



Fortschritts- monitor 2026

Energiewende



The better the question.
The better the answer.
The better the world works.

EY

Shape the future
with confidence

bdew

Bundesverband der Energie- und
Wasserwirtschaft e.V.

In der aktuell geopolitisch fragilen Welt verbindet die Transformation des deutschen Energiesystems ökologische Anforderungen mit wichtigen Fragen der Sicherheit und Resilienz des Wirtschaftsstandorts.

Vor diesem Hintergrund wird die Dekarbonisierung zunehmend zu einem zentralen Baustein für die Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern, die fortschreitende Modernisierung des Wirtschaftsstandorts Deutschland und die Sicherung unserer industriellen Resilienz.

Der vierte Fortschrittsmonitor von BDEW und EY liefert eine Bestandsaufnahme der Energiewende mit konkreten Handlungsempfehlungen für diese herausfordernde Transformation.

Fortschrittsmonitor

2026

Unsere Analyse zeigt: Der Ausbau der Erneuerbaren Energien (EE) wird weiterhin stark von der Dynamik beim Ausbau der Photovoltaik bestimmt. Der Ausbau der Windkraft gewinnt zwar an Dynamik, liegt jedoch immer noch unterhalb der erforderlichen Zielwerte. Der Anteil an EE am Bruttostromverbrauch ist im Jahr 2025 auf 56 % angestiegen. Der Rückgang klimaschädlicher Emissionen in Deutschland schreitet weiter voran, hat sich allerdings verlangsamt. Bis einschließlich 2025 konnten Emissionsminderungen von 48 % gegenüber 1990 realisiert werden. Die Emissionslücke zum Klimaziel für 2030 gegenüber dem Vorjahr ist größer geworden.

Der noch verhaltene Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft, die komplexen Hürden der Wärmewende und die erheblichen Investitionsbedarfe der Netzinfrastruktur zeigen die Herausforderungen bei der Umsetzung der Energiewende. Weiterhin bleibt die Verkehrswende weit hinter den klimapolitischen Ambitionen zurück. Während der Ausbau der heimischen erneuerbaren Erzeugungskapazitäten die Resilienz stärkt, sind eine weiterhin verlässliche und zunehmend digital gesteuerte Netzinfrastruktur, der Ausbau steuerbarer Kapazitäten, die Integration von Speichern sowie der Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft entscheidend, um die Versorgungssicherheit des Energiesystems bei zunehmender Flexibilität zu gewährleisten und die Energiewende erfolgreich voranzutreiben.

Der Übergang zu einem auf erneuerbarem Strom basierenden Energiesystem ist ein Wachstumstreiber und fördert die Wettbewerbsfähigkeit. Der Monitor zeigt, wie die Transformation langfristig die Kosten senken kann, die Versorgungssicherheit und Resilienz steigert und das Fundament für die digitale und industrielle Zukunft Deutschlands bildet.

Der „Fortschrittsmonitor 2026“ zeigt, wo die Transformation des Energiesystems vorankommt und wo in der Umsetzung Handlungsbedarf besteht. Der Fortschrittsmonitor analysiert die Zielerreichung beim Ausbau der Erneuerbaren Energien, bei erneuerbaren und kohlenstoffarmen Gasen, bei den Energienetzen sowie bei der Umsetzung der Wärme- und Verkehrswende.

Der Monitor zeigt konkrete Handlungsempfehlungen auf, um die Transformation des Energiesystems von der Ambition in die konkrete Umsetzung eines resilienten und unabhängigeren Energiesystems zu führen.



**Energie- und
Volkswirtschaftliche
Betrachtung**
Seite 6



**Ausbau der erneuerbaren
Stromerzeugung**
Seite 12



**Erneuerbare und
kohlenstoffarme Gase**
Seite 23

Management Summary

Der „Fortschrittsmonitor 2026“ zeigt, dass der Ausbau der Erneuerbaren Energien weiterhin stark von der Dynamik beim Ausbau der Photovoltaik bestimmt wird. Im Jahr 2025 ist der Anteil der EE am Bruttostromverbrauch auf 56 % gestiegen. Während der Ausbau der heimischen erneuerbaren Erzeugungskapazitäten die Resilienz stärkt, ist eine weiterhin verlässliche und zunehmend digital gesteuerte Netzinfrastruktur, der Ausbau der steuerbaren Kapazitäten, die Integration von Speichern sowie der Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft entscheidend, um die Versorgungssicherheit des Energiesystems mit zunehmender Flexibilität zu gewährleisten und die Energiewende erfolgreich voranzutreiben.

Die Verzögerungen im Wasserstoffhochlauf, die komplexen Herausforderungen im Bereich der Wärmewende sowie die beträchtlichen Investitionsbedarfe für die Netzinfrastruktur verdeutlichen die vielfältigen Herausforderungen, die bei der erfolgreichen Umsetzung der Energiewende zu bewältigen sind.

Für die einzelnen Bereiche gab es die folgenden Fortschritte →



Energienetze
Seite 33



Wärmewende
Seite 48



Verkehrswende
Seite 57



Energie- und Volkswirtschaftliche Betrachtung

Seite 6

Trotz eines nur noch marginalen Rückgangs der Treibhausgasemissionen von 2024 auf 2025 und eines damit gefährdeten Reduktionspfads bis 2030 zeigt die strukturelle Entwicklung des Energiesystems bereits heute den Weg zu einer effizienteren, kostengünstigeren und resilienteren Energiezukunft. Ein zunehmend strombasiertes Energiesystem wird zum zentralen Treiber von Wettbewerbsfähigkeit, Wachstum und Dekarbonisierung. Mit höherer Effizienz elektrischer Anwendungen und niedrigen Grenzkosten aus erneuerbarer Stromerzeugung kann auch der steigende Energiebedarf digitaler Zukunftstechnologien bedient werden. Entscheidend ist ein klar an Effizienz ausgerichtetes Zusammenspiel aus Erzeugung, Netzen, Speichern und Nachfrageflexibilität. Auf diese Weise kann ein skalierbares, robustes und kosteneffizientes Energiesystem als neues volkswirtschaftliches Fundament entstehen.



Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung

Seite 12

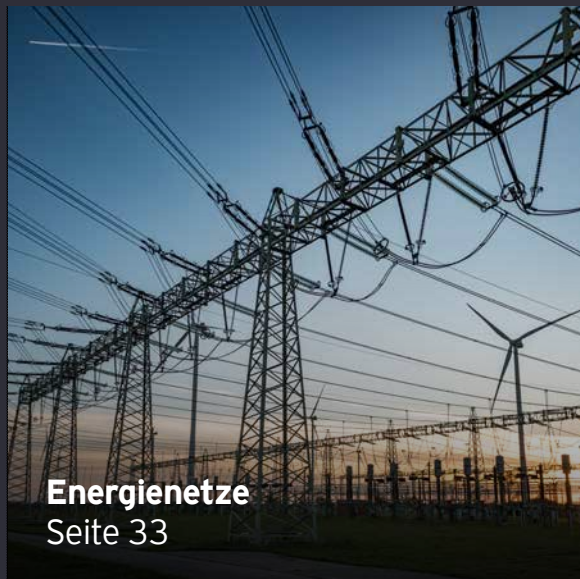
Der Anteil erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch wuchs im letzten Jahr eher verhalten und erreicht 2025 rund 56 %. Damit liegt er noch knapp über dem indikativen EEG-Zielpfad. Photovoltaik bleibt mit einem Rekordzubau von 17,6 GW der zentrale Wachstumstreiber, während sich der Ausbau der Windenergie – insbesondere offshore – zu langsam entwickelt. Deutliche Fortschritte bei Genehmigungen und Flächenausweisungen sind weiter klar erkennbar. Gleichzeitig gewinnen Batteriespeicher zunehmend an Bedeutung für Flexibilität und Systemintegration der erneuerbaren Stromerzeugung. Insgesamt ist eine weitere Stärkung des Ausbaus von Windenergie, Flexibilitäten und Netzen erforderlich, um die energiepolitischen Ziele verlässlich zu erreichen.



Erneuerbare und kohlenstoffarme Gase

Seite 23

Erneuerbare und kohlenstoffarme Gase sind ein zentraler Baustein der Energiewende, ihr Markthochlauf bleibt jedoch hinter den Zielsetzungen zurück. Zwar steigt die Wasserstoffproduktion leicht an, basiert jedoch weiterhin überwiegend auf fossilen Quellen. Der unzureichende Ausbau der Elektrolysekapazitäten macht die Zielerreichung von 10 GW bis 2030 zunehmend unwahrscheinlich. Gleichzeitig bleibt erneuerbarer Wasserstoff kostenintensiv und regulatorisch viel zu bürokratisch. Biogas und Biomethan gewinnen als flexible, sektorübergreifende Energieträger an Bedeutung. Für einen erfolgreichen Hochlauf des Wasserstoffmarkts sind verlässliche, einfache Rahmenbedingungen und gezielte Förderimpulse entscheidend.



Energienetze

Seite 33

Der Ausbau der Stromnetzinfrastruktur gewinnt weiter an Dynamik und wird zunehmend durch die Digitalisierung unterstützt. Eine verlässliche und langfristig auskömmliche regulatorische Ausgestaltung ist dabei zentrale Voraussetzung für die Mobilisierung der notwendigen Investitionen. Parallel dazu ist die Transformation der Gasnetze angelaufen: Erste Leitungen wurden bereits für den Einsatz von Wasserstoff umgestellt und markieren den Beginn des physischen Hochlaufs. Um diesen Transformationspfad zu verstetigen, bedarf es einer weitergehenden politischen Absicherung des Hochlaufs und der Akzeptanz, um Investitions- und Planungssicherheit zu erhöhen.



Wärmewende

Seite 48

Der Absatz neuer Heizungen blieb 2025 nach dem Einbruch 2024 sehr niedrig und fiel mit 627.000 Geräten auf den tiefsten Stand seit 2010. Wärmepumpen legten dagegen deutlich zu: Mit 299.000 verkauften Anlagen wurde erstmals der Absatz an Gaskesseln übertroffen. Der Bestand an Wärmepumpen wuchs damit um 233.000 Geräte und bleibt damit weiterhin unter dem politischen Ziel der vorherigen Bundesregierung. Der Anteil erneuerbarer Energien und Abwärme stieg 2025 nur leicht auf 20,7 % und bleibt damit weit von der Zielmarke entfernt. Die Fernwärme verharrt bei etwa 10,4 % Marktanteil und einem leicht gesunkenen EE-/Abwärmeanteil von rund 34 %. Positiv entwickelt sich die kommunale Wärmeplanung: Mehr als die Hälfte der Städte mit über 100.000 Einwohnern haben ihre Wärmeplanung bereits abgeschlossen.



Verkehrswende

Seite 57

Die Zahl öffentlicher Ladepunkte stieg 2025 auf rund 201.000, der Anteil der Ultraschnellladepunkte lag bei über 25 %. Die installierte Ladeleistung erreichte etwa 10 GW und übertraf das AFIR-Ziel von rund 4 GW deutlich. Damit wächst das Ladeangebot schneller als der Fahrzeughochlauf, der aktuelle Bedarf wird klar übererfüllt. Für die weitere Skalierung bleiben die Auslastung, Genehmigungsprozesse sowie die Verfügbarkeit geeigneter Flächen und Standorte die entscheidenden Engpässe.

Energie- und Volkswirtschaftliche Betrachtung

Einführung und Hintergrund

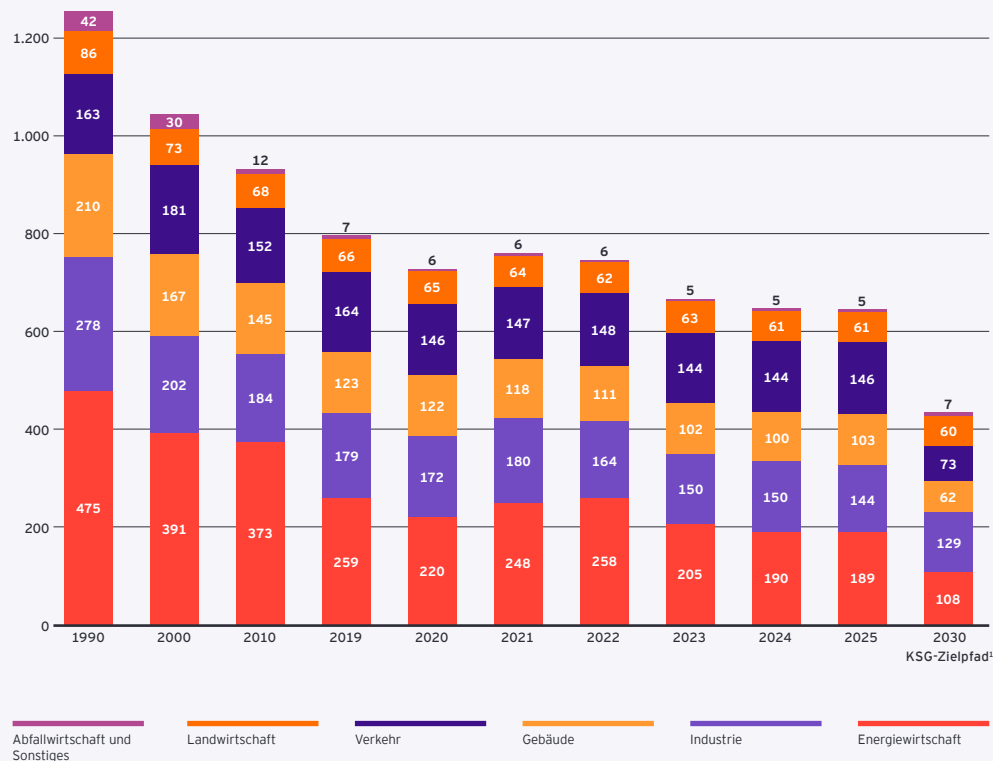
- In diesem Abschnitt erfolgt ein einleitender Überblick zum Stand der Energiewende samt Ausblick.
- Energiewirtschaftliche Kennzahlen zur Entwicklung der Treibhausgasemissionen und Anteile Erneuerbarer Energien berücksichtigen den bis 2025 erzielten Stand und die Entwicklung relevanter Rahmenbedingungen.
- Wie Elektrifizierung die Logik unseres Energiesystems verändert - und warum das zum Gamechanger wird.
- Was ein zukunftsfähiges Stromsystem Kostensenkungspotenziale eröffnet - und welche Architektur dahintersteht.
- Wie ein modernes Stromsystem neue Kostensenkungspotenziale eröffnet - und warum darin ein volkswirtschaftlicher Vorteil steckt.

Kennzahl

Entwicklung der Treibhausgasemissionen nach Sektoren gemäß Klimaschutzgesetz	7
Entwicklung der Anteile erneuerbarer Energien in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr	8
Elektrifizierung als Herzstück der Energiewende - vom Opex- zum Capex-dominierten Energiesystem	9
Systemarchitektur des Stromsystems der Zukunft	10
Wachstum ermöglichen	11

Entwicklung der Treibhausgasemissionen nach Sektoren gemäß Klimaschutzgesetz (KSG)

Entwicklung der Treibhausgasemissionen [Mio. t CO₂-Äquivalente]



Quelle: Werte 1990-2025: UBA, Entwicklung und Zielerreichung der Treibhausgasemissionen in Deutschland in der Abgrenzung der Sektoren des Klimaschutzgesetzes (KSG) (Stand 24.03.2026).
1 Rechnerisch angepasst gemäß § 4 Abs. 2 KSG.

Ambitionierte Ziele der Energiewende

- Bis einschließlich 2025 konnten Emissionsminderungen von rund 48 % gegenüber 1990 realisiert werden. Gegenüber 2024 gingen die Emissionen jedoch nur noch marginal um 0,1 % zurück – ein Rückgang wie in den Vorjahren blieb aus.
- In der Energiewirtschaft sanken die Emissionen 2025 lediglich um 0,6 Mio. t CO₂-Äq.; der weitere Ausbau der Erneuerbaren konnte vor allem wetterbedingte Effekte (windarmes Jahr) ausgleichen, aber keinen deutlichen zusätzlichen Rückgang erzielen.
- In der Industrie reduzierten sich die Emissionen um 5,7 Mio. t CO₂-Äq., überwiegend infolge der konjunkturellen Abschwächung.
- In den Sektoren Gebäude (+3,4 Mio. t) und Verkehr (+2,1 Mio. t) stiegen die Emissionen vor allem aufgrund der kühleren Witterung an und bleiben zentrale Handlungsfelder.

AUSBLICK

Um das KSG-Ziel bis 2030 noch zu erreichen, sind ab 2026 jährliche Rückgänge von mehr als 7 % erforderlich. Die aktuellen Emissionsdaten zeigen jedoch, dass die Zielerreichung ambitioniert bleibt und der bislang bestehende Emissionspuffer nahezu aufgebraucht ist. Es bleibt abzuwarten, inwieweit die im Klimaschutzprogramm 2026 vereinbarten Maßnahmen hierfür hinreichend sind.

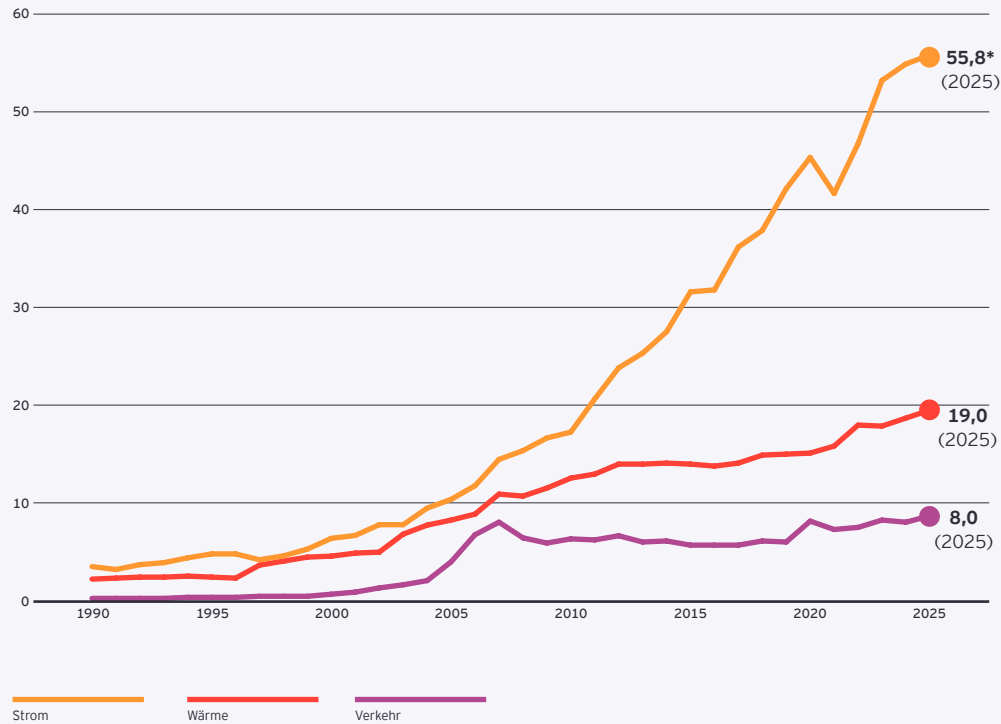
65%

Bis 2030 sollen die Treibhausgasemissionen um insgesamt 65 % zurückgehen
(im Vergleich zu 1990)



Entwicklung der Anteile Erneuerbarer Energien in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr

EE-Anteil [%]



Quelle: UBA basierend auf Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (Stand: 02/2026)

* Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch für die Jahre 2022-2025: BDEW (03/2026)

Unterschiedlicher Anteil der Erneuerbaren Energien in Sektoren

- **Strom:** Im Jahr 2025 lag der Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch mit 55,8 % bereits im dritten Jahr in Folge klar über 50 %. Und das trotz eines historisch windschwachen ersten Quartals.
- **Wärme:** Der Anteil der EE am Endenergieverbrauch lag 2025 bei 19 %; der Zuwachs ist bedingt durch die Witterung sowie dem Zuwachs an Wärmepumpen im Vergleich zum Vorjahr.
- **Verkehr:** Der EE-Anteil erhöhte sich auf 8 %, getragen durch mehr Biokraftstoffe und steigendem Verbrauch erneuerbaren Stroms.

AUSBLICK

- In allen drei Sektoren sind weitere Fortschritte notwendig, um die Ziele bis 2030 zu erreichen.
- Der Handlungsdruck ist bei Wärme und Verkehr unverändert hoch.

2024

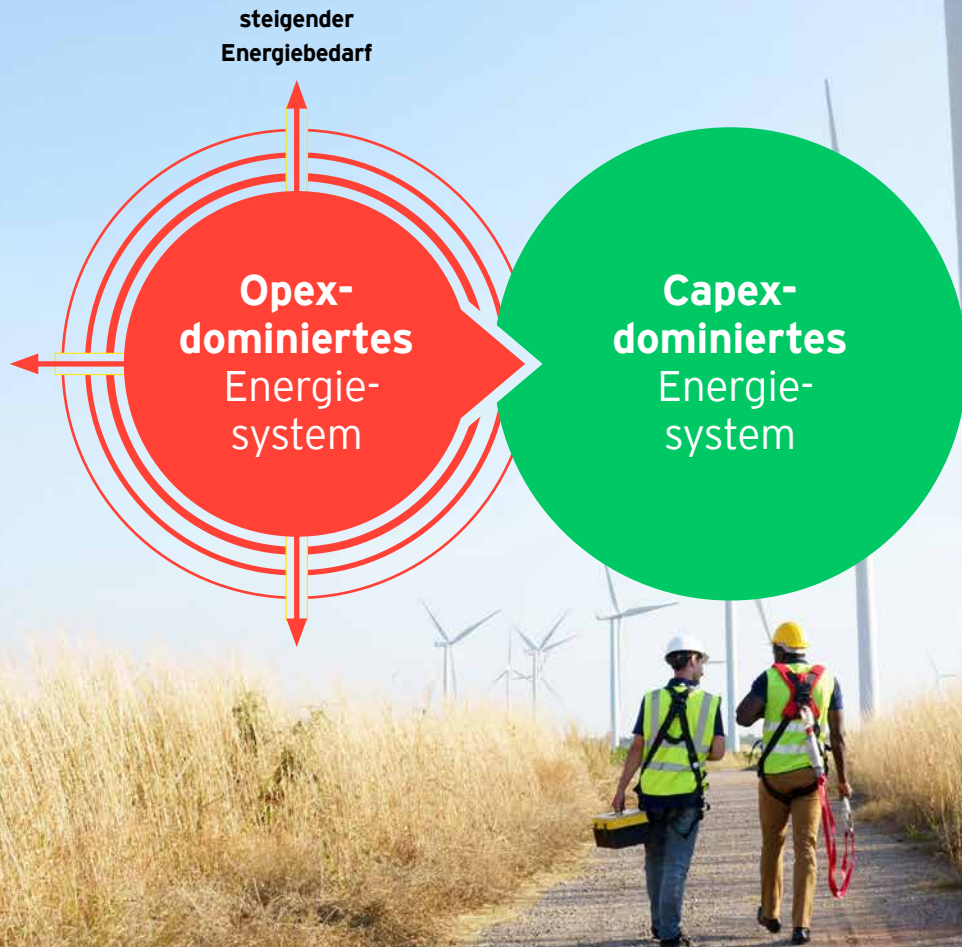
55 %

2025

56 %

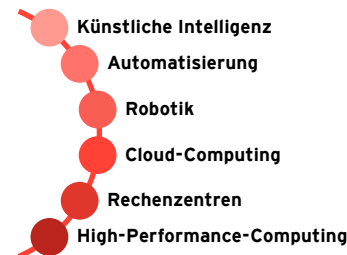
Der EE-Anteil am Bruttostromverbrauch ist angestiegen

Elektrifizierung als Herzstück der Energiewende – vom Opex- zum Capex-dominierten Energiesystem



Ein stromzentriertes Energiesystem als Basis wirtschaftlicher Stärke

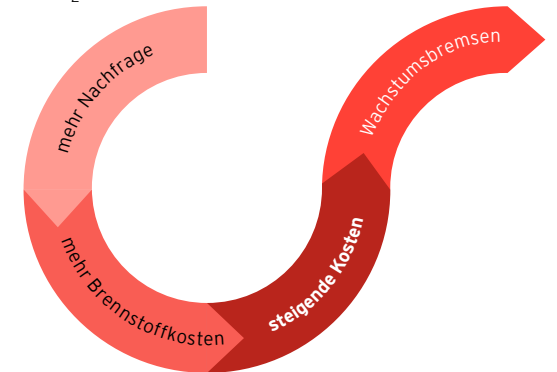
- Die Transformation des Energiesystems verlagert den Fokus: **Elektrifizierung wird zum zentralen Treiber von Wettbewerbsfähigkeit, Wachstum und Dekarbonisierung.** Zugleich bleiben erneuerbare und kohlenstoffarme Gase dort erforderlich, wo eine direkte Elektrifizierung technisch nicht möglich, nicht sinnvoll oder nicht wirtschaftlich ist.
- Elektrische Anwendungen weisen signifikant höhere Effizienz als konventionelle, fossile Alternativen auf
 - niedrigere Grenzkosten, höhere Planungssicherheit und Resilienz, gesteigerte Produktivität
 - treiben die Elektrifizierung von Wärme, Mobilität und Industrieprozessen voran.
- Die Fähigkeit, den wachsenden Energiebedarf digitaler Schlüsseltechnologien zu bedienen, ist künftig die entscheidende Anforderung an eine moderne Volkswirtschaft:



- Die Zukunft gehört Volkswirtschaften, die ein kosteneffizientes, skalierbares, robustes und resilientes Energiesystem aufbauen – als Fundament für langfristiges Wachstum.

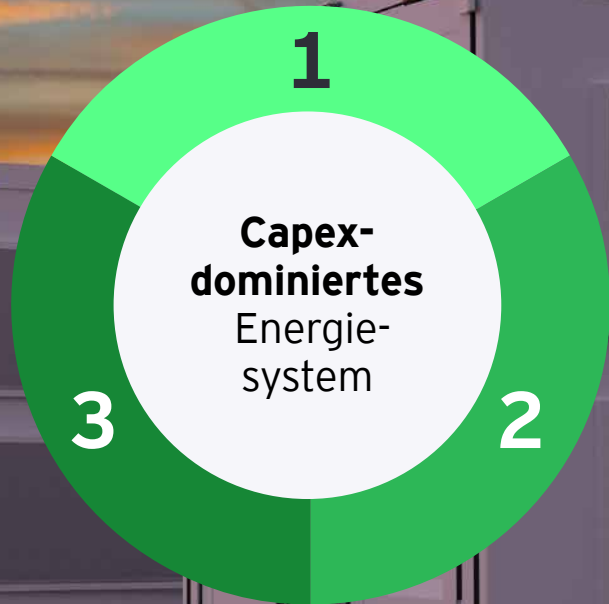
Hoher Strombedarf erfordert eine neue Systemlogik

- Klassische fossile Erzeugung ist Opex-dominiert, also maßgeblich von den Betriebskosten (v. a. Brennstoffkosten, CO₂-Preis) getrieben:



- Die Zukunft erfordert ein Capex-lastiges System: Ausbau von Erneuerbaren und Netzen erfordern hohe Investitionen. Damit wird das System kapitalintensiv, weist aber nur geringe Grenz- bzw. Betriebskosten auf.
- Ergebnis: Mit wachsendem Verbrauch verbessert sich die Auslastung der Infrastruktur – **sinkende spezifische Kosten je kWh**, keine Kostensteigerung durch Mehrverbrauch.
- Ein überwiegend auf Fixkosten basierendes Stromsystem wird so zum ökonomischen Wachstumsbeschleuniger, der industrielle Skaleneffekte ermöglicht.
- Konsequenz: Die Energiewende ist nicht nur ökologisch, sondern volkswirtschaftlich rational und Voraussetzung für Standortattraktivität und ein resilientes Energiesystem.

Systemarchitektur des Stromsystems der Zukunft



Neue Anforderungen durch wetterabhängige Erzeugung

Ein Capex-System auf Basis erneuerbarer Energien benötigt:

1

Intelligente Netzinfrastuktur

- Eine verlässliche und zunehmend digitalisierte Netzinfrastuktur, vor allem Echtzeit-Daten, Smart Meter und automatisierte Netzführung
- Eng vernetzte Strom-, Wärme- und Mobilitätssektoren

2

Speicher auf allen Ebenen

- Großspeicher: Batterien, Pumpspeicher, Power-to-Heat, saisonale Wärmespeicher
- Dezentrale Speicher: Elektrofahrzeuge, Heimspeicher
 - Aggregierbar zu virtuellen Großspeichern

3

Steuerbare Erzeugungskapazitäten und Flexibilitäten

- Wasserstoffkraftwerke und flexible H₂-ready-Gaskraftwerke
- Dienen als Rückgrat für Versorgungssicherheit in Dunkelflauten
- Heben von nachfrageseitigen Flexibilitätpotenzialen, Ausbau von Elektrolyseuren

Koordination als Schlüssel zum Erfolg

Das Fehlen einer ganzheitlichen Optimierung von Erzeugung, Netz und steuerbarer Kapazität führt zu:

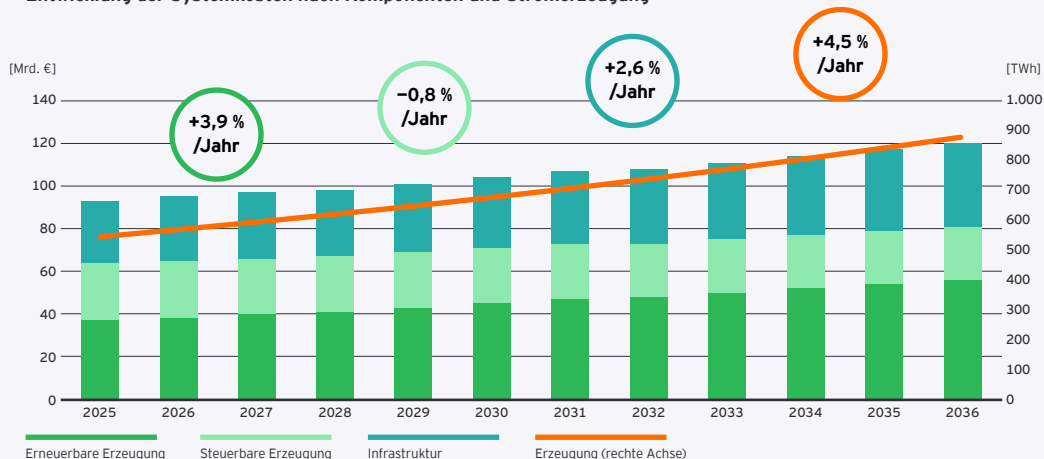
- steigenden Redispatch-Kosten
- Infrastruktur-Fehlinvestitionen
- unnötigen Systemkosten

Nur eine **integrierte, systemübergreifende Planung und Optimierung** hebt Effizienzpotenziale!

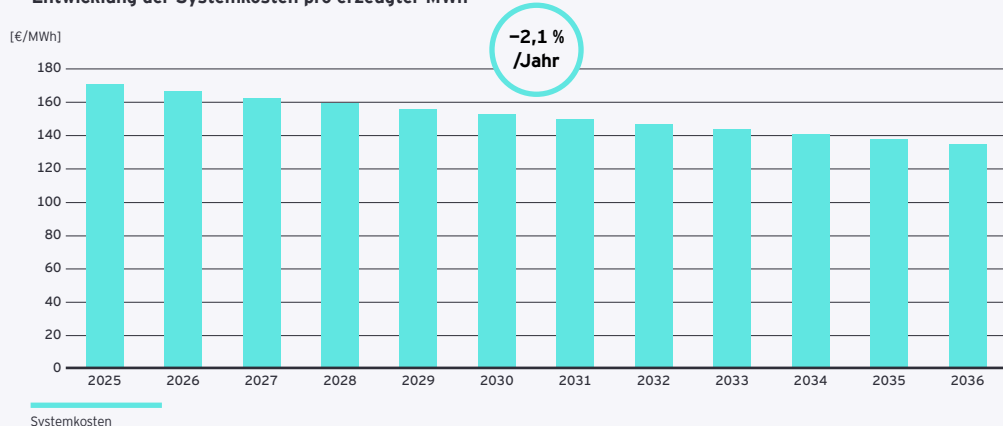


Wachstum ermöglichen

Entwicklung der Systemkosten nach Komponenten und Stromerzeugung



Entwicklung der Systemkosten pro erzeugter MWh



Quelle: EY-Analyse

Systemkosten können sinken - bei kluger Planung

- Die Kosten pro erzeugter Megawattstunde sinken, obwohl die Gesamtkosten steigen.
- Das zeigt: Mit wachsender Elektrifizierung kann ein Stromsystem zwar insgesamt teurer werden, zugleich aber deutlich mehr Energie bereitstellen - und wenn Erzeugung, Netze, Speicher und Flexibilität koordiniert und aufeinander abgestimmt ausgebaut werden, sinken die spezifischen Kosten pro Einheit (Euro/MWh).
- Mit erfolgreicher Transformation des Energiesystems und Bereitstellung einer passenden Infrastruktur sinken die Investitionen ins Stromsystem und damit die Systemkosten, was dann perspektivisch zu einer deutlichen Reduktion der spezifischen Kosten führt.

AUSBLICK

Ein stromzentriertes Energiesystem ist technisch machbar und ökonomisch vorteilhaft, erfordert aber langfristig koordinierte Infrastrukturplanung, hohe Integrationskompetenz und einen hohen Digitalisierungsgrad als Kernvoraussetzung!

Flexibilitäten als Effizienzhebel

- Lastverschiebung, Speicher, Power-to-X, steuerbare Verbraucher reduzieren Systemstress.
- Weniger Spitzenlast bedeutet geringeren Bedarf an steuerbarer Leistung und teurer Reserveleistung.

Anforderungen an das Marktdesign

Für Versorgungssicherheit und Investitionssicherheit braucht es:

- einen Kapazitätsmechanismus zur Vergütung steuerbarer Leistung
- Marktregeln, die Flexibilität angemessen bepreisen
- verlässliche Rahmenbedingungen für Netzinvestitionen
- europäische Energiemarkt- und Netzintegration

KERNAUSSAGE

Die Transformation hin zu einem stromzentrierten Energiesystem **entlastet langfristig Kosten, steigert Versorgungssicherheit, mindert die Abhängigkeit** von fossilen Energieimporten und bildet das Fundament für die digitale und industrielle Zukunft Deutschlands.

