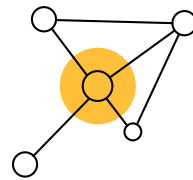
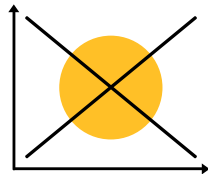
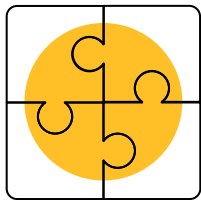
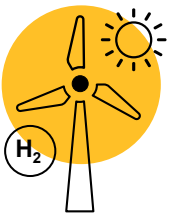


Beteiligung von Erzeugern an Netzkosten

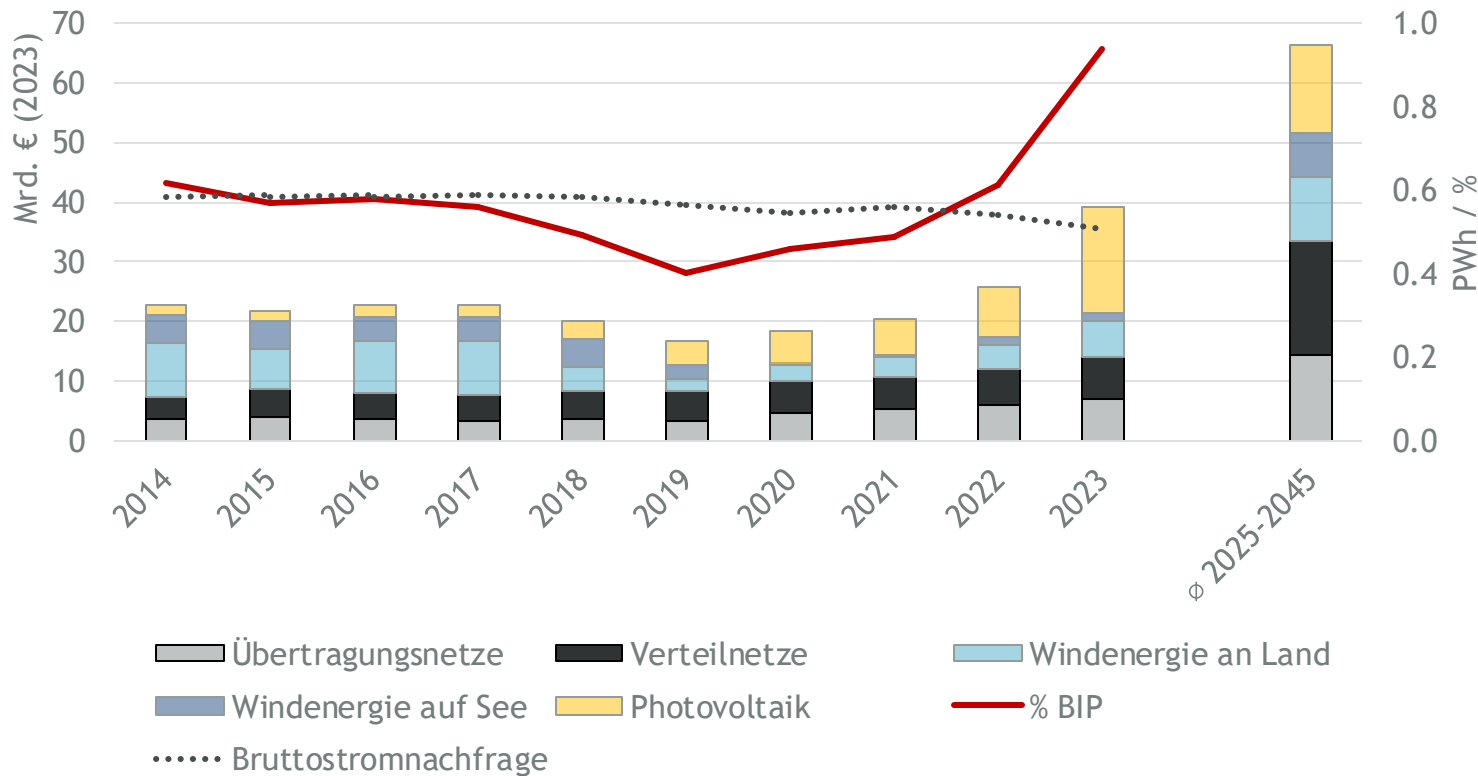
Workshop zur Rahmenfestlegung Allgemeine Netzentgeltsystematik
(AgNes)

