



Regionales Steuerungsinstrument: Datengrundlage für die Ausweisung kapazitätslimitierter Umspannwerke

im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie

Berlin, 8. September 2026



Ausgangspunkt und Ziel der Analyse

Der Ausbau erneuerbarer Energien erfolgt deutlich schneller als der Netzausbau in den Übertragungs- und Verteilnetzen.

Dadurch nehmen regionale Netzengpässe zu und Redispatch-Maßnahmen sowie die damit verbundenen System- und Netzkosten steigen.

Zusätzlicher EE-Zubau in kapazitätslimitierten Netzgebieten führt zu überproportional steigenden Redispatch-Mengen.

Erforderlich ist ein **systemisches Steuerungsinstrument**, das den Zubau erneuerbarer Erzeugung räumlich und zeitlich besser mit der verfügbaren Netzkapazität synchronisiert.

Ein regionales Steuerungsinstrument setzt voraus, dass **kapazitätslimitierte Netzgebiete sachgerecht und nachvollziehbar identifiziert** werden können.

Auslösekriterium zur Identifizierung kapazitätslimitierter Netzgebiete

Kapazitätslimitierte Netzgebiete sind Netzgebiete, in denen ein erheblicher Teil der potenziellen Stromerzeugung aufgrund wiederkehrender Netzengpässe nicht genutzt werden kann.

Die Identifikation erfolgt auf Basis der beobachteten Abregelungsquote. Diese beschreibt den Anteil der aufgrund von Netzengpässen nicht nutzbaren Stromerzeugung an der insgesamt möglichen Stromerzeugung.

Netzgebiete mit einer Abregelungsquote von mehr als 5 % werden als kapazitätslimitiert eingestuft:

$$\text{Auslösekriterium} = \frac{\text{Summe Ausfallarbeit}}{\text{Summe Ausfallarbeit} + \text{Summe eingespeiste Energie}} > 5\%$$

Die Einstufung wird regelmäßig überprüft. Veränderungen der Netzsituation, insbesondere durch Netzausbau oder veränderte Einspeisestrukturen, werden dadurch berücksichtigt.



Methodischer Aufbau zur Ermittlung der kapazitätslimitierten Gebiete

Datenbasis

- EE-Anlagen (Standorte, Leistung)
MaStR
- Netzstruktur (HS/MS-Umspannwerke)
OpenStreetMap
- Ausfallarbeitsmengen
Redispatchabrufe der Netzbetreiber
- Einspeisetestate
Netzbetreiber / Netztransparenz.de
- Wetterdaten
DWD
- Strukturdaten
Zensus 2022
- Windvorranggebiete
verschiedene Quellen

Berechnungsmethodik

- Zuordnung von Erzeugungsanlagen zu HS-MS-UW über eine Nearest-Neighbour-Heuristik
- Nutzung der Koordinaten bzw. Ortsdaten der Erzeugungsanlagen aus dem MaStR sowie die Koordinaten der UW aus OpenStreetMap verwendet
- Auch Erzeugungsanlagen bei nachgelagerten NB der untersuchten VNB berücksichtigt
- Je HS/MS-UW und Energieträger