Ausbau der erneuerbaren Stromversorgung

Einführung und Hintergrund

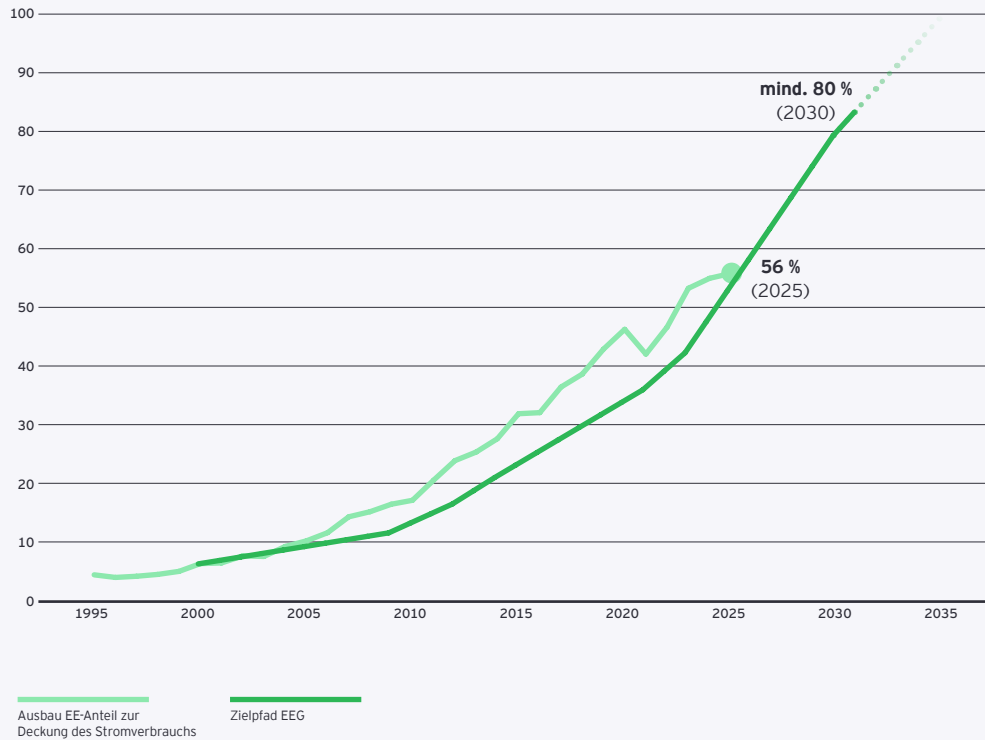
- Die Energiewirtschaft hat ihre CO₂-Emissionen seit 1990 um über 60 % reduziert und als einziger Sektor seine Klimaziele erreicht. Gleichzeitig bleibt sie einer der größten Emittenten - und damit ein zentraler Hebel für den weiteren Erfolg der Energiewende.
- Die Transformation der Stromerzeugung hin zu klimafreundlichen Technologien wie Windkraft und Photovoltaik bleibt eine zentrale Voraussetzung für das Gelingen der Energiewende und für den Klimaschutz.
- Dieses Kapitel beleuchtet den aktuellen Stand zweier zentraler energiepolitischer Zielvorgaben:
 - einen Strommix mit 80 % erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2030
 - den Ausbau von Photovoltaik- und Windkraftanlagen auf insgesamt 630 GW installierte Leistung bis 2045
- Darüber hinaus werden die derzeitigen politischen Rahmenbedingungen analysiert, um die Geschwindigkeit des Ausbaus sowie mögliche zukünftige Entwicklungspfade besser einschätzen zu können.

Kennzahl

Ausbau des Anteils der Erneuerbaren Energien zur Deckung des Bruttostromverbrauchs	13
Anteil der erneuerbaren Energien an der Gesamtstromerzeugung	14
Installierte Leistung bei Erneuerbaren Energien in der Stromerzeugung	15
Rechtswirksam ausgewiesene Fläche für Windenergie an Land (2 %-Regel)	16
Ausschreibungen und Zuschläge für erneuerbare Energien	17
Genehmigungsklimaindex für den Ausbau Erneuerbarer Energien 2025	18
Installierte Leistung und Kapazität von Batteriespeichern	19
Voraussichtliche Entwicklung der steuerbaren Leistung	20
Vorteile der Energiewende im Bereich der Stromerzeugung	21
Reicht das für die Energiewende?	22

Ausbau des Anteils der erneuerbaren Energien zur Deckung des Bruttostromverbrauchs

Ausbau Anteil EE am Bruttostromverbrauch [%]



Ausbau EE-Anteil zur Deckung des Stromverbrauchs

Zielpfad EEG

Quellen: BDEW 2026, EEG 2000, EEG 2004, EEG 2009, EEG 2012, EEG 2014, EEG 2017, EEG 2021, EEG 2023

EE-Anteil am Stromverbrauch liegt nur noch knapp über dem Zielpfad

- Das EEG aus dem Jahre 2023 sowie der aktuelle Entwurf des EEG 2026 sehen weiterhin einen Anstieg auf mindestens 80 % Anteil an erneuerbaren Energien im Bruttostromverbrauch bis 2030 sowie die Beibehaltung der gültigen Ausbaupfade vor.
- Im Jahr 2025 stieg der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch nur noch geringfügig auf 56 %. Setzt sich dieser Trend fort, könnte aufgrund des zu niedrigen Zuwachses dieser Wert erstmals seit 2003 unter den indikativen Zielpfad fallen.
- Dies war aber insbesondere auf außergewöhnlich schwache Windverhältnisse zu Beginn des Jahres 2025 zurückzuführen. So war der März 2025 der windärmste März seit Beginn der Wetteraufzeichnungen.

AUSBLICK

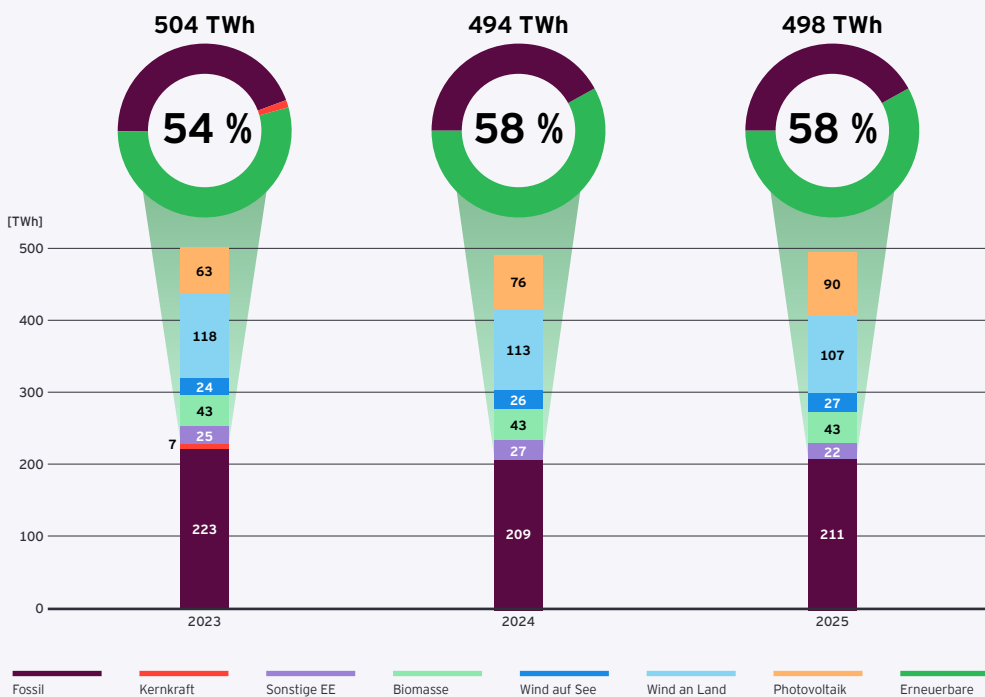
- Um die energiepolitischen Ziele zu erreichen, ist ein weiterhin deutlich beschleunigter Ausbau der erneuerbaren Energien zwingend erforderlich.
- Für die Einbindung volatiler Stromerzeugung sind Energiespeicher, Smart Grids, Demand Shifting und ein bedarfsgerechter Netzausbau unverzichtbar.



Anteil der erneuerbaren Energien an der Gesamtstromerzeugung

Die Bundesregierung definiert die politischen Ziele am Bruttostromverbrauch. Eine weitere Kennzahl ist der Anteil der erneuerbaren Energien an der Bruttostromerzeugung. Sie umfasst die gesamte in Deutschland erzeugte Strommenge inklusive der exportierten Strommengen.

Anteil erneuerbarer Energien



Quelle: BDEW 2026

Mehr Sonne, weniger Wind: EE-Erzeugung steigt insgesamt leicht an

- Seit 2010 ist der Anteil erneuerbarer Energien infolge des starken Ausbaus von Wind und Photovoltaik um rund 41 Prozentpunkte gestiegen. Ein Teil dieses Anstiegs ist jedoch auch auf den Rückgang der gesamten Stromerzeugung zurückzuführen.
- 2025 konnten die erneuerbaren Energien trotz historisch schwacher Windverhältnisse einen Anteil von 58 % an der Stromerzeugung halten. Die erzeugte Strommenge ist gegenüber 2024 leicht gestiegen.
- In den kommenden Jahren muss der Ausbau erneuerbarer Energien nicht nur den Anteil erhöhen, sondern auch einen deutlich steigenden absoluten Strombedarf decken. Treiber sind die fortschreitende Elektrifizierung von Industrie, Verkehr und Heizungen sowie neue stromintensive Technologien wie künstliche Intelligenz. Dies unterstreicht die Notwendigkeit eines weiterhin beschleunigten Ausbaus.

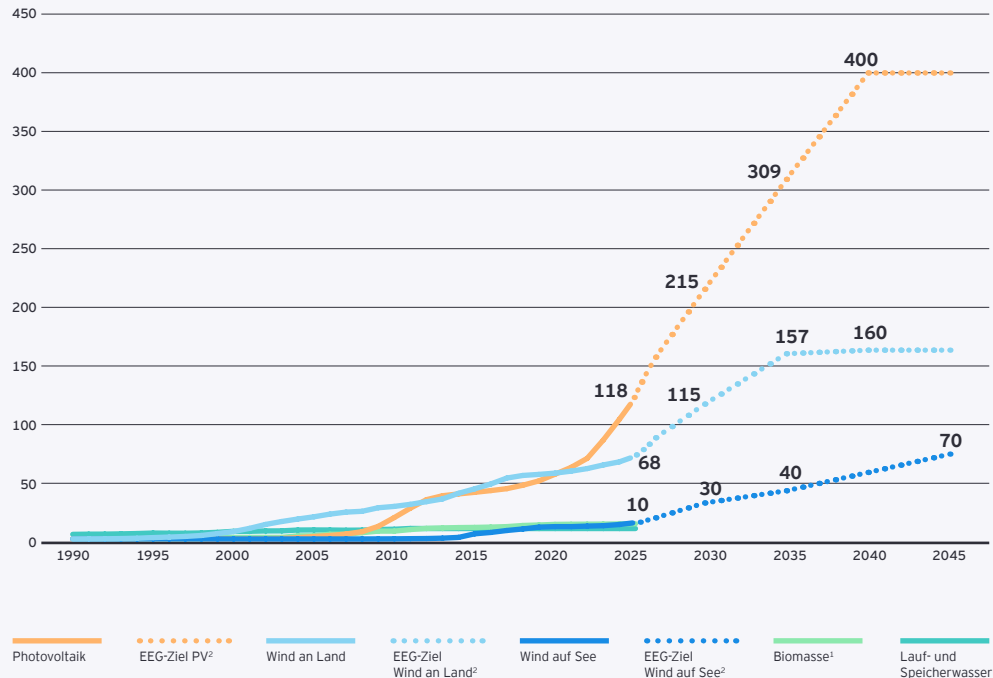
AUSBLICK

- Der Anteil erneuerbaren Energien hängt nicht nur vom Ausbau ab: Wirtschaftliche Entwicklung und Elektrifizierung treiben den Strombedarf und bestimmen mit, wie stark erneuerbare Energien die Gesamtstromerzeugung prägen.
- Gleichzeitig werden in den kommenden Jahren zahlreiche Kohlekraftwerke stillgelegt, wodurch die fossile Stromerzeugung weiter zurückgeht.



Installierte Leistung bei erneuerbaren Energien in der Stromerzeugung

Kumulierte installierte Leistung erneuerbaren Energien [GW]



Quellen: AGEE Stat 2000-2012, BDEW 2013-2025, EEG 2023, WindSeeG, ZSW 2026

1 Ohne biogenen Anteil des Abfalls

2 Ziele 2030 gemäß EEG 2023 und WindSeeG

3 Kleinanlagen bis zu einer installierten Leistung von 7kW

4 Zubauziel bezogen auf dem im EEG nächsten definierten Zielwert, hier aus dem Jahr 2026

5 Benötigter Bruttozubau pro Jahr, um die Zielwerte aus dem Jahr 2030 zu erreichen

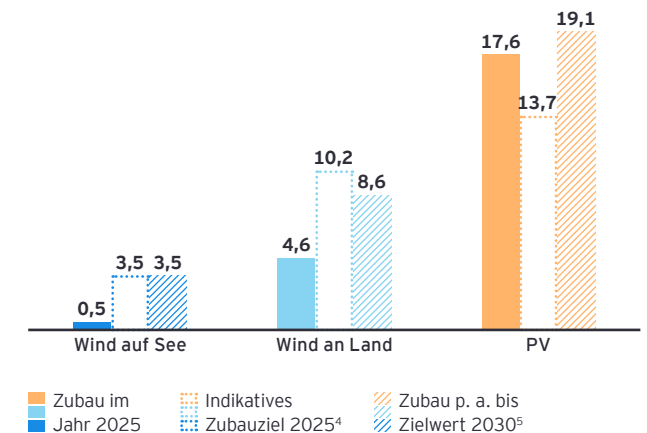
Die Photovoltaik ist derzeit der Hauptbestandteil des Ausbaus

- Das EEG verfolgt das ambitionierte Ziel, bis 2045 eine installierte Leistung von 630 GW aus Wind- und PV-Anlagen zu erreichen.
- Drittes Rekordjahr in Folge für die Photovoltaik: 2025 wurden knapp 18 GW PV-Leistung installiert und damit das bereits hohe Ausbauniveau der Vorjahre übertroffen. Der Ausbau liegt damit auf Kurs, um die im EEG definierten Ziele zu erreichen.
- Der Nettozubau der Windenergie an Land gewinnt leicht an Dynamik. Im Jahr 2025 stieg die installierte Leistung um 4,6 GW - deutlich mehr als im Durchschnitt der letzten drei Jahre (+2,6 GW p.a.), jedoch weiterhin unter den im EEG vorgesehenen Zielwerten.
- Der Ausbau der Windenergie auf See verbleibt auf einem anhaltend niedrigen Niveau. Mit lediglich 0,5 GW neu installierter Leistung im Jahr 2025 bleibt der Zubau deutlich hinter dem angestrebten Ziel von 3,5 GW zurück und erreicht damit erneut nicht die vorgesehenen Ausbaupfade.
- Steckersolargeräte (4 GW; +67 % ggü. dem Vorjahr) und Kleinanlagen³ (6,5 GW; +10 % ggü. dem Vorjahr) tragen zunehmend zur installierten Gesamtleistung bei. Trotz des erfreulichen Wachstums stellt ihre unregelmäßige Einspeisung die Netzbetreiber vor Herausforderungen.

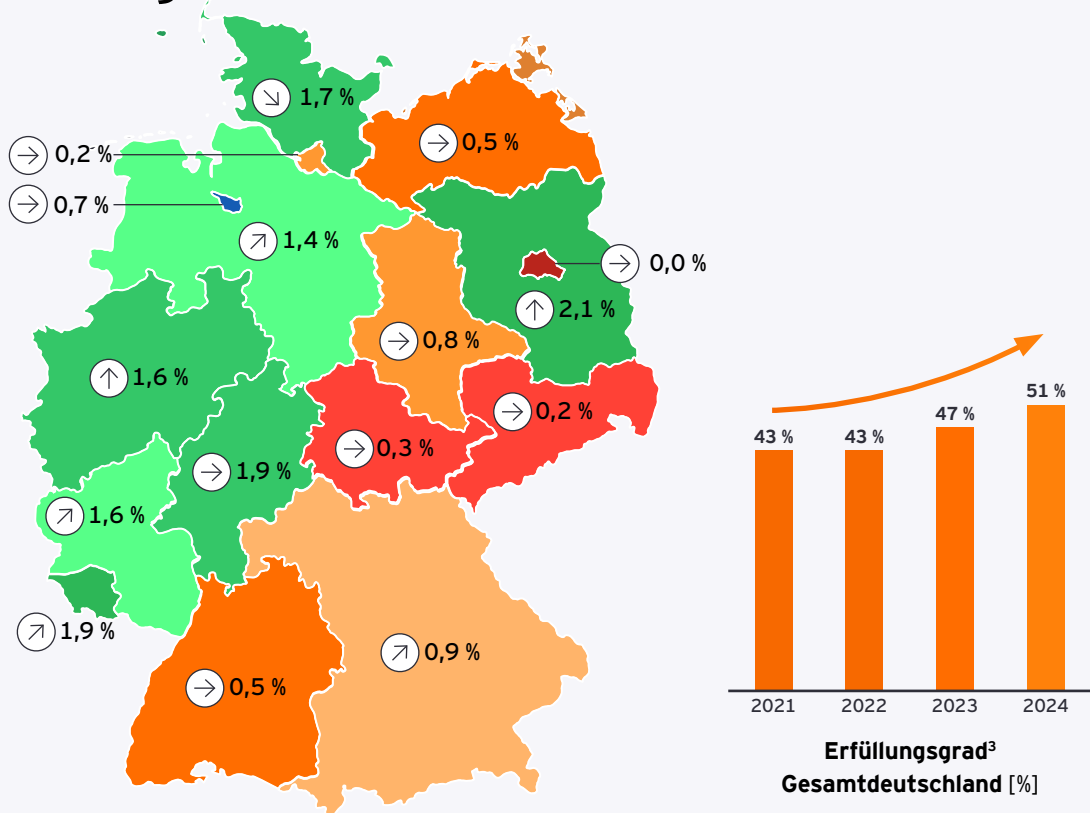
AUSBLICK

- Um die Zubauziele zu erreichen, ist insbesondere im Bereich der Windenergie ein beschleunigtes Ausbautempo notwendig.
- Das stark photovoltaikgetriebene Ausbauprofil bringt neue systemische Herausforderungen mit sich, insbesondere einen steigenden Bedarf an Netzausbau, Speichern und Flexibilitätsoptionen zur besseren Integration der Erzeugungsspitzen.

Nettozubau erneuerbarer Energien vs. Zubauziele 2025 [GW]



Rechtswirksam ausgewiesene Fläche für Windenergie an Land¹ (2 %-Regel)



Quelle: EEG Bund-Länder-Kooperationsausschuss Oktober 2025 (Stichtag 31.12.2024)

- ¹ Berechnung des UBA auf der Basis der Länderberichte und der übermittelten GIS-Daten, Daten eingeschränkt vergleichbar wegen regionaler Unterschiede und wechselnder Methodik bei der Flächenausweisung
- ² Für Niedersachsen konnten Überschneidungen zwischen den Planungsebenen aufgrund fehlender GIS-Daten nicht herausgerechnet werden, die ausgewiesenen Flächen werden also möglicherweise überschätzt
- ³ Berechnet aus Quotienten zwischen Wert vom Stichtag und Zielwert. Werte über 100 % sagen aus, dass der Zielwert bereits überschritten wurde

Die ausgewiesene Fläche steigt das zweite Jahr in Folge leicht an

Aktueller Flächenbeitragswert¹

In % zur Bundeslandgesamtfäche, siehe Karte²

Flächenbeitragswert-Trend zum Vorjahr

Starker Zuwachs (↗) (↖) (→) (↘) (↙) Starke Abnahme

Zielwerte 2032:

Hohes Ausbaupotenzial: 2,2 %

Brandenburg, Hessen, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt, Thüringen

Mittleres Ausbaupotenzial: 2,1 %

Mecklenburg-Vorpommern

Mittleres Ausbaupotenzial: 2,0 %

Sachsen, Schleswig-Holstein

Niedriges Ausbaupotenzial: 1,8 %

Baden-Württemberg, Bayern, Nordrhein-Westfalen, Saarland

Stadtstaaten: 0,5 %

Berlin, Bremen, Hamburg

Erfüllungsgrad³



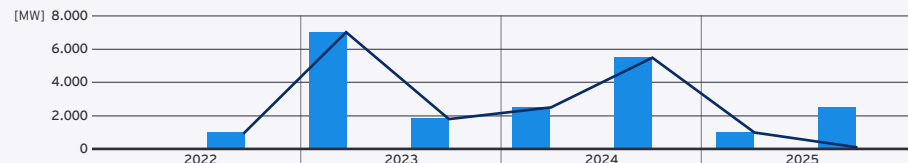
- Die rechtswirksam ausgewiesene Fläche für Windenergie an Land ist in Deutschland zum zweiten Jahr in Folge leicht gestiegen, nachdem sie zuvor lange stagnierte.
- Die Vergleichbarkeit zwischen den Ländern bleibt jedoch begrenzt, da heterogene Planungssysteme, unterschiedliche Zuständigkeiten und uneinheitliche Datenquellen eine konsistente Erfassung erschweren.
- Bis 2027 sollen 1,4 % der Bundesfläche bereitgestellt werden. Während die meisten westdeutschen Länder auf Kurs liegen, verfehlen die ostdeutschen - mit Ausnahme von Brandenburg - ihre Zwischenziele deutlich, ohne erkennbaren positiven Trend, aber auch Baden-Württemberg und Bayern liegen noch weit hinter ihren Zielen zurück.
- Trotz leichter Fortschritte kommt die Flächenausweisung weiterhin nur schleppend voran, bedingt durch langwierige Verfahren, rechtliche Unsicherheiten und Zielkonflikte, insbesondere mit Artenschutz, militärischen Interessen, Luftfahrt und Wetterradaren, aber auch politische und gesellschaftliche Widerstände.

AUSBLICK

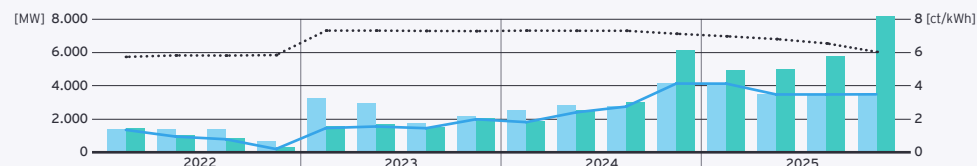
- Insbesondere die nord- und westdeutschen Bundesländer kommen der 2 %-Regel bei der Ausweisung von Flächen für Windenergie an Land deutlich näher als die süd- und ostdeutschen Bundesländer.
- Das „Windenergie-an-Land-Gesetz“ legt fest, dass landesspezifische Abstandsregelungen außer Kraft gesetzt werden, falls die Flächenziele nicht erreicht werden.

Ausschreibungen und Zuschläge für erneuerbare Energien

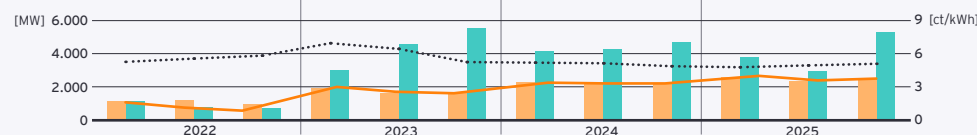
Wind auf See



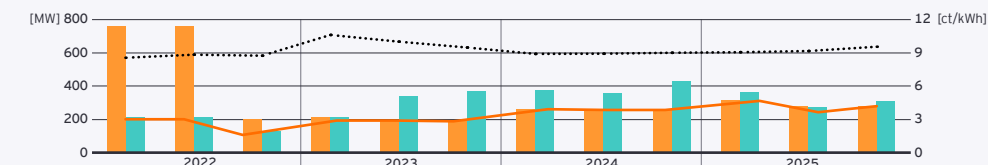
Wind an Land



Photovoltaik - 1. Segment (Freifläche)



Photovoltaik - 2. Segment (Aufdach)



Quellen: Bundesnetzagentur 2026, FA Wind und Solar 2025

Genehmigungs-Rekord an Land, während Offshore-Ausbau schwächelt

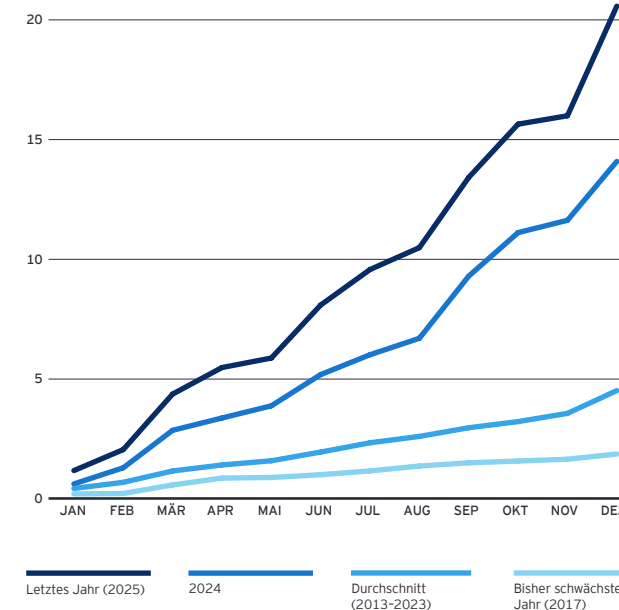
- Während die Windenergie an Land und die Photovoltaik bereits im dritten Jahr in Folge kontinuierlich zulegen, bleibt der Ausbau der Windenergie auf See deutlich hinter den Erwartungen zurück. Von den im Jahr 2025 ausgeschriebenen 3.500 MW wurden mangels Geboten im August lediglich 1.000 MW bezuschlagt.
- Positiv ist die Entwicklung bei der Windenergie an Land, bei der sich der Trend des Vorjahres fortsetzt und sowohl die ausgeschriebenen als auch die Gebotsmengen gestiegen sind. Im Jahr 2025 waren die Ausschreibungen erstmals seit 2018 vollständig überzeichnet, was zu niedrigeren mengengewichteten Zuschlagswerten (ct/kWh) führt.
- Im Vergleich zur Photovoltaik stellen Genehmigungsverfahren bei der Windenergie an Land weiterhin eine Herausforderung dar. Positiv ist jedoch, dass die Zahl der Genehmigungen deutlich gestiegen ist und 2025 das bisherige Rekordjahr 2024 mit nochmals höheren Genehmigungsmengen übertroffen hat.

AUSBLICK

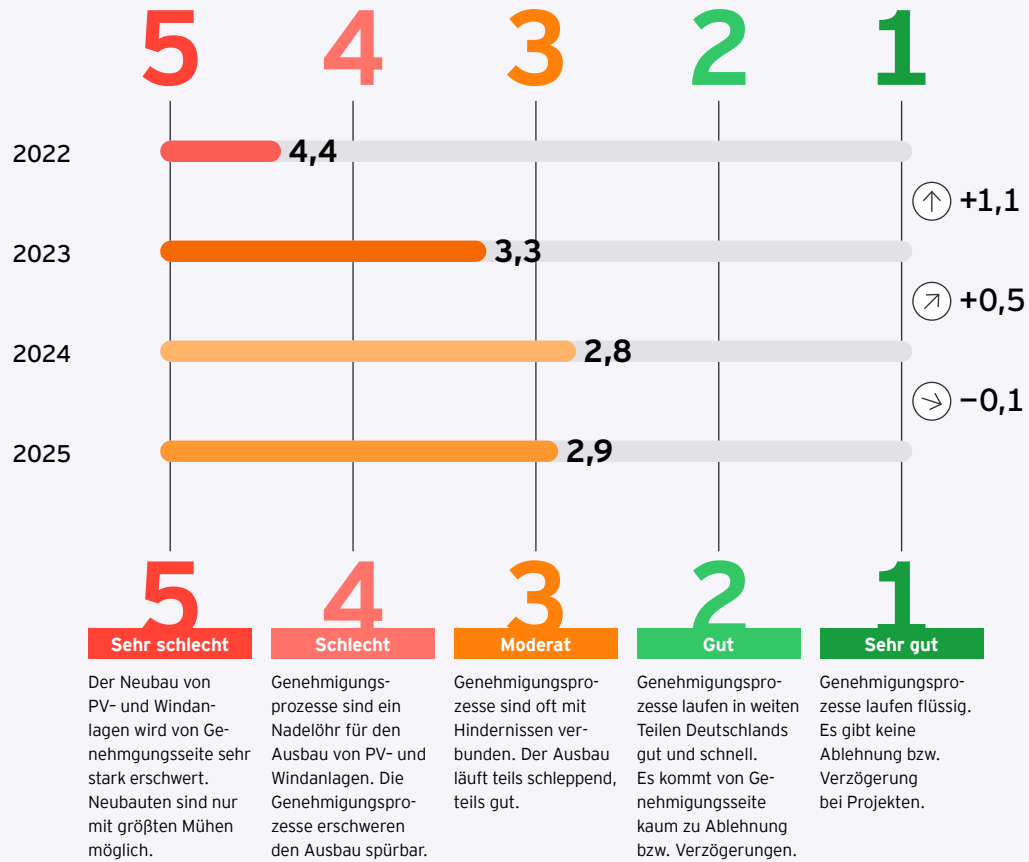
- Mit Ausnahme der Windenergie auf See ist angesichts deutlich gestiegener Zuschlagsmengen in den kommenden Jahren von einem beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien auszugehen.

- Die Ausschreibungsmengen für Windenergie an Land sind derzeit zu gering, um die genehmigten Projekte zu realisieren - eine Ausweitung, wie in dem Entwurf des aktuellen Klimaschutzprogrammes gefordert, ist erforderlich.

Genehmigte Windenergiemengen [GW]



Genehmigungsklimaindex¹ für den Ausbau erneuerbarer Energien 2025



Quellen: BDEW, FA Wind und Solar

¹ Ergebnis einer Befragung von Mitgliedern des BDEW durch den BDEW und EY (2026)

2025 bringt leichte Verschlechterung im Genehmigungsklima

- Trotz Rekordwerten bei den Genehmigungen für Windenergie und einer deutlich verkürzten Verfahrensdauer (–28 % auf 17 Monate) verbessert sich das wahrgenommene Genehmigungsklima 2025 nicht weiter. Der Wert stagniert im moderaten Bereich bei 2,9.
- Hindernisse bleiben bestehen, verschieben sich jedoch in ihrer Bedeutung: Artenschutz, Baurecht und mangelnde kommunale Unterstützung bleiben zentrale Bremsfaktoren. Die bislang dominierende Unsicherheit bei Flächenausweisung und Planungsrecht tritt dagegen etwas zurück. Neu gewinnt das Vetorecht der Bundeswehr bei Flächenkonkurrenzen spürbar an Relevanz.
- Des Weiteren wird eine gewisse Willkür im Prozess bemängelt: Erfahrungen, Einstellungen und teils auch Vorbehalte von Gutachtern und Behörden gegenüber erneuerbaren Energien beeinflussen Genehmigungen spürbar.

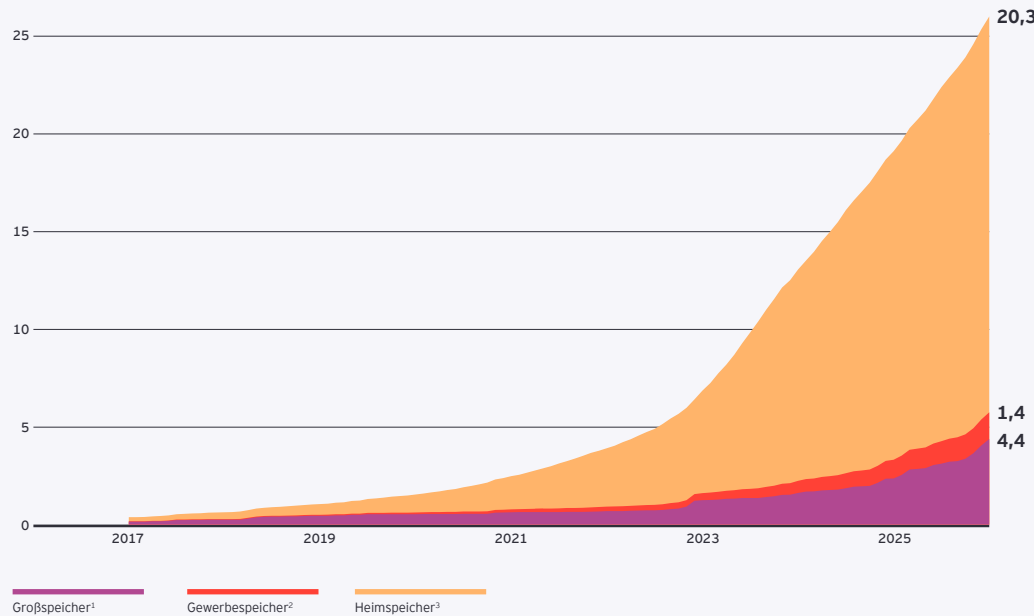
AUSBLICK

- Eine Vereinfachung und Vereinheitlichung der Genehmigungsverfahren bleibt entscheidend, um kommunale Hindernisse abzubauen und mehr Objektivität in den Prozessen zu erreichen. Gleichzeitig braucht es Maßnahmen zur Stärkung der lokalen Akzeptanz der Energiewende, damit der Ausbau der erneuerbaren Energien schneller und verlässlicher vorankommt.
- Der Anstieg der genehmigten Leistung und der Rückgang der Verfahrensdauer lassen vorsichtigen Optimismus zu. Allerdings muss genau beobachtet werden, dass die zunehmenden Flächennutzungskonflikte zwischen erneuerbaren Energien und der Bundeswehr sich nicht zu einem größeren Hemmnis entwickeln.