Philipp Artur Kienscherf



Das Klimaneutralitätsszenario des Netzentwicklungsplans bedarf signifikanter Investitionen in das Stromsystem

Ausgewählte Investitionen in das Stromsystem (indikativ)



Einordnung

- 2023 verzeichnete ein Rekordjahr der Investitionen in Erneuerbare Energien, mit insgesamt über 25 Mrd. € im Stromsektor
- Hinzu kommen stark steigende Investitionen für die Stromnetze von zuletzt über 10 Mrd. €
- Die genannten Investitionen betragen zuletzt gemeinsam ca. 1 % des BIP.
- Den steigenden Investitionen begegnete zuletzt kein Nachfragewachstum
- Bis 2045 könnte sich der jährliche Bruttoinvestitionsbedarf für Stromnetze und EE fast verdoppeln

Quellen: UBA, BMWK, Destatis, BNetzA, ef.Ruhr & EWI, eigene Berechnungen

Während die Investitionen in den Kraftwerkspark Betriebskosten mindern, ist der Zusammenhang bei den Netzen unklar



Die Netzinvestitionen tragen dazu bei, Engpassmanagementkosten zu reduzieren, was die Gesamtkosten des Netzbetriebs reduziert

Gleichzeitig tragen können wachsender Kapitalstock und ein komplexerer Netzbetrieb aber zu steigenden Kosten des originären Netzbetriebs beitragen

Selbst bei einer deutlichen Reduktion der relativen Betriebskosten (im Verhältnis zum Kapitalstock) ist ein Wachstum der absoluten Betriebskosten erwartbar

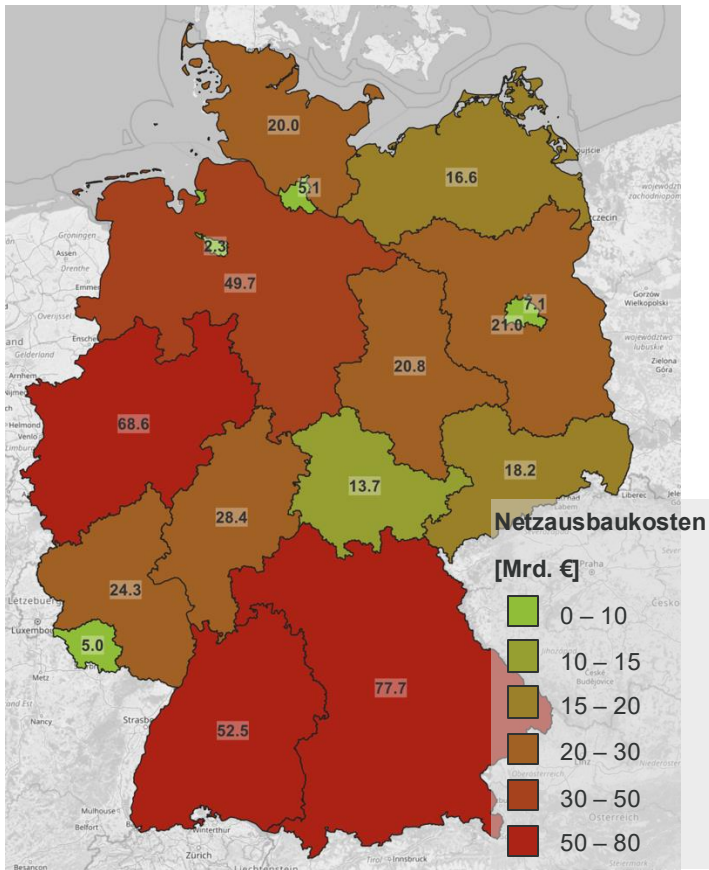
Wenngleich sich die Investitionen in den erneuerbaren Kraftwerkspark marktlich nicht tragen, reduzieren sie dennoch den Bedarf an fossilen Energieträgern und reduzieren so die Betriebskosten der Stromerzeugung