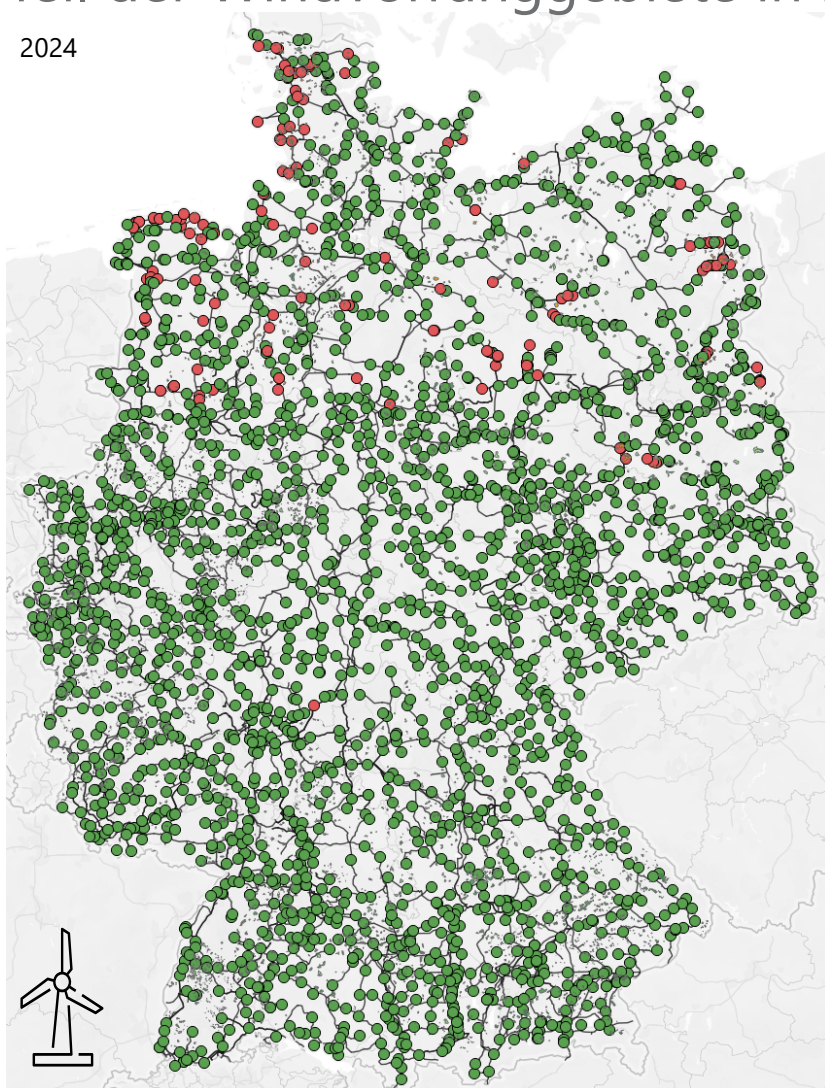
$$\frac{\sum \text{Ausfallarbeit}}{\sum \text{Ausfallarbeit} + \sum \text{eingespeiste Energie}}$$



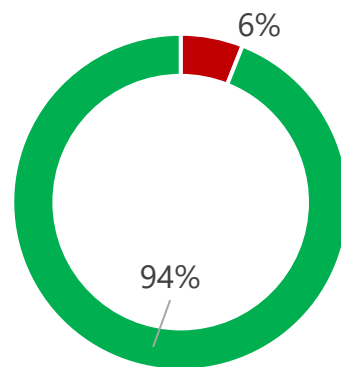
Interaktives Dashboard
mit Variation von Auslösekriterium,
Netzbetreiberberücksichtigung,
Energieträger

Kapazitätslimitierte Netzgebiete sind räumlich begrenzt und betreffen nur einen kleinen Teil der Windvorranggebiete in Deutschland.