Leistung und Kapazität von Batteriespeichern

Installierte Batteriekapazität [GWh]



Quellen: www.battery-charts.de (06.01.2026), Szenario B des NEP 2037/2045 (2025), Bundesnetzagentur (2025)

1 Großspeicher: > 1.000 kWh

2 Gewerbespeicher: 30 bis 1.000 kWh

3 Heimspeicher: bis 30 kWh

4 Bundesnetzagentur (2025), Anschlussanfragen ab der Mittelspannungsebene (Nicht umfasst sind hier Hausspeicher von Privatpersonen)

5 Annahmen: München hat 750.000 Haushalte & durchschnittlicher deutscher Haushalt mit Dauerlast von 0,4 kW

6 Installierte Leistung von Klein- und Großbatteriespeichern in allen Netzebenen (Szenario B, Szenariorahmen NEP Strom)

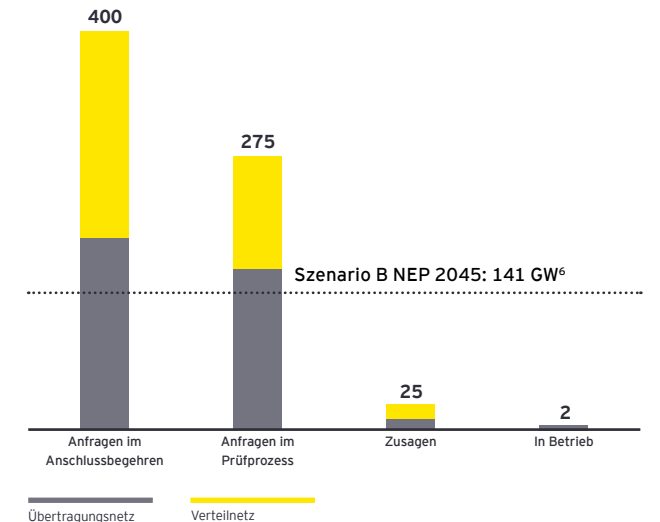
Heimspeicher machen den Großteil der installierten Batterieleistung aus

- Batteriespeichersysteme können zur Flexibilität des Energiesystems beitragen, wenn sie Strom zwischenspeichern und bedarfsgerecht einspeisen. Sie stabilisieren die Netzfrequenz, glätten volatile Strompreise, reduzieren Abregelungen und machen eine noch größere Menge des erzeugten erneuerbaren Stroms nutzbar.
- Die Leistung [GW] beschreibt, wie schnell ein Batteriespeicher Strom aufnehmen oder abgeben kann. Sie ist entscheidend für die Anschlussleistung, relevante Netzbelastungen und die Erbringung kurzfristiger Systemdienstleistungen wie Frequenzstabilisierung. Die Kapazität [GWh] gibt an, wie viel Energie gespeichert werden kann und ermöglicht die Nutzung erneuerbaren Erzeugung über längere Zeiträume.
- Heimspeicherbatterien stellen zum Jahresbeginn mit 20,3 GWh installierter Kapazität derzeit den größten Anteil. Da sie meist nicht ansteuerbar sind, bleibt ihr Beitrag zur Flexibilität begrenzt - und stellt zugleich eine Herausforderung für das Strom- und Netzsystem dar.
- 2024 wurden Anschlussanfragen für Batteriespeicher in Rekordhöhe von 400 GW Leistung bzw. 661 GWh Kapazität gestellt.⁴ Die Umsetzung bleibt jedoch unsicher: Viele Projekte befinden sich noch in einer frühen Entwicklungsphase und werden parallel bei mehreren Netzbetreibern angemeldet. Zur Einordnung: Zuge-sagte Anfragen mit 47 GWh könnten z. B. München rund sechs Tage vollständig mit Strom versorgen.⁵

AUSBLICK

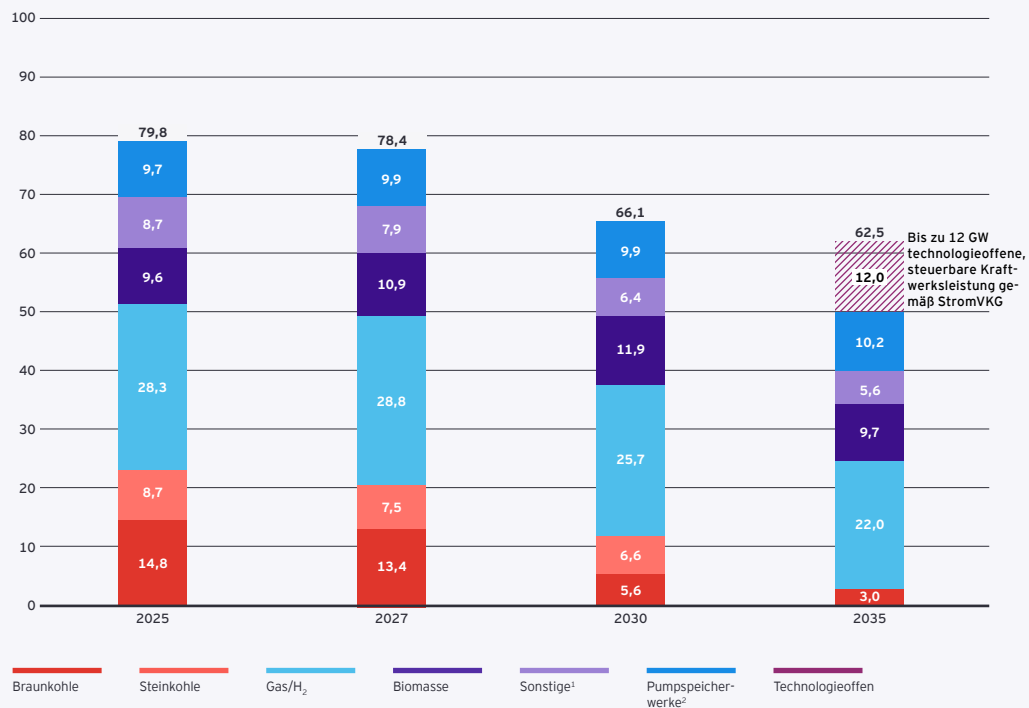
- Batteriespeicher sind zentraler Bestandteil erneuerbarer Stromsysteme und verbessern durch sinkende Kosten ihre Wirtschaftlichkeit. Der Regulierungsrahmen muss effizienten und netzdienlichen Betrieb gewährleisten.
- Perspektivisch können durch Smart Grids, Regulierung und virtuelle Kraftwerke künftig auch Heimspeicher und bidirektionales Laden als zusätzliche Flexibilität integriert werden.

Leistung Batteriespeicher ab Mittelspannungsebene, 2024 [GW]



Voraussichtliche Entwicklung der steuerbaren Leistung

Installierte Leistung [GW]



Quelle: BDEW 2025

1 Mineralöl, Abfall, Grubengas, Sonstige Gase

2 inkl. der direkt an dt. Regelzonen angeschlossenen PSW in AT und LU

3 Entwicklung auf Basis derzeit öffentlich bekannter Neubauprojekte, altersbedingtem Ausscheiden aus dem Markt und Kohleausstieg gemäß derzeitiger Gesetzeslage

Notwendigkeit neuer steuerbarer Leistung

- Insbesondere in den Sommermonaten übernehmen Batteriespeicher eine zentrale Rolle bei der Bereitstellung von Flexibilität im Stromsystem. Während sie vor allem in den frühen Morgen- und Abendstunden zur Stabilisierung beitragen, sichern in längeren Dunkelflauten mit geringer Wind- und Solarstromerzeugung vor allem flexible Kraftwerke die Versorgungssicherheit.
- Durch den Kohleausstieg sowie den altersbedingten Rückbau von Gaskraftwerken nimmt die installierte Leistung der bestehenden regelbaren Kraftwerke im Markt deutlich ab. Sie sinkt von 79,8 GW im Jahr 2025 um 37 % auf voraussichtlich 50,5³ GW im Jahr 2035, sofern kein gezielter Zubau neuer regelbarer Stromerzeugungsanlagen erfolgt. Dies macht den gezielten Zubau neuer regelbarer Stromerzeugungsanlagen erforderlich.
- Zur Sicherstellung der Systemstabilität sieht der Referentenentwurf des StromVKG daher die Ausschreibung neuer, steuerbarer Kapazitäten von etwa 12 GW installierte Leistung vor, wobei die tatsächlich installierte Leistung letztlich von den Abschlagsfaktoren der bezuschlagten Technologien abhängt. Diese Kapazitäten sollen spätestens 2031 in Betrieb gehen. Gaskraftwerke müssen vollständig wasserstofffähig sein.
- Die Bundesregierung bereitet aktuell einen technologie-neutralen Kapazitätsmechanismus vor, der bis 2028 starten soll und durch Ausschreibungen den Aufbau neuer gesicherter steuerbarer Kraftwerkskapazitäten unterstützen soll.

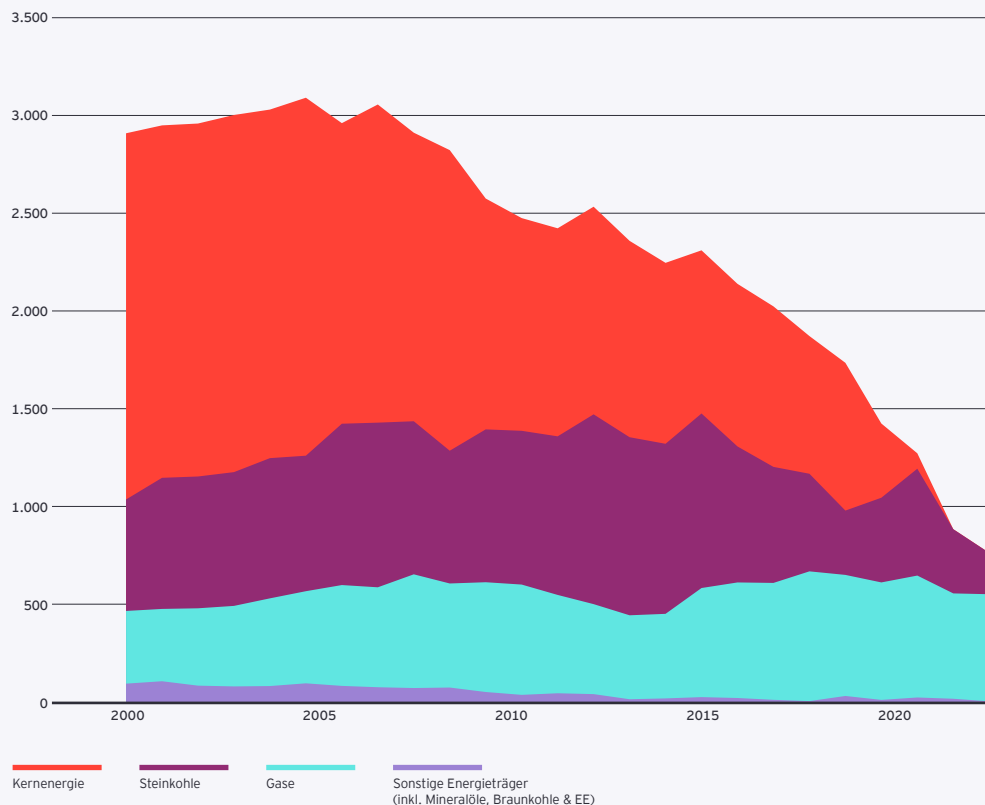
AUSBLICK

- Damit Gas-/Wasserstoffkraftwerke zur Stabilisierung des Stromsystems beitragen können, ist die Versorgung mit dem entsprechenden gasförmigen Brennstoff entscheidend. Langfristig sind die Versorgung mit Wasserstoff und die Umrüstbarkeit der Kraftwerke dafür sicherzustellen.
- Die Gewährleistung der Stromsicherheit erfordert künftig ein Zusammenspiel verschiedener Flexibilitätsoptionen, darunter Speichertechnologien, Demand Side Management, steuerbare Erzeugungsleistungen sowie eine gezielte Sektorkopplung.



Vorteile der Energiewende im Bereich der Stromerzeugung

Nettoenergieimporte für die inländische Stromerzeugung [PJ]



Quellen: EY-Analyse, UBA 2025, AG Energiebilanzen 2025, KSG 2021

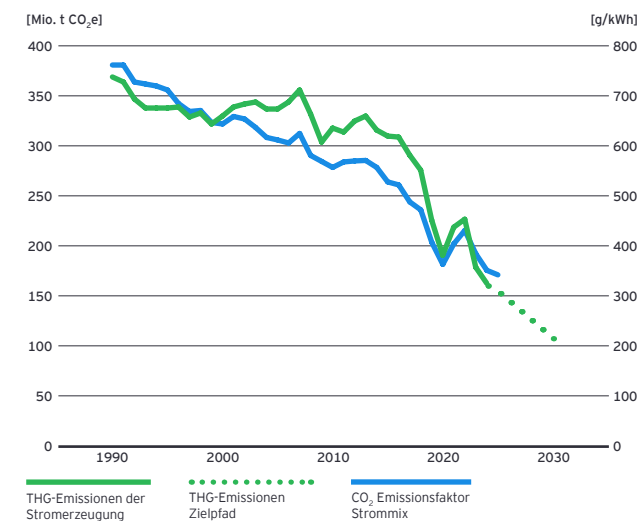
EE reduzieren die Importabhängigkeit in der Stromerzeugung deutlich

- Deutschland ist strukturell abhängig von Energieimporten und konnte historisch nur Braunkohle in relevantem Umfang fördern. Zentrale Energieträger wie Erdöl, Erdgas, Steinkohle und Kernbrennstoffe wurden überwiegend importiert. Erneuerbare Energien tragen dazu bei, diese Abhängigkeit zu reduzieren und erhöhen zugleich die Resilienz und Energiesicherheit durch eine stärkere Nutzung heimischer Energiequellen. Zudem bieten sie einen besseren Schutz vor exogenen Preisschocks.
- Seit 1990 hat der Ausbau erneuerbaren Energien die Emissionen der Stromerzeugung deutlich reduziert. Sowohl die gesamten THG-Emissionen als auch der spezifische CO₂-Emissionsfaktor haben sich seitdem mehr als halbiert.
- Darüber hinaus schafft der Ausbau erneuerbarer Energien zusätzliche volkswirtschaftliche Vorteile. Ein großer Teil der Wertschöpfung verbleibt im Inland, während Innovation, technologischer Fortschritt und industrielle Kompetenz nachhaltig gestärkt werden.

AUSBLICK

- Erneuerbare Energien verfügen aufgrund ihrer niedrigen Grenzkosten über ein erhebliches Potenzial, die langfristigen Gesamtkosten der Stromerzeugung zu senken und damit sowohl Verbraucher als auch die Volkswirtschaft zu entlasten.
- Zusätzlich ist eine CO₂-arme Stromerzeugung die zentrale Voraussetzung für eine erfolgreiche Sektorenkopplung und damit für die Dekarbonisierung von Verkehr, Wärme und Industrie.

THG-Emissionen und CO₂-Emissionsfaktor der deutschen Stromerzeugung



Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung

Reicht das für die Energiewende?

Status quo

- Trotz historisch schwacher Windverhältnisse im ersten Halbjahr 2025 konnten die Erneuerbaren Energien ihren Anteil am Bruttostromverbrauch leicht auf 56 % steigern.
- Bei der installierten Leistung zeigt sich ein uneinheitliches Bild: Photovoltaik entwickelt sich weiterhin dynamisch. Der Ausbau der Windenergie hat zwar deutlich zugelegt, erreicht aber noch nicht das notwendige Ausbauniveau.
- Mit einem Zubau von knapp 18 GW übertrifft der Ausbau von PV-Anlagen das gesetzte Zwischenziel das zweite Jahr in Folge deutlich. Dennoch muss diese Dynamik für die Zielerreichung in den kommenden Jahren aufrechterhalten werden.
- Der Ausbau der installierten Leistung von Windenergie an Land und auf See bleibt insgesamt hinter den Zielvorgaben zurück. Dabei zeigt sich ein geteiltes Bild: Während der Nettozubau an Land um 77 % auf 4,6 GW zulegen konnte, verharret der weiterhin zu geringe Offshore-Zubau aufgrund der zeitlichen Strukturierung der Ausschreibungen bei lediglich 0,5 GW.

Rahmenbedingungen und Hindernisse

- Nach zwei Jahren der Verbesserung infolge vereinfachter Genehmigungsverfahren stagniert der Genehmigungsklima-Index nun bei einem Wert von 2,9.
- Während das wahrgenommene Genehmigungsklima stagniert, steigt die genehmigte Leistung von Windenergieanlagen weiter an. Im Jahr 2025 wird das bisherige Rekordjahr 2024 übertroffen und mit 20,7 GW das höchste Genehmigungsvolumen jemals erreicht.
- Bei Wind an Land und PV-Freiflächen überstiegen die Gebotsmengen die Ausschreibungsvolumina deutlich, was vor allem bei Wind an Land zu sinkenden Zuschlagswerten (ct/kWh) führte. Demgegenüber blieb die Ausschreibung zentral voruntersuchter Offshore-Flächen mit einem Volumen von 2,5 GW vollständig ohne Gebote.
- Die rechtswirksame Ausweisung von Flächen für Windenergie hat sich das zweite Jahr in Folge verbessert. Bis 2027 sollen 1,4 % der Bundesfläche bereitgestellt werden. Während die meisten westdeutschen Länder auf Kurs sind, verfehlen mit Ausnahme von Brandenburg viele süd- und ostdeutsche Länder ihre Zwischenziele weiterhin deutlich - ohne erkennbaren Aufwärtstrend.
- Trotz positiver Entwicklungen bleiben Planungs- und Genehmigungsverfahren ein zentraler Engpass für den EE-Ausbau. Zudem gewinnen Flächennutzungskonflikte mit der Bundeswehr an Bedeutung und erfordern koordinierte Lösungsansätze, um den EE-Ausbau nicht zu verzögern.

Anteil erneuerbarer Energien zur Deckung des Stromverbrauchs [%]



Installierte Leistung erneuerbarer Energien in der Stromerzeugung [GW]

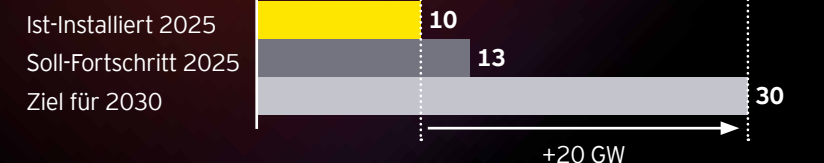
Photovoltaik



Windenergie an Land



Windenergie auf See



Erneuerbare und kohlenstoffarme Gase

Einführung und Hintergrund

- Für das erfolgreiche Gelingen der Energiewende ist der Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft und damit die Ermöglichung der sektorübergreifenden Dekarbonisierung weiterhin ein unverzichtbarer Baustein.
- Dieses Kapitel beleuchtet den aktuellen Fortschritt bei wesentlichen politischen Zielsetzungen im Rahmen der Energiewende:
 - Aufbau einer Elektrolysekapazität von 10 GW bis 2030 gemäß nationaler Wasserstoffstrategie. In seinen Schlüsselmaßnahmen zur Energiewende hat das Wirtschaftsministerium angekündigt, dieses Ziel zu flexibilisieren.
 - Abdeckung von 50-70 % des bis 2030 prognostizierten Wasserstoffbedarfs von 95-130 TWh durch Importe
- Zusätzlich werden zentrale Marktindikatoren wie Produktionsvolumen und Kosten der Wasserstofferzeugung detailliert analysiert.
- Elektrolyseure, Wasserstoffspeicher und H₂-ready Gaskraftwerke tragen maßgeblich zur Flexibilisierung des Energiesystems bei; dieser Beitrag wird ebenfalls umfassend dargestellt.
- Biogas und Biomethan behalten aufgrund ihrer Fähigkeit zur Bereitstellung von Flexibilitäten und Grundlastenergie eine wichtige Rolle in der Energiewende, weshalb sowohl die Einspeisung aus Erzeugungsanlagen als auch der internationale Handel weiterhin untersucht werden.

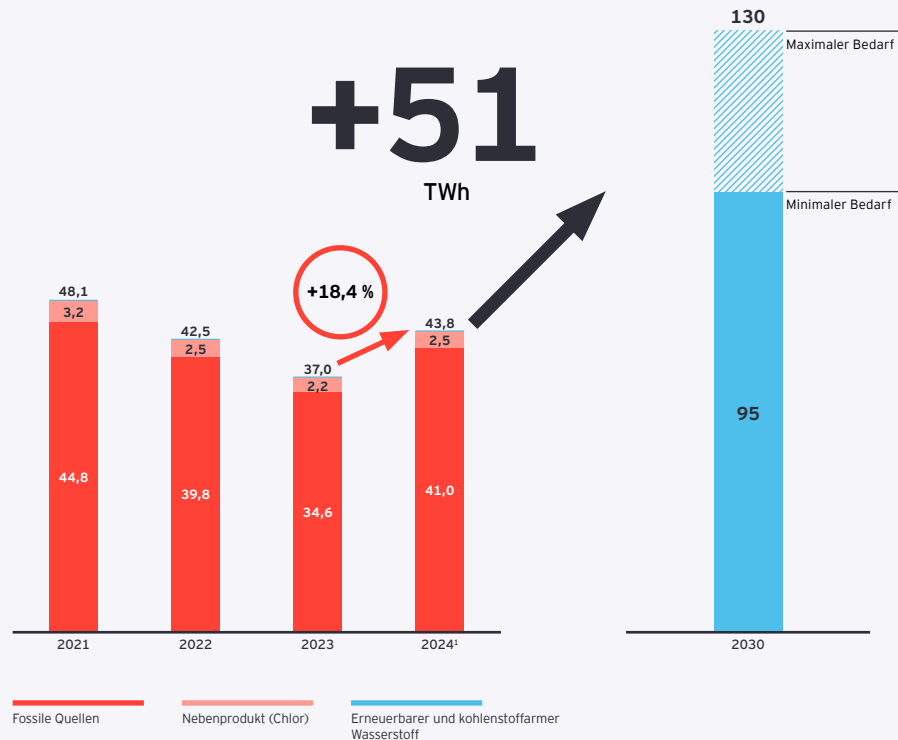
Kennzahl

Wasserstofferzeugung zur Bedarfsdeckung	24
Elektrolysekapazität in Deutschland	25
Indikative Wasserstoffgestehungskosten	26
Wasserstoffbasierte Flexibilitäten für das Stromsystem	27
Erneuerbarer Wasserstoff- und Biogas zur sektorübergreifenden Dekarbonisierung	28
Außenhandel Wasserstoff und Derivate	29
Einspeisung aus Biogasanlagen und Biomethananlagen	30
Außenhandel Biomethan	31
Reicht das für die Energiewende?	32

Wasserstoffherzeugung zur Bedarfsdeckung

Wasserstoffherzeugung [TWh]

Bedarf der nationalen Wasserstoffstrategie [TWh]



Quellen: Wasserstoffherzeugung 2021-2023: EWI im Auftrag von E.ON (2024), Wasserstoffverbrauch 2024: BMWE (2025), Wasserstoffbedarf: Nationale Wasserstoffstrategie 2023

¹ Anhand Berechnungen und Schätzungen des Öko-Instituts

Erzeugung fossilen Wasserstoffs erholt sich leicht, Elektrolyse stagniert

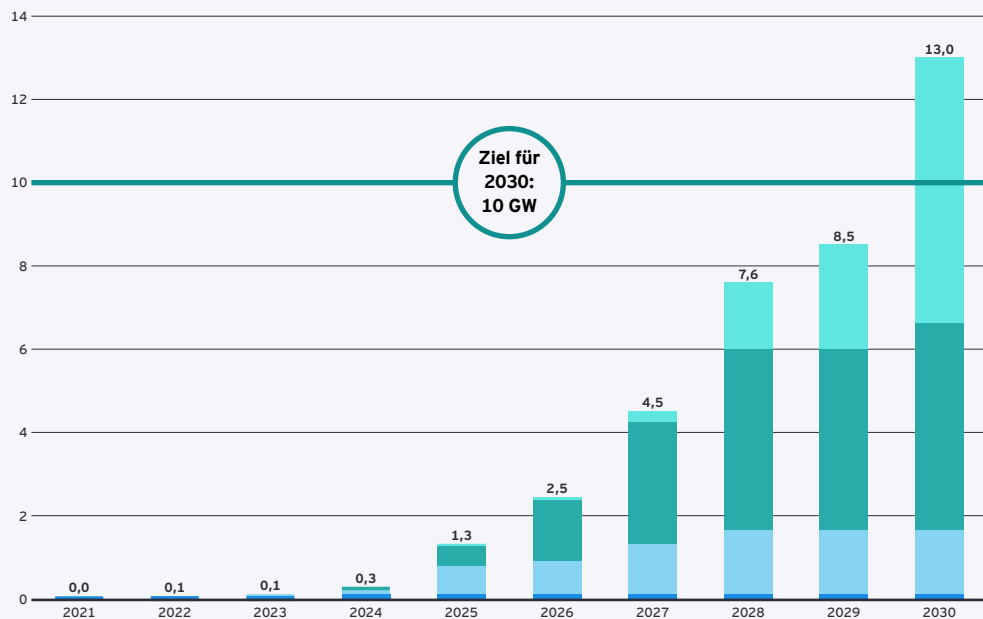
- **Deutlicher Anstieg der Gesamtproduktion:** Im Jahr 2024 steigt die Wasserstoffproduktion um etwa 18,5 %. Dieser Zuwachs ist jedoch nicht auf einen Zuwachs durch Wasserstoffherzeugung mit erneuerbarem Strom zurückzuführen, sondern überwiegend auf eine erhöhte Produktion aus fossilen Quellen zur Bedarfsdeckung der Ammoniakproduktion.
- **Erneuerbare Erzeugung stagniert auf niedrigem Niveau:** Die Wasserstoffproduktion aus Elektrolyse liegt 2024 mit rund 0,29 TWh auf dem bisher höchsten Niveau. Dennoch bleibt der notwendige Hochlauf erneuerbarer Wasserstoffherzeugung weiterhin aus.
- **Strukturelle Lücke zum zukünftigen Bedarf bleibt erheblich:** Trotz des Produktionsanstiegs in 2024 bleibt die heutige Erzeugung deutlich unter dem für 2030 erwarteten Bedarf. Die Gegenüberstellung zeigt eine verbleibende Versorgungslücke von rund 51 TWh, die durch erneuerbaren und kohlenstoffarmen Wasserstoff geschlossen werden muss.

AUSBLICK

- **Produktionsanstieg allein reicht nicht aus:** Der Anstieg der Wasserstoffproduktion in 2024 verbessert kurzfristig die Versorgungslage, ändert jedoch nichts an der strukturellen Abhängigkeit von fossilem Wasserstoff.
- **Ohne Elektrolysehochlauf keine Dekarbonisierung:** Solange die erneuerbare Erzeugung nicht substantiell skaliert, bleibt eine Dekarbonisierung des Wasserstoffverbrauchs in Industrie, Energieerzeugung und Verkehr außer Reichweite oder erfordert hohe Wasserstoffimporte.
- **Politische und ökonomische Weichenstellung erforderlich:** Für einen tatsächlichen Markthochlauf von erneuerbarem Wasserstoff sind verhältnismäßige Strombezugskosten, eine geeignete Netzentgeltsystematik, beschleunigte Genehmigungen sowie verlässliche Nachfrageinstrumente erforderlich. Zudem ist die Anpassung bestehender Regulierungen, insbesondere dem Delegierten Rechtsakt für erneuerbaren Wasserstoff von entscheidender Bedeutung.

Elektrolysekapazität für erneuerbaren und kohlenstoffarmen Wasserstoff in Deutschland

Elektrolysekapazität [GW_{el}]



Die Abbildung zeigt die kumulierte Summe der Kapazität von Elektrolyseprojekten in GW_{el} abhängig vom Inbetriebnahmejahr und aufgeteilt je nach aktuellem Status des Baufortschritts im Jahr 2025.

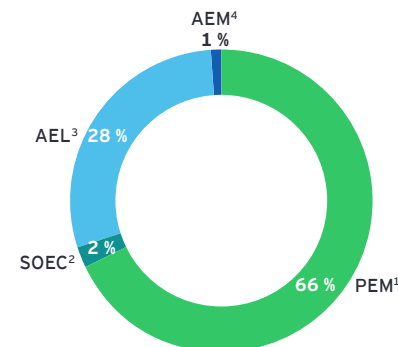


Quellen: IEA (2026), BMWK (2023)
 1 PEM: Protone Membrane Exchange
 2 SOEC: Solid Oxide Electrolysis Cell
 3 AEL: Alkalische Elektrolyse
 4 AEM: Anion Exchange Membrane

Ziel von 10 GW Elektrolysekapazität in 2030 steht in Frage

- **Ausbau der Elektrolysekapazität:** Laut Studienlage hat sich die Kapazität der in Betrieb genommenen Elektrolyseprojekte in den letzten Jahren nicht gesteigert.
- **Zielsetzung:** Die vorangegangene Bundesregierung hat in ihrer Nationalen Wasserstoffstrategie ein Ziel von 10 GW Elektrolysekapazität bis zum Jahr 2030 festgelegt. Ob die aktuelle Bundesregierung an diesem Ziel festhält ist derzeit offen.
- **Genutzte Technologien:** Das Gros der heute in Betrieb genommenen Elektrolyseurkapazität besteht zu etwa 66 % aus PEM Elektrolyseuren, alkalische Elektrolyseure machen mit 28 % die zweitverbreitetste Technologie aus. AEM und SOEC bleiben Nischentechnologien.
- **Ausblick auf 2030:** Zwar zeigt die Projektdatenbank, dass bis zu 13 GW an Elektrolyseprojekten mit möglicher Inbetriebnahme bis 2030 in Planung sind, jedoch offenbart eine differenziertere Betrachtung eine sehr dynamische Marktsituation mit erheblichen Unsicherheiten. Während sich ca. 88 % der Projektkapazität noch in der Phase der Konzepterstellung oder Machbarkeitsprüfung befinden, haben nur etwa 11 % die Bauphase oder die finale Finanzierungsentscheidung (FID) erreicht. In Betrieb sind lediglich 1 % der projektierten Anlagen.

Elektrolyseurkapazität nach Technologie in 2025 in Betrieb



AUSBLICK

- Trotz einer deutlich gestiegenen Anzahl an Planungen für Elektrolyseure herrscht eine große Unsicherheit bei den Marktakteuren – die finale Investitionsentscheidung wurde bisher nur bei wenigen Projekten getroffen.
- Um die ambitionierten Ziele zu erreichen und den Markthochlauf zu beschleunigen, braucht es verlässliche Rahmenbedingungen und eine praxisnahe Förderpolitik für Elektrolyseprojekte.
- Unter den derzeitigen regulatorischen Rahmenbedingungen ist eine Zielerreichung der 10 GW Elektrolysekapazität nicht bis 2030 zu erwarten.

Indikative Wasserstoff-gestehungskosten

Wasserstoffgestehungskosten [Euro/kg]



Quellen: FfE
 Werte für 2020-2025: Berechnungen EY; Werte für Prognose 2030: Öko-Institut e.V. (2025),
 FfE (Schätzungen von Projektentwicklern) (2025)
 1 Berechnung von kWh zu Kilogramm mit Brennwert (39,41 kWh/kg)
 2 Ab 2030 müssen die Erzeugung der Energie und der Verbrauch der Energie in der gleichen Stunde erfolgen

Herstellung von erneuerbarem Wasserstoff bleibt nahezu unverändert teuer

- **Kostenvergleich der Herstellungsmethoden für Wasserstoff:** Auch im Jahr 2025 bleibt die Herstellung von erneuerbarem Wasserstoff deutlich kostenintensiver als die von fossilem oder kohlenstoffarmen Wasserstoff.
- **Stagnation bei den Kosten:** Aufgrund gestiegener Strompreise haben sich die Kosten für erneuerbaren Wasserstoff im Jahr 2025 gegenüber dem Vorjahr um rund 0,1 €/kg erhöht und liegen nun bei etwa 6,9 €/kg. Auch die Kosten für kohlenstoffarmen Wasserstoff sind infolge höherer EU-ETS-Preise leicht angestiegen.
- **Ausblick für erneuerbaren Wasserstoff:** Aktuelle Studien gehen davon aus, dass erneuerbarer Wasserstoff im Jahr 2030 zu Kosten von rund 6-10 €/kg verfügbar sein wird. Gegenüber den Prognosen des Vorjahres stellt dies eine deutliche Anhebung dar. Die große Bandbreite der Kostenschätzungen resultiert insbesondere aus Unsicherheiten bezüglich der verschärften Vorgaben für RFNBO (Additionalität, zeitliche Korrelation, Anteil EE im Strombezug²) zum Bezug erneuerbarer Energien sowie der weiteren Entwicklung der Investitionskosten für Elektrolyseure. Zudem kommen weitere Kostenfaktoren aus dem Bereich der Netzentgelte oder wegfallenden Umlagen hinzu, die kostensenkend wirken können.

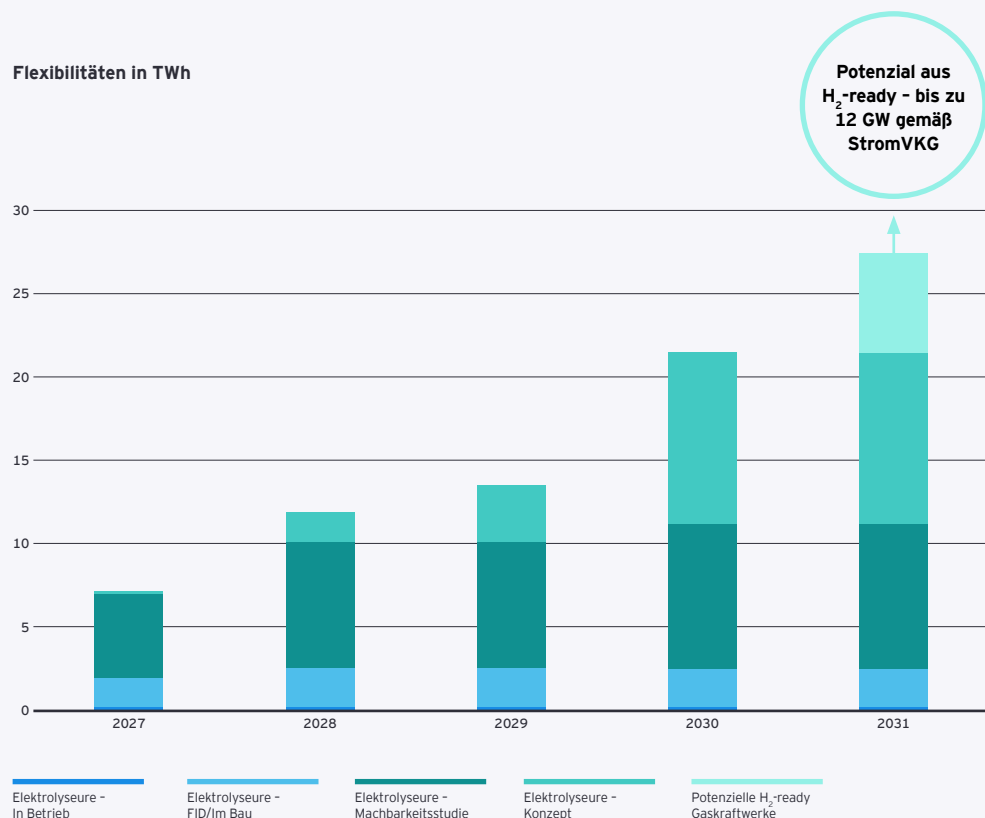
AUSBLICK

- Die regulatorischen Unsicherheiten führen vor allem bei Wasserstoff aus Elektrolyse zu großen Schwankungen hinsichtlich der Kosteneinschätzung, weswegen keine verlässlichen Investitionsentscheidungen getroffen werden können.
- Dadurch wird eine belastbare Einschätzung der zukünftigen wirtschaftlichen Entwicklung erschwert, was den Markthochlauf insgesamt bremst.
- Kohlenstoffarmer Wasserstoff ist mit seinen prognostizierten geringeren Gestehungskosten von zentraler Bedeutung für den Wasserstoffhochlauf. Durch ihn lässt sich das politisch gewünschte Angebot erheblich vergrößern, was zu einem liquideren Markt, sinkenden Preisen und höherer Kalkulierbarkeit führt. Das langfristige Zielbild einer Wasserstoffversorgung auf Basis von Erneuerbaren Energien bleibt davon unberührt.