Selbst wenn man den Zubaubedarf für neue steuerbare Kraftwerke hinzurechnet (ca. 1-2 Mrd. € p. a.), steigt der Investitionsbedarf in der Stromerzeugung gegenüber den gezeigten Zahlen nur unwesentlich

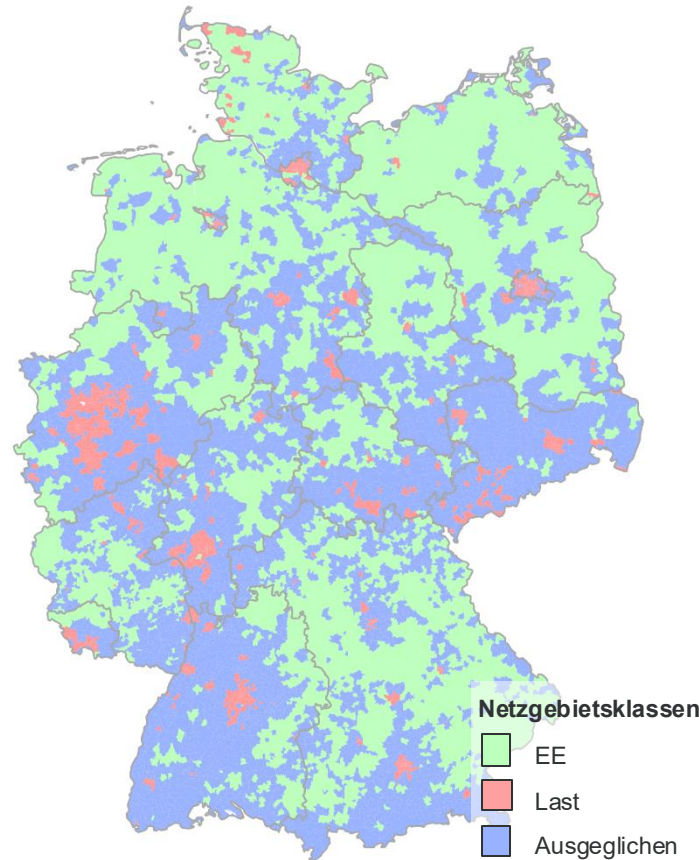
Die Kostenstruktur des Stromsystems verschiebt sich von der Erzeugung zur Infrastruktur.

Die Logik, dass der Netzausbau der Erzeugungs- und Nachfragestruktur folgt und allein durch die Stromnachfrage finanziert wird, scheint nicht mehr zeitgemäß.

Errechnete Verteilnetzinvestitionen



Identifikation von Netzgebietsklassen



Einordnung

- Ohne finanzielle Beteiligung der Erzeuger in EE-starken Regionen mangelt es an Kostenreflexivität und es kommt zu einer Überbeanspruchung der Ressource Netzanschluss (Externalität)
- Neben direkten Modellen der Beteiligung an der Netzkostenfinanzierung (Baukostenzuschüsse, G-Komponente) kommen auch alternative Instrumente zur Verbesserung der allokativen Effizienz in Frage (bspw. Überbauung)
- Die Festlegung eines effizienten Überbauungsgrades ist ggf. schwieriger, als eine Kostenbeteiligung im Rahmen der AgNes

Quellen: [ef.Ruhr & EWI](#), EWI (unveröffentlicht)

In EE-starken Regionen, insbesondere in Norden und Südwesten, tragen EE in großem Umfang zu den Netzkosten bei

Geschätzte erzeugungsbedingte Netzausbaukosten auf Basis der Netzausbaupläne (VN)

	Netzgebietsklasse	Erzeugungsbedingte Netzausbaukosten
Median	EE-Stark	180 €/kW
	Last-Stark	61 €/kW
	Ausgeglichen	99 €/kW

