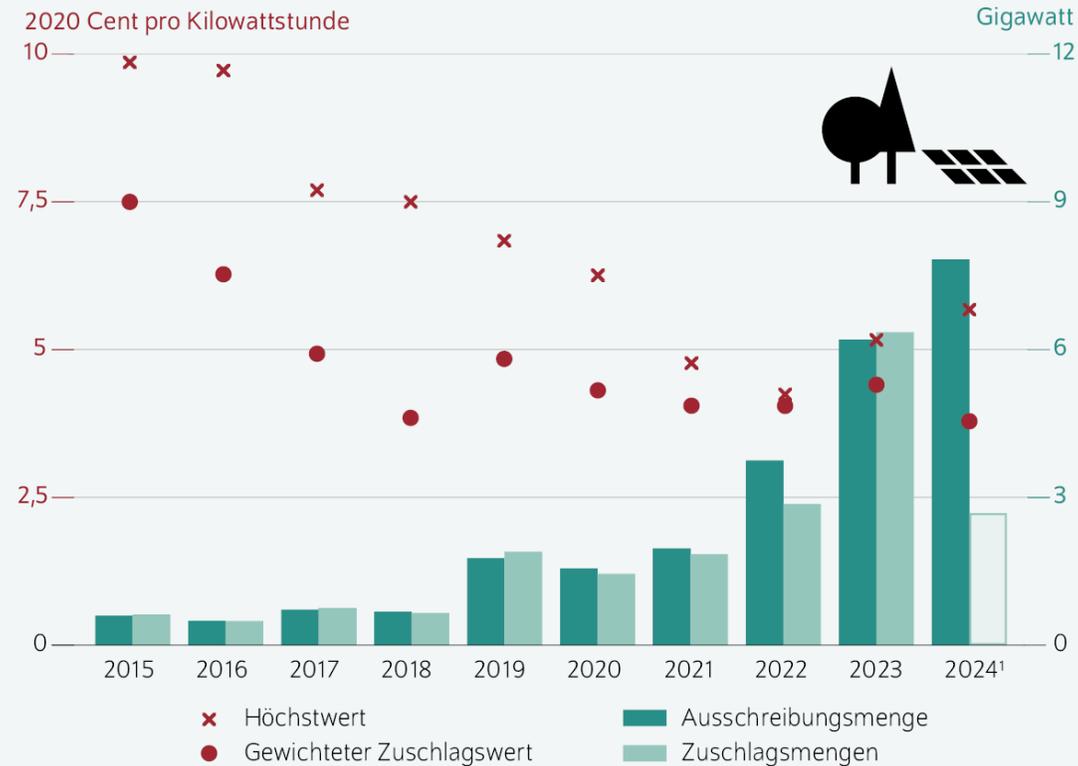
→ Stärkster PV-Ausbau in Süddeutschland

→ Differenziertes Bild für Freiflächen und Gebäude-PV

Quellen: Ampel-Monitor Energiewende, auf Basis von Daten aus dem Marktstammdatenregister (online verfügbar). Potenzialdaten von Norman Gerhardt et al. (online verfügbar)

Positive Dynamik bei den Freiflächen-Ausschreibungen

Ausschreibungen für Freiflächen-Photovoltaik



1 Für das Jahr 2024 liegen bisher nur Ergebnisse der ersten von drei geplanten Ausschreibungen vor.

Anmerkung: Der gewichtete Zuschlagswert ist der leistungsgewichtete durchschnittliche Gebotswert aller Bieter, die einen Zuschlag erhalten haben. Der Höchstwert wird von der Bundesnetzagentur im Vorfeld festgelegt.

Quellen: Statistik zu beendeten Ausschreibungen der Bundesnetzagentur (online verfügbar).

- Seit der ersten Ausschreibungsrunde sind die erfolgreichen Gebotswerte im Durchschnitt in realen Preisen fast stetig gefallen
- Auktionen zuletzt deutlich überzeichnet