Wasserstoffbasierte Flexibilitäten für das Stromsystem

Flexibilitäten in TWh



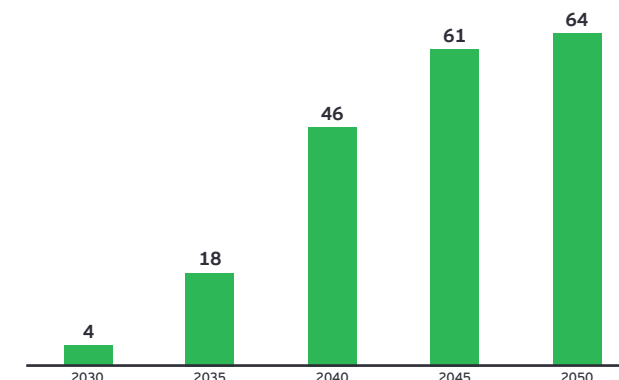
Quellen: Flexibilität: Ariadne (2024), IEA (2024), Berechnungen EY; Wasserstoffspeicher: BMWK 2025, EY Analyse
 1 Annahmen: Elektrolyseure: 5.000 Volllaststunden davon 35 % flexible Stunden pro Jahr, Gaskraftwerke: 500 flexible Volllaststunden, Entwurf KWSG

Gesteigerte Relevanz der Flexibilitätsbereitstellung durch Wasserstoff

- **Wasserstoff stellt Flexibilität:** Steigende EE-Volatilität erhöht den Bedarf an schnell regelbarer Last. Elektrolyseure stellen Flexibilität bereit, indem sie bei Bedarf durch die Aufnahme von Strom das Netz entlasten und den H₂-ready Gaskraftwerken den benötigten Wasserstoff zur Stromproduktion bereitstellen. Grundsätzlich können Anlagenarten durch Wasserstoff sowohl netz- als auch marktdienlich betrieben werden, wenn die regulatorischen Bedingungen gegeben sind.
- **Gaskraftwerke im Rahmen des Strom-Versorgungssicherheits- und Kapazitätengesetz (StromVKG):** Im Zuge des Kohleausstiegs übernehmen neue Gaskraftwerke eine zentrale Rolle bei der Absicherung der Residuallast. Die in der Grundsatzvereinbarung mit der EU-Kommission zur Kraftwerksstrategie vereinbarte H₂-Readiness stellt sicher, dass die auszuschreibenden bis zu 12 GW erdgas-befeuerten Anlagen perspektivisch auf erneuerbare und kohlenstoffarme Gase umgestellt werden können. Langfristig sollen diese Anlagen als Bestandteil eines wasserstoffbasierten Flexibilitätssystems fungieren.
- **Speicherung notwendig:** Elektrolyseure benötigen Langzeitspeicher, um Wasserstoff unabhängig von der aktuellen Nachfrage einspeisen zu können und Gaskraftwerke benötigen Speicher, um unabhängig von der aktuellen Erzeugung Wasserstoff verbrauchen zu können. Im Jahr 2030 werden ca. 4 TWh Speicherbedarf erwartet, dieser steigt bis 2040 auf 46 TWh und bis 2050 auf 64 TWh.

Langzeit Wasserstoffspeicher (Kavernen)

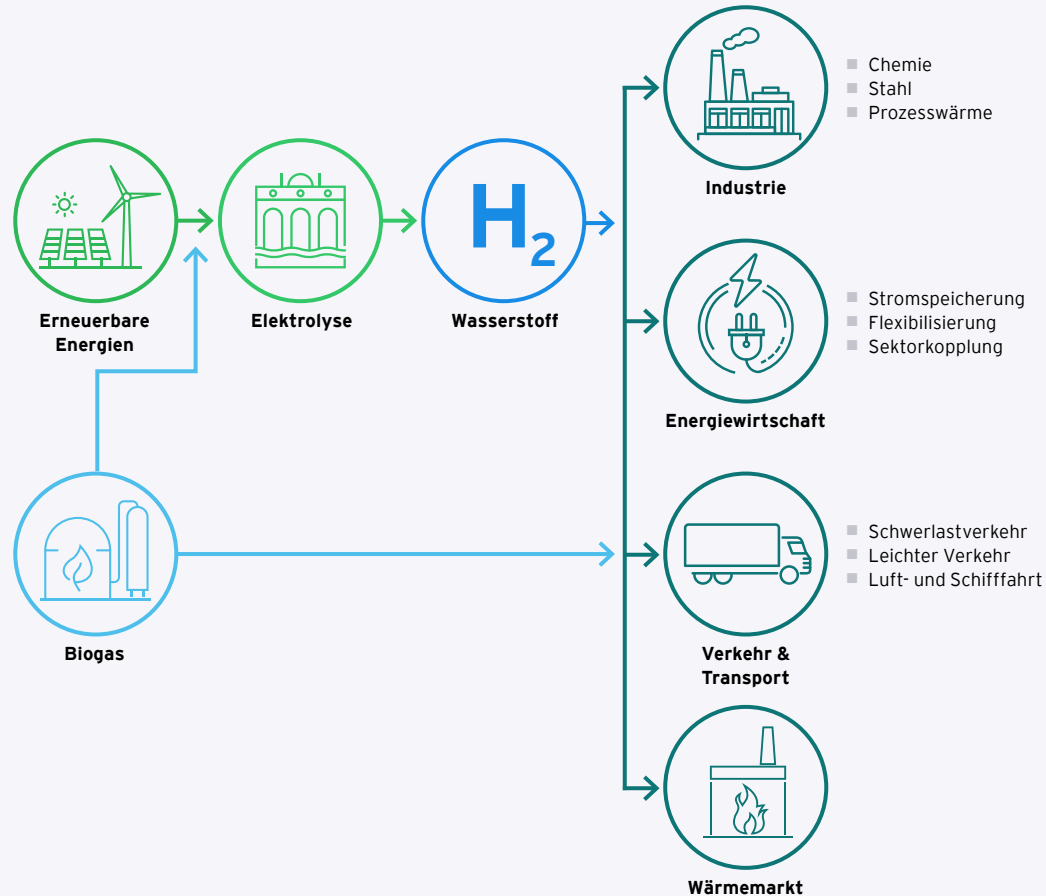
Speicherkapazität in TWh



AUSBLICK

- Ein abgestimmter Ausbau von Elektrolyseuren, H₂-Speichern, H₂-Netzinfrastruktur und H₂-fähigen Gaskraftwerken ist notwendig, um die Flexibilitätsbedarfe des zukünftigen Stromsystems zu decken.
- Der gezielte Ausbau von Elektrolyseuren, H₂-Speichern und H₂-ready Gaskraftwerken erfordert finanzielle Anreize, regulatorische Anpassungen und eine systematische Integration in den Strommarkt, um deren Flexibilität wirtschaftlich nutzbar zu machen.

Erneuerbarer Wasserstoff- und Biogaseinsatz zur sektorübergreifenden Dekarbonisierung



Quelle: EY Analyse

Wachsende Bedeutung von erneuerbarem Wasserstoff und Biogas im integrierten Energiesystem

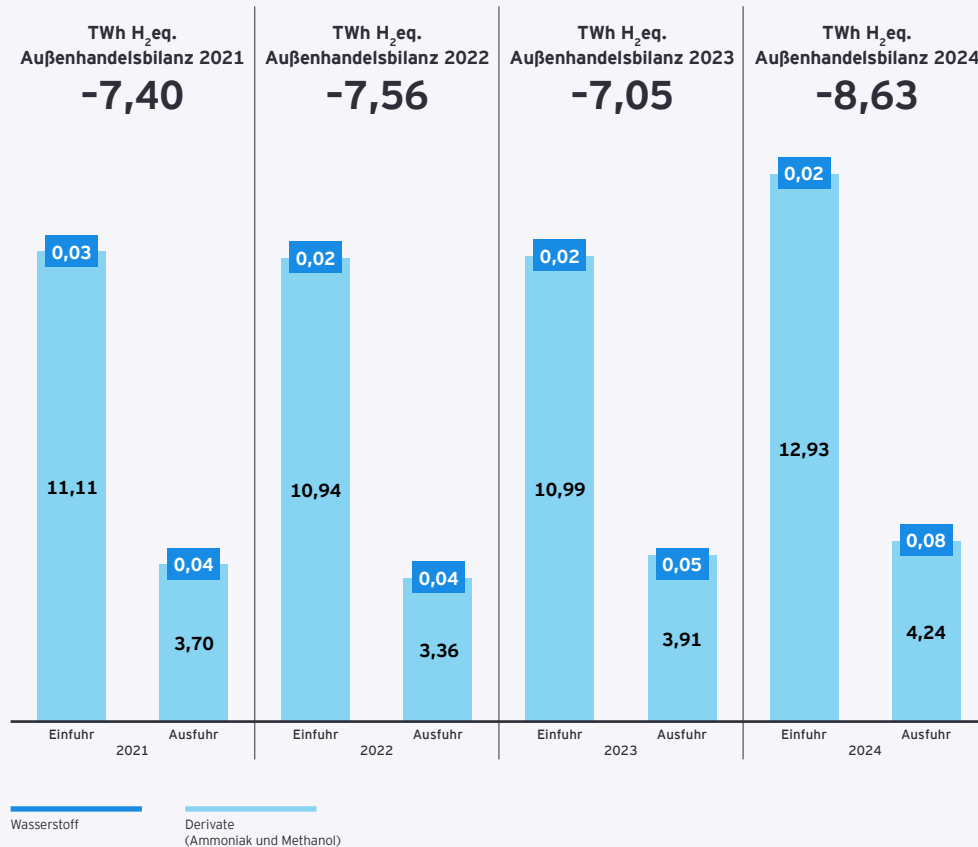
- **Erneuerbare Energien als Basis:** Speicherbare Moleküle werden durch Elektrolyse mit erneuerbarem Strom sowie durch Biogasprozesse erzeugt. Dadurch entsteht ein flexibler und speicherbarer Energieträgerpool, der Stromüberschüsse nutzen kann und es ermöglicht, erneuerbare Energien zeit- und sektorenunabhängig verfügbar zu machen.
- **Wasserstoff für vielseitige Anwendungen:** Wasserstoff kann in nahezu allen Sektoren eingesetzt werden – von der energieintensiven Industrie über die Energiewirtschaft bis hin zu Verkehr und Wärmeversorgung. Er bietet damit eine emissionsarme Alternative in Bereichen, in denen direkte Elektrifizierung an technische oder wirtschaftliche Grenzen stößt, etwa in Hochtemperaturprozessen oder im Schwerlastverkehr.
- **Biogas als Ergänzung und Flexibilisierer:** Biogas erweitert das Spektrum erneuerbarer Gase, da es unabhängig von Strompreisen oder Erzeugungsschwankungen der erneuerbaren Energien im Stromsystem bereitgestellt werden kann. Aufbereitet zu Biomethan kann es zudem in das bestehende Gasnetz eingespeist werden.



AUSBLICK

- **Wachsende Rolle erneuerbarer Gase:** Wasserstoff und Biogas gewinnen an Bedeutung, da sie als flexible und sektorenübergreifende Energieträger helfen, erneuerbare Energien nutzbar und speicherbar zu machen.
- **Unsicherer Markthochlauf:** Regulatorische Unsicherheiten und wirtschaftliche Risiken bremsen aktuell den Ausbau erneuerbarer Gase. Sowohl beim Biogas als auch beim Wasserstoff hemmt ein unsicherer Förder- und Investitionsrahmen den Hochlauf. Während beim Wasserstoff zusätzlich komplexe und nicht etablierte Lieferketten hemmen, ist es beim Biogas die unklare Langfristperspektive.
- **Einsatz in allen Sektoren:** Mittel- bis langfristig bieten erneuerbare Moleküle große Chancen insbesondere jene Bereiche zu dekarbonisieren, die nur begrenzt elektrifizierbar sind.

Außenhandel Wasserstoff und Derivate¹



Quelle: Außenhandel: DESTATIS (2025)

¹ Ammoniak und Methanol, Berechnung von Tonnen zu TWh mit Brennwert (39,41 kWh/kg)

Grenzüberschreitender Handel existiert derzeit nur für Wasserstoffderivate

- **Geringe Außenhandelsbilanz von Wasserstoff:** Aufgrund der marginalen deutschen Außenhandelsbilanz können die Zahlen des Imports und Exports vernachlässigt werden.
- **Außenhandelsdefizit besonders bei Derivaten:** Der Import fokussiert sich überwiegend auf Wasserstoffderivate wie Methanol und Ammoniak. Das Handelsdefizit von etwa 8,6 TWh für Wasserstoff und dessen Derivate unterstreicht die hohe Bedeutung von Importen.
- **Ambitionierter Ausbau der inländischen Wasserstoffproduktion:** Die heimische Wasserstoffproduktion wird vorrangig aus elektrolytischen Quellen gespeist und muss einen beschleunigten Hochlauf erfahren.

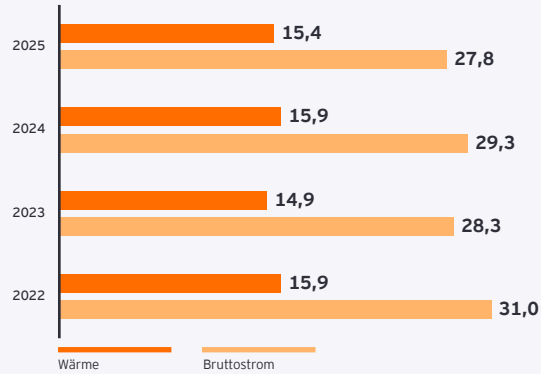
AUSBLICK

- Die Realisierung der notwendigen Infrastruktur für den Wasserstoffimport erfordert parallel zum Ausbau der Produktionskapazitäten in den potenziellen Importländern eine zügige Umsetzung in den kommenden Jahren.
- Kohlenstoffarmer Wasserstoff wird bei der inländischen Produktion lediglich eine untergeordnete Übergangsrolle einnehmen und langfristig an Bedeutung verlieren, während erneuerbarer Wasserstoff nach 2030 die dominante Herstellungsart sein soll.



Einspeisung aus Biogasanlagen und Biomethananlagen

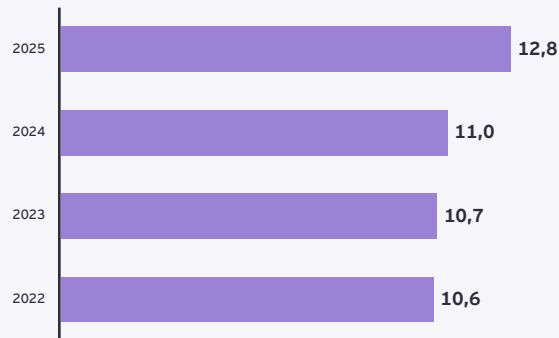
Strom- und Wärmeerzeugung aus Biogas [TWh]



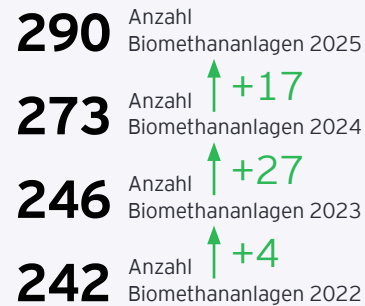
Anstieg Biogas EEG-Anlagen¹



Einspeisung Biomethan [TWh]



Anstieg Biomethananlagen



Quellen: Umweltbundesamt (2022-2025), Deutsche Energie Agentur (2025), Fachverband Biogas (2026), BDEW (2026)

¹ Mit Biogas betriebene Stromerzeugungsanlage im Sinne des Marktstammdatenregisters (MaStR)

Der Biogassektor weist eine hohe Kontinuität auf

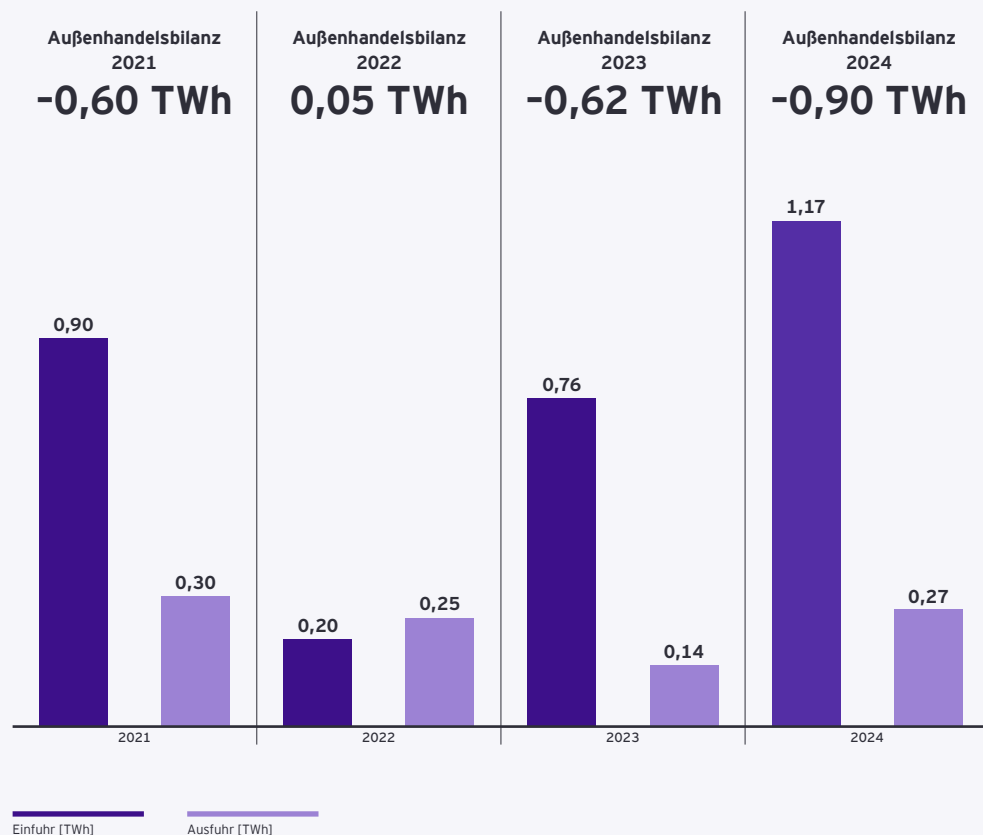
- **Leichter Rückgang der Strom- und Wärmeerzeugung:** Im Vergleich zum Vorjahr ist die Strom- und Wärmeerzeugung aus Biogasanlagen von 2024 auf 2025 leicht zurückgegangen. Im Wärmebereich ist ein Rückgang von 15,9 TWh auf 15,4 TWh zu verzeichnen.
- **Minimaler Zuwachs der Biomethaneinspeisung:** Im Jahr 2025 stieg die Einspeisung von Biomethan im Vergleich zum Vorjahr leicht an und stieg so von 11,0 TWh auf 12,8 TWh. Das Ziel der EU, bis 2030 insgesamt 35 Milliarden Kubikmeter Biomethan in das Gasnetz einzuspeisen, ergäbe rechnerisch für Deutschland eine Einspeisemenge von 100 TWh. Die Realisierung dieses Ziels erscheint schwer erreichbar.
- **Höherer Anstieg von Biogas EEG-Anlagen:** Im Jahr 2025 stieg die Zahl der Biogasanlagen von 10.901 auf 11.149, während die Zahl der Biomethananlagen einen Anstieg von 273 auf 290 verzeichnete.

AUSBLICK

- Der Biogassektor wird zukünftig die Stromeinspeisung stärker flexibilisieren müssen, um Schwankungen von Wind- und Solar-Anlagen auszugleichen.
- Die Etablierung geeigneter regulatorischer, ökonomischer und infrastruktureller Rahmenbedingungen ist von zentraler Bedeutung, um den nachhaltigen Ausbau und das Wachstum der Einspeisemengen wirksam voranzutreiben.
- Biogasanlagen haben auch für den Stromsektor eine bedeutende Rolle. Das Zusammenspiel zwischen Verstromung, Einspeisung in das Gasnetz und Netzausbau muss aus volks- und betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten sinnvoll austariert werden.



Außenhandel Biomethan



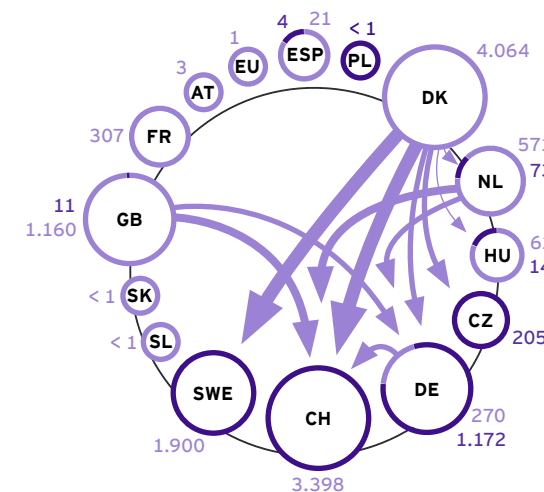
Der Außenhandel mit Biomethan ist nach wie vor relativ gering

- **Aktuell geringe Bedeutung von Biomethan:** Trotz gelegentlicher Schwankungen im Außenhandel mit Biomethan in Deutschland nimmt dieser im Gesamtbild des deutschen Energiehandels nach wie vor eine eher periphere Stellung ein.
- **Handelsbilanzdefizit:** Im Jahr 2023 wies die Handelsbilanz einen deutlichen Negativsaldo auf, der sich in 2024 fortgesetzt und erhöht hat. Das Handelsdefizit entspricht mit 0,9 TWh dem höchsten Niveau aus den letzten 4 Jahren.
- **Handelspartner:** Die bedeutendsten Handelspartner für die Einfuhr von Biomethan sind derzeit Großbritannien und Dänemark. Im Jahr 2024 stellt die Schweiz den einzigen Abnehmer dar.

AUSBLICK

- Die Außenhandelsbilanz von Biomethan ist weiterhin durch ein leichtes Defizit gekennzeichnet.
- Der Außenhandel mit Biomethan spielt derzeit noch keine tragende Rolle für die deutsche Energiewende; mittel- bis langfristig ist jedoch von einer zunehmenden Relevanz internationaler Handelsströme auszugehen. Hierfür notwendig ist vor allem ein einheitliches europäisches Zertifizierungssystem.
- Spanien und Frankreich sowie osteuropäische Länder könnten jedoch aufgrund der aktuell umfangreichen Investitionen in diesem Sektor künftig erheblich an Bedeutung als Handelspartner gewinnen.

Importe und Exporte von Biomethan nach und aus Deutschland im Jahr 2024



Erneuerbare und kohlenstoffarme Gase

Reicht das für die Energiewende?

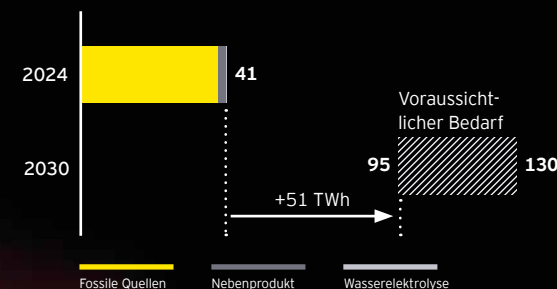
Status quo

- Die Entwicklung der Wasserstoffherzeugung hat sich im Jahr 2024 umgekehrt. Erstmals seit Jahren wurde wieder eine erhöhte Produktion gemeldet. Allerdings handelt es sich dabei fast ausschließlich um fossilen Wasserstoff. Der angestrebte Bedarf von rund 95-130 TWh im Jahr 2030 muss durch erneuerbaren und kohlenstoffarmen Wasserstoff gedeckt werden.
- Die angestrebte Elektrolysekapazität von 10 GW bis 2030 erscheint derzeit als ehrgeiziges Ziel, dessen Realisierung fraglich ist. Zwar liegt das Potenzial aktuell bei bis zu 13 GW bis 2030, doch ein großer Teil befindet sich noch in der Konzept- oder Machbarkeitsphase. Zwischen den finanziell gesicherten, im Bau befindlichen und bereits in Betrieb genommenen Projekten mit insgesamt 1,3 GW und dem Ziel von 10 GW besteht somit eine Lücke von 8,7 GW.
- Mit REPowerEU hat sich die EU das Ziel gesetzt, die europäische Biomethanproduktion bis 2030 auf 35 Milliarden Kubikmeter auszubauen. In Deutschland ist die Erzeugung und Einspeisung von Biogas und Biomethan bereits etabliert, der weitere Ausbau der Erzeugung kommt jedoch bislang nur schrittweise voran.

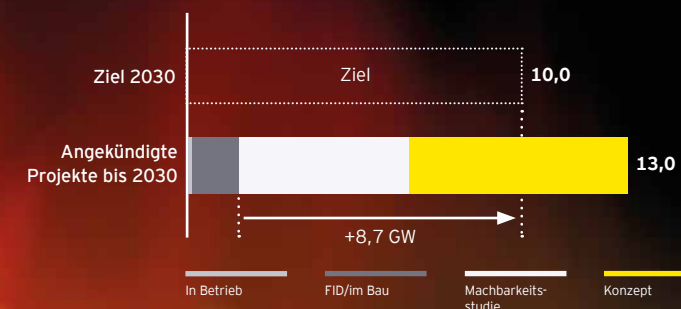
Rahmenbedingungen und Hindernisse

- Die große Bandbreite der prognostizierten Produktionskosten für Wasserstoff ergibt sich aus verschiedenen Faktoren. Insbesondere stellen die delegierten Rechtsakte der EU Herausforderungen für die Einschätzung der zukünftigen Erzeugungskosten von erneuerbarem Wasserstoff dar. Zudem bestehen Unsicherheiten hinsichtlich der Entwicklung der Investitionskosten für Elektrolyseure.
- Zudem sind die erforderlichen Strukturen für Import, Transport und Speicherung von Wasserstoff bislang nicht ausreichend ausgebaut.
- Unsicherheiten in Bezug auf Marktpreise, Transportkapazitäten und Verfügbarkeiten stellen ein erhebliches Hemmnis für Investitionen in konkrete Wasserstoffprojekte dar.
- Der Ausbau sogenannter H₂-ready Gaskraftwerke muss weiterhin vorangetrieben werden, um die Flexibilitätsanforderungen des gesamten zukünftigen Energiesystems zu erfüllen.
- Die Reduzierung von Investitionsrisiken sowie die Beschleunigung des Markthochlaufs für erneuerbaren und kohlenstoffarmen Wasserstoff erfordern eine Optimierung der Rahmenbedingungen und der Anreizmechanismen sowie die Einführung geeigneter Fördermaßnahmen.

Wasserstoffherzeugung und voraussichtlicher Bedarf 2030 in Deutschland [TWh]



Elektrolysekapazität in Deutschland [GW]



Energienetze

Einführung und Hintergrund

Stromnetze

- Der Investitionsbedarf in die Stromnetze bleibt weiterhin auf hohem Niveau.
- Die Novelle des Messstellenbetriebsgesetzes (MsbG) im Jahr 2025 hat die wirtschaftlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen verbessert, um den Smart-Meter-Rollout spürbar zu beschleunigen.
- Der Fokus muss zunehmend auf einer netzdienlichen Integration der Anlagen auf Einspeise-, Speicher- und Verbrauchsseite, deren notwendiger Sicht- und Steuerbarkeit sowie auf der Beschleunigung des Netzausbaus liegen.
- Dieses Kapitel analysiert die zentralen Dimensionen des zukünftigen Stromnetzausbaus in Deutschland:
 - Investitionsanforderungen von Übertragungs- und Verteilnetzbetreibern von insgesamt rund 32 Mrd. € im Jahr 2030
 - Entwicklung der Anzahl zusätzlicher Netznutzer durch Elektrifizierung und Dezentralisierung bis 2030

Gas- und Wasserstoffnetze

- Die Weiterentwicklung bestehender Gasnetze sowie der Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur stellen hohe technische, wirtschaftliche und regulatorische Anforderungen.
- Mit fortschreitender Elektrifizierung und dem Ausbau erneuerbarer Energien reduziert die Energiewende perspektivisch den Investitionsbedarf in klassischen Gasnetzen und verändert die langfristigen Netzauslastungs- und Abschreibungsprofile.
- Dieses Kapitel analysiert das zentrale politische Ziel des infrastrukturellen Aufbaus des Wasserstoff-Kernnetzes in Deutschland: Umstellung und Neubau von rund 9.040 km Leitungen für den Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft bis 2037.

Kennzahl

Stromnetze

Investitionen in die Netzinfrastruktur	34
Genehmigungs- und Planungsverfahren	35
EE-Ausbau und Netzengpassmanagement	36
Digitalisierung der Stromnetze	37
Netzentgelte und EK-Zinssätze	38
Versorgungssicherheit im Stromsektor	39
Entwicklung der Netzanschlüsse und steuerbaren Verbrauchseinheiten	40

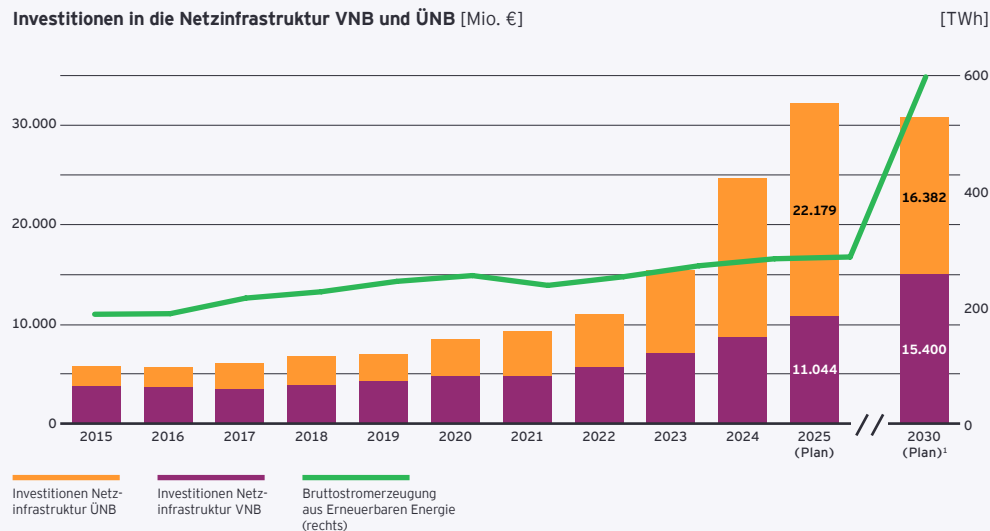
Reicht das für die Energiewende?	41
---	-----------

Gas- und Wasserstoffnetze

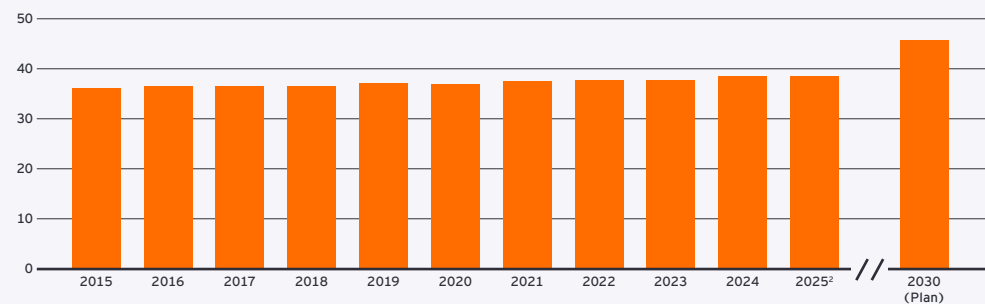
Investitionen in die Netzinfrastruktur	43
Entwicklung und Ausbau des Wasserstoff-Kernnetzes	44
Die Entwicklung der Netzentgelte Gas	45
Versorgungssicherheit im Gassektor	46
Energiewende ermöglicht effizientere Infrastrukturinvestitionen	47

Reicht das für die Energiewende?	48
---	-----------

Investition in die Netzinfrastuktur



Ausbau der Stromkreislänge ÜNB [Tsd. km]



Ausbau der Stromkreislänge ÜNB

Quellen: Bundesnetzagentur - Monitoringbericht 2025, Umweltbundesamt, BDEW

1 2030 Planwerte aus Vorjahresbericht

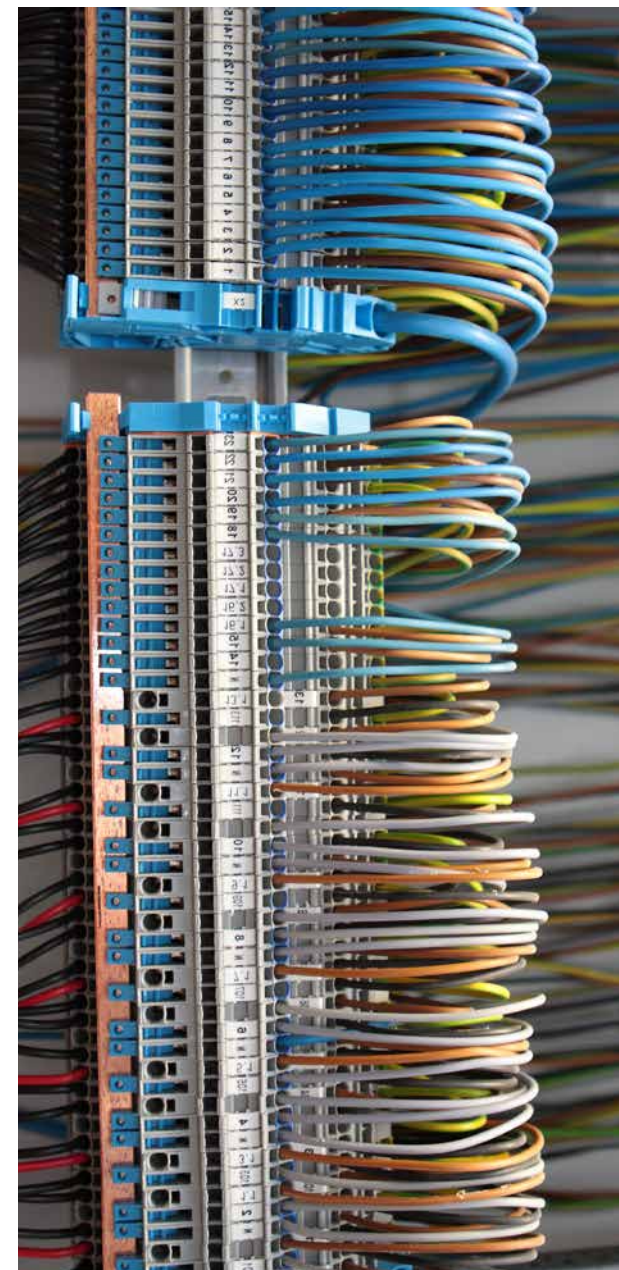
2 Werte von Amprion aus 2024

Der Anstieg der Netzinvestitionen übertrifft den Zuwachs der EE-Bruttostromerzeugung deutlich

- Die Investitionen in die Netzinfrastuktur steigen weiter deutlich an - sowohl bei den Übertragungsnetzbetreibern (ÜNB) als auch bei den Verteilnetzbetreibern (VNB).
- Die geplanten Investitionen der ÜNB sind im Jahr 2025 gegenüber dem Vorjahr nochmals deutlich von 16,5 Mrd. € auf 22,2 Mrd. € gestiegen und liegen damit inzwischen rund doppelt so hoch wie die Investitionen der VNB in Höhe von 11 Mrd. €.
- Der Anstieg der Netzinvestitionen übertrifft damit den Zuwachs der Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien deutlich.
- Um mit Blick auf die Stromkreislänge die Planungen für 2030 bei den ÜNB erreichen zu können, ist ein weiterer ambitionierter Ausbau notwendig.