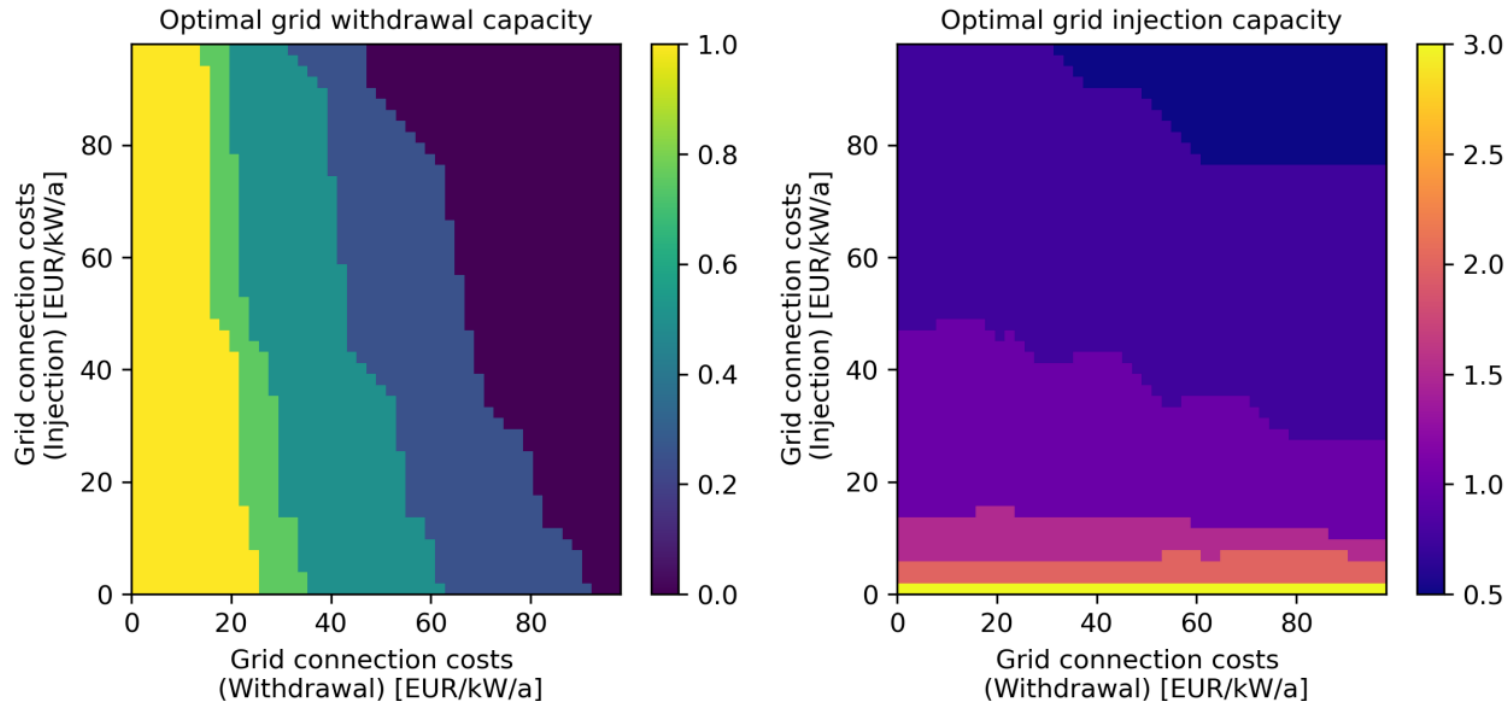
Einordnung

- Sowohl in EE-starken, als auch in ausgeglichenen Netzgebietsklassen tragen EE in den kommenden Jahren in substantiellem Umfang zu Netzkosten bei
- Die höchsten EE-bedingten Netzkosten ergeben in EE-starken Netzgebieten (180 €/kW)
- Wie sich die Investitionen auf jährliche Netzkosten auswirken, lässt sich nicht unmittelbar aus den NAPs erschließen
 - Kapitalkosten im Rahmen der Kapitalverzinsung bestimmbar
 - (Grenz-)Betriebskosten offene Frage
- Ein signifikanter Anteil der Netzkosten kann mangels Datenverfügbarkeit nicht zugeordnet werden

Quellen: EWI (unveröffentlicht). Eingeschränkte Stichprobe aufgrund fehlender Datenverfügbarkeit.