2024

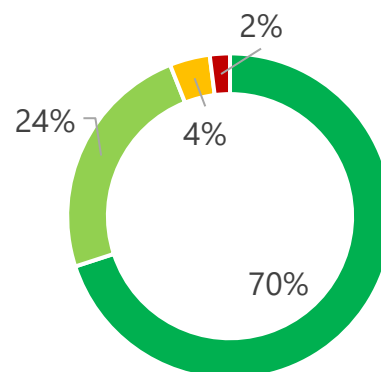


Betrachtete Umspannwerke



- Nicht kapazitätslimitiert
- Kapazitätslimitiert

Windvorranggebiete in betrachteten Netzgebieten

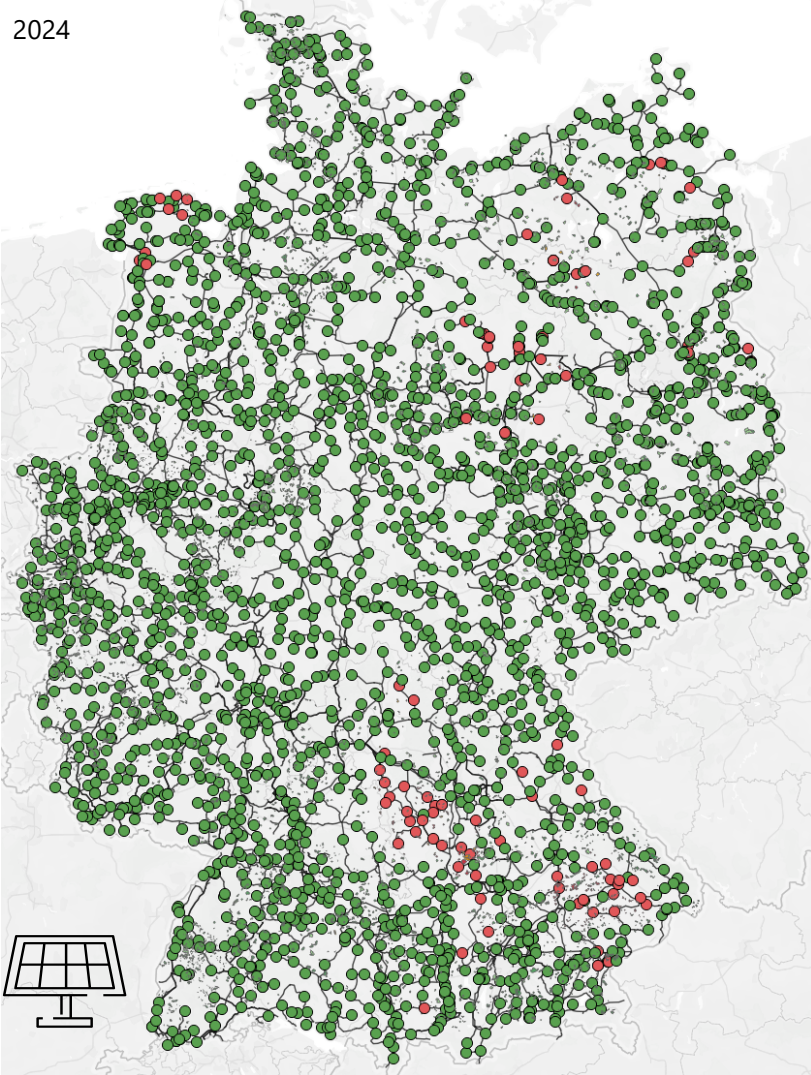


- Nicht kapazitätslimitiert und ohne Windpark
- Nicht kapazitätslimitiert, jedoch bereits mit Windpark bebaut
- Kapazitätslimitiert, jedoch bereits mit Windpark bebaut
- Kapazitätslimitiert und ohne Windpark

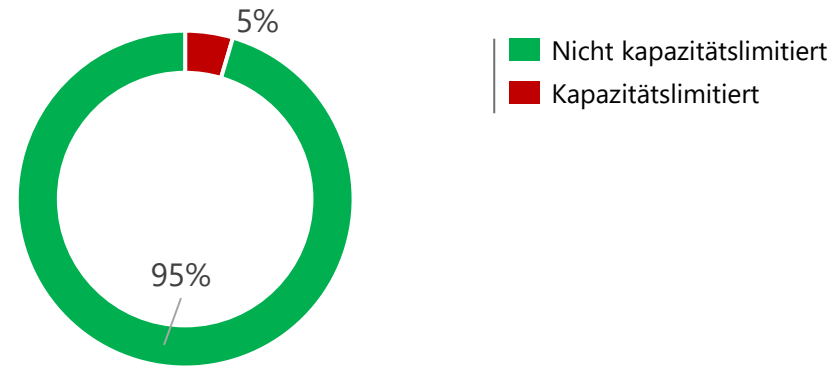
Jahr: 2024, Aktivierungskriterium: 5%, ÜNB + VNB-Abrufe

Kapazitätslimitierte Netzgebiete für PV-Anlagen betreffen nur einen kleinen Teil der Umspannwerke in Deutschland.

2024

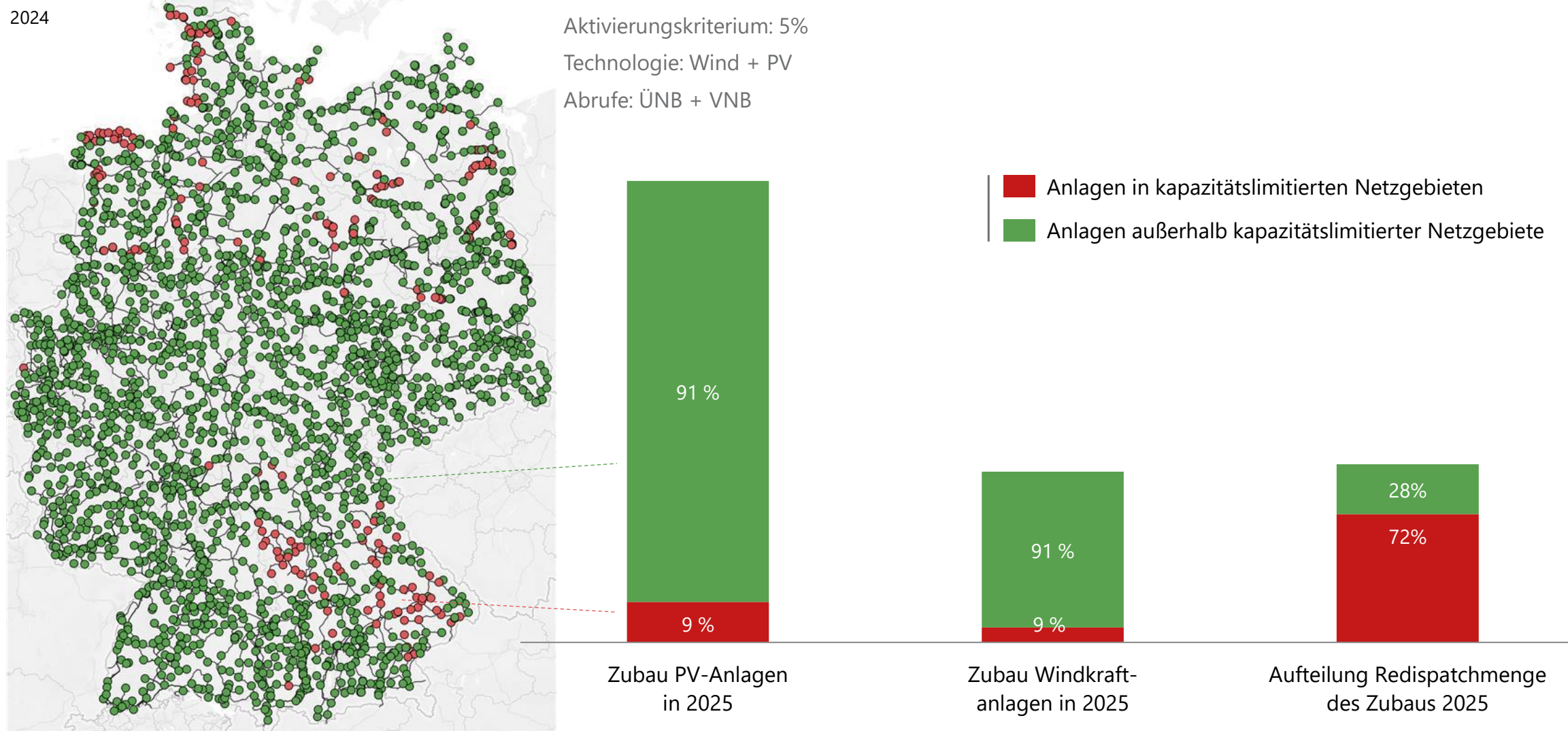


Betrachtete Umspannwerke



Jahr: 2024, Aktivierungskriterium: 5%, ÜNB + VNB-Abrufe

Ein Großteil des zusätzlichen Redispatchbedarfs entsteht in wenigen kapazitätslimitierten Netzgebieten („Hot Spots“)



Zusammenfassung

Kapazitätslimitierte Netzgebiete lassen sich datenbasiert, transparent und regelmäßig aktualisierbar identifizieren.

Kapazitätslimitierungen sind räumlich stark konzentriert und betreffen nur einen kleinen Teil der Umspannwerke und Windvorranggebiete.

Ein Großteil der zusätzlichen Redispatch-Kosten entsteht in wenigen Netz-Hotspots.

Ein regionales Steuerungsinstrument muss gezielt an diesen Hotspots ansetzen, ohne den EE-Ausbau deutschlandweit zu begrenzen.

Die vorgestellte Methodik schafft die notwendige Datengrundlage für eine sachgerechte Ausweisung kapazitätslimitierter Netzgebiete und damit für die mögliche Ausgestaltung eines regionalen Steuerungsinstruments.



Disclaimer

Das Copyright für die veröffentlichten vom Autor selbst erstellten Objekte sowie Inhalte der Folien bleiben allein dem Autor vorbehalten. Eine Vervielfältigung, Verwendung oder Änderung solcher Grafiken, Tondokumente, Videosequenzen und Texte in anderen elektronischen oder gedruckten Publikationen ist ohne ausdrückliche schriftliche Zustimmung des Autors nicht gestattet. Weiter gelten bei Unstimmigkeiten mit der elektronischen Version die Inhalte des original ausgedruckten Foliensatzes der E-Bridge Consulting GmbH.

E-Bridge Consulting GmbH lehnt jede Verantwortung für jeden direkten, indirekten, konsequenten bzw. zufälligen Schaden, der durch die nicht autorisierte Nutzung der Inhalte und Daten bzw. dem Unvermögen in der Nutzung der Information und Daten, die Bestandteil dieses Foliensatzes sind, entstanden sind, ab.

Die Inhalte dieses Foliensatzes dürfen nur an Dritte in der vollständigen Form, mit dem Copyright versehen, der Untersagung von Änderungen sowie dem Disclaimer der E-Bridge Consulting weitergegeben werden.

E-Bridge Consulting, Bonn, Germany. Alle Rechte vorbehalten.