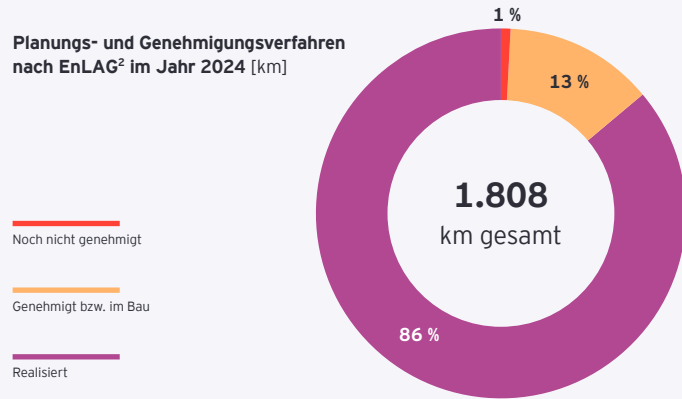
AUSBLICK

- Ein beschleunigter Ausbau der erneuerbaren Energien, von Batteriespeichern und elektrischen Anwendungen in der Industrie, aber auch Ladeinfrastruktur, Großwärmepumpen und Rechenzentren wird auch weiterhin hohe Investitionen in die Netzinfrastuktur erforderlich machen.
- Neben dem physischen Bedarf an Erweiterung und Verstärkung sind mögliche Kostensteigerungen auf den Beschaffungsmärkten ausschlaggebend für die Höhe der Investitionen.

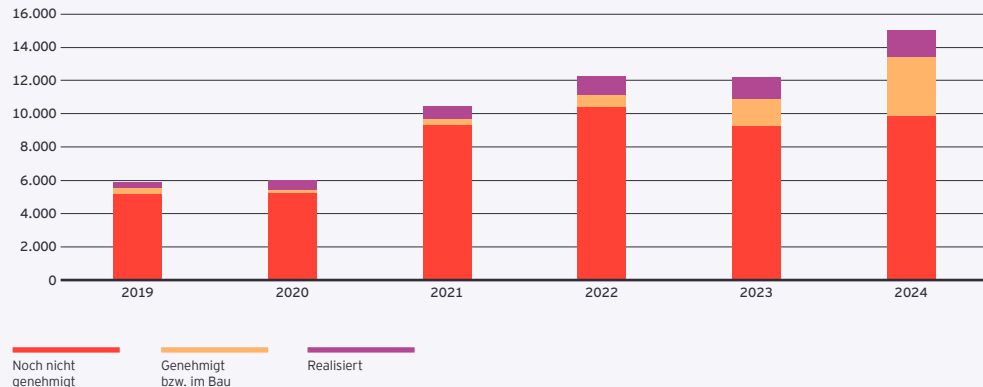


Genehmigungs- und Planungsverfahren¹

Planungs- und Genehmigungsverfahren nach EnLAG² im Jahr 2024 [km]



Planungs- und Genehmigungsverfahren nach BBPlG³ [km]



Quellen: Bundesnetzagentur - Monitoringbericht 2025

¹ Offshore wird hier nicht berücksichtigt

² Energieleitungsausbaugesetz: Beschleunigtes Genehmigungsregime für vordringliche Übertragungsnetzausbauprojekte

³ Bundesbedarfsplangesetz: Legt den bundesweiten Netzausbaubedarf im Übertragungsnetz fest und ermöglicht beschleunigte Planung und Genehmigung

Enorme Fortschritte, aber Genehmigungs- und Planungsverfahren müssen weiter beschleunigt werden

- Das Energieleitungsausbaugesetz (EnLAG) dient dem beschleunigten Ausbau vordringlicher Übertragungsnetzprojekte zur Integration erneuerbarer Energien. Mit bereits 86 % realisierten der insgesamt rund 1.808 km hat das EnLAG seine Funktion weitgehend erfüllt.
- Das Bundesbedarfsplangesetz (BBPlG) definiert den bundesweiten Bedarf an neuen Übertragungsnetzen zur Sicherstellung von Versorgungssicherheit und Energiewende. 2024 wurde ein Bedarf von rund 15.000 km neuen Leitungen ausgewiesen. Damit bildet es den zentralen Rahmen für den weiteren Netzausbau. Realisiert waren davon 2024 aber erst 1.700 km.
- Insbesondere die Regelungen der EU-Notfallverordnung und des Netzausbaubeschleunigungsgesetzes haben zu einer zügigen Genehmigung vieler Leitungsvorhaben beigetragen. Trotzdem bleibt das Genehmigungstempo eine zentrale Herausforderung ebenso wie Akzeptanzprobleme, Kosteneffizienz und Beschaffung.
- Nicht zuletzt durch Prosuming, E-Mobilität, dezentrale Erzeugung und neue elektrische Anwendungen in der Industrie, im Verkehr und im Wärmebereich verändert sich die Struktur des Verteilnetzes enorm. Es rückt daher immer stärker in den Fokus des Netzausbaus und der effizienten Netznutzung.

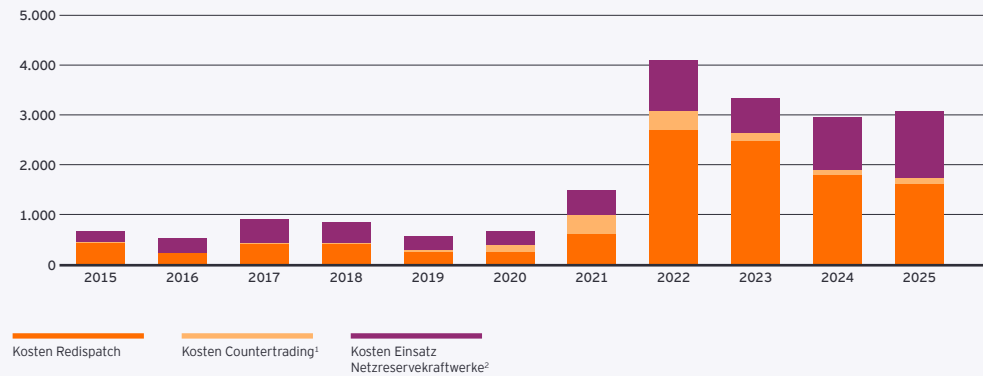
AUSBLICK

- Genehmigungs- und Planungsverfahren müssen weiter beschleunigt werden, damit die hohe Zahl neuer Vorhaben zügig in die Umsetzung kommt. Besonders entscheidend ist eine Verkürzung der Wartezeiten bis zum Eintritt in das Planfeststellungsverfahren sowie eine Reduktion der Dauer der Raumordnungsverfahren.
- Auch mit Blick auf die Verteilnetze ist eine Beschleunigung des Netzausbaus dringend notwendig. So müssen Genehmigungs- und Planungsverfahren auch auf Verteilnetzebene beschleunigt und vereinfacht werden.

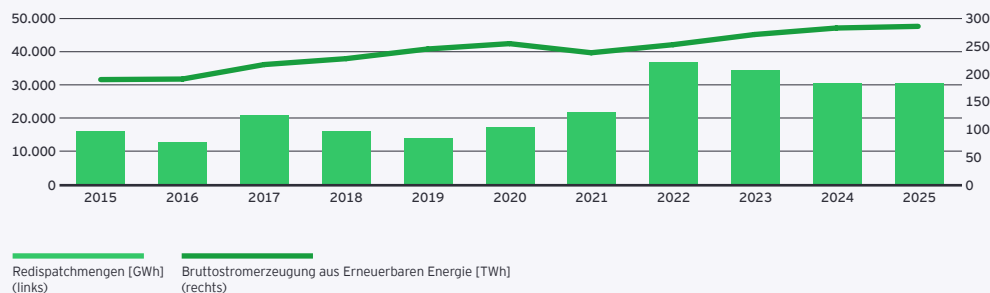


EE-Ausbau und Netzengpassmanagement

Kosten für das Netzengpassmanagement [Mio. €]



Jährliche Redispatchmengen [GWh] und jährliche EE-Stromerzeugung [TWh]



Quellen: BDEW, Bundesnetzagentur/SMARD - Netzengpassmanagement in Q3/2025

1 Marktbasierte Anpassung von Stromerzeugung in unterschiedlichen Netzgebieten, um Netzengpässe zu entlasten und Redispatch zu reduzieren

2 Speziell vorgehaltene Kraftwerke, die bei Netzengpässen kurzfristig eingesetzt werden, wenn marktbasierte Maßnahmen nicht ausreichen

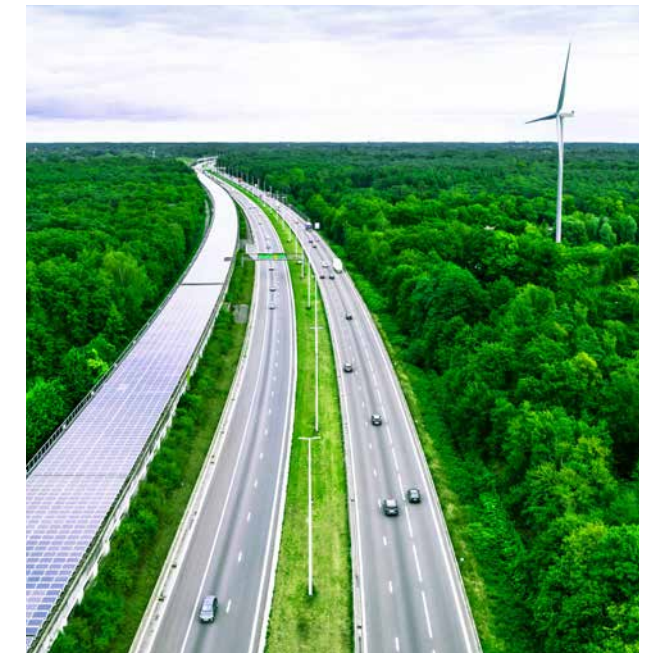
Netzausbau und die Optimierung von Netzen, Erzeugung und Lasten sind der Schlüssel zur Minimierung von Redispatch

- Redispatchkosten hängen von der Redispatchmenge (GWh) und von den Kosten für die Ersatzbeschaffung ab. Die hohen Brennstoffkosten während der Energiekrise erklären den enormen Sprung von 2021 auf 2022. Die Kosten tragen alle Netznutzer über die Netzentgelte.
- Ein steigender Anteil erneuerbarer Energien führt nicht automatisch zu höheren Redispatchmengen. Zwar stellt ihre Integration insbesondere auf lokaler Ebene, etwa in Verteilnetzen mit hohem EE-Anteil, erhebliche Herausforderungen dar, insgesamt wird sie jedoch erfolgreich und stabil bewältigt.
- Die Redispatchkosten von konventionellen Kraftwerken und EE-Anlagen sind 2025 erneut gesunken, liegen mit knapp 1,6 Mrd. € aber weiterhin auf hohem Niveau. Besonders die Kosten für EE-Anlagen gingen um 22 % zurück. Die Kosten für den Einsatz von Netzreservekraftwerken stiegen hingegen von 1,1 auf rund 1,4 Mrd. €. Insgesamt belaufen sich die Kosten für das Netzengpassmanagement auf 3,1 Mrd. €.
- Die weiterhin hohen Aufwendungen resultieren auch aus den erhöhten Kosten für die Strombereitstellung. Wie 2024 wurden 2025 erneut rund 30.000 GWh im Redispatch eingesetzt.

- Nur rund 3 % der erneuerbaren Stromerzeugung wurde abgeregelt. Im Umkehrschluss bedeutet das: Mehr als 97 % der Erneuerbaren Energien wurde ins Netz eingespeist und ist beim Letztverbraucher angekommen.

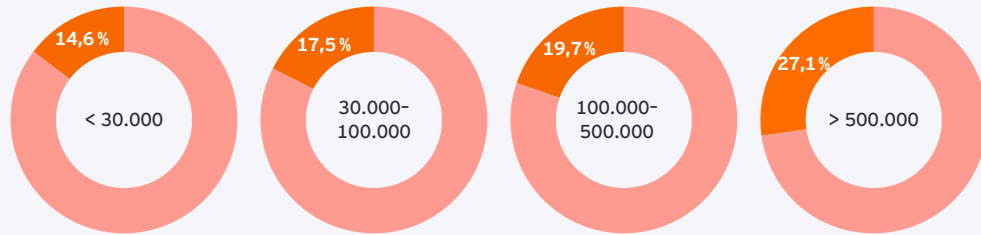
AUSBLICK

- Eine nachhaltige Reduktion der Redispatch-Kosten lässt sich nur durch weiteren Netzausbau und gezielte Netzverstärkungen erzielen. Gleichzeitig müssen netzdienliche Flexibilitätén verstärkt ins Netz integriert werden.

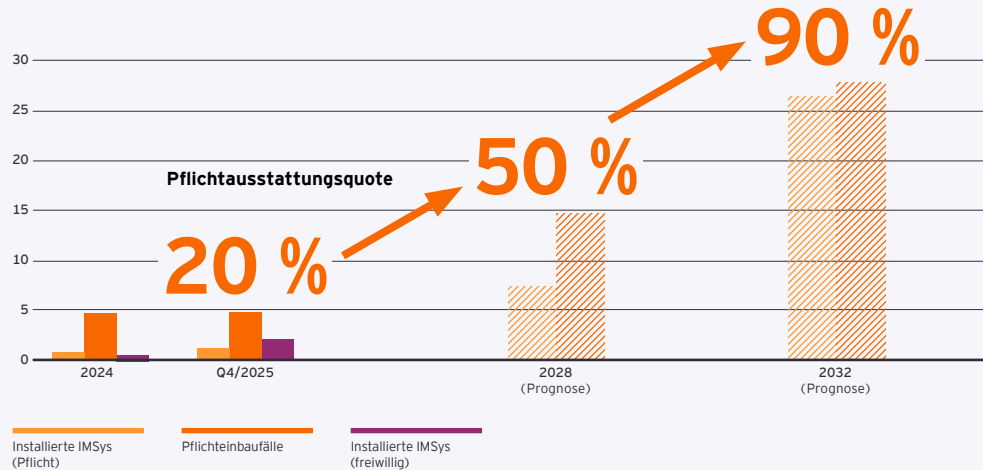


Digitalisierung Stromnetz - Anzahl der Pflichteinbaufälle und Smart-Meter-Rollout

Einbauquote der Pflichteinbaufälle der Messstellenbetreiber nach Anzahl der Messlokationen Q4/2025



Installierte IMSys und Pflichteinbaufälle [Mio. Stück]



Quellen: Bundesnetzagentur - Roll-out intelligente Messsysteme 2025, EY-Kalkulation

Der Smart-Meter-Rollout bleibt auch in den kommenden Jahren ein erheblicher Kraftakt

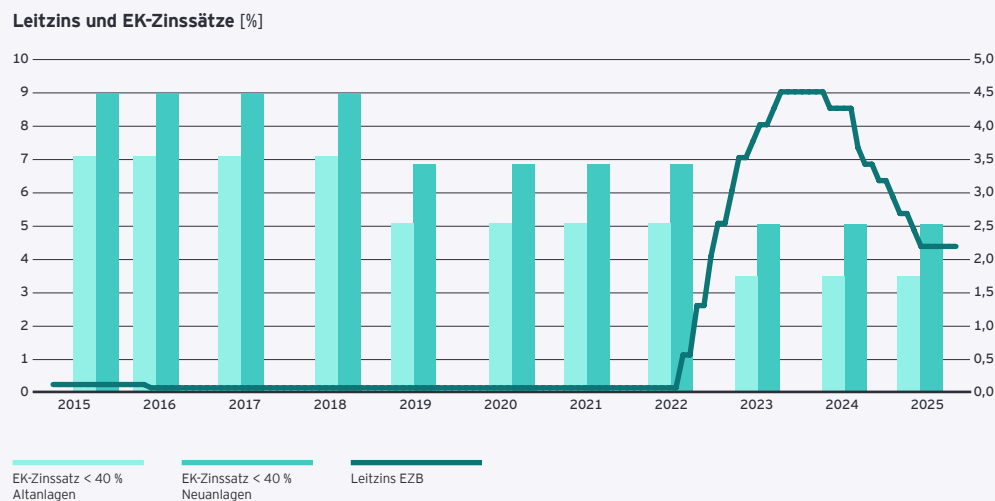
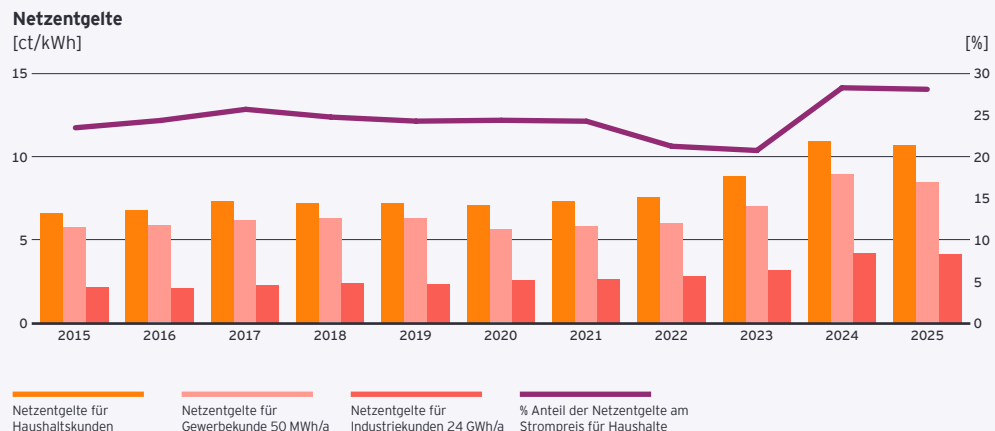
- Das Messstellenbetriebsgesetz definiert, welche Konstellationen als Pflichteinbaufälle für intelligente Messsysteme (iMSys) gelten. Dazu zählen:
 - Verbrauchsstellen mit einem Jahresstromverbrauch von mehr als 6.000 kWh
 - Betreiber von Erzeugungsanlagen mit über 7 kW installierter Leistung
 - Letztverbraucher mit steuerbaren Verbrauchseinrichtungen wie Wallboxen, Speichern oder Wärmepumpen.
- Messstellenbetreiber müssen in einem bestimmten Umfang iMSys ausrollen - das betrifft die sogenannte Pflichteinbauquote.
- Für 2025 erforderte die Pflichteinbauquote für Letztverbraucher einen Erfüllungsgrad von 20 %. Sie wurde mit durchschnittlich 23,3 % erfüllt.
- In den kommenden Jahren steigt die Quote schrittweise an und soll bis 2032 90 % erreichen.
- Parallel dazu wird erwartet, dass die absolute Zahl der Pflichteinbaufälle aufgrund der fortschreitenden Elektrifizierung deutlich zunimmt - von heute rund 4,7 Mio. auf etwa 27 Mio. Fälle im Jahr 2032.
- Betreiber mit mehr als 500.000 Messlokationen übererfüllen die aktuelle Pflichteinbauquote. Mit fallender Anzahl der Messlokationen sinkt allerdings die Einbauquote im Schnitt deutlich.



AUSBLICK

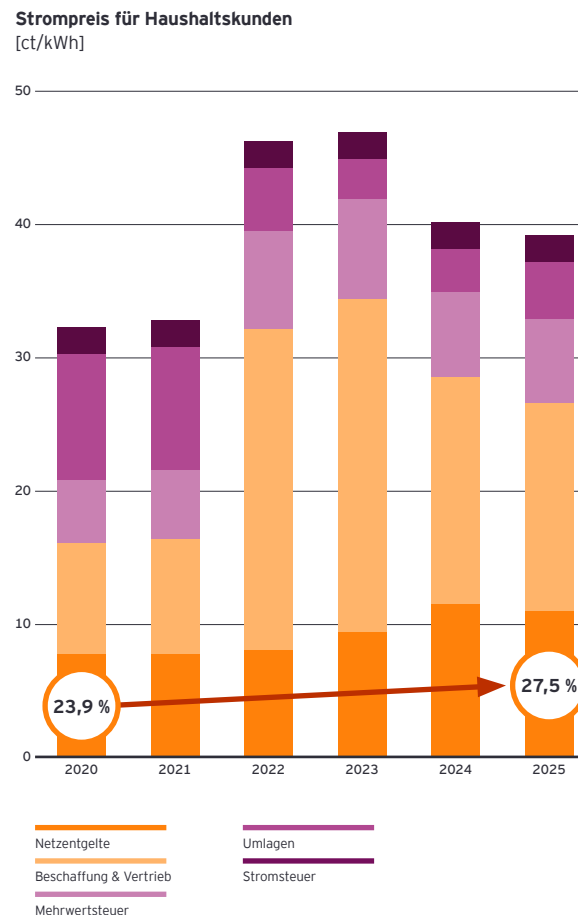
- Mit Blick auf den Smart-Meter-Rollout bringt der Steuerungsrollout in den kommenden Jahren die größten Herausforderungen mit sich, während der Rollout von Smart Metern nun Fahrt aufgenommen hat.
- Die dynamischen Stromtarife ab 2026 lassen einen zusätzlichen wirtschaftlichen Nutzen für Endkunden entstehen und bieten dem Smart-Meter-Rollout zugleich die Voraussetzungen für Flexibilisierung, Lastverschiebung und netzdienliches Verhalten.

Netzentgelte und EK-Zinssätze



Quellen: Bundesnetzagentur - Monitoringbericht 2025, Bundesnetzagentur - Festlegung von Eigenkapitalzinssätzen, BDEW - Strompreisanalyse 2026, EZB

Netzfinanzierung ist für den Netzausbau und die Energiewende essenziell



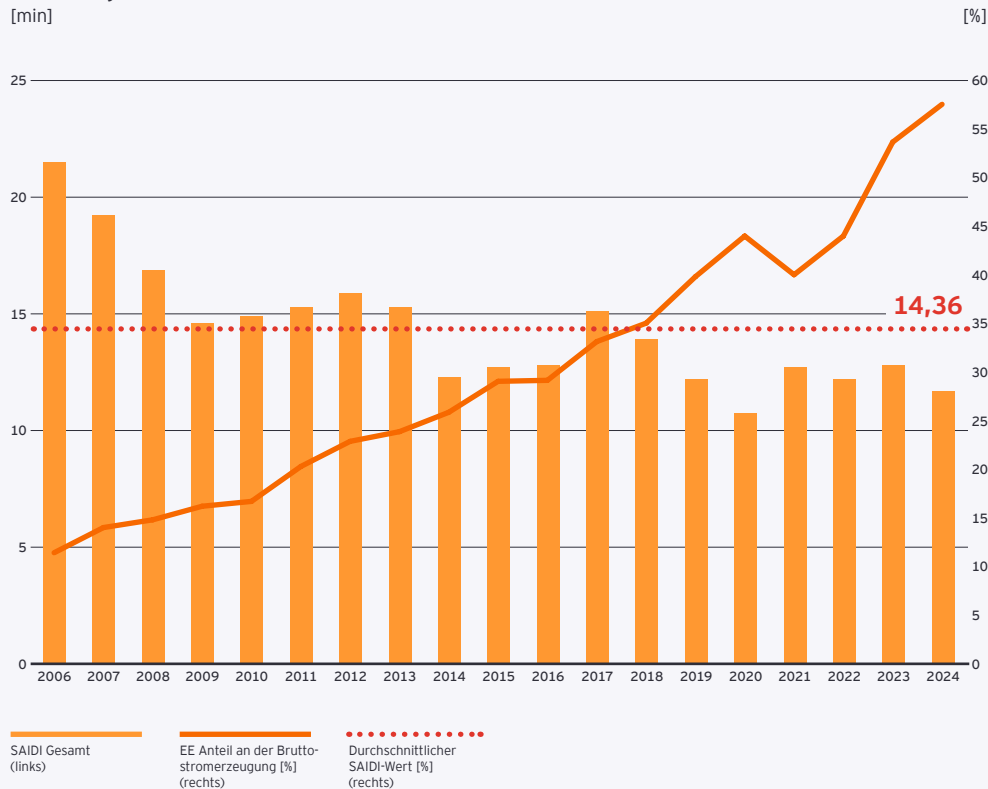
- Die Energienetze bilden das Rückgrat der Energiewende. Es braucht erhebliche Investitionen in die Netze, um das Energiesystem fit für die Zukunft zu machen. Diese Investitionen schlagen sich in den Netzentgelten nieder. Umso größer die Strommengen sind, auf die diese Kosten verteilt werden können, desto günstiger werden die Systemkosten pro kWh.
- Die steigenden Investitionen in die Netzinfrastuktur sowie die Redispatchkosten haben die Netzentgelte in den vergangenen drei Jahren ansteigen lassen. Im Jahr 2025 sind die Netzentgelte erstmals wieder leicht gesunken. Ab 2026 sollte der Bundeszuschuss zu den Übertragungsnetzentgelten die Netzentgelte insgesamt weiter entlasten.

AUSBLICK

- Die Krise infolge des Irankriegs zeigt, dass fossile Abhängigkeiten einen hohen Preis haben. Eine entschlossene Energiewende stärkt die Kosteneffizienz und Resilienz unseres Energiesystems. Die verursachten Kosten kann man zum Teil senken, ohne die Ambitionen in Frage zu stellen.
- Neben Material, Fachkräfte und Genehmigungen braucht es auch enorm viel Kapital, um den geplanten Netzausbau zu realisieren. Um dieses zu mobilisieren, sind verlässliche und attraktive regulatorische Rahmenbedingungen notwendig. Gleichzeitig müssen die Systemkosten so niedrig wie möglich gehalten werden. Dafür ist eine intensive Optimierung von Erzeugung, Netzen und Last notwendig.

Versorgungssicherheit im Stromsektor - SAIDI

Entwicklung des SAIDI-Werts
[min]



Quellen: Bundesnetzagentur - Kennzahlen der Versorgungsunterbrechungen Strom 2026, UK Power Networks Annual Review 2024/25, Polish Ministry of Climate and Environment, U.S. Energy Information Administration

1 System Average Interruption Duration Index

2 Ohne Berücksichtigung von Groß- oder außergewöhnlichen Ereignissen

Im internationalen Vergleich gehört Deutschland weiterhin zur Spitzengruppe in der Versorgungssicherheit

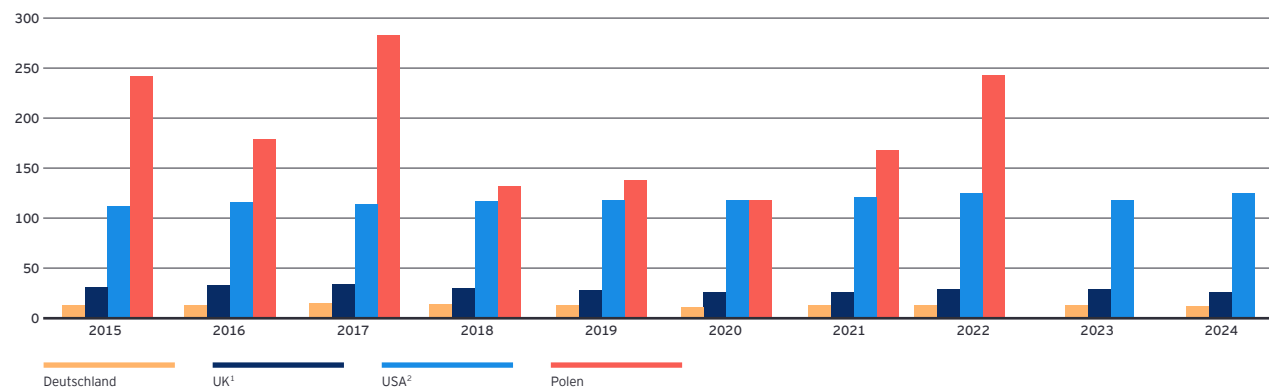
- Der SAIDI¹ misst die durchschnittliche Dauer ungeplanter Versorgungsunterbrechungen (ohne Kurzunterbrechungen) je angeschlossenem Letztverbraucher innerhalb eines Kalenderjahres.
- Seit 2006 hat sich die durchschnittliche Unterbrechungsdauer in Deutschland von fast 22 Minuten auf rund 11,7 Minuten nahezu halbiert – und das trotz eines starken Ausbaus der erneuerbaren Stromerzeugung.
- Im internationalen Vergleich gehört Deutschland weiterhin zur Spitzengruppe in Sachen Versorgungssicherheit:
 - In den USA liegen die durchschnittlichen Versorgungsunterbrechungen etwa um den Faktor 10 höher.

- Im Vereinigten Königreich sind die Ausfallzeiten immer noch mehr als doppelt so hoch wie in Deutschland.
- In einigen osteuropäischen Ländern – exemplarisch Polen – können sich die jährlichen Unterbrechungsdauern auf über vier Stunden summieren.

AUSBLICK

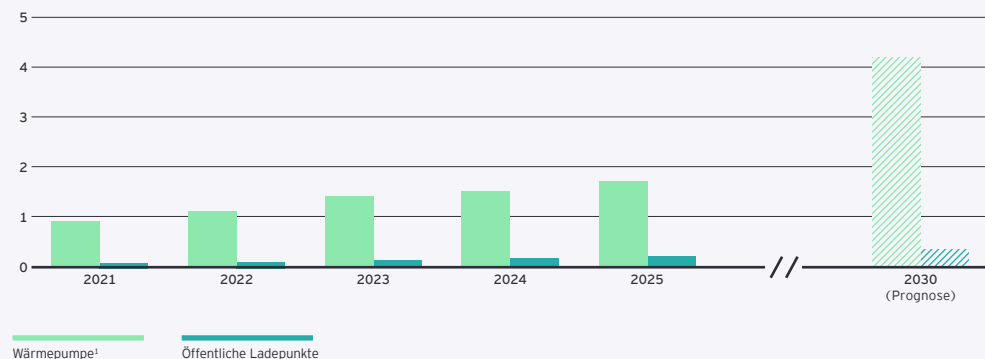
- Vor dem Hintergrund geopolitischer Entwicklungen und gestiegener sicherheitspolitischer Anforderungen rückt der Schutz Kritischer Infrastrukturen stärker in den Fokus, wobei die hohe Netzstabilität einen zentralen Standortvorteil für Deutschland darstellt.
- Um die Versorgungssicherheit langfristig zu sichern, braucht es eine bessere Steuerbarkeit dezentraler Einspeiser sowie einen weiteren Ausbau netzdienlicher Flexibilität.
- Die Branche treibt den notwendigen Netzausbau und die Bereitstellung von Netzanschlüssen konsequent voran.

Internationaler Vergleich des SAIDI-Werts [min/(Kunde*Jahr)]

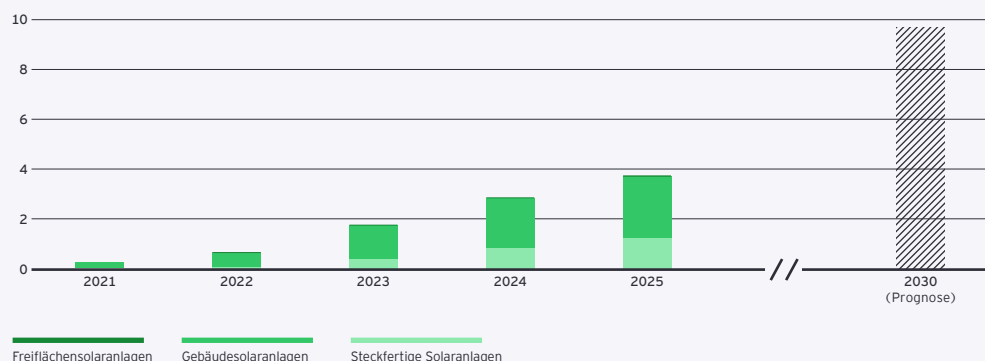


Anzahl Netznutzer bis 2030

[Mio. Stück]



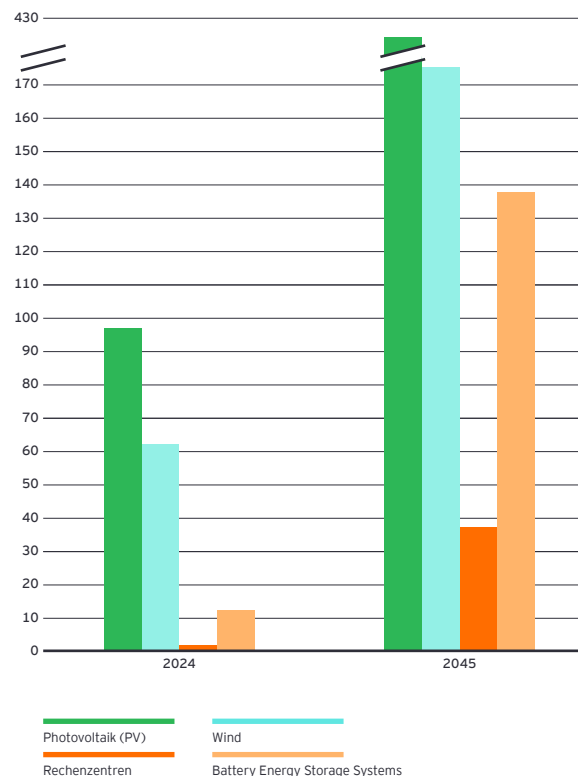
[Mio. Stück]



Quellen: Umweltbundesamt 2026, Bundesnetzagentur - Statistik zur Stromerzeugungsleistung ausgewählter erneuerbarer Energieträger 2026, BDEW, VNBdigital, EY-Kalkulation
1 Heizwärmepumpen

Auch in den kommenden Jahren wird sich der starke Zuwachs neuer Netznutzer fortsetzen

Installierte Leistung in den Verteilnetzen [GW]



- Die steigende Elektrifizierung zeigt sich auf vielen Ebenen, 2025 wurden z. B. allein 233.000 weitere Wärmepumpen in Deutschland angeschlossen.
- Auf der Einspeiseseite bestimmen Gebäudesolaranlagen weiterhin den Ausbau: In Deutschland sind bereits fast 2,5 Mio. Anlagen installiert.
- Auch steckerfertige Solaranlagen gewinnen an Beliebtheit: Die Zahl der sogenannten Balkonkraftwerke stieg 2025 um rund 430.000 auf 1,2 Mio. Stück.
- Mit Blick auf die installierte Leistung im Verteilnetz wird deutlich, dass PV-Anlagen den Zubau dominieren: 2024 waren 96,6 GW installiert. Das entspricht mehr als der Hälfte der installierten Leistung von PV, Wind, Batterien und Rechenzentren zusammen.

AUSBLICK

- Auch in den kommenden Jahren wird sich der starke Zuwachs neuer Netznutzer fortsetzen.
- Bis 2030 sollen zu den derzeit 1,7 Mio. Wärmepumpen weitere 2,5 Mio. hinzukommen.
- Bis 2045 sollen nahezu 330 GW zusätzliche PV-Leistung entstehen, ergänzt durch rund 125 GW neuer Batteriespeicherleistung.

Energienetze Stromnetze

Reicht das für die Energiewende?