Hybridkraftwerke (aus PV und Batteriespeichern) zeigen im Optimum bereits bei moderaten Netzkosten eine deutliche Überbauung

Optimale Netzanschlüsse von Hybridkraftwerken mit PV: Batterie im Verhältnis 3:1



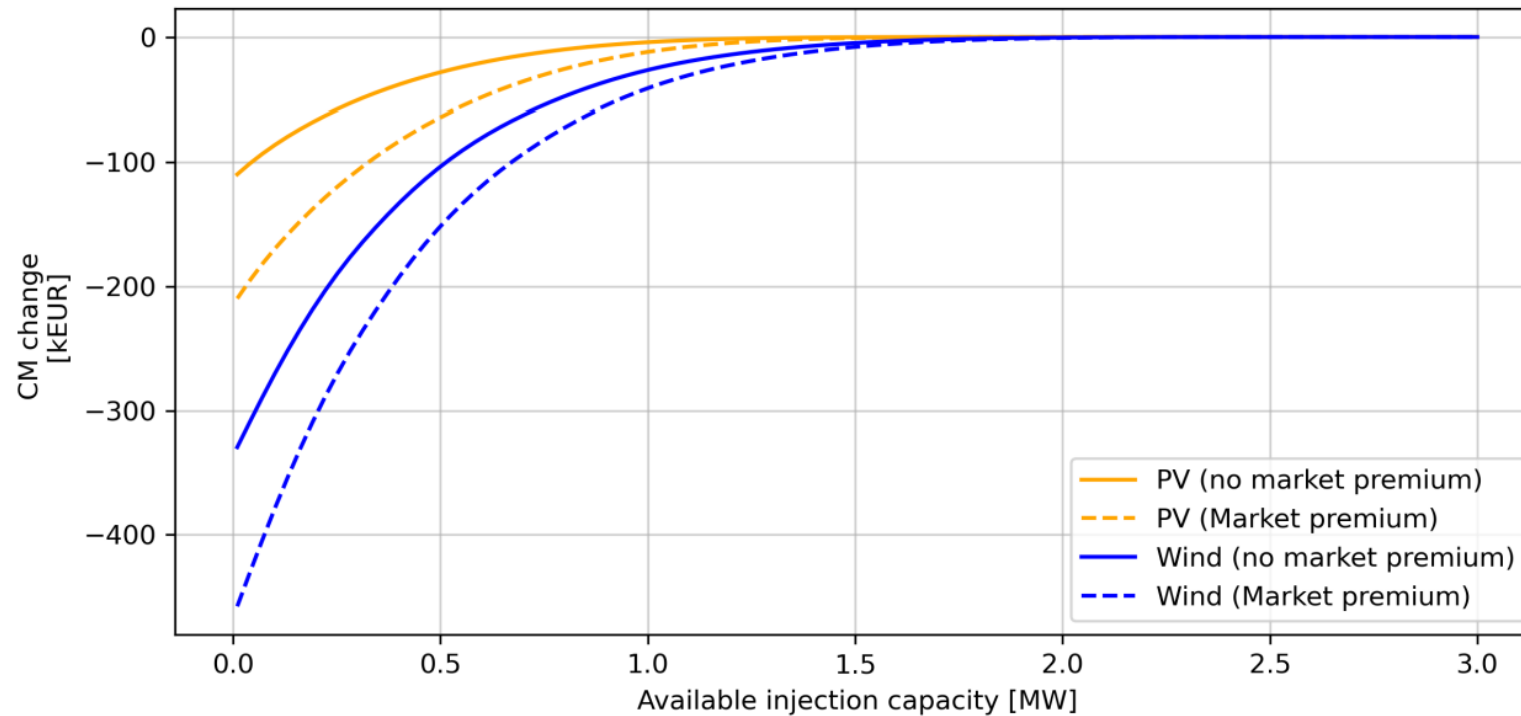
Einordnung

- Die optimale Kapazität der Netzeinspeisung (rechts) ist bereits bei moderaten induzierten Netzkosten (vertikale Achse) deutlich kleiner als die (PV-)Kapazität.
- Die Strombezugskapazität insbesondere für die Batterie liegt relativ zur Nennleistung im Optimum deutlich höher.
- Das optimale Überbauungsverhältnis (betriebswirtschaftlich unter Berücksichtigung von G-Komponente) hängt von Netzkosten, Marktwerten und Fördersystematik ab. Hier ist der Strommarkt im Jahr 2024 simuliert.