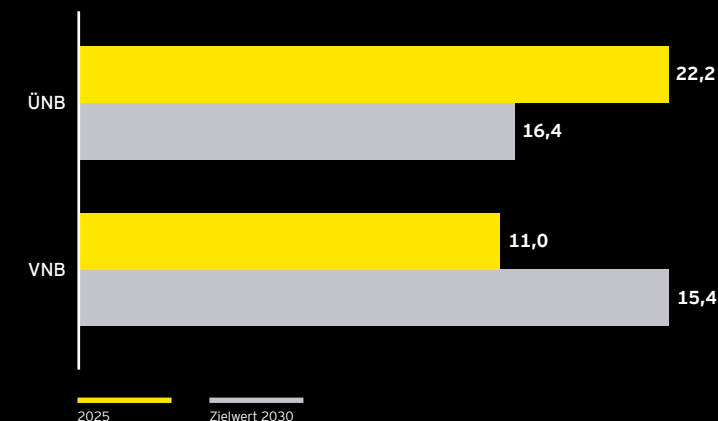
Status quo

- Die Investitionen in die Stromnetze haben 2025 erneut deutlich zulegen. Die vier deutschen Übertragungsnetzbetreiber investierten im vergangenen Jahr 22,2 Mrd. €, mehr als der für 2030 angesetzte Planwert.
- Auch die Verteilnetzbetreiber erhöhten ihre Investitionen deutlich auf 11 Mrd. €. Um den Zielwert von 15,4 Mrd. € bis 2030 zu erreichen, müssen die Investitionsbudgets jedoch weiter steigen.
- Diese Investitionen sind notwendig, da weiterhin mit einem sehr starken Zuwachs an Netznutzern gerechnet wird. Bis 2030 sollen rund 9,3 Mio. zusätzliche Anlagen hinzukommen - ein Anstieg um 166,4 %.
- Ein wichtiger Treiber bleiben PV-Anlagen, von denen in den nächsten fünf Jahren fast 6 Mio. installiert werden könnten, gefolgt von rund 2,5 Mio. neuen Wärmepumpen.
- Die Zahl der öffentlichen Ladepunkte wird hingegen voraussichtlich um etwa 144.000 wachsen.

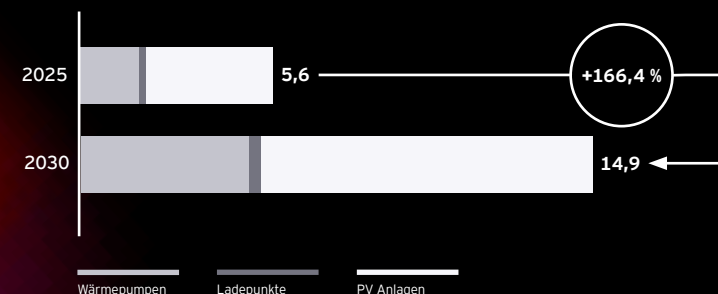
Rahmenbedingungen und Hindernisse

- Eine wettbewerbsfähige Verzinsung stellt eine zentrale Voraussetzung für die Finanzierung des notwendigen Netzausbaus dar, wobei im Rahmen des NEST-Prozesses noch entscheidende regulatorische Weichenstellungen ausstehen.
- Parallel sind kostendämpfende Effekte systematisch zu stärken, insbesondere durch Entbürokratisierung sowie den Einsatz innovativer Planungs-, Bau- und Betriebskonzepte.
- Angesichts hoher Transformationsanforderungen und begrenzter personeller und finanzieller Ressourcen bleibt eine klare Priorisierung der für die Energiewende wirksamsten Maßnahmen erforderlich.

Jährliche notwendige Investitionen in das Stromnetz
[Mrd. Euro]

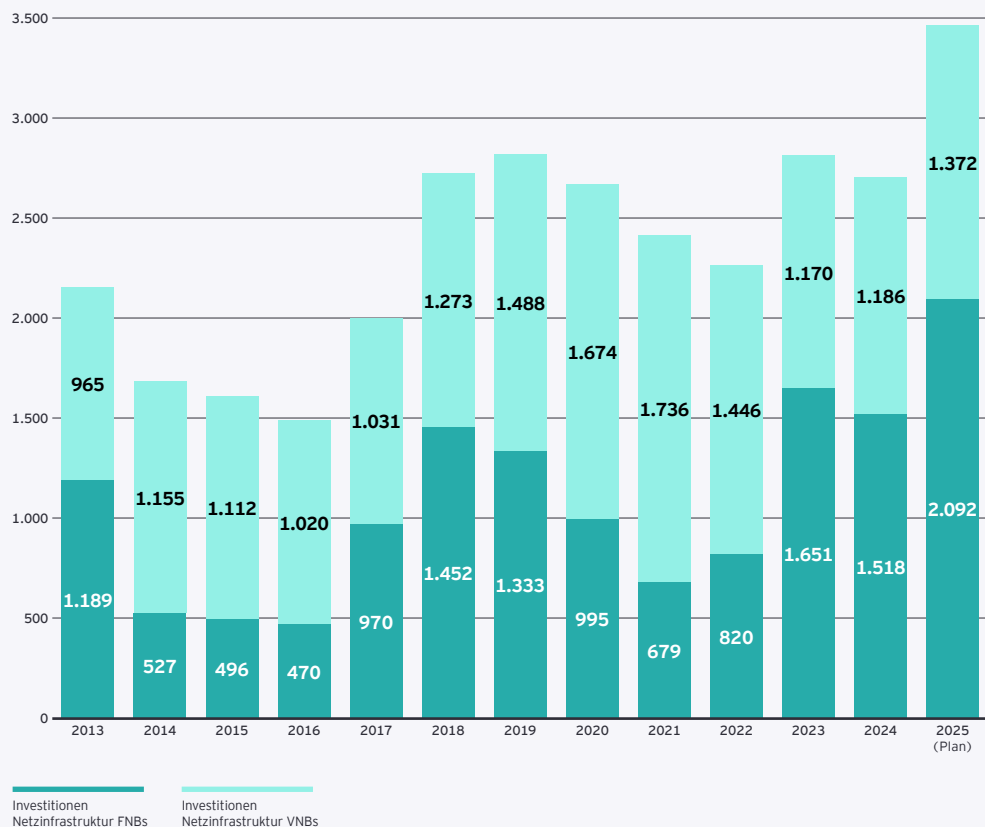


Anzahl zusätzlicher Netznutzer [Mio. Stück]



Verlauf der Investitionen in das Gasnetz

Investitionen in die Netzinfrastruktur FNB und VNB [Mio. €]



Quellen: Bundesnetzagentur - Monitoringbericht 2025, Umweltbundesamt

Seit 2023 steigen die Investitionen in die Gasnetzinfrastruktur wieder an und lagen 2024 bei 2,7 Mrd. €

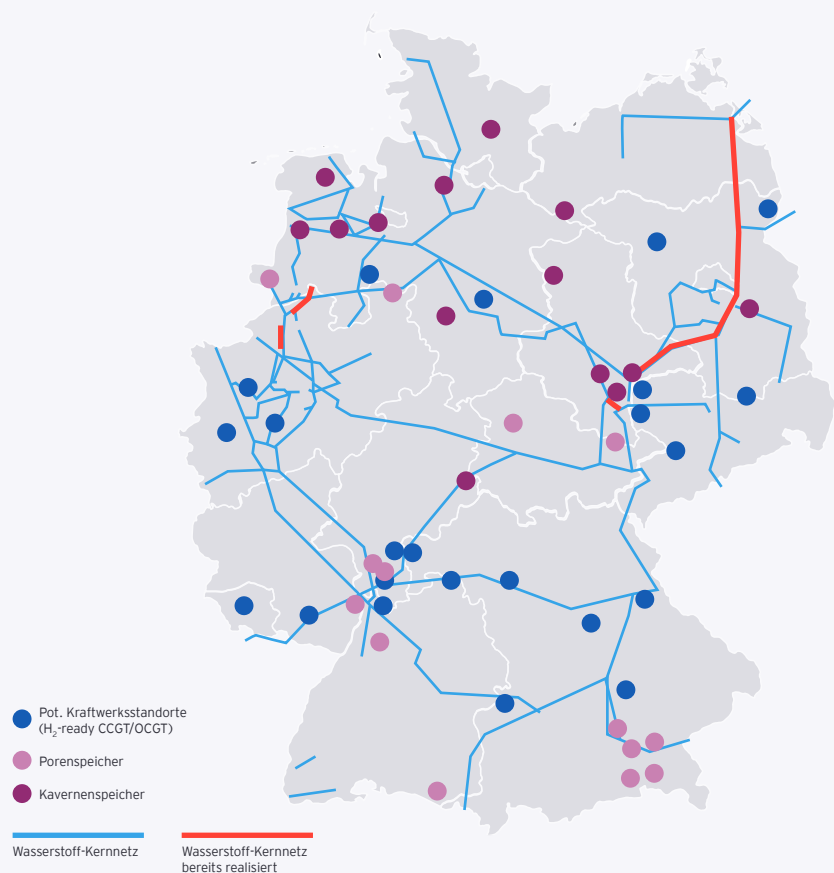
- Nach einem Investitionshoch zwischen 2018 und 2020 gingen die Ausgaben während der Gaskrise vorübergehend zurück. Seit 2023 steigen die Investitionen in die Gasnetzinfrastruktur wieder an und lagen 2024 bereits bei 2,7 Mrd. €.
- Auch für 2025 sind hohe Investitionen vorgesehen: Die Verteilnetzbetreiber planen eine Investitionssumme von nahezu 1,4 € Mrd. €. Das Investitionsvolumen der Fernleitungsnetzbetreiber wird dies noch übersteigen. Sie rechnen mit einem Rekordbudget von fast 2,1 Mrd. €.
- Getrieben werden die Investitionen der FNB aktuell vor allem durch die Anbindung der LNG-Terminals, den Anschluss neuer Kraftwerke sowie die notwendige Umstellung der Gasflüsse von West nach Ost infolge des russischen Angriffskriegs gegen die Ukraine.

AUSBLICK

- Investitionen in die Instandhaltung bleiben auch in den kommenden Jahren notwendig, damit das bestehende Gasnetz sicher betrieben werden kann.
- Die Transformation der Gasnetze wird Investitionen seitens der Gasnetzbetreiber zukünftig erforderlich machen.



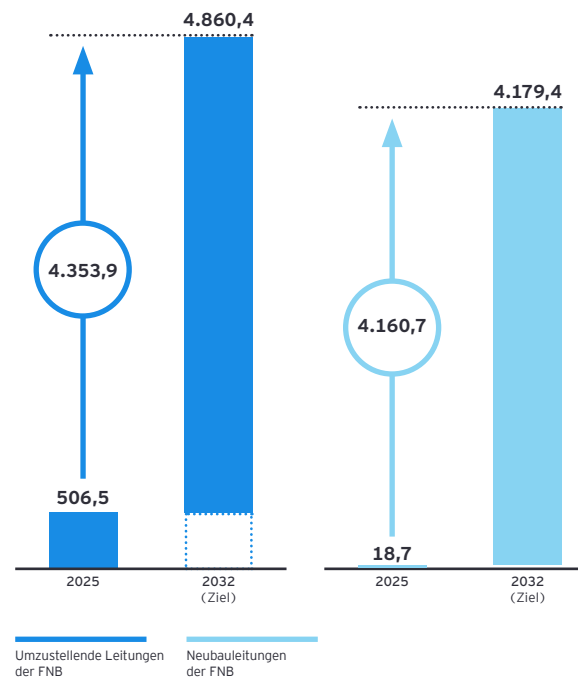
Der Bau des Wasserstoff-Kernnetzes hat begonnen



Quellen: FNB Gas, Gascade

Im Jahr 2025 wurden rund 507 km bestehender Gasleitungen auf Wasserstoff umgestellt und rund 19 km neue Wasserstoffleitungen gebaut

Umzustellende und neuzubauende Leitungen [km]

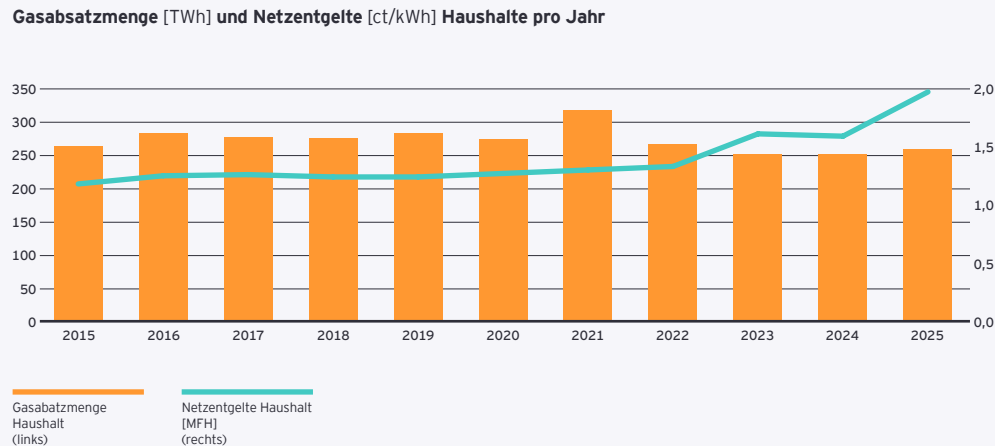
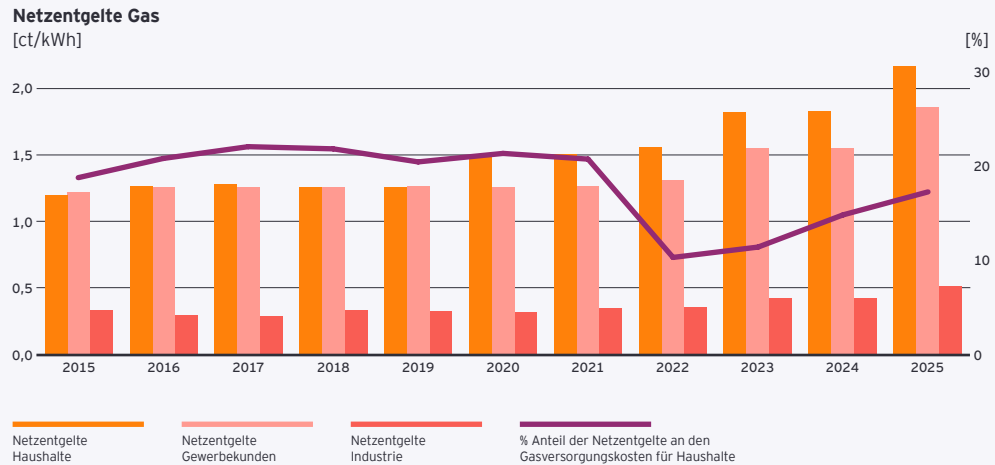


- Der Aufbau des Wasserstoffkernnetzes hat begonnen: 2025 wurden rund 507 km bestehender Leitungen auf Wasserstoff umgestellt.
- In den kommenden sieben Jahren sollen weitere rund 4.400 km folgen - das entspricht etwa 90 % aller geplanten Umstellungen.
- Neubauleitungen wurden 2025 rund 18,7 km fertiggestellt; bis 2032 sollen jedoch über 4.000 km neu gebaut werden.
- Die Kombination aus der Umstellung vorhandener Trassen und gezieltem Neubau beschleunigt den Aufbau des Kernnetzes und senkt die Umsetzungskosten.
- Die Umstellung von Leitungen auf Wasserstoff hat keinen Einfluss auf die Versorgungssicherheit mit Erdgas, da für alle Leitungen parallele Methanetze weiterhin bestehen bleiben.

AUSBLICK

- Netzfregaben, Finanzierungssicherheit und zügige Planfeststellungen bleiben zentral, damit Umstellung und Neubau bis spätestens 2037 realisiert werden können.
- Neben dem Aufbau der Transportinfrastruktur braucht es verstärkt Maßnahmen, um den Markthochlauf von Wasserstoff zu realisieren.

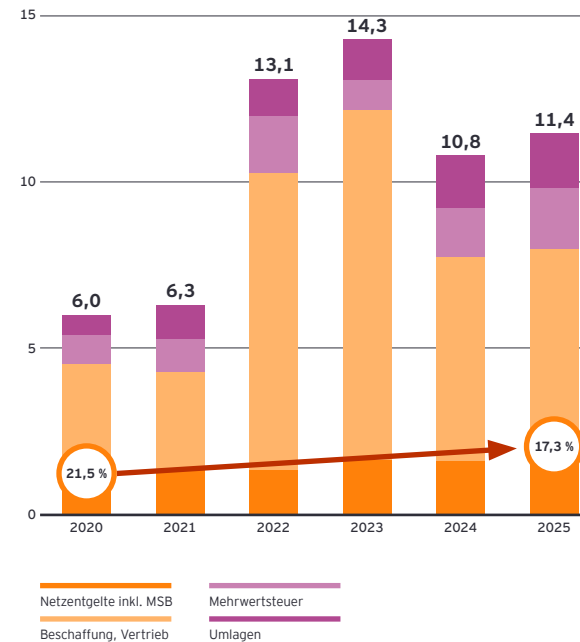
Entwicklung der Gasnetzentgelte und der Gasabsatzmengen Haushalte



Quellen: Bundesnetzagentur - Monitoringbericht 2025, BDEW - Gaspreisanalyse 2026

Haupttreiber der Endkundenpreise bleiben die Beschaffungskosten, die rund 52 % des Gesamtpreises ausmachen

Gaspreis für Haushaltskunden [ct/kWh] und Anteil Netzentgelte [%]



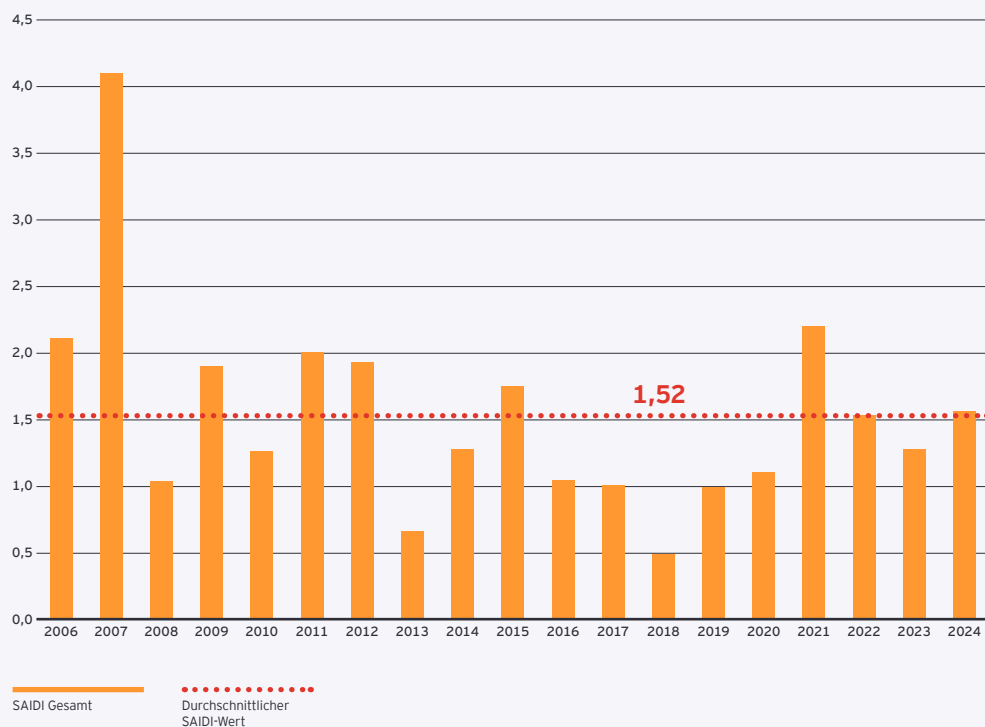
- Den größten Kostenanteil für Haushaltskunden machen die Beschaffungskosten für den Energieträger aus. Mit rund 52 % des Gesamtpreises bleiben sie weiterhin der größte Bestandteil der Endkundenpreise.
- Die Gasnetzentgelte sind 2025 im Vergleich zum Vorjahr etwas gestiegen und lagen zuletzt durchschnittlich bei 2,16 Cent/kWh für Haushaltskunden. Gewerbekunden zahlten im Schnitt 1,85 Cent/kWh, während Industriekunden mit 0,51 Cent/kWh deutlich darunter liegen.
- Während der Energiepreiskrise sank der relative Anteil der Netzentgelte aufgrund stark gestiegener Beschaffungskosten; seit 2023 steigt er wieder und liegt aktuell bei 17,3 %. Der Anteil bleibt aber weiterhin deutlich niedriger als vor der Krise.
- Die Gasabsatzmenge an Haushaltskunden ging während der Energiepreiskrise zurück und stagnierte zunächst. 2025 stieg der Absatz erstmals wieder um 8 TWh auf 261 TWh.

AUSBLICK

- In den nächsten Jahren sind weiter steigende Netzentgelte zu erwarten. Grund dafür sind die vorgezogenen Abschreibungsmöglichkeiten von Bestandsnetzen und die rückläufige Gasabsatzmenge.
- Die Abschaffung der Gasspeicherumlage zum 1. Januar 2026 wirkt auf Endkundenseite wiederum kostendämpfend.

Versorgungssicherheit im Gassektor - SAIDI¹

Entwicklung des SAIDI-Werts
[min/Letzterverbraucher]



Quellen: Bundesnetzagentur - Kennzahlen der Versorgungsunterbrechungen Gas 2026, ERSE 2025, E-Control 2025
1 System Average Interruption Duration Index

Deutschland gewährleistet seit Jahren eine sehr hohe Versorgungssicherheit und liegt damit im europäischen Vergleich auf einem Spitzenplatz

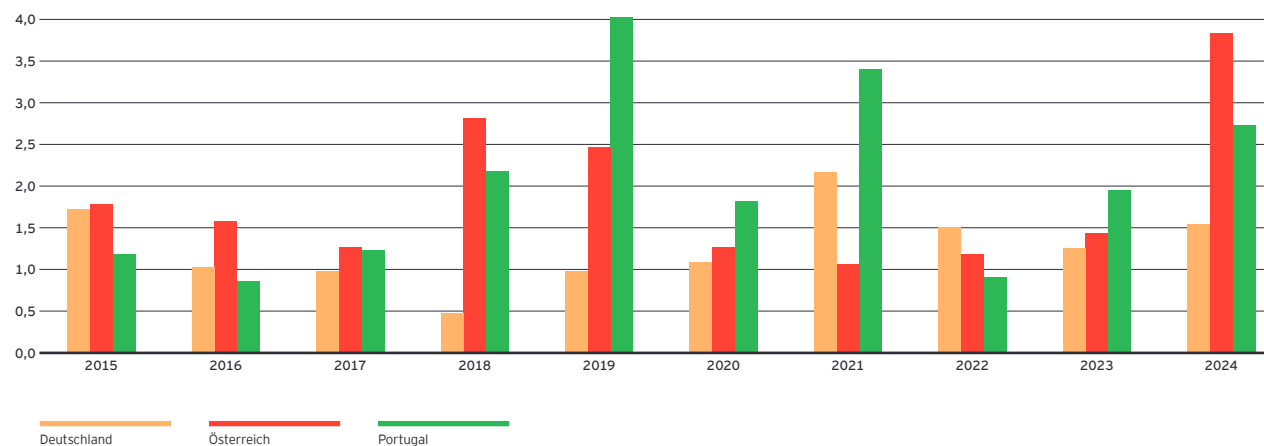
- Deutschland verzeichnet seit Jahren sehr niedrige Unterbrechungszeiten je Kunde und liegt damit kontinuierlich im europäischen Spitzenfeld.
- Selbst während der Gaskrise war die Versorgungssicherheit auf einem sehr hohen Niveau.
- 2024 betrug die durchschnittliche Versorgungsunterbrechung 1,6 Minuten je Letztverbraucher und lag damit nur knapp über dem langjährigen Mittel von 1,52 Minuten.

- In Österreich sind beispielsweise die Unterbrechungszeiten zwar ebenfalls gering, zeigen jedoch eine deutlich höhere Schwankungsbreite; 2024 lag die mittlere Unterbrechungsdauer bei immerhin 3,87 Minuten.
- Ein ähnliches Bild zeigt Portugal, wo sowohl die durchschnittlichen Unterbrechungszeiten höher ausfallen als auch die Schwankungsbreite deutlich größer ist.

AUSBLICK

- Technische Standards und Instrumente des Krisenmanagements haben sich in der Vergangenheit bewährt und lassen auch künftig erwarten, dass in Deutschland weiterhin ein sehr hohes Niveau an Versorgungssicherheit gewährleistet ist.

Europäischer Vergleich des SAIDI-Werts [min/(Kunde*Jahr)]



Die Umsetzung des EU-Gaspaketes ermöglicht effizientere Infrastrukturinvestitionen

Investitionsbedarf¹ einer repräsentativen Kommune für Gasnetze in Abhängigkeit des strategischen Vorgehens
[Mio. €/Jahr]



Quelle: DENA – Gutachten für die dena-Verteilnetzstudie II

¹ Modellhafte Kommune mit 100.000 Einwohner, „Vollständige Ersatzinvestitionen bis Stilllegung“ entspricht einem Pfad bei dem Ersatzinvestitionen in Erdgasnetz bis zuletzt durchgeführt werden, demgegenüber entspricht „Selektive Abschaltung von Teilnetzen“ einem Transformationspfad bei dem Ersatzinvestitionen nur noch selektiv für priorisierte Teilnetze getätigt werden während andere frühzeitig stillgelegt werden

Die zukünftig von den Netzbetreibern zu erstellenden Verteilernetzentwicklungspläne werden dazu beitragen, die Gasnetzinfrastruktur effizient weiterzuentwickeln.

Die Umsetzung des EU-Gaspaketes ermöglicht Netzbetreibern in Abstimmung mit anderen Infrastrukturbetreibern und auf Basis der Kommunalen Wärmeplanung einen Verteilernetzentwicklungsplan (VNEP) zu erstellen.

Auf Basis der von der Bundesnetzagentur genehmigten VNEPs können die Gasnetze zielgerichtet an die zukünftigen Bedarfe angepasst werden. Dies beinhaltet die Nutzung der Gasnetze mit Biomethan oder Wasserstoff, aber auch die Außerbetriebnahme, wenn eine alternative Wärmeversorgung gesichert ist.



Vermeidung teurer Doppelstrukturen

- Die spartenübergreifende Koordination von Strom-, Wärme- und Gasnetzplanung reduziert den Betrieb paralleler Infrastrukturen und trägt dazu bei, nicht mehr bedarfsgerechte Reinvestitionen im Gasverteilnetz zu vermeiden.



Erhöhte Planungs- und Investitionssicherheit

- Die VNEPs basieren auf der Kommunalen Wärmeplanung und sind verbindlich. Auf Basis der VNEPs können Verbraucherinnen und Verbraucher langfristige Investitionsentscheidungen treffen.



Effiziente Umsetzung der Gasnetztransformation

- Eine frühzeitige Gasnetzplanung kann dazu beitragen, Teilnetzstränge – etwa dort, wo bereits ein Wärmenetz vorhanden ist – im Sinne der Wirtschaftlichkeit des Gesamtsystems außer Betrieb zu nehmen.
- Auf diese Weise können Instandhaltungskosten für diese Netzabschnitte eingespart werden. Dies kann helfen, die Netzentgelte auf einem tragfähigen Niveau zu halten.

AUSBLICK

- Eine in der Praxis eng abgestimmte kommunale Wärmeplanung mit den Netzplanungen der Infrastrukturbetreiber wird entscheidend dafür sein, die Wärmewende kosteneffizient umzusetzen und die notwendige Akzeptanz bei den Verbraucherinnen und Verbrauchern zu schaffen.
- Ein konsistenter regulatorischer Rahmen bleibt erforderlich, um Investitionsentscheidungen langfristig abzusichern und die Transformation der Verteilnetze wirtschaftlich tragfähig zu gestalten.

Energienetze Gas- und Wasserstoffnetze

Reicht das für die Energiewende?

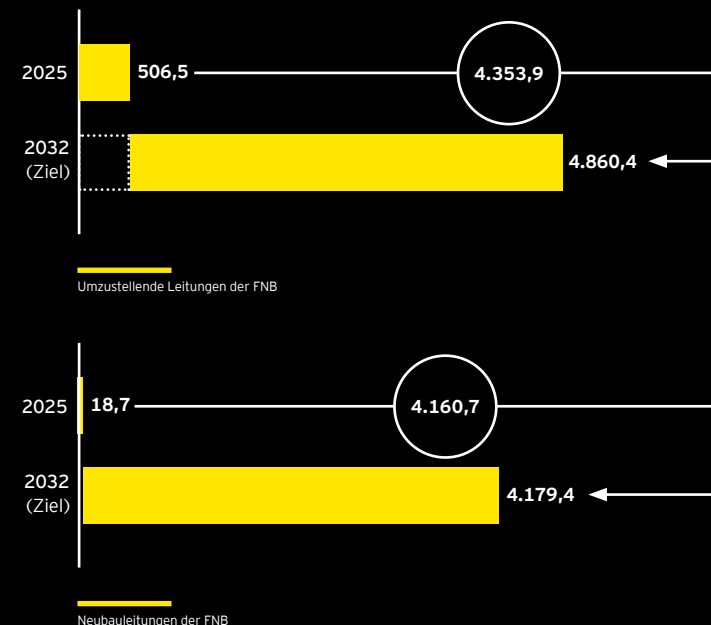
Status quo

- Der Aufbau des Wasserstoffkernnetzes hat begonnen: Die ersten 525 km wurden bereits auf Wasserstoffbetrieb umgestellt oder neu errichtet. Damit sind fast 10 % des Umstellungsziels im ersten von acht Jahren bis zur geplanten Fertigstellung 2037 erreicht; weitere 4.400 km sollen in den kommenden Jahren umgestellt und weitere 4.200 km neu gebaut werden.
- Mit dem Ausbau des Wasserstoffnetzes und zunehmender Sektorkopplung gewinnt eine integrierte, spartenübergreifende Netzplanung weiter an Bedeutung.
- Erdgas wird mittel- bis langfristig eine deutlich geringere Rolle in der Energieversorgung spielen.
- Erneuerbare Gase werden zwar zunehmend eingesetzt, jedoch in wesentlich kleinerem Umfang als das bisherige Erdgasaufkommen.
- Eine vorausschauende und konsistente Netzplanung ist entscheidend, um den Anstieg der Netzentgelte auf das notwendige Minimum zu begrenzen.

Rahmenbedingungen und Hindernisse

- Zusätzliche Transformationsregelungen sind erforderlich, insbesondere für die mögliche Stilllegung von Gasinfrastrukturen und den künftigen Umgang mit Gaskonzessionen; die zügige nationale Umsetzung der EU-Gasbinnenmarktrichtlinie stärkt den Transformationsprozess.
- Akzeptanzschaffung und Planungssicherheit für die Transformation der Gasnetze sind zentrale politische Aufgaben und müssen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung mitberücksichtigt werden.
- Die Entwicklung von Gas- und Wasserstoffbedarfen hängt maßgeblich von politischen Rahmenbedingungen ab; eine umfassende Netzplanung ersetzt notwendige energie- und industriepolitische Entscheidungen nicht.

Umzustellende und neuzubauende Wasserstoff Leitungen für das Wasserstoff-Kernnetz [km]



Wärmewende

Einführung und Hintergrund

- Die grüne Transformation des Wärmesektors ist eine zentrale Voraussetzung für das Erreichen der Klimaneutralitätsziele.
- Der gesamte Wärmesektor, bestehend aus Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme, steht mit 1.190 TWh für mehr als die Hälfte des gesamten Endenergieverbrauchs Deutschlands von 2.249 TWh³. Das unterstreicht die besondere Bedeutung der Wärmewende. Im Folgenden wird vor allem der Bereich Raumwärme betrachtet.
- Im Jahr 2025 stammten rund 229 TWh⁴ des Wärme- und Kältebedarfs aus erneuerbaren Energien und Abwärme. Dies entspricht einem Anteil von rund 21 % am gesamten Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte.
- Dieses Kapitel analysiert zwei zentrale politische Ziele für die deutsche Wärmewende:
 - 32 % klimaneutrale Wärme bis 2030¹
 - Von der vorherigen Bundesregierung angestrebte Zielzahlen: 500.000 neue Wärmepumpen pro Jahr ab 2024 bis 2030²
- Um den Fortschritt zur Zielerreichung einzuordnen, werden im Folgenden der aktuelle Stand sowie die maßgeblichen Rahmenbedingungen skizziert.

¹ Angestrebtes Ziel Deutschlands nach der Neufassung der europäischen Erneuerbare-Energien-Richtlinie

² Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz - Eckpunktepapier zur Diskussion der Beschleunigung des Wärmepumpenhochlaufs (2022) sowie Integrierter nationaler Energie- und Klimaplan/NECP (August 2024)

³ Endenergieverbrauch Deutschlands nach Sektoren

⁴ Inkl. Abwärme und Gleichgestellter i. S. d. WPG, AGEE Stat, BDEW



Kennzahl

Entwicklung des gesamten Verbrauchs Erneuerbarer Wärme- und Kälteendenergie	49
Entwicklung der Nettowärmeerzeugung zur leitungsgebundenen Fern- und Nahwärmeversorgung nach Energieträgern	50
Marktentwicklung Wärmeerzeuger	51
Entwicklung des Wärmepumpenbestandes	52
Entwicklung der Anzahl installierter Heizwärmepumpen	53
Start der kommunalen Wärmeplanung in Deutschland	54
Flexibilität im Wärmemarkt ermöglicht Entlastung des Strommarktes	55
Reicht das für die Energiewende?	56

Entwicklung des gesamten Verbrauchs klimaneutraler Wärme- und Kälteendenergie



Quelle: Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat): „Zeitreihen zur Entwicklung der Erneuerbaren Energien in Deutschland“ (Februar 2026), BDEW Quartalsbericht IV/2025 (März 2026).

¹ Unvermeidbare Abwärme und Gleichgestellte i. S. d. WPG

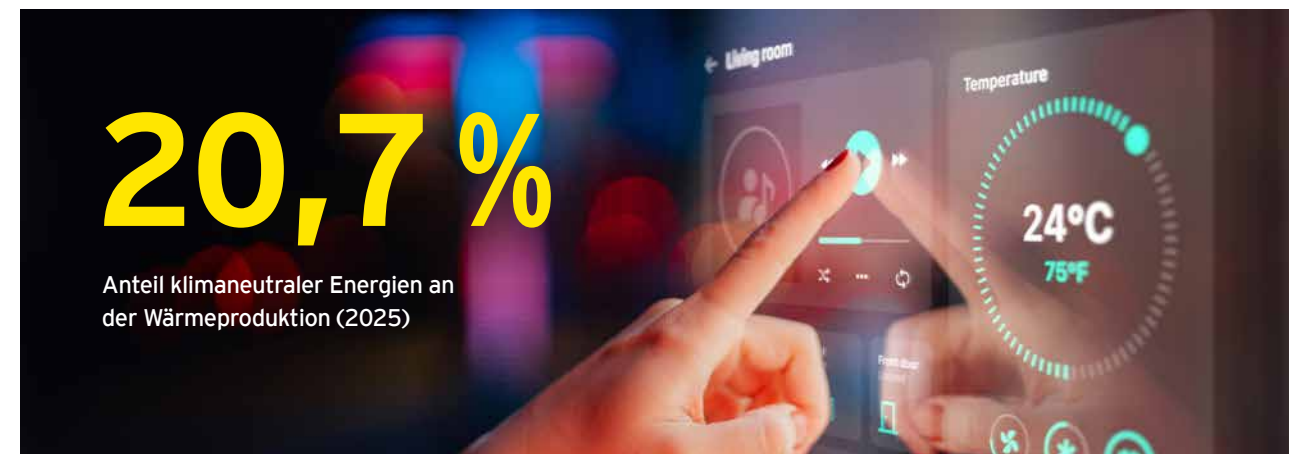
² i. S. d. WPG

Ein überproportional großer Anteil klimaneutraler Wärme (76,6 %) wird mit Biomasse erzeugt

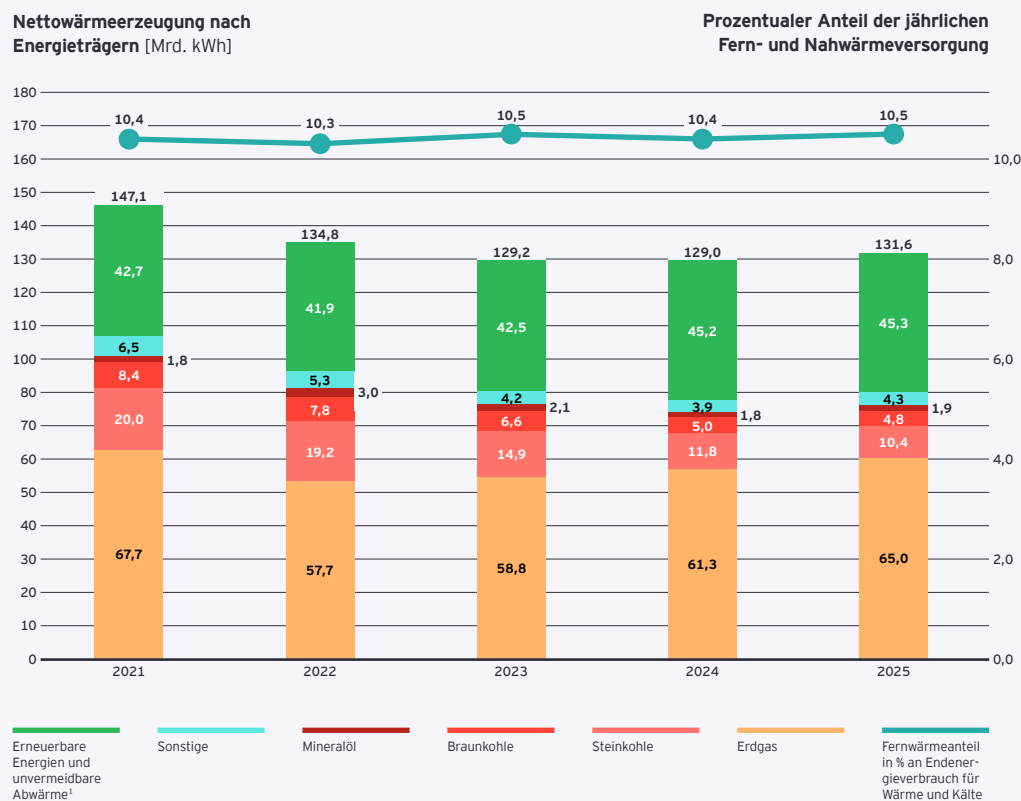
- 2025 wurden etwa 229 TWh des Gesamtwärmemarktes von 1.106 TWh mit klimaneutralen Energien erzeugt. Dies entspricht 20,7 %.
- Damit setzt sich ein kontinuierlicher, jedoch geringer Zuwachs des Anteils von Erneuerbaren Energien am Wärmeverbrauch fort.
- Ein überproportional großer Anteil klimaneutraler Wärme (76,6 %) wird mit Biomasse erzeugt.
- Aus oberflächennaher Geothermie und Umweltwärme, wozu auch klassische Wärmepumpenlösungen gehören, wurden rund 23 TWh Wärmeenergie gewonnen.

AUSBLICK

- In ihren Eckpunkten zum Gebäudemodernisierungsgesetz (GModG) plant die Bundesregierung die Wahlfreiheit in Bezug auf die Heizungstechnologie zu erhöhen. Teil dieses Wärmepakets ist u. a. die Grüngas- und Grünheizölquote, welche auf die sogenannte Bio-Treppe für neue Öl- und Gasheizungen anrechenbar sein soll.
- Die Wärmeförderlandschaft soll dabei ebenfalls einen stabilen Rahmen erhalten.
- Die KWKG-Novelle vom 1. April 2025 ermöglicht weiterhin Förderung für KWK-Anlagen, die erst nach 2026 in Betrieb gehen – sofern sie bis Ende 2026 genehmigt oder bestellt sind.



Entwicklung der Nettowärmeerzeugung zur leitungsgebundenen Fern- und Nahwärmeversorgung¹ nach Energieträgern



Quellen: Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat): „Zeitreihen zur Entwicklung der Erneuerbaren Energien in Deutschland“ (Februar 2026) und BDEW Quartalsbericht IV/2025 (März 2026).

¹ Unvermeidbare Abwärme und Gleichgestellte i. S. d. WPG

Aufgrund des hohen klimaneutralen Anteils hat Fernwärme großes Potenzial für weitere Fortschritte

- In 2025 wurden rund 132 TWh Fernwärme produziert, 2 % mehr als im Vorjahr.
- Der Anteil der Fernwärme am Endenergieverbrauch für Wärme bleibt damit weiter stabil und betrug in 2025 10,5 %.
- Der Anteil des Wohnungsbestands mit Fernwärmeanschluss steigt mit 15,5 % 2025 leicht an (+0,1 %). Bei Neubauten ist der Fernwärmeanschluss die zweithäufigste Technologielösung.
- Der Anteil erneuerbarer Energien und Abwärme¹ am Energiemix der Fernwärme sank dagegen leicht um 0,6 % von 35,0 % in 2024 auf 34,4 % in 2025.
- Damit werden weiterhin etwas mehr als ein Drittel der Wärmeenergie für die Fernwärme auf diese Weise erzeugt. Ziel für 2030 sind laut § 2 Abs. 1 WPG 50 %.
- Betrachtet man den Anteil der Erneuerbaren Energien isoliert, sank dieser ebenfalls leicht von etwa 20,1 % auf 19,7 %.

AUSBLICK

- Zwar weist die Fernwärme einen hohen Anteil an klimaneutraler Wärme auf, jedoch stieg dieser Anteil in den letzten Jahren nicht. Ebenso verharret der Anteil der Fernwärme an der Wärmeerzeugung auf konstantem Niveau.
- Um diese Blockade zu lösen und bei der Fernwärme wieder einen Zuwachs zu erreichen, bedarf es passender Förderkonzepte sowie politischer Rahmenvorgaben.

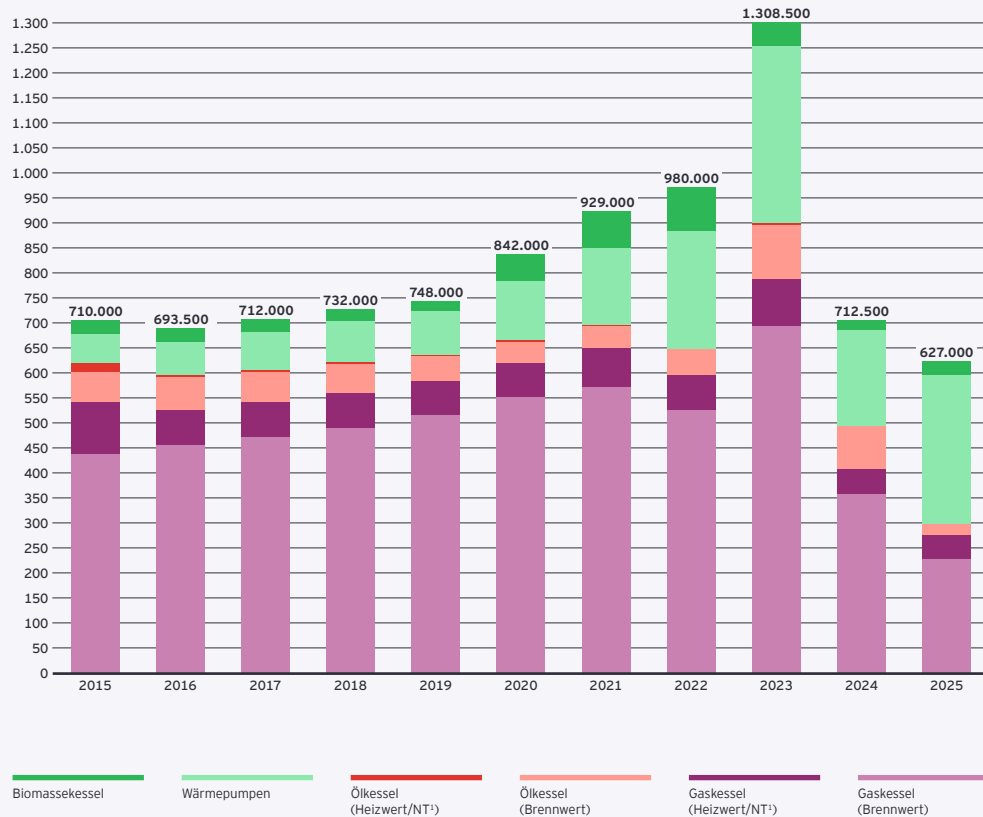
132 TWh

... Fernwärme wurden 2025 in Deutschland erzeugt, das entspricht einer Steigerung um 2 % im Vergleich zum Vorjahr



Marktentwicklung verkaufter Heizungen

Anzahl an jährlich abgesetzten
Wärmeerzeugern [Tsd.]



Quelle: Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie e. V. (2025)
1 Niedertemperaturkessel

Wärmepumpen lösten erstmals Gaskessel als meistverkaufte Wärme-erzeugungstechnologie ab

- Die Anzahl der abgesetzten Wärme-erzeuger ist nach dem Einbruch aufgrund der Diskussionen um das GEG 2023 und aufgrund der geringen Neubauquote weiter rückläufig und reduziert sich gegenüber 2024 um weitere 12 %.
- Der Absatz sinkt mit 627.000 Stück 2025 auf den niedrigsten Stand seit 2010.
- Angestiegen ist hingegen die Zahl der abgesetzten Wärmepumpen: 299.000 Stück wurden 2025 verkauft, 55 % mehr als im Vorjahr.
- Der Wärmepumpenabsatz übersteigt dabei die Neubautätigkeit und beweist, dass die Wärmepumpe auch im Bestand angekommen ist.
- Im Verkaufsjahr 2025 lösten Wärmepumpen erstmals Gaskessel als meistverkaufte Heizungstechnologie ab.

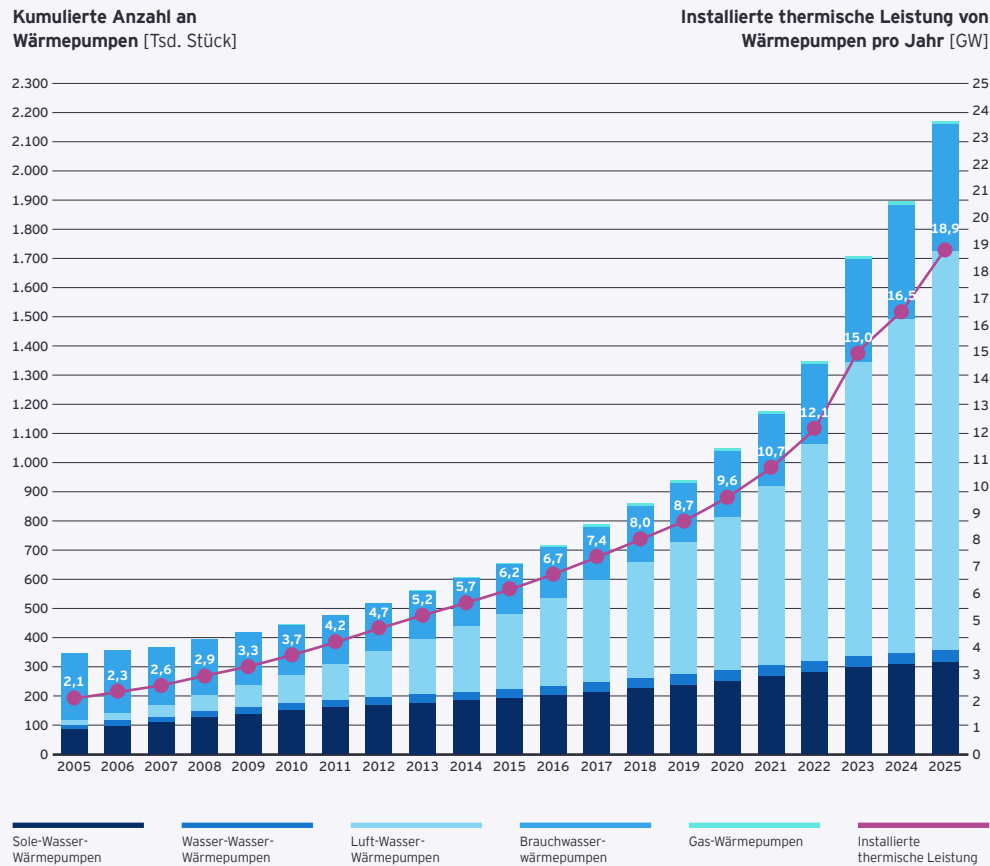
AUSBLICK

- Die Lage am Heizungsmarkt bleibt nach dem Einbruch von 2024 insgesamt weiter angespannt, denn es werden zu wenig Heizungen erneuert.
- Die unverändert bestehenden Diskussionen der politischen Parteien zum GEG/GModG sorgen für ein unsicheres Marktumfeld. Einzig die Wärmepumpe kann derzeit als hoch geförderte Wärmetechnologie davon profitieren.
- Die Notwendigkeit einer gezielten Förderung, um gesteckte Modernisierungsziele zu erreichen, ist hingegen unbestritten.

+55 %

Zuwachs an abgesetzten Wärmepumpen
im Vergleich zum Vorjahr

Entwicklung des Wärmepumpenbestandes



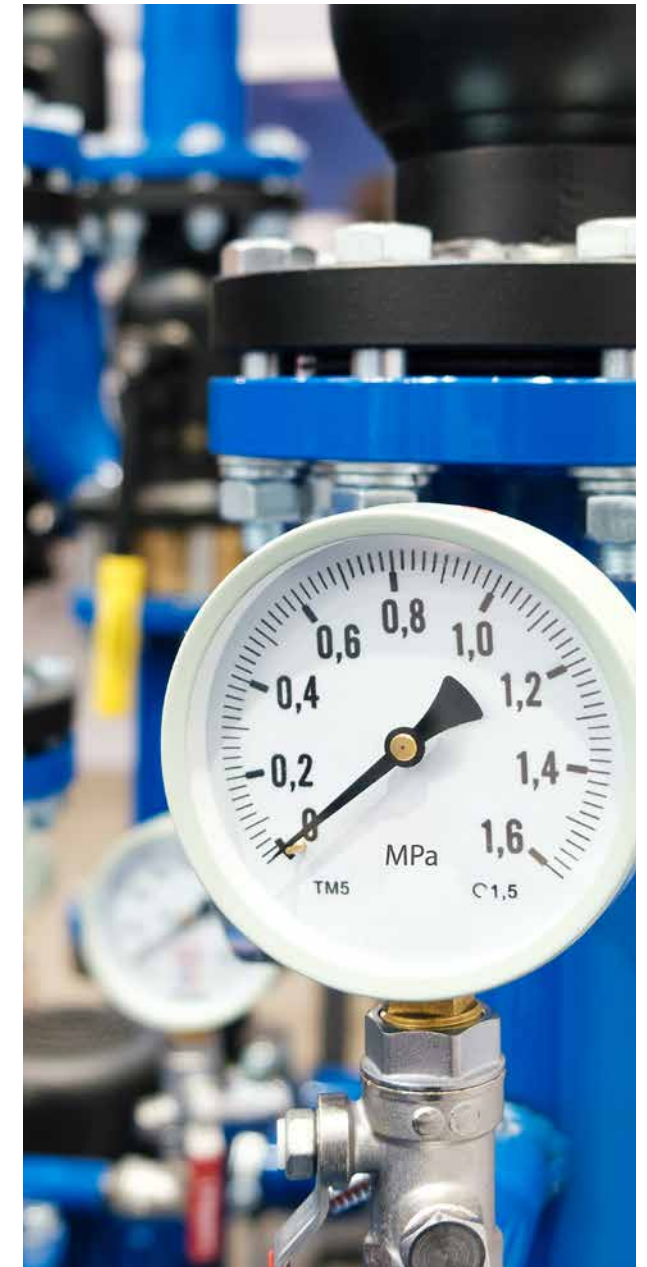
Quelle: Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat): „Zeitreihen zur Entwicklung der Erneuerbaren Energien in Deutschland“ (Februar 2026)
1 BDEW Quartalsbericht IV/2025 (März 2026), inklusive Solar- und Geothermie

Der Zubau an Wärmepumpen konnte im Jahr 2025 wieder an Fahrt gewinnen

- Von 2024 auf 2025 steigt der Bestand aller Wärmepumpen um 277.000 Stück auf rd. 2,2 Millionen Geräte, das entspricht einer Zunahme um 14,6 % im Vergleich zum Vorjahr.
- Im Wohnungsneubau bleibt die Wärmepumpe im Jahr 2025 die dominante Technologie: 67,8 % der Neubauten heizen auf diese Weise. Im starken Kontrast steht dazu der Wohnungsbestand: Nur 4,6 % der älteren Gebäude werden damit beheizt.

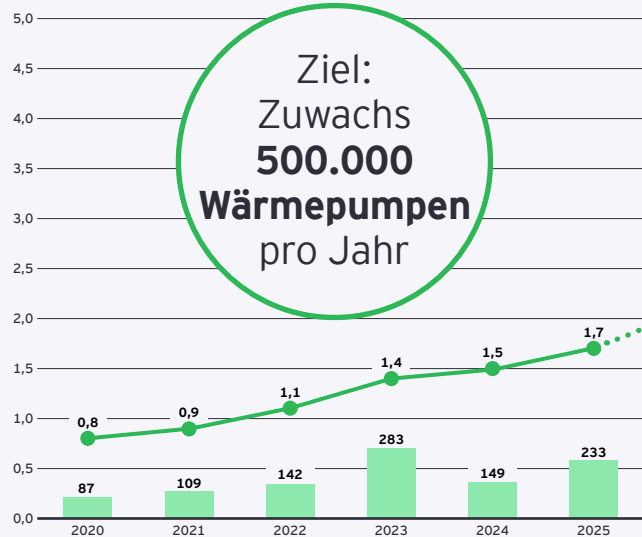
AUSBLICK

- Ob die zunächst noch unklaren Rahmenbedingungen der Bio-Treppe und der Grüngasquote den Einsatz von Wärmepumpen zugunsten von Gasheizungen beeinflusst, lässt sich noch nicht abschätzen.
- Die aktuell hohen geopolitischen Risiken befeuern die Diskussionen um die Abhängigkeit vom Weltmarkt für fossile Brennstoffe zur Wärmeerzeugung.
- Das Ringen um die Reform des Europäischen Emissionshandels und die Verschiebung des europaweiten Brennstoffemissionshandels (EU ETS 2) unterstützen den Einsatz CO₂-freier Technologien dagegen nicht.



Entwicklung der Anzahl neu installierter Heizwärmepumpen¹

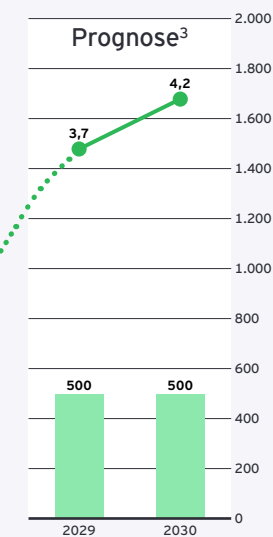
Kumulierte Anzahl an installierten Heizwärmepumpen [Mio.]



Zuwachsmenge an Heizwärmepumpen pro Jahr in Tausend

Bestand an Heizwärmepumpen in Millionen

Jährliche Installationszahl der Heizwärmepumpen [Tsd.]



Trotz höherer Dynamik bleibt der Zubau von Wärmepumpen auch 2026 noch hinter den hohen politischen Zielen zurück

- 233.000 Heizwärmepumpen wurden letztes Jahr in Deutschland zugebaut. Das ist eine deutliche Steigerung gegenüber dem Vorjahr.
- Die Erreichung des Ziels der vorherigen Bundesregierung von 500.000 zugebauten Wärmepumpen pro Jahr liegt in weiter Ferne.

AUSBLICK

- In 2025 wurden monatlich im Schnitt 24.018 Zusagen² für Förderung von Wärmepumpen gem. BEG erteilt, was einer Erhöhung von ca. 70 % gegenüber 2024 entspricht.
- Damit nähern sich die Zahlen wieder dem Rekordjahr 2022 (ca. 29.000 Anträge pro Monat) an.
- Mit Blick auf 2026 wird zu prüfen sein, wie stark sich die Reduzierung des BEG-Budget auf die Zahlen der genehmigten Anträge auswirken wird.



233 Tsd.

neu installierte Heizwärmepumpen in 2025¹

Quellen: Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat): „Zeitreihen zur Entwicklung der Erneuerbaren Energien in Deutschland“ (Februar 2025) und eigene Berechnungsgrundlage; Werte für 2029 und 2030 entsprechen den politischen Zielwerten

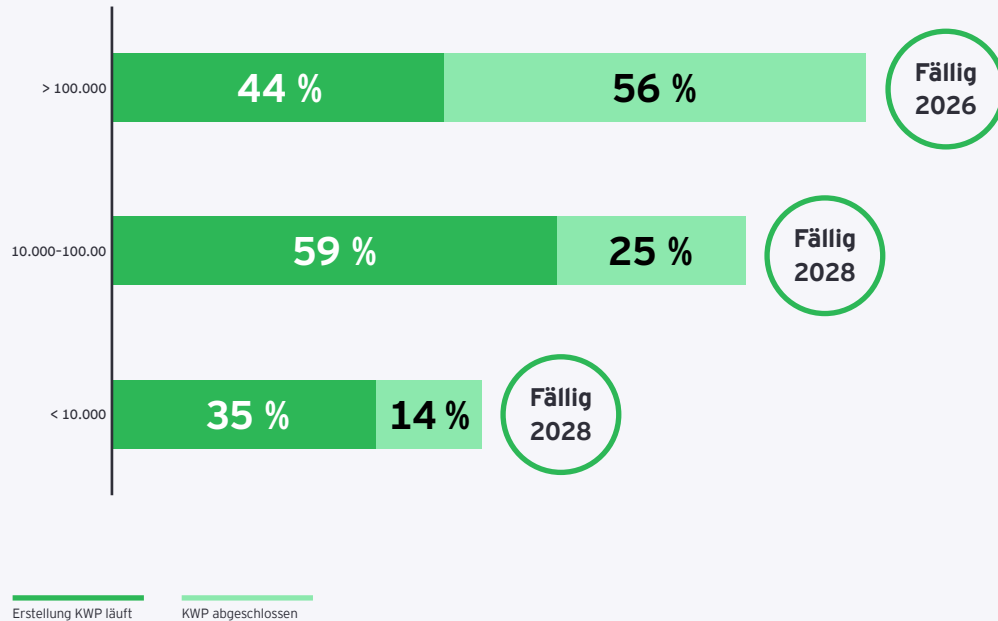
¹ Exklusive Brauchwasserwärmepumpen

² BMWF: <https://www.energiewechsel.de/KAENEFF/Redaktion/DE/Standardartikel/beg-antragszahlen.html>

³ Bei Erreichung der Zubauziele der vorherigen Bundesregierung

Status der kommunalen Wärmeplanung in Deutschland

Kommunen nach Einwohnerzahl¹



Quelle: Statistisches Bundesamt, BDEW (2024)
¹ Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW)
² Stand April 2026

Die kommunale Wärmeplanung kommt voran: Wichtig ist eine hohe Aussagekraft der Wärmepläne und stabile Rahmenbedingungen für die Umsetzung

- Von den Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnern haben mehr als die Hälfte die kommunale Wärmeplanung abgeschlossen, die anderen 44 % haben sie gestartet.
- D. h. alle Kommunen in dieser Größenklasse beschäftigen sich bereits mit der Kommunalen Wärmeplanung.
- Bis zum 30. Juni 2026 müssen alle Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnern einen Wärmeplan vorlegen.
- Kommunen mit weniger als 100.000 Einwohnern haben zwei Jahre mehr Zeit, bis zum 30. Juni 2028.
- Von den Kommunen zwischen 10.000 und 100.000 Einwohnern haben 84 % bereits die Kommunale Wärmeplanung begonnen oder bereits abgeschlossen.
- In der Gruppe der Kommunen unter 10.000 Einwohnern haben mehr als die Hälfte die Kommunale Wärmeplanung noch nicht begonnen.
- Im Durchschnitt dauerte eine Kommunale Wärmeplanung in Deutschland ca. 18 Monate.



AUSBLICK

- Die kommunale Wärmeplanung kommt voran: Wichtig ist eine hohe Aussagekraft der Wärmepläne und stabile Rahmenbedingungen für die Umsetzung.
- Kleine Kommunen müssen durch die Länder weiterhin aktiv unterstützt werden. Die Wärmeplanung darf nicht nur eine reine Pflichtaufgabe werden.
- Insbesondere für die anstehenden Herausforderungen, die Umsetzung Gasbinnenmarktrichtlinie oder die Finanzierung der Umsetzungsmaßnahmen, müssen die Wärmepläne aussagekräftig sein.
- Weiterhin müssen die Rahmenbedingungen stimmen, damit die Ergebnisse der Wärmepläne umgesetzt werden können: Eine praxistaugliche Wärmelieferverordnung, ein stabiler Förder- und Finanzierungsrahmen und die Möglichkeit, Gasnetze stillzulegen.

56 %

Abgeschlossenen Wärmepläne in Kommunen mit über 100.000 Einwohnern² zum Stichtag 01.05.2026.

Vorteile der Wärmewende



Erneuerbare Wärme nutzt regionale Quellen und reduziert die Abhängigkeit von fossilen Importen



Klimaschutz im größten Energiesektor

Der Wärmesektor verursacht mehr als die Hälfte des Endenergieverbrauchs. Ohne Wärmewende keine Energiewende!



Sauberere Luft

Weniger fossile Verbrennung reduziert neben Kohlenstoffdioxid auch Feinstaub, Stickoxide und andere Schadstoffe.



Mehr Energieunabhängigkeit

Erneuerbare Wärme nutzt regionale Quellen, reduziert die Abhängigkeit von fossilen Importen und ist keinen deutlichen Preisschwankungen ausgesetzt.



Versorgungssicherheit und Resilienz

Sinkende Importabhängigkeit und mehr regionale Wärme tragen zu einer stabilen und sicheren Energieversorgung im Wärmemarkt bei.



Regionale Wertschöpfung

Investitionen in Wärme fließen ganz oder überwiegend in lokales Handwerk, Gewerbe, Anlagenbau und kommunale Infrastruktur.



Modernere Gebäude und Heizsysteme

Energieeffiziente Systeme sorgen für kontinuierliche Wärmeversorgung mit stabilen Temperaturen für mehr Wohlfühlwärme.



Innovation und Integrierte Systeme

Industrie, Rechenzentren und Abwasser haben noch großes Abwärmepotenzial, das künftig Gebäude und Quartiere versorgen wird. Wärmespeicher, Wärmepumpen sowie der Einsatz von Power-to-Heat stabilisieren das Stromsystem und helfen schwankende erneuerbare Stromerzeugung zu integrieren.

Wärmewende

Reicht das für die Energiewende?

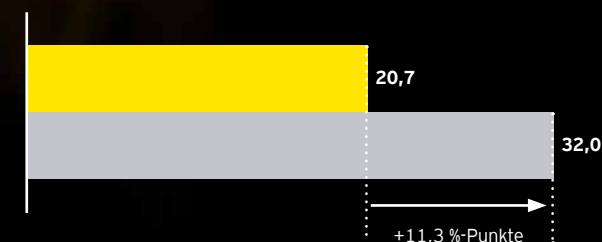
Status quo

- Der Anteil der erneuerbaren Energie und Abwärme am Endenergieverbrauch stieg 2025 wieder leicht an.
- Für die Erfüllung der Zielvorgabe bleibt ein beschleunigter Ausbau der Erneuerbaren Energien notwendig.
- Im Jahr 2025 konnte ein deutlicher Anstieg der verkauften und installierten Wärmepumpen festgestellt werden. Erstmals haben Wärmepumpen erdgasbasierte Heiztechnologien als meistverkaufte Wärmetechnologie überholt. Der Zubau von Wärmepumpen liegt allerdings weiterhin deutlich unter dem politischen Ziel der vorherigen Bundesregierung von mindestens 500.000 neu installierten Wärmepumpen pro Jahr.
- Die Bedeutung und Verbreitung der Fernwärme ist in städtischen Ballungsräumen und speziell aufgrund der historischen Entwicklung im Osten Deutschlands besonders hervorzuheben. Sie stellt hierbei einen wichtigen Baustein zum Gelingen der Wärmewende dar.
- Sowohl die Finanzierung als auch die Bindung von ausreichend Fachpersonal für den Um- und Ausbau der Fernwärme stellen die Unternehmen vor eine enorm große Herausforderung.
- Zuverlässige gesetzliche Rahmenbedingungen sowie zielgerichtete Förderprogramme sind unerlässlich, um die Herausforderungen auf dem Weg zur klimaneutralen Wärmeversorgung zu bewältigen.

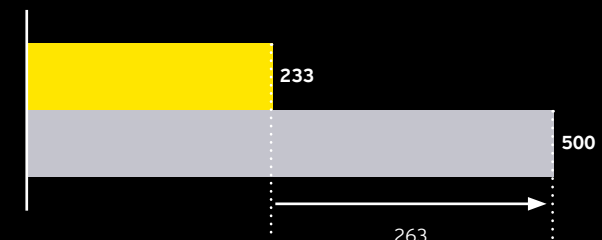
Rahmenbedingungen und Hindernisse

- Das GModG³ als Nachfolger des GEG² und die BEG¹ bilden den zentralen gesetzlichen Rahmen für den verstärkten Einsatz erneuerbaren Energien im Wärmesektor sowie für die Verbesserung der Energieeffizienz.
- Das WPG⁴ setzt einen wichtigen Rahmen für die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung, die weiter voranschreitet.
- Mit Blick auf das GModG zeichnen sich neue Leitlinien des Wärmemarktes an: Die Grüngasquote und die Bio-Treppe sollen einen schrittweise steigenden Einsatz von grünen Brennstoffen sicherstellen. Es bleibt abzuwarten, wie dies den zuletzt stark gestiegenen Absatz von Wärmepumpen sowie den eingebrochenen Absatz von Gasheizungen beeinflussen wird.
- Für das Gelingen der Wärmewende braucht es einen weiterhin verlässlichen politischen Rahmen sowie ein kohärentes Gesamtkonzept mit folgenden Kernbausteinen: Bestehende Förderprogramme, vor allem die BEW und das KWKG, Gesetze und Verordnungen müssen konsistent ausgestaltet, einem umfassenden „Wärmewende-Check“ unterzogen und darauf aufbauend zielgerichtet weiterentwickelt werden. Zur Beseitigung weiterer Hürden sind eine ausgewogene Ausgestaltung der AVB-Fernwärmeverordnung sowie eine praxistaugliche Umsetzung der Wärmelieferverordnung erforderlich.

Anteil klimaneutrale Wärme [%]



Anzahl installierter Heizwärmepumpen pro Jahr [Tsd.]



¹ Bundesförderung für effiziente Gebäude, ² Gebäudeenergiegesetz,

³ Gebäudemodernisierungsgesetz, ⁴ Wärmeplanungsgesetz

Verkehrswende

Einführung und Hintergrund

- Emissionen im Verkehr müssen bis 2030 im Vergleich zu 1990 um mehr als die Hälfte sinken. Bisher ist davon kaum etwas zu erkennen: Die Emissionen sind bislang lediglich um knapp 10 % zurückgegangen.
- Damit ist der Verkehrssektor inzwischen der zweitgrößte Verursacher von Treibhausgasemissionen in Deutschland.¹
- Eine Abschwächung des Aktionsplans der EU-Kommission auf 90 Prozent² vollelektrische Pkw-Neuzulassungen im Jahr 2035 ist für diese Entwicklung nicht förderlich. Die notwendige Transformation des Verkehrssektors wird dadurch weiter hinausgezögert.

Quellen:

1 Umweltbundesamt, Data-Cube (2025) abgerufen am 15.05.2026

2 Annäherung; Europäische Kommission „Automotive Package“ (Stand Dezember 2025): 90 % Emissionsreduktion bis 2035

Kennzahl

Reduzierung der THG-Emissionen im Verkehr

Verteilung Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor	59
Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Verkehr	60

Antriebswende Pkw

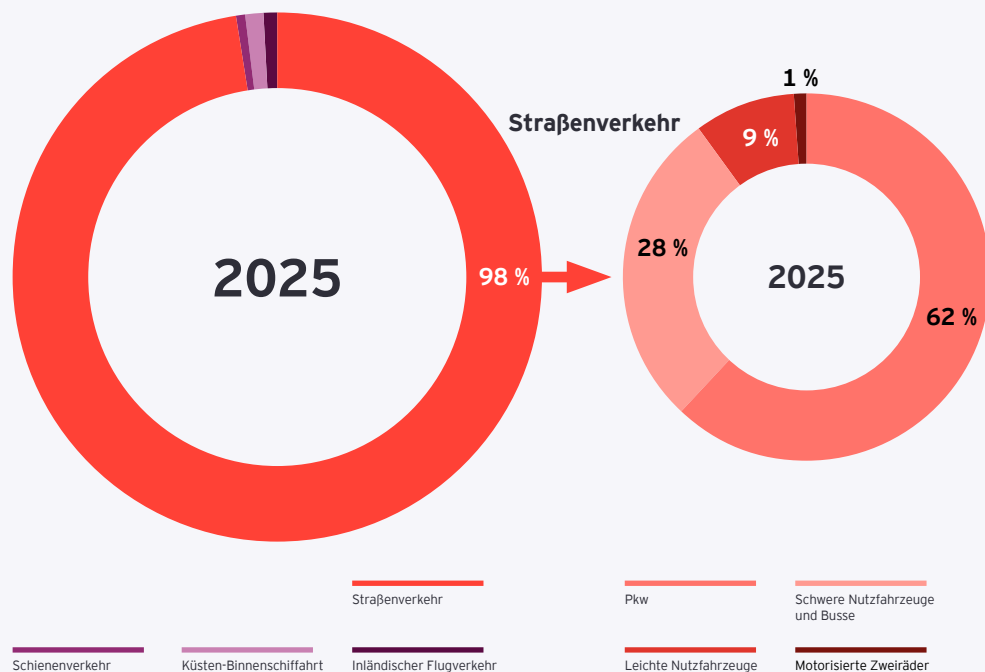
Neuzulassungen von Elektro-Pkw und deren Anteil an den Gesamtneuzulassungen	61
Installierte Anzahl und Ladeleistung öffentlicher Ladepunkte	62

Antriebswende Lkw/Nutzfahrzeuge

Neuzulassungen von Nutzfahrzeugen unter/ über 6 Tonnen mit alternativen Antrieben	63
Ausbau des Lkw-Schnellladenetzes an Bundesautobahnen	64

Reicht das für die Energiewende?	65
----------------------------------	----

Verteilung der Treibhausgas-emissionen im Verkehrssektor



Quelle: Umweltbundesamt (Data Cube)

Straßenverkehr verursacht den überwiegenden Anteil der THG-Emissionen im Verkehrssektor

- Der Straßenverkehr ist die dominierende Quelle der verkehrsbedingten Treibhausgasemissionen und verursacht 2025 nahezu alle Emissionen des Verkehrssektors.
- Pkw stellen mit rund 62 % den größten Anteil der Emissionen im Straßenverkehr und sind daher zentral für die Dekarbonisierung des Verkehrs.
- Nutzfahrzeuge und Busse (insgesamt ca. 37 %), insbesondere Lkw, verursachen aufgrund ihres hohen Energiebedarfs deutlich höhere Emissionen pro Fahrzeug und stellen eine besondere Herausforderung für die Antriebswende dar.
- Andere Verkehrsträger wie Schienenverkehr, Küsten- und Binnenschifffahrt sowie der inländische Flugverkehr tragen vergleichsweise wenig zu den Emissionen bei.