Quelle: [Jeddi \(2025\)](#)

Bei reinen Einspeisetechnologien kommt es bei deutlichen Überbauungen nur zu moderaten Verlusten der Anlagen

Deckungsbeiträge in Abhängigkeit des Netzanschlusses



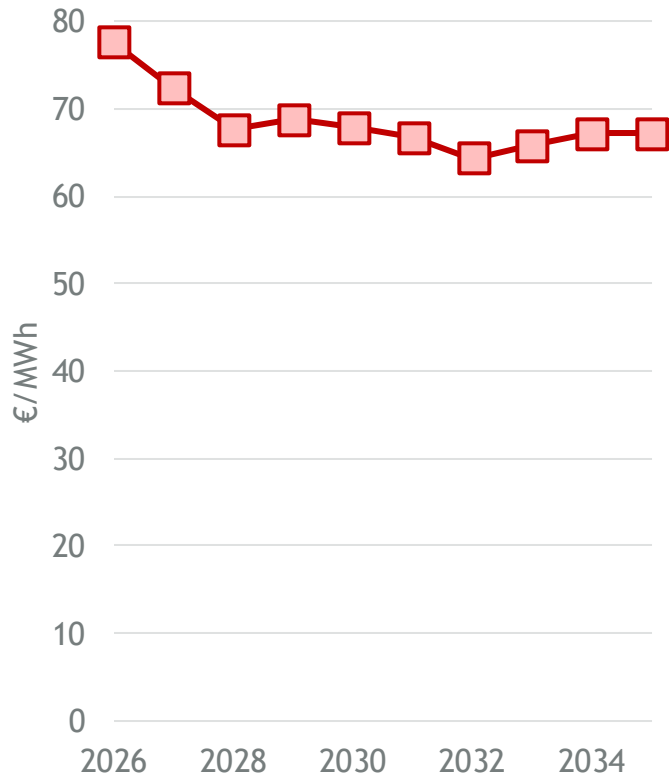
Einordnung

- Selbst bei einer deutlichen Überbauung von mehr als 2:1 kommt es nur zu geringen Verlusten der Anlagen
- Das Marktprämienmodell verzerrt den Marktwert der Anlagen und damit auch den betriebswirtschaftlichen „Schaden“ durch Überbauung
- Überbauung ist bei PV-Assets weniger einflussreich

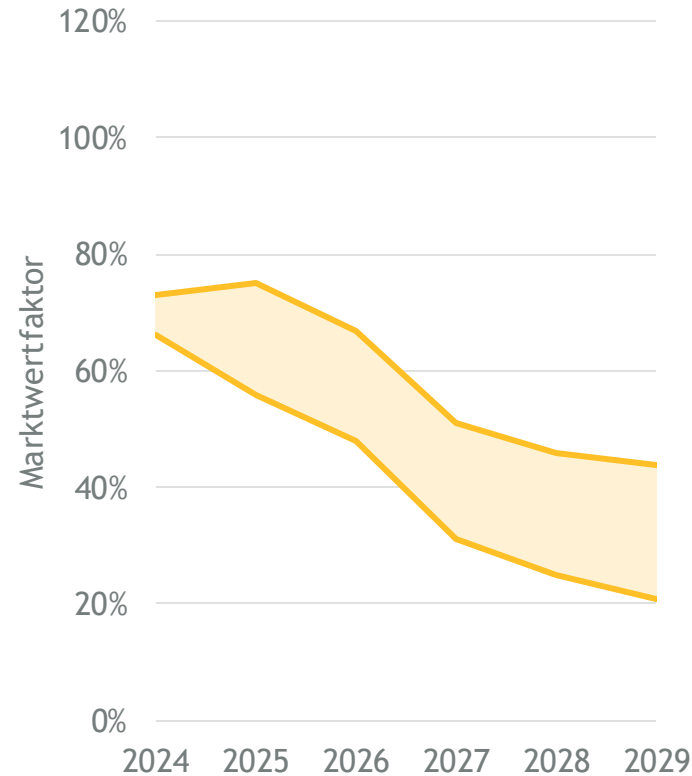
Quelle: [Jeddi \(2025\)](#)

Der Markt erwartet in den nächsten Jahren sinkende Börsenpreise. Marktwertfaktoren dürften sinken, insbesondere für PV.