98 %

Straßenverkehr

AUSBLICK

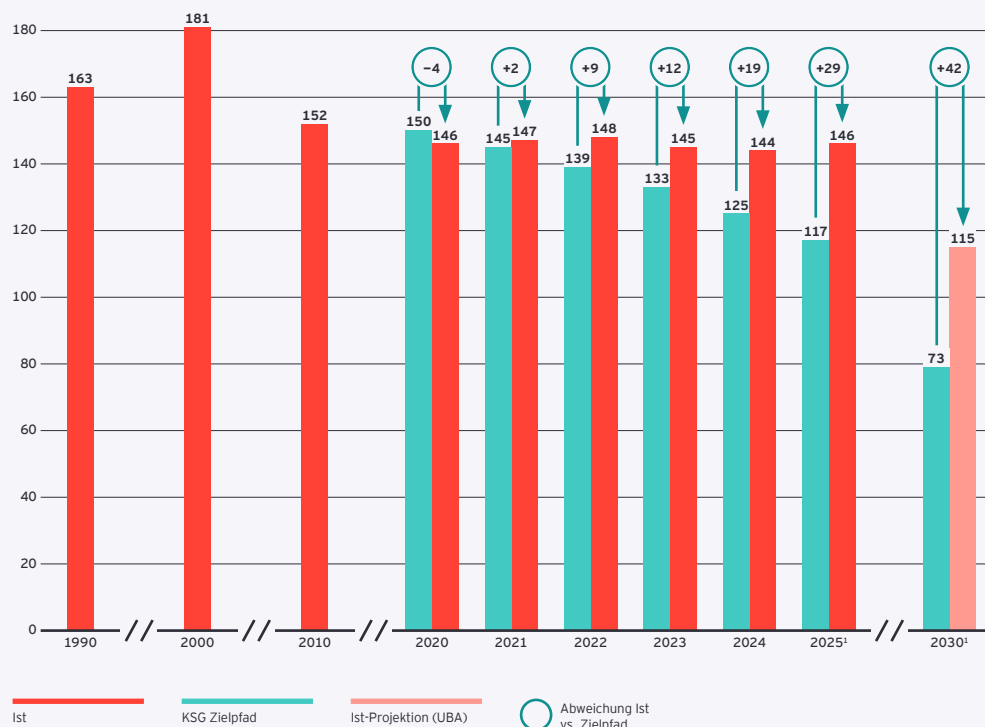
- Der Straßenverkehr bleibt der entscheidende Ansatzpunkt für alle Klimaschutzmaßnahmen im Verkehrssektor. Ohne substanzielle Reduktionen bei Pkw und Lkw sind die Klimaziele im Verkehrssektor insgesamt nicht erreichbar.
- Eine konsequente Elektrifizierung von Pkw und schweren Nutzfahrzeugen ist essenziell, um eine Trendumkehr bei den Emissionen zu erreichen.



Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Verkehr

Treibhausgasemissionen im Verkehr

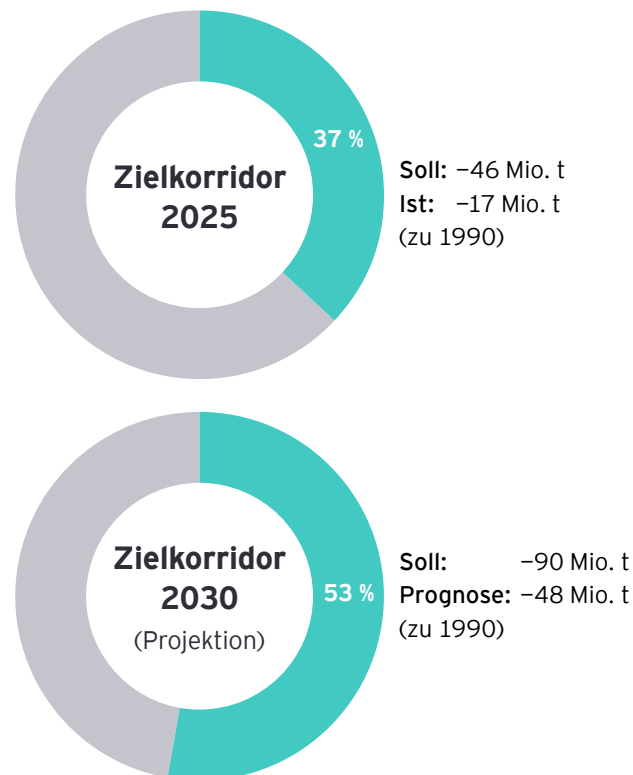
Jährliche Treibhausgasemissionen
[in Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente]



1 UBA-Emissionsdaten 2025 & Projektionsdaten 2026

Die Lücke wächst: Entschiedene politische Maßnahmen für Zielerreichung notwendig

Zielerreichungsgrad



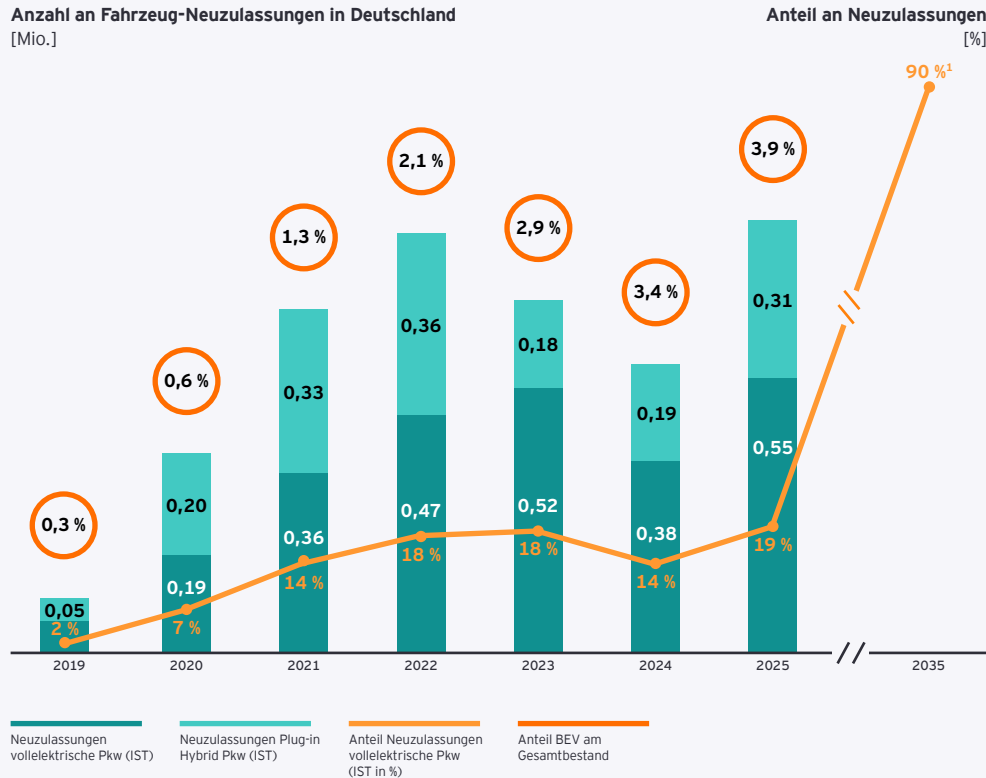
- Trotz langfristigem Rückgang von 163 Mio. t (1990) auf ca. 146 Mio. t (2025) beträgt der Trend nur rund -0,3 % pro Jahr. Die Emissionen bewegen sich seit 2020 konstant zwischen 144 und 146 Mio. t CO₂-Äq.
- Die Lücke zwischen den tatsächlichen Emissionen und dem KSG-Zielpfad wächst kontinuierlich und erreichte 2025 einen neuen Höchstwert mit +29 Mio. t CO₂-Äq. Nach aktuellen Projektionen könnte sie bis 2030 auf rund +42 Mio. t anwachsen.
- Die aktuellen Fortschritte sind zu gering, der erforderliche Technologiewechsel muss deutlich beschleunigt werden, um die bis 2030 wachsende Emissionslücke zu schließen.

AUSBLICK

- Eine beschleunigte Elektrifizierung ist notwendig, um die Klimaziele im Verkehrssektor zu erreichen. Das vorgeschlagene Automotive Package der EU-Kommission, das insbesondere eine Reduktion der CO₂-Flottengrenzwerte im Jahr 2035 um lediglich 90 % sowie einen zeitlichen Ausgleichsmechanismus für das Zwischenziel 2030 vorsieht, würde die positive Marktdynamik bremsen und die Zielerreichung weiter erschweren.
- Damit fehlen zentrale Maßnahmen zur Beschleunigung des BEV-Hochlaufs in der Europäischen Union, die erforderlich wären, um die Klimaziele im Verkehrssektor zu erreichen.

Neuzulassungen von Elektro- und Plug-in-Pkw, und deren Anteil an den Gesamtneuzulassungen

Anzahl an Fahrzeug-Neuzulassungen in Deutschland
[Mio.]



Quellen: KBA Neuzulassungen (FZ10) – Neuzulassungen Jahresbilanzen; BMWK Eröffnungsbilanz Klimaschutz; ACEA New Car Registrations (27.01.2026), Europäische Kommission

1 Annäherung; Europäische Kommission „Automotive Package“ (Stand Dezember 2025): 90 % Emissionsreduktion bis 2035

Deutlicher Anstieg zum Vorjahr, aber weiterhin deutlich hinter führenden europäischen Ländern

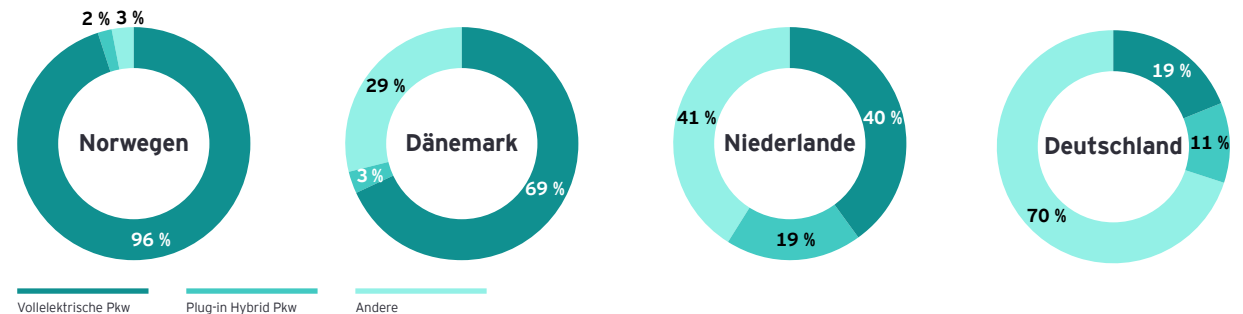
- Das Wachstum der BEV- und PHEV-Neuzulassungen (Battery Electric Vehicle und Plug-in Hybrid Electric Vehicle) hat sich gegenüber dem Vorjahr deutlich positiv entwickelt. In Summe wurden im Gesamtjahr etwa 545 Tsd. vollelektrische Fahrzeuge und 311 Tsd. Plug-in Hybrid Fahrzeuge in Deutschland neu zugelassen. Die BEV verzeichneten dabei ein Wachstum von 43 %, die PHEV von 62 %.
- Der Anteil der BEV-Zulassungen am Gesamtmarkt ist um knapp 6 Prozentpunkte auf 19,1 % gestiegen und liegt damit leicht über dem Wert von 2023 (18,4 %). Im Vergleich zu einigen anderen europäischen Ländern ist die Elektrifizierung des Verkehrsbereichs in Deutschland noch nicht weit vorangeschritten.

- Nach dem abrupten Ende des Umweltbonus im Jahr 2023 wurde der positive Aufwärtstrend der Jahre 2020 bis 2023 unterbrochen. Im Jahr 2025 wurde das bisherige Rekordniveau von 2022 sogar übertroffen.

AUSBLICK

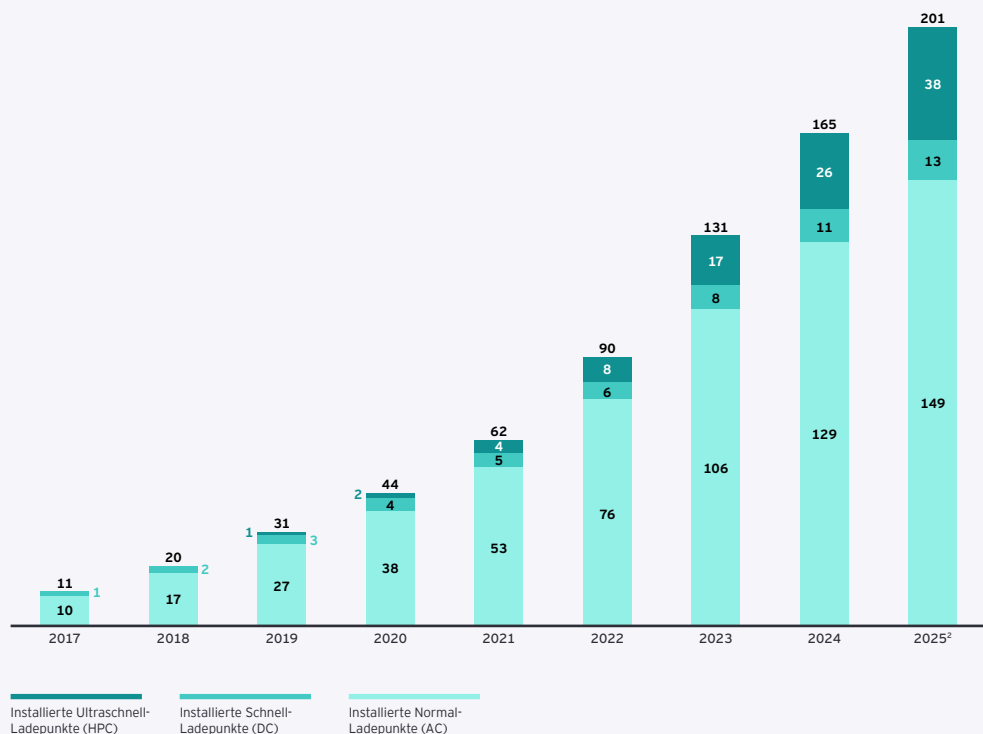
- Der Vorschlag der EU-Kommission zur Zielanpassung auf 90 % Reduktion der Abgasemissionen bis 2035 (statt bislang 100 %) öffnet die Türen für eine verlängerte Zulassung von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren.
- Flottengrenzwerte bleiben das zentrale und effektivste Instrument zur Steigerung des BEV-Absatzes, wie das Jahr 2025 eindrücklich zeigt. Eine attraktive, kunden-zentrierte Modellpalette, insbesondere mit bezahlbaren Fahrzeugen, ist das Fundament für die Erreichung der Ziele.
- Es bedarf verlässlicher steuerlicher Leitplanken und langfristiger Steuerungsmechanismen, wie die Vorreitermärkte in Europa zeigen. Die wiederholte Einführung von Kaufprämien kann diese Maßnahmen nicht ersetzen und trägt kaum zur langfristigen Elektrifizierung des Pkw-Bestands bei.

Neuzulassungen von Pkw in 2025



Installierte Anzahl und Ladeleistung öffentlicher Ladepunkte

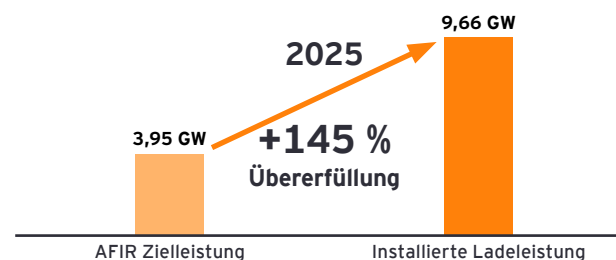
Anzahl öffentlicher Ladepunkte in Deutschland¹



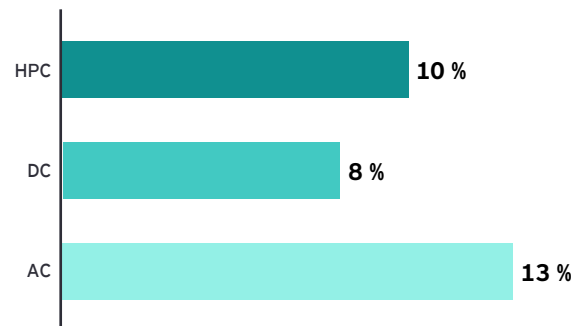
Quellen: BDEW (2025), Bundesnetzagentur, BDEW Ladepunkttracker
¹ Anzahl installierter Ladepunkte Stand 01.01.2026, jeweils zum Jahresende
² Anzahl der Ladepunkte von EAFO
³ Ladeleistungsziel gemäß AFIR

Verfügbare Ladeleistung durch fortschreitenden Ausbau um das Doppelte übererfüllt

Zielerreichung der verfügbaren Ladeleistung³



Durchschnittliche zeitliche Belegungsrate nach Ladeleistung



- Die Anzahl öffentlicher Ladepunkte ist auf 201 Tsd. (2025: +21 %) gestiegen und weist einen HPC-Anteil (High Power Charging) von über 19 % auf. Der Ausbau des Ladeangebots bleibt ein zentraler Ermöglicher und knüpft damit an die vorherigen Rekordjahre an.
- Das Ladeangebot übertrifft weiterhin deutlich den aktuellen Bedarf (nach Alternative Fuels Infrastructure Regulation [AFIR]) der Fahrzeuge, die Nachfrage wird um das 2,5-Fache übererfüllt. Der Ausbau der Ladestationen schreitet damit schneller voran als der Hochlauf der BEVs.
- Die Belegungsdaten des Ladeangebots zeigen, dass die Kapazitäten den aktuellen Bedarf klar übersteigen und ausreichend Puffer für den weiteren E-Fahrzeughochlauf vorhanden ist.

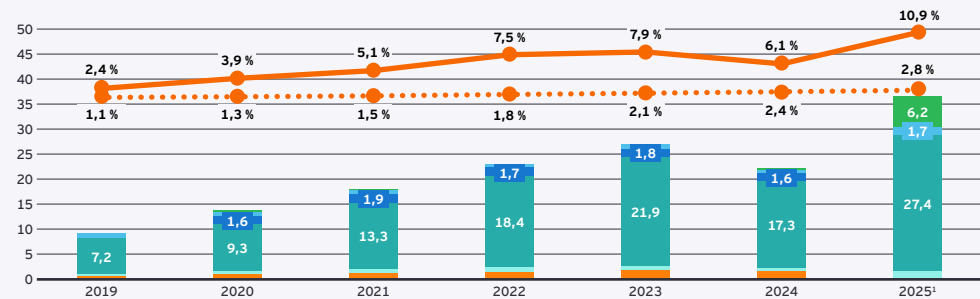
AUSBLICK

- Verlässliche, langfristige politische Rahmenbedingungen, insbesondere auf der Nachfrageseite, sind essenziell, um den Lademarkt planbar zu machen und weiteres Wachstum zu unterstützen.
- Eine Abschwächung des BEV-Hochlaufs, beispielsweise durch ein angepasstes Automotive Package der EU-Kommission, würde langfristig die Auslastung des öffentlichen Ladeangebots senken. Bereits getätigte Investitionen im Lademarkt können für Betreiber zum Risiko werden, wenn die Nachfrage hinter den Erwartungen zurückbleibt. Diese Unsicherheit würde langfristige Investitionen gefährden.

Neuzulassungen von Nutzfahrzeugen mit alternativem Antrieb

Neuzulassungen und Bestand Lkw exkl. Sattelzugmaschinen

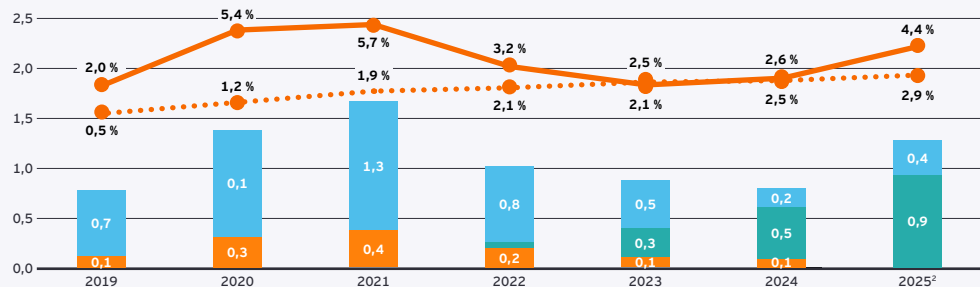
Anzahl Nutzfahrzeuge [Tsd.]



7,5 t

Neuzulassungen und Bestand Sattelzugmaschinen

Anzahl Nutzfahrzeuge [Tsd.]



40 t

Anteil alt. Antriebe an Neuzulassungen
Anteil alt. Antriebe am Bestand

PHEV CNG LPG Vollelektrisch Hybrid (ohne PHEV) Sonstige inklusive Fuel Cell

Quellen: KBA Zulassungsstatistik: FZ8, FZ14, FZ28

1 Hochrechnung auf Basis von KBA FZ14, FZ13

2 Hochrechnung auf Basis von KBA FZ14, FZ13

Zulassungszahlen vollelektrischer Nutzfahrzeuge

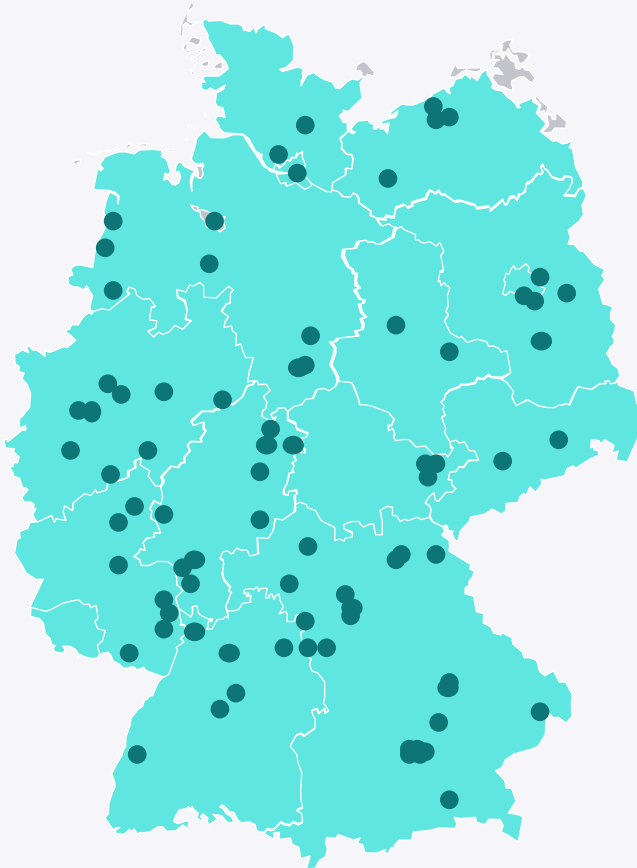


- Die Neuzulassungen vollelektrischer Nutzfahrzeuge steigen dynamisch und verzeichnen zwischen 2024 und 2025 ein Wachstum von 59 %.
- Trotz des starken Wachstums bleibt der Anteil alternativer Antriebe am Gesamtbestand von Nutzfahrzeugen mit unter 3 % weiterhin auf niedrigem Niveau.
- Auch im Segment der Sattelzugmaschinen ist ein zunehmender Hochlauf alternativer Antriebe zu erkennen, jedoch ausgehend von einem noch sehr niedrigen absoluten Niveau.
- Batterieelektrische Antriebe entwickeln sich zum dominierenden Wachstumstreiber innerhalb der alternativen Antriebe, während andere Technologien nur begrenzte Zuwächse zeigen.

AUSBLICK

- Der noch junge Markt für E-Lkw und Sattelzüge entwickelt sich mit starker Dynamik. Das zeigt sich an steigenden Zulassungszahlen, einer wachsenden Modellpalette sowie einem zunehmenden Ladeangebot für schwere Nutzfahrzeuge.
- Die vollständige Mautbefreiung senkt die laufenden Kosten batterieelektrischer Lkw deutlich und kompensiert einen Teil der höheren Anschaffungskosten, was den Markthochlauf beschleunigen kann. Die Befreiung bleibt ein zentraler Hebel beim Hochlauf von batterieelektrischen Lkw.
- CO₂-Flottengrenzwerte für Nutzfahrzeuge sind, ebenso wie bei BEV, ein Treiber der Elektrifizierung, regulatorische Kontinuität ist hierfür entscheidend.

Ausbau Lkw-Schnellladenetz an Bundesautobahnen



88
Ladestandorte

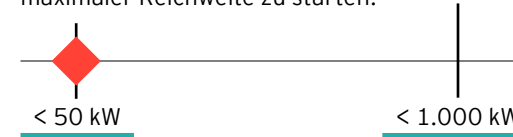
322
Ladepunkte

Depot

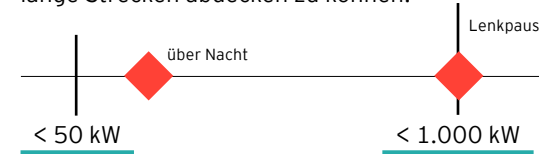
Öffentlich
„unterwegs“

Be- und Ent-
ladestationen

Elektrische Lkw laden (vorwiegend über Nacht) im Abstell-Depot, um bei Fahrtbeginn mit maximaler Reichweite zu starten.



Elektrische Lkw werden im öffentlichen Raum geladen (z. B. Autobahn Rastplatz), um vor allem lange Strecken abdecken zu können.



Elektrische Lkw nutzen die Gelegenheit, um während der Be- und Entladevorgänge zusätzliche Energie zu laden.



- Der Ausbau des Lkw-Ladeangebots folgt einem wachsenden Trend und weist heute 322 verfügbare Ladepunkte an 88 Standorten vor, die sich bereits als praxistauglich erweisen konnten.
- Es zeichnen sich unterschiedliche Anwendungsfälle zum Laden vollelektrischer Lkw ab, die sich nah an den jeweiligen Fahrprofilen orientieren.
- Vor allem für kürzere Routenlängen ist die Möglichkeit zum Depotladen von entscheidender Bedeutung.
- Die von der AFIR formulierten Ziele für die EU-Mitgliedstaaten sehen bis 2030 die Bereitstellung öffentlicher, ausschließlich für Lkw vorgesehener Lademöglichkeiten entlang zentraler Fernverkehrsachsen vor.

AUSBLICK

- Die Öffnung weiterer Flächen für den wettbewerblichen Ausbau von Ladehubs, beispielsweise an Raststätten, wird das Wachstum des E-Lkw-Ladeangebots weiter stärken. Neue Standorte erleichtern den Einsatz von E-Lkw im Fernverkehr zusätzlich.
- Entlang unterschiedlicher Ladeszenarien entwickeln sich parallel differenzierte Geschäftsmodelle an der Schnittstelle von Energie, Verkehr und Logistik. Der langfristige Ausbau ist dabei eng an eine wachsende Auslastung gebunden, da langfristig hohe Belegungsraten weitere Investitionen und Kapazitätserweiterungen erst ermöglichen. Ein schneller Hochlauf elektrischer Nutzfahrzeuge ist hierfür essenziell.

Verkehrswende

Reicht das für die Energiewende?

Status quo

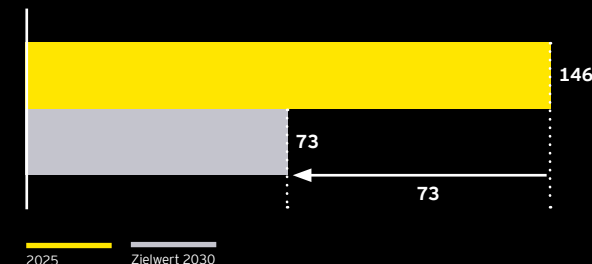
- Mit 146 Mio. t CO₂ Ä. im Jahr 2025 liegt der Verkehrssektor deutlich über dem Zielwert von 73 Mio. t CO₂ Ä. bis 2030. Es besteht eine Emissionslücke von rund 73 Mio. t CO₂ Ä.
- Der Anteil rein elektrischer Pkw an den Neuzulassungen beträgt 2025 rund 19 % und zeigt ein deutliches Wachstum der BEV- und PHEV ggü. dem Vorjahr.
- Der Hochlauf der Elektromobilität verläuft aktuell zu langsam, um die notwendige Transformation des Fahrzeugbestands rechtzeitig zu erreichen.
- Das installierte öffentliche Ladeangebot erreicht 2025 rund 10 GW und liegt damit deutlich über dem Zielwert von 4 GW. Damit ist es die einzige zentrale KPI, die ihr Ziel übererfüllt.
- Der Hochlauf von E-Lkw befindet sich noch in der Anfangsphase, erste Investitionen und Marktstrukturen werden derzeit aufgebaut.

Rahmenbedingungen und Hindernisse

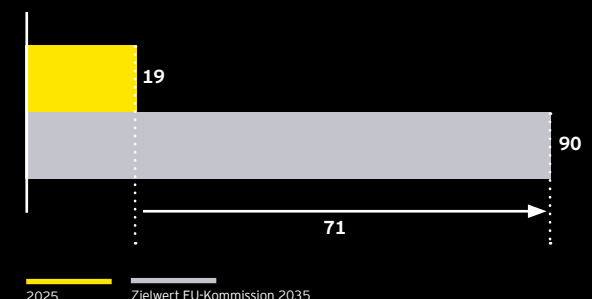
- Zur Schließung der Emissionslücke ist ein schnellerer BEV-Hochlauf notwendig, getragen von Flottengrenzwerten und nachhaltig wirkenden steuerlichen Anreizen als verlässliche Leitplanken.
- Ein verlässlicher Hochlauf elektrischer Nutzfahrzeuge ist der Schlüssel zum skalierbaren Ausbau eines leistungsfähigen Schnellladeangebots.
- Zentral für den Erfolg der E-Mobilität ist, den Hochlauf marktwirtschaftlich zu verstehen: Staatliche Förderprogramme und Nischenlösungen können langfristig die Innovationsanreize eines eigenständigen, wettbewerblichen Marktes nicht ersetzen.



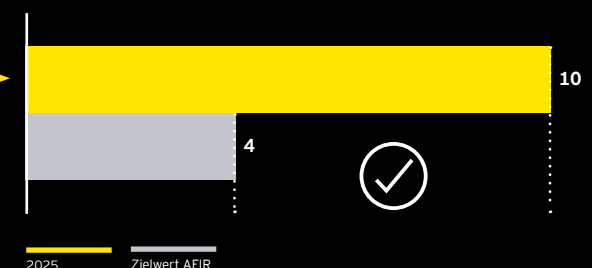
Treibhausgasemissionen im Verkehr
[Mio. t CO₂ Äquivalent]



Anteil Neuzulassungen rein elektrischer Pkw [%]



Installierte Ladeleistung öffentliche
Pkw-Ladeangebot [GW]



Ihre Ansprechpartner:innen



Kerstin Andreae

Vorsitzende
der Hauptgeschäftsführung
und Mitglied des Präsidiums

Telefon +49 30 300199 1000
kerstin.andreae@bdew.de

BDEW Bundesverband der
Energie- und Wasserwirtschaft e. V.
Reinhardtstraße 32
10117 Berlin



Metin Fidan

Partner

Telefon +49 30 25471 21379
metin.fidan@de.ey.com

EY Consulting GmbH
Friedrichstraße 140
10117 Berlin

Mitautor:innen

BDEW

Christian Bantle
Dr. Ruth Brand-Schock
Jakob Brinkmann
Ilka Gitzbrecht
Lars Grothe
Carlotta Irrgang
Rouven Kelling
Vera Klöpfer
Martin Schebesta
Tilman Schwencke
Robert Spanheimer
Dr. Martin Stark
Dr. Elmar Stracke
Ingram Täschner
Paul Leon Wagner
Jakob Weißinger
Marcel Westphal
Evelin Wieckowski
Jonas Wiggers

EY

Metin Fidan
Thomas Krohn
Alexander Pliquett
Ferdinand Pavel
Maria Bernstein
Niklas Brunner
Pascal Fischer
Björn Heubner
Aaron Neuville
Adrian Münnich
Björn Schaubel
Constantin Wirschke
Christoph Winter

EY | Building a better working world

Wir setzen uns für eine besser funktionierende Welt ein, indem wir neue Werte für Kunden, Mitarbeitende, die Gesellschaft und den Planeten schaffen und gleichzeitig das Vertrauen in die Kapitalmärkte stärken.

Mithilfe von Daten, KI und fortschrittlicher Technologie unterstützen unsere Teams ihre Kunden dabei, gemeinsam die Zukunft mit Zuversicht zu gestalten und Antworten auf die drängendsten Fragen von heute und morgen zu finden.

Unsere Teams bieten ein breit gefächertes Dienstleistungsspektrum in den Bereichen Assurance, Consulting, Tax sowie Strategy and Transactions an. Unterstützt durch fundiertes Branchenwissen, ein global verbundenes, multidisziplinäres Netzwerk und vielfältige Ökosystem-Partner bieten unsere Teams Dienstleistungen in mehr als 150 Ländern und Regionen an.

All in to shape the future with confidence.

„EY“ und „wir“ beziehen sich auf die globale Organisation oder ein oder mehrere Mitgliedsunternehmen von Ernst & Young Global Limited, von denen jedes eine eigene juristische Person ist. Ernst & Young Global Limited ist eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung nach englischem Recht und erbringt keine Leistungen für Kunden. Informationen darüber, wie EY personenbezogene Daten erhebt und verarbeitet, sowie eine Beschreibung der Rechte, die Einzelpersonen gemäß der Datenschutzgesetzgebung haben, sind unter ey.com/privacy verfügbar. Weitere Informationen über unsere Organisation finden Sie unter ey.com.

© 2026 EY Consulting GmbH

All Rights Reserved.

KKL 2605-1315

ED None

Diese Präsentation ist lediglich als allgemeine, unverbindliche Information gedacht und kann daher nicht als Ersatz für eine detaillierte Recherche oder eine fachkundige Beratung oder Auskunft dienen. Es besteht kein Anspruch auf sachliche Richtigkeit, Vollständigkeit und/oder Aktualität. Jegliche Haftung seitens der EY Consulting GmbH und/oder anderer Mitgliedsunternehmen der globalen EY-Organisation wird ausgeschlossen.

ey.com/de