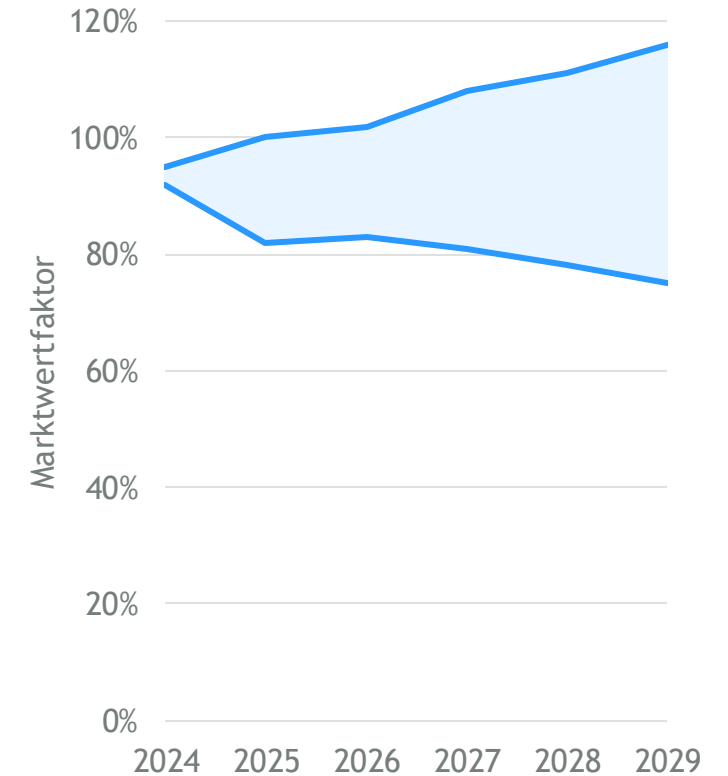
Futures-Preise (Base) an der EEX¹



Marktwertfaktoren von PV-Anlagen²



Marktwertfaktoren von Onshore Wind²



¹ EEX, abgerufen am 10.04.2025. Futures mit größerem zeitlichem Vorlauf weisen geringe Liquidität auf und sollten indikativ verstanden werden. | ² EWI (2024). Mittelfristprognose zur deutschlandweiten Stromerzeugung aus EEG-geförderten Kraftwerken für die Kalenderjahre 2025 bis 2029. Marktwertfaktoren sind u. a. abhängig von Wetter- und Flexibilitätsannahmen, s. Gutachten.

- Die Stromnetze sind zunehmend treibender Faktor der Stromsystemkosten
- Der Zubau erneuerbarer Energien treibt in zunehmendem Maß die Investitionsbedarfe in den Stromnetzen
- Um die Kostenreflexivität der Netzentgeltsystematik sicherzustellen, scheint daher eine Beteiligung von Erzeugern an den Netzkosten geboten
- Bei kostenreflexiver Beteiligung ist im Ergebnis eine starke Überbauung von Netzanschlüssen zu erwarten. In der Folge sind reduzierte Investitionsbedarfe in die Stromnetze erwartbar
- In der mittleren Frist steigt die optimale Überbauung vmtl. an
- Die Überbauung kann alternativ auch festgelegt werden, jedoch mit Herausforderungen bzgl. der Heterogenität der Netzbetreiber



EWI - Eine Wissensfabrik

Das EWI ist gemeinnützig und versteht sich als Wissensfabrik mit dem Ziel, neues Wissen über zunehmend komplexe Energiemärkte zu schaffen, zu verbreiten und nutzbar zu machen.

Forschungs- und Beratungsprojekte

Das EWI forscht und berät zu zunehmend komplexen Energiemärkten - praxisnah, energieökonomisch fundiert und agenda-neutral.


Neuste volkswirtschaftliche Methoden

Das EWI analysiert den Wandel der Energiewelt mit neusten volkswirtschaftlichen Methoden und detaillierten computergestützten Modellen.

EWI Academy

Das EWI bietet Trainings zu aktuellen energiewirtschaftlichen Themen für Unternehmen, Politik, NGOs, Verbände sowie Ministerien an.

KONTAKT

 Philipp Artur Kienscherf
philipp.kienscherf@ewi.uni-koeln.de
+49 (0)221 650 745 26

 <https://www.ewi.uni-koeln.de>

 @ewi_koeln

 EWI - Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln