

Beschäftigung in den erneuerbaren Energien: Entwicklung und politische Reformen

Jana Fingerhut & Roman Wink



© Bertelsmann Stiftung, Gütersloh

2026

Herausgeber

Bertelsmann Stiftung
Carl-Bertelsmann-Straße 256, 33311 Gütersloh
bertelsmann-stiftung.de

Verantwortlich

Jana Fingerhut
Senior Project Manager
Nachhaltige Soziale Marktwirtschaft
jana.fingerhut@bertelsmann-stiftung.de

Roman Wink
Senior Project Manager
Nachhaltige Soziale Marktwirtschaft
roman.wink@bertelsmann-stiftung.de

Inhaltliche Mitarbeit

Philip Ulrich, Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturforchung (GWS)
Dr. Dietmar Edler, freiberuflich, in Kooperation mit der GWS
Greta Schimanski, Bertelsmann Stiftung
Dr. Ulrike Lehr, Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturforchung (GWS)

Redaktion

Jan W. Haas

Zitationshinweis

Fingerhut, J., Wink, R. (2026). Beschäftigung in den erneuerbaren Energien: Entwicklung und politische Reformen. Bertelsmann Stiftung (Hrsg.). Gütersloh

KI-assistierter Text (ChatGPT)

Layout und Datenvisualisierung

Linda Wedi

Bildnachweis

© Linda Wedi

DOI 10.11586/2026080

ID_3097

Beschäftigung in den erneuerbaren Energien: Entwicklung und politische Reformen

Jana Fingerhut & Roman Wink

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	5
2 Auswirkungen der Energiepolitik auf Beschäftigung	6
2.1 Phase I: Hochlauf der Energiewende (2000–2011)	7
2.2 Phase II: Strukturbruch Solar (2011–2017)	9
2.3 Phase III: Strukturbruch Wind (2017–2018)	10
2.4 Phase IV: Stagnation (2018–2021)	11
2.5 Phase V: Erneuter Aufschwung (2022–2025)	11
3 Aktueller energiepolitischer Kurs und Ausblick	17
3.1 Ausgangspunkt Monitoringbericht	17
3.2 Vier energiepolitische Gesetze	20
3.2.1 Netzpaket	21
3.2.2 Erneuerbare-Energien-Gesetz	22
3.2.3 Gebäudemodernisierungsgesetz	24
3.2.4 Strom-Versorgungssicherheits- und Kapazitätengesetz	25
4 Fazit	27
5 Handlungsempfehlungen	28
Methodischer Anhang	32
Literaturverzeichnis	40

1 Einleitung

Die Energiewende gehört zu den großen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Umbrüchen unserer Zeit. Sie verändert, wie Energie erzeugt, verteilt und genutzt wird und damit auch, wo investiert wird, welche neuen Geschäftsfelder entstehen und welche Qualifikationen gebraucht werden. Was häufig als Frage von Strommengen, Kosten und Ausbauzielen diskutiert wird, ist deshalb gleichzeitig eine Frage von Beschäftigung.

Mit dem Ausbau erneuerbarer Energien sind vielfältige Beschäftigungsfelder entlang unterschiedlicher Wertschöpfungsketten entstanden. Solarenergie, Windenergie an Land, Windenergie auf See, Biomasse, Wärmepumpen, tiefe Geothermie und Wasserkraft unterscheiden sich dabei erheblich. Manche Technologien sind in Deutschland stark industriell geprägt, andere besonders handwerks- und installationsintensiv. Einige hängen eng an internationalen Lieferketten, andere vor allem an inländischen Investitionsentscheidungen. Das vorliegende Focus Paper betrachtet dabei nicht die gesamtwirtschaftliche Nettobilanz der Energiewende, sondern die Bruttobeschäftigung im Bereich der erneuerbaren Energien, also Beschäftigung, die direkt oder indirekt durch Investitionen, Exporte in sowie Betrieb und Wartung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien ausgelöst wird. Dabei zeigt die Erfahrung der vergangenen Jahrzehnte, dass der Wandel in diesem Bereich nicht gleichmäßig oder reibungslos verläuft, sondern Beschäftigung sehr sensibel auf politische Rahmenbedingungen, Marktveränderungen und geopolitische Ereignisse reagiert.

Für ein Gelingen der Energiewende ist entscheidend, ob energiepolitische Ziele tatsächlich in Investitionen und letztlich in Beschäftigung übersetzt werden. Beschäftigungszahlen in den erneuerbaren Energien sind in diesem Sinne ein wichtiger Umsetzungsindikator der Energiewende. Sie zeigen, ob Unternehmen auf verlässliche Rahmenbedingungen setzen können und entsprechend investieren, ob Wertschöpfung im Inland entsteht und ob die für die Energiewende benötigten Fachkräfte aufgebaut und gehalten werden können. Damit ist Energiepolitik immer auch Arbeitsmarktpolitik.

Die Kostenrelationen haben sich in den vergangenen Jahren verschoben. Photovoltaik (PV) und Windkraft gehören inzwischen zu den günstigsten Formen der Stromerzeugung. Ihre Stromgestehungskosten liegen

deutlich unter denen vieler konventioneller Kraftwerke. Für die energiepolitische Bewertung reicht dieser Vergleich jedoch nicht aus. Mit steigendem Anteil wetterabhängiger erneuerbarer Energien gewinnen Netze, Speicher, steuerbare Kapazitäten und Engpassmanagement an Bedeutung. Entscheidend ist dabei, Netzausbau und den Ausbau von erneuerbaren Energien nicht gegeneinander auszuspielen. Arbeitsmarktpolitisch wäre es riskant den Ausbau erneuerbarer Energien aufgrund von Netzengpässen auszubremsen. Ziel sollte vielmehr sein, den Ausbau von erneuerbaren Energien, Netzen und Speichern so zu synchronisieren, dass Investitionen planbar bleiben und Beschäftigung entlang der Wertschöpfungsketten stabil wachsen kann. Der Monitoringbericht zur Energiewende und die daraus abgeleiteten Maßnahmen des Bundeswirtschaftsministeriums verschieben den Fokus vom Ausbau der erneuerbaren Energien stärker auf Kosteneffizienz, Versorgungssicherheit und Netzintegration. Daran schließen mehrere Gesetzesvorhaben an, die unmittelbar für Investitionen und Beschäftigung relevant sind: das Netzpaket, die Novelle des Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), das Gebäudemodernisierungsgesetz sowie das Strom-Versorgungssicherheits- und Kapazitätengesetz.

Vor diesem Hintergrund untersucht das vorliegende Focus Paper, wie energiepolitische Rahmenbedingungen die Beschäftigung in den erneuerbaren Energien in Deutschland in den vergangenen Jahren geprägt haben. Es setzt die von der Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung (GWS) federführend seit 2008 veröffentlichten Abschätzungen der Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien fort. Zuletzt im Jahr 2023 im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums aktualisiert, wurde diese Zeitreihe für das vorliegende Fokuspapier von der GWS um die Jahre 2024 und 2025 ergänzt. Die Analyse zeichnet zunächst die Beschäftigungsentwicklung seit Einführung des EEG im Jahr 2000 nach. Dabei werden Phasen des Aufschwungs, der Strukturbrüche und der Stagnation unterschieden und mit zentralen politischen Weichenstellungen verknüpft. Anschließend richtet das Papier den Blick auf den aktuellen energiepolitischen Kurs und diskutiert, welche Beschäftigungswirkungen sich aus den derzeit diskutierten Reformen ergeben können. Auf dieser Grundlage ordnet das Focus Paper die aktuellen Reformen vor dem Hintergrund der Beschäftigungsentwicklung der vergangenen 25 Jahre ein.

2 Auswirkungen der Energiepolitik auf Beschäftigung

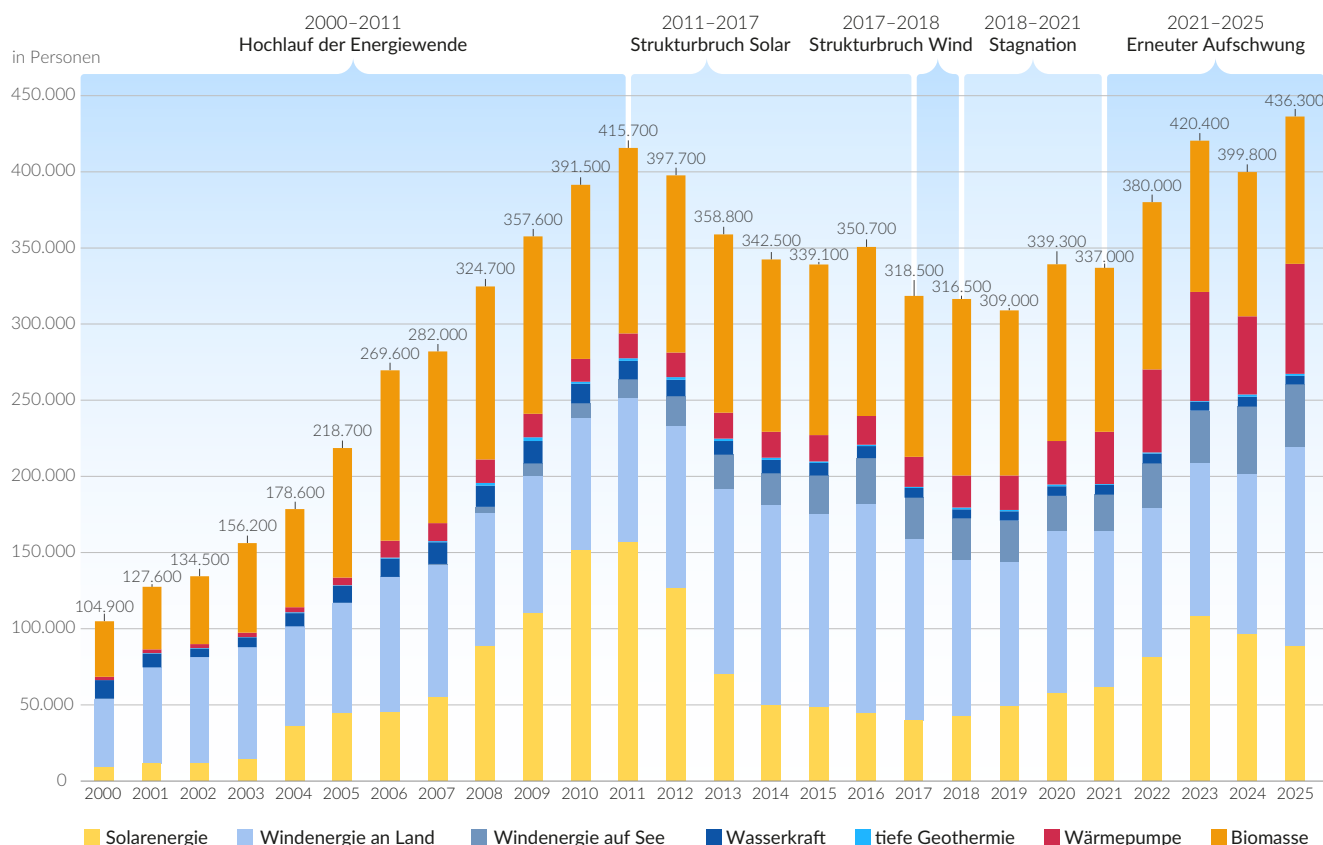
Ausgangspunkt der folgenden Analyse ist die fortgeschriebene Beschäftigungszeitreihe der GWS zu den erneuerbaren Energien. Sie knüpft an die bisherigen Berechnungen an und liegt nun erstmals bis einschließlich 2025 vor. Damit lässt sich die Beschäftigungsentwicklung seit Einführung des EEG im Jahr 2000 über einen Zeitraum von 25 Jahren nachzeichnen. Die neuen Daten zeigen: Im Jahr 2025 erreicht die Beschäftigung in den erneuerbaren Energien mit 436.300 Beschäftigten einen neuen Höchststand.¹

Gleichzeitig zeigt der Rückblick, dass die Beschäftigung in den erneuerbaren Energien stark von politischen Rahmenbedingungen abhängt. Entscheidend sind nicht allein Ausbauziele, sondern vor allem verlässliche

Förderungen, schnelle Genehmigungen und verfügbare Netzanschlüsse. Bereits die Ankündigung von Gesetzesänderungen kann Investitionen vorziehen oder bremsen. Abrupte Kurswechsel in der Energiepolitik haben in der Vergangenheit ganze Technologielinien destabilisiert, Wertschöpfung verlagert und die Beschäftigung einbrechen lassen. Aber auch geopolitische Entwicklungen spielen eine Rolle.

Die Entwicklung der Beschäftigung in den erneuerbaren Energien wird entlang von fünf Phasen nachgezeichnet: dem Hochlauf der Energiewende und dem damit verbundenen Beschäftigungsaufbau, dem Strukturbruch in der Solarenergie, dem Strukturbruch in der Windenergie, einer Phase der Stagnation sowie dem erneuten Aufschwung seit 2022, der mit einem beschleunigtem Ausbau und neuen Engpässen einhergeht (vgl. Abbildung 1 und Tabelle 2).² In jeder Phase wird

ABBILDUNG 1 Entwicklung der Bruttobeschäftigung in den erneuerbaren Energien nach aggregierten Technologiebereichen und Phasen, 2000-2025



Quelle: GWS-Kurzmitteilung 2026/12, eigene Darstellung

BertelsmannStiftung

- 1 Soweit nicht anders angegeben, beruhen die aktuellen Beschäftigungszahlen auf der kommenden GWS-Kurzmitteilung: Ulrich, P. et al. (2026). Aktuelle Entwicklungen der EE-Beschäftigung - Heiter bis wolzig. GWS-Kurzmitteilung 2026/12. Osnabrück. Die Kurzmitteilung dokumentiert die methodisch vergleichbare Beschäftigungszeitreihe bis einschließlich 2025.
- 2 In Abbildung 1 und Tabelle 1 ist die Bruttobeschäftigung in den erneuerbaren Energien in sieben Technologiebereiche aufgeteilt dargestellt. Eine noch detailliertere Darstellung der Technologiebereiche in Anlehnung vergangener GWS Veröffentlichungen ist der Abbildung A2 und der Tabelle A2 im Anhang zu entnehmen.

TABELLE 1 Entwicklung der Bruttobeschäftigung in den erneuerbaren Energien nach aggregierten Technologiebereichen

	Solarenergie	Windenergie an Land	Windenergie auf See	Wasserkraft	tiefe Geothermie	Wärmepumpe	Biomasse	Gesamt
2000	8.800	45.200	0	12.300	0	2.100	36.500	104.900
2001	11.500	63.100	0	9.200	200	2.500	41.100	127.600
2002	11.300	70.200	0	5.600	200	2.600	44.600	134.500
2003	14.300	73.600	0	6.500	200	2.800	58.800	156.200
2004	35.400	66.200	0	8.700	500	3.300	64.500	178.600
2005	44.300	72.800	0	11.000	500	5.000	85.100	218.700
2006	44.600	89.400	0	12.100	600	11.100	111.800	269.600
2007	54.800	87.400	400	14.200	800	11.700	112.700	282.000
2008	88.500	88.100	3.400	14.000	1.700	15.500	113.500	324.700
2009	110.100	90.000	8.500	14.700	2.400	15.400	116.500	357.600
2010	151.600	86.600	9.900	12.700	1.300	15.000	114.400	391.500
2011	156.700	94.700	12.300	12.100	1.800	16.300	121.800	415.700
2012	126.300	107.300	19.100	10.800	1.700	16.200	116.300	397.700
2013	70.200	121.400	22.700	8.900	1.600	17.000	117.000	358.800
2014	49.900	131.500	20.700	8.700	1.500	17.000	113.200	342.500
2015	48.000	127.600	25.000	8.300	900	17.300	112.000	339.100
2016	44.300	137.900	29.800	7.900	900	18.900	111.000	350.700
2017	39.900	119.100	27.100	6.300	700	19.800	105.600	318.500
2018	42.000	102.900	27.600	5.900	1.200	21.000	115.900	316.500
2019	48.900	95.200	26.800	6.200	900	22.600	108.400	309.000
2020	57.400	106.900	22.900	6.400	1.100	28.600	116.000	339.300
2021	61.300	103.100	23.700	6.300	600	34.300	107.700	337.000
2022	81.200	98.400	29.000	6.500	700	54.500	109.700	380.000
2023	107.800	101.300	34.100	5.900	400	71.600	99.300	420.400
2024	96.200	105.400	44.300	6.400	1.500	51.300	94.700	399.800
2025	88.200	131.300	41.000	5.500	1.300	72.200	96.800	436.300

Quelle: GWS-Kurzmitteilung 2026/12, eigene Darstellung

zeigt, welche energiepolitischen Entscheidungen und geopolitischen Entwicklungen prägend waren – und wie sie sich auf Investitionen, Wertschöpfung und Beschäftigte ausgewirkt haben.

Der Blick auf 25 Jahre Energiewende macht zweierlei deutlich: Beschäftigung wächst dort, wo politische Rahmenbedingungen Investitionen ermöglichen und Märkte verlässlich wachsen. Sie kann aber ebenso schnell verloren gehen, wenn Förderbrüche oder internationale Wettbewerbsverschiebungen bestehende Strukturen unter Druck setzen. Die aktuellen Rekordzahlen zeigen das Beschäftigungspotenzial der Energiewende. Die historische Analyse belegt, wie verlässlich dieses Potenzial bleibt.

2.1 Phase I: Hochlauf der Energiewende (2000–2011)

Mit dem Inkrafttreten des EEG im Jahr 2000 wurden die Förderbedingungen für erneuerbare Energien grundlegend neu geordnet (Hake et al., 2015). Das Gesetz löste das seit 1991 geltende Stromspeisungsge-
setz ab. Dieses hatte bereits vor dem EEG einen Markt für erneuerbaren Strom geschaffen, indem es Netzbetreiber zur Abnahme und Vergütung verpflichtete. Die Vergütung war jedoch an durchschnittliche Stromerlöse gekoppelt und nach einer Novelle 1998 durch Abnahmegrenzen limitiert (IEA, 2013). Mit sinkenden Strompreisen und wachsendem Windzubau stieß dieses Modell zunehmend an Grenzen. Das EEG setzte hier an und schuf deutlich verlässlichere Investitionsbedingungen. Es führte technologiespezifische Mindestvergütungen ein, die für neue Anlagen grundsätzlich über 20

Jahre gezahlt wurden. Zudem wurde der bundesweite Ausgleich der abgenommenen Strommengen geregelt. Gleichzeitig wurden Vergütungssätze nach Technologien, Leistungsklassen und bei Windenergie auch nach Standortbedingungen differenziert. Damit verband das EEG Ausbauanreize mit langfristiger Planungssicherheit für Investoren und Hersteller. In den Folgejahren wurde das EEG mehrfach weiterentwickelt (Bundesgesetzblatt, 2000). Mit der Novelle von 2004 wurden erstmals konkrete Ausbauziele im Gesetz verankert: Der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromversorgung sollte bis 2010 auf mindestens 12,5 Prozent und bis 2020 auf mindestens 20 Prozent steigen. Zugleich regelte das EEG den vorrangigen Anschluss und Abnahme erneuerbarer Energien sowie die Vergütung des Stroms (Erneuerbare-Energien-Gesetz, 2004).

Die Große Koalition unter Angela Merkel (2005–2009) setzte den klimapolitischen Kurs der Vorgängerregierung trotz interner Diskussionen weitgehend fort. Im Jahr 2007 wurde das integrierte Energie- und Klimaschutzprogramm verabschiedet, dessen Ziel es u. a. war, den Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung auf 30 Prozent zu steigern (Hake et al., 2015). Mit dem EEG 2009 wurde das Ausbauziel erneut angehoben: Bis 2020 sollte der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromversorgung mindestens 30 Prozent erreichen und danach kontinuierlich weiter steigen. Die Folgerregierung aus CDU/CSU und FDP (2009–2013) betrachtete die Kernenergie als preiswerte und sichere Brücke hin zu erneuerbaren Energien. Sie verabschiedete 2010 ein Energiekonzept, das sowohl das ambitionierte Klimaziel mit einer Reduktion der Treibhausgasemission um 80 Prozent bis zum Jahr 2050 vorsah als auch eine Verlängerung der Laufzeiten von Atomkraftwerken. Durch die Reaktorkatastrophe in Fukushima 2011 änderte sich die Haltung der Regierung zur Kernenergie jedoch grundlegend. Der Bundestag verabschiedete mit großer Mehrheit eine Novelle, die die endgültige Stilllegung der sieben ältesten Reaktoren und den Atomausstieg bis 2022 festlegte (Hake et al., 2015).

Mit dem EEG setzte eine erste große Ausbau- und Industrialisierungsphase der Energiewende ein (BMUNR, 2012). Die Beschäftigung in den erneuerbaren Energien stieg von 104.900 Personen im Jahr 2000 auf 415.700 im Jahr 2011 und hat sich damit fast vervierfacht. Der Aufschwung beruhte nicht allein auf zusätzlicher Installation, sondern vielmehr auf dem Aufbau

industrieller Wertschöpfung in Deutschland. Der dynamischste Beschäftigungsaufbau fand in der Solarenergie statt. Die Zahl der Beschäftigten stieg von 8.800 im Jahr 2000 auf 156.700 im Jahr 2011. Besonders stark war der Zuwachs ab 2007, als die Beschäftigung innerhalb von vier Jahren von 54.800 auf 156.700 anstieg (vgl. Abbildung 5; Ulrich und Edler, 2025). Dabei entstanden Arbeitsplätze nicht nur in der Montage von Dach- und Freiflächenanlagen, sondern entlang der gesamten Photovoltaik-Wertschöpfungskette: in der Herstellung von Siliziumscheiben, Solarzellen, Modulen, Wechselrichtern und Systemtechnik sowie im Vertrieb, in der Projektentwicklung, der Elektroinstallation, der Wartung und dem Betrieb. Auch die Forschung spielte eine wichtige Rolle (Jäger-Waldau, 2012; Grigoleit et al., 2015). Unternehmen wie SolarWorld, Q-Cells und Solon standen exemplarisch für den Aufbau einer deutschen Solarindustrie (Jäger-Waldau, 2012; Deutscher Bundestag, 2013).

Auch die Windenergie war von Beginn an ein zentraler Beschäftigungsträger. Die Beschäftigung in der Windenergie an Land stieg von 45.200 Personen im Jahr 2000 auf 94.700 im Jahr 2011 (vgl. Abbildung 3). Hinzu kam ab 2007 der Aufbau der Windenergie auf See, die 2011 bereits 12.300 Beschäftigte erreichte (vgl. Abbildung 4). Insgesamt arbeiteten damit 2011 rund 107.000 Menschen im Bereich der Windenergie (Ulrich und Edler, 2025). Die Branche war stark industriell geprägt: Beschäftigung entstand in Entwicklung und Produktion von Windenergieanlagen, Generatoren, Rotorblättern, Gondeln und Türmen. Aber auch die Projektierung, die Errichtung des Netzanschlusses, Service und Wartung schufen Arbeitsplätze (BMUNR, 2012; Ludwig et al., 2023). Enercon war dabei eines der prägenden Unternehmen dieser Phase. Die Windenergie entwickelte sich damit zu einem Industrie- und Exportfeld.

Die Biomasse verzeichnete ebenfalls einen starken Beschäftigungsaufbau. Die Zahl der Beschäftigten stieg von 36.500 im Jahr 2000 auf 121.800 im Jahr 2011, womit die Biomasse über weite Strecken der größte Beschäftigungsbereich unter den erneuerbaren Energien war (vgl. Abbildung 7; Ulrich und Edler, 2025). Arbeitsplätze entstanden im Anlagenbau, in Planung, Betrieb und Wartung von Bioenergieanlagen, aber auch in Landwirtschaft, Brennstoffbereitstellung, Logistik und Zulieferung (BMUNR, 2012). Wasserkraft blieb bei der Beschäftigung nach einem zwischenzeitlichen

Rückgang recht stabil: Sie lag 2000 bei 12.300 und 2011 bei 12.100 Beschäftigten (vgl. Abbildung 8; Ulrich und Edler, 2025). Deutlich dynamischer entwickelten sich die Beschäftigung in der tiefen Geothermie und den Wärmepumpen, die von 2.100 Beschäftigten im Jahr 2000 auf 18.100 im Jahr 2011 anstiegen, allerdings von einem niedrigeren Ausgangsniveau (vgl. Abbildung 6 und 9; Ulrich und Edler, 2025).

Insgesamt zeigt die Phase 2000–2011, dass der Beschäftigungsaufbau der Energiewende eng mit inländischer Wertschöpfung verbunden war. Deutschland war in dieser Zeit nicht nur Absatzmarkt für erneuerbare Energien, sondern in wichtigen Bereichen auch Produktions-, Entwicklungs- und Exportstandort (BMUNR, 2012).

2.2 Phase II: Strukturbruch Solar (2011–2017)

Um das Jahr 2011 wurde in Deutschland intensiv über die drastisch gestiegenen Energiepreise und damit auch über die Fördersummen des Bundes diskutiert. Der Zubau von Photovoltaik war bereits im Jahr 2009 so schnell verlaufen, dass dieser die Prognosen des Bundesumweltministeriums um mehr als das Dreifache überstieg (Schaube, 2022). Mit dem rasanten Ausbau der Solarenergie stiegen auch die Fördersummen aus dem EEG, die teilweise durch die EEG-Umlage an die Verbraucher weitergegeben wurden (Schaube, 2022). Gleichzeitig sank der Systempreis für Aufdachanlagen stetig, von etwa 5.000 Euro pro Kilowatt im Jahr 2006 auf etwa 2.000 Euro pro Kilowatt im Jahr 2011 (Diekmann, Kemfert und Neuhoff, 2012).

Bereits im Jahr 2010 und 2011 nahm die Regierung kleinere Novellierungen am EEG vor, um auf den starken Zubau neuer PV-Anlagen und die damit verbundenen Förderkosten zu reagieren (Schaube, 2022). Mit der EEG-Novelle zum 1. Juli 2010 wurde die Förderung der Photovoltaik deutlich reduziert. Die Einspeisevergütungen wurden je nach Anlagentyp abgesenkt, insbesondere für Dach- und Freiflächenanlagen, während die Förderung von Anlagen auf Ackerflächen vollständig entfiel. Zudem wurden die Degressionsmechanismen präzisiert, die Definition förderfähiger Flächen (vor allem Konversionsflächen) angepasst und der Vertrauensschutz für bereits geplante Projekte ausgeweitet. Gleichzeitig setzte die Novelle stärkere Anreize

für den Eigenverbrauch von Solarstrom (Deutscher Bundestag, 2010). Im Jahr 2012 nahm die Bundesregierung eine weitere Novelle des EEG vor, die die Förderbedingungen für die Photovoltaik deutlich verschärfte. Die Förderung für Solaranlagen wurde um bis zu 30 Prozent gekürzt und es wurde eine Deckelung der Förderung bei 52 GW installierter PV-Gesamtleistung eingeführt (Schaube, 2022).

Gleichzeitig bestand seit 2011 ein massives Überangebot an Solar-Modulen chinesischer Anbieter. Deutschlands und Europas stark wachsender Solarmarkt hatte China früh erkennen lassen, dass Photovoltaik sich zu einer strategischen Wachstumstechnologie entwickeln würde (Schaube, 2022). Der große chinesische Binnenmarkt reduzierte dabei das Risiko für die heimischen Hersteller: Sie konnten große Fertigungskapazitäten aufbauen und zugleich auf eine wachsende Nachfrage im Inland wie auf Exportmärkte setzen. Um 2011/2012 erreichten große chinesische Photovoltaik-Hersteller bereits Produktionskapazitäten von rund 1,8–2,5 GW. Größere europäische Produktionsstandorte lagen dagegen häufig eher im Bereich von rund 500 MW. Dadurch entstanden in China Skaleneffekte, die die Fertigungskosten senkten und den internationalen Preisdruck weiter erhöhten (Jäger-Waldau, 2012).

Als Folge der EEG-Novellen und des starken Anstiegs chinesischer Exporte nach Deutschland ist ein massiver Einbruch in den wirtschaftlichen Kennzahlen und den Beschäftigtenzahlen der Solarenergie zu beobachten. Während im Jahr 2011 noch rund 156.700 Menschen in der Branche beschäftigt waren, waren es 2013 nur noch 70.200 und 2017 nur noch 39.900 (vgl. Abbildung 5; Ulrich und Edler, 2025). Damit verlor die Solarbranche innerhalb von nur zwei Jahren mehr als die Hälfte ihrer Beschäftigten. Der Beschäftigungseinbruch traf vor allem die industrielle Photovoltaik-Produktion, die stark in Ostdeutschland verankert war, und damit Hersteller von Zellen, Modulen und Komponenten sowie deren Zulieferer. Die Unternehmen Solon, Solar Millennium und Sovello meldeten Insolvenz an, First Solar schloss den Standort Frankfurt/Oder und Bosch kündigte 2013 die Schließung der kristallinen PV-Produktion an. Auch der einstige Weltmarktführer Q-Cells mit Sitz in Bitterfeld-Wolfen meldete Insolvenz an und wurde 2012 vom südkoreanischen Unternehmen Hanwha übernommen (Deutscher Bundestag, 2013). Beschäftigte wechselten nur

teilweise innerhalb der Branche, da diese sich insgesamt in einem starken Schrumpfungsprozess befand. In betroffenen Regionen entstanden Ersatzarbeitsplätze häufig eher in Dienstleistungs- und Logistikbereichen, oft zu schlechteren Bedingungen als in der vorherigen Industrieproduktion (Hans Böckler Stiftung, 2013).

Auch die wirtschaftlichen Kennzahlen zeigen die Tiefe der Krise. Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes sank der Umsatz der Solarbranche zwischen 2011 und 2014 um 74,2 Prozent. Besonders stark betroffen war die Photovoltaik-Industrie: Der Umsatz mit Photovoltaikanlagen und Komponenten ging von 13,3 Milliarden Euro im Jahr 2011 auf 3,3 Milliarden Euro im Jahr 2014 zurück (Statistisches Bundesamt, 2016). Gleichzeitig gingen die Ausbauzahlen stark zurück: 2012 wurden noch 7,6 GW Solarleistung hinzugebaut, 2013 waren es 3,3 GW und 2014 nur noch 1,5 GW (BNetzA/Bundeskartellamt 2013, 2014, 2015).

Parallel dazu kam der bis 2012 lebhafteste Ausbau von Biogasanlagen in Deutschland fast vollständig zum Erliegen. Mit dem EEG 2012 wurde die Förderung für neue Biogasanlagen grundlegend umgebaut. Für typische landwirtschaftliche Biogasanlagen bedeutete dies spürbare Erlöseinbußen – für Anlagen in der Größenordnung von 190 bis 250 kW wurden etwa rund zehn Prozent geringere Umsätze aus dem Stromverkauf erwartet (Staub, 2011). In der Folge brach die Beschäftigung bei Biogasanlagen zwischen 2011 und 2012 um knapp 30 Prozent und die Beschäftigung im gesamten Bereich der Biomasse ging zwischen 2011 und 2017 um 13 Prozent zurück und erreicht einen Stand von 105.600 Beschäftigten (vgl. Abbildung 7; Ulrich und Edler, 2025).

2.3 Phase III: Strukturbruch Wind (2017–2018)

Ein ähnlicher Strukturbruch ereignete sich ein paar Jahre später in der Windenergie. 2017 beschloss die Bundesregierung in einer weiteren EEG-Novelle die Umstellung der Förderung von staatlich festgesetzten Preisen auf wettbewerbliche Ausschreibungen (BMWK, 2017). In den Ausschreibungen erhalten jene Gebote den Zuschlag, welche die niedrigste staatliche Förderung beantragen. Zusätzlich wurde ein Ausbaukorridor von 2,5 GW pro Jahr festgelegt, der den Ausbau deckelte (Ludwig et al., 2023). Ziel war es, die Überförderung zu

beenden und durch den Wettbewerb eine Akteursvielfalt und bessere Planbarkeit des Ausbaus im Windenergiesektor zu erreichen (BMWK, 2017).

An dem neu eingeführten Ausschreibungsverfahren herrschte allerdings nur eine geringe Beteiligung (Berkhout et al., 2019). Dies lag sowohl an dem Instrument der Ausschreibung an sich als auch an der konkreten Ausgestaltung des Ausschreibungsverfahrens. Reguläre Projektierer mussten bereits vor der Teilnahme an der Ausschreibung hohe Entwicklungskosten tragen, da sie eine immissionsschutzrechtliche Genehmigung vorlegen mussten, ohne sicher zu sein, einen Zuschlag zu erhalten (Bundesverband WindEnergie, 2016). Zugleich verzerrten die Sonderregeln für Bürgerenergiegesellschaften den Wettbewerb. Diese konnten ohne Genehmigung bieten, mussten geringere Sicherheiten hinterlegen, hatten längere Realisierungsfristen und erhielten im Zuschlagsfall den höchsten bezuschlagten Preis statt ihres eigenen Gebots (Lundberg, 2019). Das ermöglichte niedrige Gebote und führte dazu, dass fast ausschließlich Projekte von Bürgerenergiegesellschaften den Zuschlag bekamen. Diese setzten ihre Projekte jedoch oft jahrelang nicht um, wodurch die bezuschlagte Ausbaumenge, die Teil eines staatlichen Kontingents war, zunächst nicht installiert wurde (Ludwig et al., 2023). Darüber hinaus gab es weitere Engpässe: Viele Windprojekte steckten in langwierigen Genehmigungsverfahren oder in Klagen gegen die Genehmigungen aus natur- und artenschutzrechtlichen Gründen fest. Die Umsetzungsdauer von Windenergieprojekten lag aufgrund dessen im Schnitt bei 19,1 Monate (Quentin, 2019). Hinzu kamen zu wenige ausgewiesene Flächen, Personalengpässe in Planungs- und Genehmigungsbehörden sowie strikte Abstandsregelungen von Windkraftanlagen zur Wohnbebauung (Ludwig et al., 2023).

Als Folge ist ab 2017 ein deutlicher Einbruch in der Windbranche zu beobachten. Die Zahl der Beschäftigten war bis 2016 auf 167.700 gestiegen. Innerhalb von zwei Jahren gingen jedoch 37.200 Stellen verloren, sodass 2018 die Beschäftigung nur noch bei 130.500 Personen lag (vgl. Abbildung 3 und 4; Ulrich und Edler, 2025). Damit verlor die Branche ein Fünftel ihrer Beschäftigten. Der Einbruch traf vor allem den industriellen Kern der Windindustrie: Anlagenhersteller, Komponentenfertiger, Hersteller von Rotorblättern, Türmen sowie Stahl- und Schwerbauteilen, Zulieferer sowie den Montagebereich. Besonders sichtbar wurde der Abbau in den norddeutschen Windindustrie-Clus-

tern. In Bremerhaven verschwanden mit PowerBlades, WeserWind und Carbon Rotec mehrere zentrale Unternehmen aus der Region. Senvion schloss zuerst den Standort Bremerhaven und meldete 2019 Insolvenz an, mit der Folge, dass alle deutschen Standorte geschlossen wurden. Zudem bauten Unternehmen wie Nordex, Offshore Wind Solutions, Siemens Wind Power sowie verschiedene Zulieferer an Standorten in Nord- und Ostdeutschland Personal ab. Damit verlor die Branche nicht nur Arbeitsplätze, sondern auch industrielle Fertigungstiefe in zentralen Bereichen wie Rotorblättern, Maschinenhäusern und Komponentenfertigung (Ludwig et al., 2023). Dieser Verlust hing nicht allein mit dem Einbruch des deutschen Marktes zusammen, sondern auch mit internationaler Arbeitsteilung und Kostendruck. Gerade die Rotorblattfertigung ist durch viele manuelle Arbeitsschritte und hohe Arbeitsanteile besonders kosten- und standortsensibel. Hinzu kam, dass sich die Windindustrie von einer jungen Wachstumsbranche zunehmend zu einer globalisierten Industrie entwickelte. Solche Reifungsprozesse gehen häufig mit Konsolidierung, Konzentration auf wenige große Hersteller und international verteilte Produktionsstandorte einher (Yusta et al., 2020).

Auch die wirtschaftlichen Kennzahlen und Ausbauzahlen zeigen die Tiefe der Krise. Nach Angaben des Statistischen Bundesamts (2020) sank der Umsatz mit Windkraftanlagen 2018 gegenüber dem Vorjahr um 29,9 Prozent auf 12,7 Milliarden Euro. Gleichzeitig brach der Ausbau neuer Windenergieanlagen an Land ein. Er fiel 2018 um 60 Prozent auf 2,5 GW und damit auf den niedrigsten Wert seit der Einführung des EEG (Berkhout et al., 2019; Ludwig et al., 2023). Der Einbruch führte damit nicht nur zu Arbeitsplatzverlusten, sondern bedeutete auch einen Verlust windenergiespezifischer Wertschöpfung und industriellen Know-hows.

2.4 Phase IV: Stagnation (2018–2021)

Nach den Strukturbrüchen in der Wind- und Solarenergie, die einen deutlichen Umsatzverlust, Rückgang des Ausbaus und Verlust an Arbeitsplätzen zur Folge hatten, beschloss die Große Koalition Ende 2020 mit dem EEG 2021 eine weitere Novelle, die den Ausbau erneuerbarer Energien wieder stärker beschleunigen sollte. Zentrales Ziel war, bis 2030 einen Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch von

65 Prozent zu erreichen und die Stromversorgung langfristig treibhausgasneutral auszurichten. Dafür wurden technologiespezifische Ausbaupfade gesetzlich festgelegt, u. a. 71 GW Windenergie an Land und 100 GW Solarenergie bis 2030. Zudem wurden Ausschreibungsmengen angepasst, zusätzliche Flächen für Freiflächen-PV erschlossen und mit der Südquote ein Instrument eingeführt, um Windenergie an Land und Biomasse stärker in Süddeutschland anzureizen. Zur Akzeptanzsteigerung konnten Kommunen finanziell an Windenergieanlagen beteiligt werden. Zudem wurden die Rahmenbedingungen für Mieterstrom verbessert (Deutscher Bundestag, 2020; Schill et al., 2025b).

Die Beschäftigtenzahlen in den erneuerbaren Energien waren infolge der Krisen in der Solar- und Windindustrie in den Jahren zuvor deutlich gesunken. 2018 arbeiteten noch 316.500 Menschen in den erneuerbaren Energien. Ein Rückgang auf ein Niveau, das zuletzt rund zehn Jahre zuvor erreicht worden war (Ulrich und Edler, 2025). In den Folgejahren stabilisierte sich die Beschäftigung nur langsam. Bis 2021 stieg sie leicht auf 337.000 Beschäftigte an (vgl. Abbildung 1; Ulrich und Edler, 2025). Getragen wurde diese vorsichtige Erholung vor allem durch die Solarenergie, wo steigende Ausbauzahlen zusätzlichen Bedarf an Arbeitskräften auslösten. Auch im Bereich Wärmepumpen nahm die Beschäftigung zu – von 21.000 Beschäftigten im Jahr 2018 auf 34.300 im Jahr 2021 (vgl. Abbildung 6). In der Windenergie setzte sich der Rückgang dagegen fort. Die Zahl der Beschäftigten sank von 130.500 im Jahr 2018 auf 126.800 im Jahr 2021 (vgl. Abbildung 3 und 4; Ulrich und Edler, 2025). Insgesamt zeigt sich damit nach den starken Einbrüchen weniger ein neuer Aufschwung als eine Phase der Stagnation mit vorsichtigen Erholungstendenzen. Auch die EEG-Novelle von 2021 konnte diese Entwicklung nicht unmittelbar umkehren, da neue gesetzliche Rahmenbedingungen erst mit zeitlichem Abstand auf Investitionsentscheidungen und Beschäftigung wirken.

2.5 Phase V: Erneuter Aufschwung (2022–2025)

Unter der Ampel-Regierung ab 2021 beschleunigte sich der Ausbau der erneuerbaren Energien und es wurden höhere Ziele für die jeweiligen Sektoren festgelegt (Schill et al., 2025b). Angestrebt wurden u. a. ein Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch von 80 Prozent bis 2030 und eine klimaneut-

rale Stromversorgung bis 2038. Im Bereich der Photovoltaik setzte sich die Regierung das Ziel, bis 2030 eine installierte Leistung von 215 GW zu erreichen, womit das Ausbauziel der vorherigen Bundesregierung mehr als verdoppelt wurde. Bei der Windkraft an Land wurde ein Ziel von 115 GW festgelegt, rund 60 Prozent über dem Ziel der Vorgängerregierung. Für Offshore-Wind wurden 30 GW festgelegt, 50 Prozent mehr als zuvor. Die Elektrolyseleistung sollte 2030 10 GW betragen (Schill et al., 2025b).

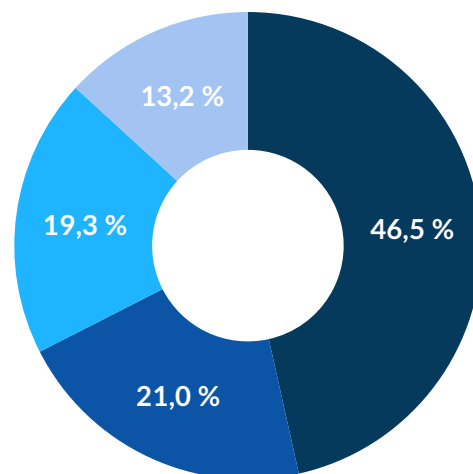
Der politische und ökonomische Kontext veränderte sich in dieser Phase stark. Bereits das Klimaurteil des Bundesverfassungsgerichts vom März 2021 hatte den Handlungsdruck erhöht, Klimaschutz verbindlicher und langfristiger auszugestalten. Der russische Angriff auf die Ukraine, der Stopp bzw. die starke Reduktion russischer Gaslieferungen und die dadurch ausgelösten Energiepreiserhöhungen erhöhten den Druck, den Ausbau erneuerbarer Energien zu beschleunigen. Während der Legislaturperiode der Ampel-Regierung stieg der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch von 41,5 Prozent im Jahr 2021 auf 54 Prozent im Jahr 2024. Der Ausbau von Photovoltaik-Anlagen, insbesondere kleinen Dachanlagen, kam schnell voran, sodass der Ausbau von Photovoltaik in den Jahren 2023 und 2024 über dem EEG-Zielpfad lag (Schill et al., 2025b). Auch die Windenergie an Land verzeichnete während der Ampel-Legislatur ein Wachstum von 14 Prozent auf knapp 64 GW. Die installierte Leistung der Windenergie auf See wuchs im selben Zeitraum um 17 Prozent (Schill et al., 2025b).

Insgesamt zeigt sich seit 2021 wieder ein deutlicher Beschäftigungsaufbau. Die Zahl der Jobs im Bereich der erneuerbaren Energien lag 2021 bei 337.000 und stieg 2022 auf 380.000 (Ulrich und Edler, 2025). Im Jahr 2023 waren es 420.400 Beschäftigte. 2024 ging die Beschäftigung zunächst auf 399.800 Personen zurück, bevor sie 2025 mit 436.300 einen neuen Höchststand erreichte. Die Entwicklung verlief damit nicht linear. Nach einem starken Aufschwung in den Jahren 2021 bis 2023 kam es 2024 zu einem Rückgang, der 2025 wieder überkompensiert wurde (vgl. Abbildung 1). Der erneute Beschäftigungsaufbau verteilt sich jedoch nicht gleichmäßig über alle Technologien. Der temporäre Rückgang bei Wärmepumpen und die sinkende inländische Wertschöpfung in der Photovoltaik konnten durch eine günstige Entwicklung vor allem in der Windenergie kompensiert werden.

Die Beschäftigung im Jahr 2025 verteilt sich dabei nicht nur unterschiedlich auf einzelne Technologien, sondern auch auf verschiedene Beschäftigungssegmente. Der größte Anteil entfällt auf inländisch wirksame Investitionen in neue Anlagen: Hier wurden 203.000 Beschäftigte gezählt, das entspricht 46,5 Prozent der gesamten EE-Bruttobeschäftigung. Auf Exporte entfielen 84.300 Beschäftigte bzw. 19,3 Prozent. Der Bereich Betrieb und Wartung bestehender Anlagen umfasste 91.200 Beschäftigte und damit 21 Prozent. Weitere 57.800 Beschäftigte bzw. 13,2 Prozent entfielen auf Biomassebereitstellung und Bio-Kraftstoffe (vgl. Abbildung 2). Die Verteilung zeigt, dass Beschäftigung in den erneuerbaren Energien weiterhin stark vom Neubau von Anlagen und damit von inländisch wirksamen Investitionen abhängt. Gleichzeitig tragen Exporte weiterhin relevant zur Beschäftigung bei, während Betrieb und Wartung des wachsenden Anlagenbestands einen stabilen Beschäftigungssockel bilden.

ABBILDUNG 2 **Bruttobeschäftigung in den erneuerbaren Energien nach Beschäftigungssegmenten, 2025**

■ Inländische Investitionen ■ Betrieb und Wartung
■ Exporte ■ Biomassebereitstellung



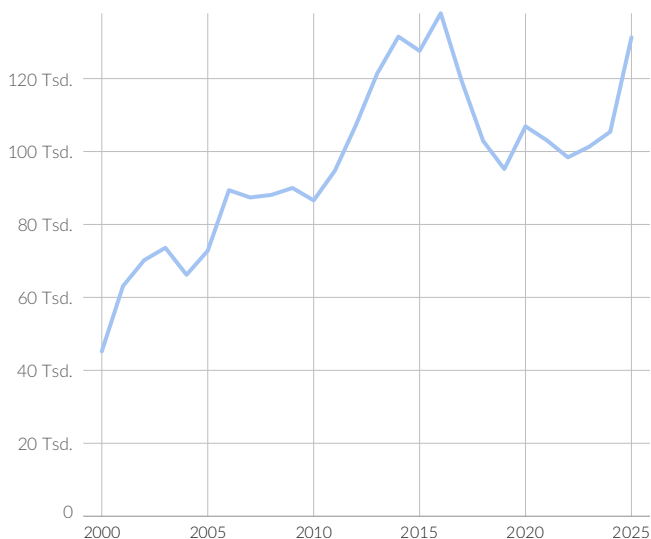
Quelle: GWS-Kurzmitteilung 2026/12, eigene Darstellung

| BertelsmannStiftung

Besonders stark entwickelte sich die Windenergie an Land. Nach der Stagnation der Vorjahre war die Beschäftigung hier zunächst rückläufig bzw. stabilisierte sich nur leicht: 2021 waren es 103.100 Beschäftigte, ein Jahr später 98.400 (Ulrich und Edler, 2025). Im Jahr 2023 lag die Bruttobeschäftigung dann bei 101.300. Seitdem hat sich die Dynamik deutlich verändert. Zwischen 2023 und 2025 stieg die Beschäftigung im Bereich Windenergie an Land um insgesamt knapp

30 Prozent. Besonders stark war der Anstieg im Jahr 2025 mit knapp 25 Prozent (vgl. Abbildung 3). Prägend waren zwei starke Ausbaujahre in Deutschland, die 2025 in Rekordinvestitionen mündeten. Auch die Exporte von Anlagen und Komponenten entwickelten sich positiv. Importe für die Fertigung der Anlagen im Inland spielten zwar eine leicht steigende Rolle, dämpften die inländische Wertschöpfung jedoch kaum. Die Beschäftigung für Betrieb und Wartung stagnierte dagegen, u. a. wegen vieler Stilllegungen von Altanlagen. Mit 131.300 Jobs ist die Windenergie an Land im Hinblick auf die Bruttobeschäftigung nun wieder die wichtigste Technologie unter den betrachteten Erneuerbare-Energie-Bereichen.

ABBILDUNG 3 Entwicklung der Bruttobeschäftigung im Bereich Wind an Land, 2000-2025



Quelle: GWS-Kurzmitteilung 2026/12, eigene Darstellung

| BertelsmannStiftung

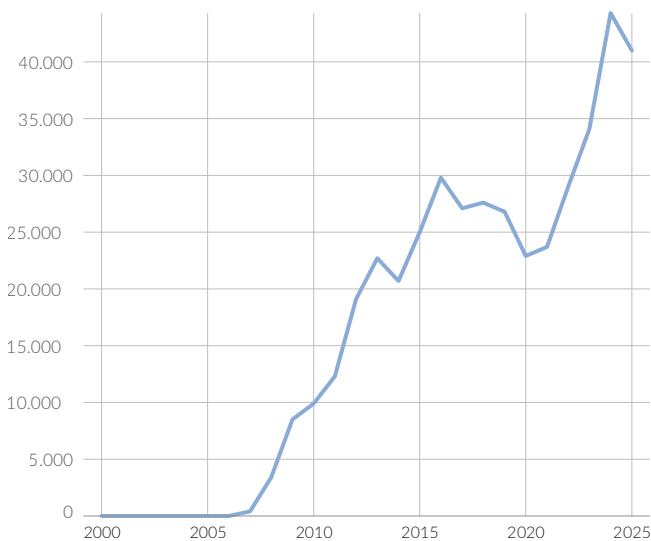
Diese Entwicklung zeigt, dass die Windenergie an Land aus der vorausgegangenen Stagnationsphase herausgefunden hat. In den Jahren 2021 bis 2023 war arbeitsmarktlich noch kein echter Aufbruch sichtbar, obwohl die politischen Ausbauziele bereits deutlich angehoben wurden. Erst am aktuellen Rand schlagen sich die verbesserten Projektpipelines, höhere Investitionen und die Umsetzung bereits länger geplanter Projekte stärker in Beschäftigung nieder. Dazu trug nicht nur der Abbau von Lieferkettenproblemen bei, sondern vor allem die stärkere politische Priorisierung des Windenergieausbaus in Planungs- und Genehmigungsverfahren. Mit § 2 EEG wurde der Ausbau erneuerbarer Energien als überragendes öffentliches Interesse verankert. Das Windenergieflächenbedarfsgesetz

verpflichtet die Länder zudem seit 2023, ausreichende Flächen für Windenergie an Land bereitzustellen. Dadurch wurden zentrale Hemmnisse der vorangegangenen Stagnationsphase angegangen. Für den Arbeitsmarkt bedeutet dies, dass Beschäftigung dort besonders stark wächst, wo politische Zielsetzungen, verfügbare Flächen, Projektpipelines, Investitionen und industrielle Lieferfähigkeit wieder besser zusammenwirken.

Auch die Windenergie auf See gewann seit 2023 deutlich an Dynamik. Während 2021 die Beschäftigung bei 23.700 Personen lag, stieg sie 2022 auf 29.000 (Ulrich und Edler, 2025). Im Jahr 2023 wuchs sie dann auf 34.100 Personen an. Diese Entwicklung spiegelte die damals noch geringe Neuinstallationsdynamik wider. In den Jahren 2024 und 2025 änderte sich das Bild. Die Investitionen lagen nun um ein Vielfaches über dem Wert von 2023. In diesem Zeitraum befanden sich vier Windparks in der Bauphase und wurden teilweise fertiggestellt: Gode Wind, Baltic Eagle, Borkum Riffgrund und He Dreht. Weitere drei Windparks starten nun in die Bauphase, für zwei davon liegt die Investitionsentscheidung vor (Deutsche Windguard, 2026). Die Bruttobeschäftigung stieg zunächst im Jahr 2024 um 30 Prozent und ging anschließend im Jahr 2025 um sieben Prozent zurück. Mit 41.000 Jobs inklusive Exporten, Betrieb und Wartung erreicht die induzierte Beschäftigung dennoch den höchsten Stand seit Beginn des Offshore-Ausbaus. Sie liegt mehr als 20 Prozent über dem Wert von 2023 und mehr als doppelt so hoch wie im Jahr 2016, dem bisherigen Höchststand für Windenergie auf See (vgl. Abbildung 4). Windenergie auf See hat eine andere Beschäftigungslogik als Photovoltaik oder Windenergie an Land. Die Beschäftigung hängt hier stark an großen Investitionszyklen und einzelnen Projektphasen. Deswegen können Bauphasen und Investitionsentscheidungen die Beschäftigungsentwicklung deutlich bewegen. Gleichzeitig sind die Projekte kapitalintensiv und stärker industriell geprägt. Für die arbeitsmarktpolitische Bewertung ist deshalb relevant, dass Windenergie auf See zwar aktuell ein wachsendes Beschäftigungsfeld ist, die Beschäftigung aber stärker projekt- und zyklusabhängig schwankt.

Deutlich anders stellt sich die Entwicklung in der Solarenergie dar. Zur Vereinfachung werden hier Photovoltaik und Solarthermie gemeinsam betrachtet, da beide Technologien Sonnenenergie nutzen. Arbeitsmarktlich wird der Solarbereich jedoch klar von der Photovoltaik

ABBILDUNG 4 Entwicklung der Bruttobeschäftigung im Bereich Windenergie auf See, 2000-2025



Quelle: GWS-Kurzmitteilung 2026/12, eigene Darstellung

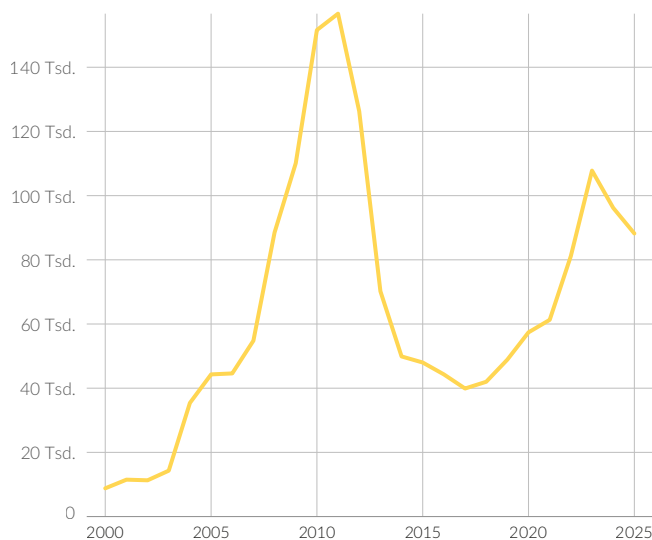
BertelsmannStiftung

dominiert. Während Photovoltaik Strom erzeugt, dient Solarthermie der erneuerbaren Wärmebereitstellung, etwa über solarthermische Einzelanlagen im Gebäudebereich.

Der Solarbereich war zunächst einer der wichtigsten Treiber des erneuten Beschäftigungsaufschwungs. Im Jahr 2021 waren im Solarbereich 61.300 Beschäftigte tätig und im Jahr 2022 81.200 (Ulrich und Edler, 2025). Im Jahr 2023 stieg die Bruttobeschäftigung dann auf 107.800 Personen. Dieser Anstieg fiel mit einem starken Ausbau kleiner Dachanlagen und einer hohen Nachfrage nach Photovoltaik zusammen. Seit 2021 wurden auch wieder Kapazitäten für die Modulfertigung in Ostdeutschland durch die Unternehmen Meyer Burger und Solarwatt aufgebaut. Die Photovoltaik blickt auch am aktuellen Rand auf sehr gute Ausbaujahre zurück. Sowohl 2024 als auch 2025 lag der Kapazitätsausbau über dem Wert von 2023. Gleichzeitig gingen die Investitionen in diesem Bereich aber zweimal in Folge zurück, insgesamt um 15 Prozent. Hintergrund sind vor allem starke Preisrückgänge bei Solar-Modulen. Hinzu kommt ein struktureller Wandel der inländischen Wertschöpfung. Der Bereich Betrieb und Wartung sowie der Export von Wechselrichtern stabilisierten die Beschäftigung zwar teilweise. Die industrielle Massenfertigung von Solar-Modulen in Deutschland wurde im Jahr 2024 jedoch im Wesentlichen beendet. Damit konnte die deutsche Industrie vom starken inländischen Ausbau nur noch begrenzt

profitieren, während die Importquoten gestiegen sind. Insgesamt sank die Bruttobeschäftigung in der Photovoltaik seit 2023 um über 17 Prozent auf 84.700 Beschäftigte im Jahr 2025. Bei der Solarthermie zeigt sich eine deutlichere Abschwächung (vgl. Abbildung 5). Die Investitionen in solarthermische Einzelanlagen waren bereits im Jahr 2023 deutlich zurückgegangen und haben sich seitdem mehr als halbiert. Eine wichtige Ursache dürfte die Nutzungskonkurrenz mit Photovoltaik auf Dachflächen sein. Die Exporte gingen zwar etwas weniger stark zurück, die Beschäftigung in Betrieb und Wartung stagnierte jedoch mit dem Anlagenbestand. Insgesamt sank die Bruttobeschäftigung in der Solarthermie seit 2023 um 37 Prozent und umfasste 2025 nur noch 3.500 Beschäftigte. Damit bleibt die Solarthermie innerhalb des Solarbereichs ein vergleichsweise kleines, aber deutlich rückläufiges Segment. Für die arbeitsmarktpolitische Bewertung des Solarbereichs ist deshalb vor allem die Photovoltaik entscheidend.

ABBILDUNG 5 Entwicklung der Bruttobeschäftigung im Bereich Solarenergie, 2000-2025



Quelle: GWS-Kurzmitteilung 2026/12, eigene Darstellung

BertelsmannStiftung

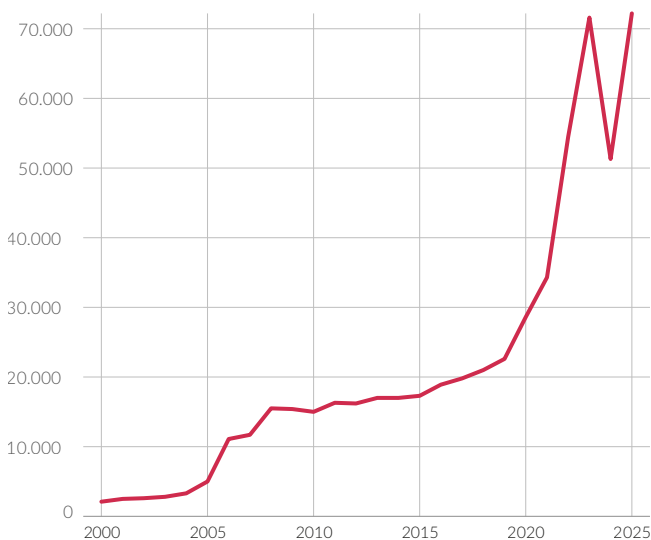
Gerade hier zeigt sich, dass ein hoher Ausbau erneuerbarer Energien nicht automatisch mit wachsender industrieller Beschäftigung im Inland einhergeht. In der Photovoltaik entstehen weiterhin Beschäftigungseffekte in Planung, Installation, Betrieb, Wartung, Wechselrichtern und energienahen Dienstleistungen. Damit unterscheidet sich die aktuelle Phase deutlich vom ersten Solarboom der 2000er-Jahre, in dem ein größerer Teil der Wertschöpfung noch in Deutschland stattfand. Für die Beschäftigungswirkung der Energie-

wende wird daher zunehmend entscheidend, ob neue Marktsegmente wie Speicherintegration, Gebäudesystemintegration, Direktvermarktung, Steuerungstechnik und Energiedienstleistungen ausreichend inländische Beschäftigung aufbauen können.

Die bisher betrachteten Technologien betreffen vor allem die erneuerbare Stromerzeugung (mit Ausnahme des kleinen Segments der Solarthermie). Die Bruttobeschäftigung in den erneuerbaren Energien umfasst jedoch auch Technologien der erneuerbaren Wärmebereitstellung. Dazu zählen insbesondere Wärmepumpen, Geothermie sowie Teile der Bioenergie. Wärmepumpen nehmen dabei eine besondere Stellung ein, weil sie Umweltwärme nutzbar machen und zugleich Strom- und Wärmesektor miteinander verbinden.

Vor diesem Hintergrund entwickelte sich der Bereich Wärmepumpen und Umweltwärme besonders volatil. Schon zwischen 2021 und 2023 war hier ein sehr starker Beschäftigungsaufbau zu beobachten. Im Jahr 2021 gab es 34.900 Beschäftigte und 55.200 im Folgejahr (Ulrich und Edler, 2025). 2023 lag die Beschäftigtenzahl dann bei 72.000. Der starke Anstieg war vor allem mit dem außergewöhnlich hohen Wärmepumpenausbau verbunden. Danach kam es jedoch zu einem deutlichen Einbruch: Nach mehr als 350.000 neu installierten Wärmepumpen im Jahr 2023 wurden im Jahr 2024 nur noch 200.000 Wärmepumpen installiert. Im Jahr 2025 stieg der Ausbau wieder auf knapp 300.000 Anlagen. Diese Schwankung spiegelte sich

ABBILDUNG 6 Entwicklung der Bruttobeschäftigung im Bereich Wärmepumpe, 2000-2025

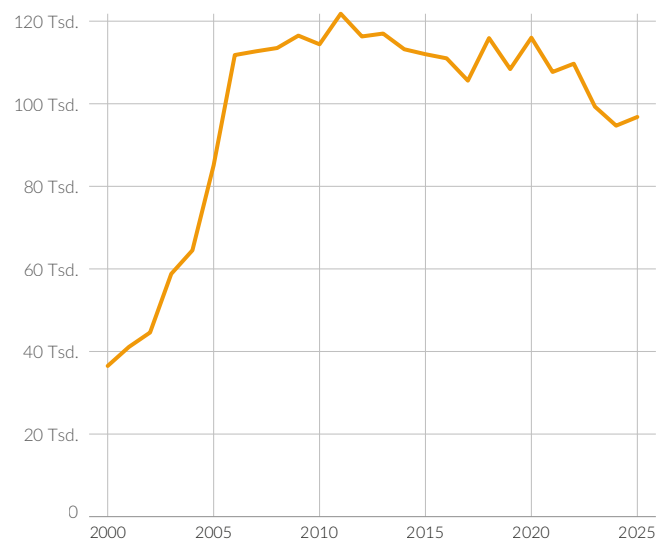


Quelle: GWS-Kurzmitteilung 2026/12, eigene Darstellung

[| BertelsmannStiftung](#)

unmittelbar in der Beschäftigung wider. Nach einem Rückgang von 28 Prozent stieg die Beschäftigung zwischen 2024 und 2025 wieder um mehr als 40 Prozent. Das Niveau der Investitionen und Exporte aus dem Jahr 2023 wurde jedoch nicht wieder erreicht. Zusammen mit der Beschäftigung aus Betrieb und Wartung liegt die Bruttobeschäftigung im Bereich Wärmepumpen nun um 0,8 Prozent über dem Wert von 2023. Im Jahr 2025 standen 72.200 Jobs in Verbindung mit dem Ausbau der Nutzung von Umweltwärme (vgl. Abbildung 6). Damit ist die Wärmepumpe nach Windenergie und Photovoltaik die dritt wichtigste Technologie unter den betrachteten Bereichen. Zugleich zeigt die Entwicklung im Wärmepumpenmarkt, wie sensibel Beschäftigung auf Investitionsunsicherheit reagiert. Die Schwankungen waren durch die öffentliche Debatte und politische Unsicherheit rund um das Gebäudeenergiegesetz geprägt. Die Beteiligung der Industrie am Ausbau besteht weiterhin. Gleichzeitig fehlten Impulse aus dem Ausland, um den volatilen inländischen Ausbau zu kompensieren.

ABBILDUNG 7 Entwicklung der Bruttobeschäftigung im Bereich Biomasse, 2000-2025



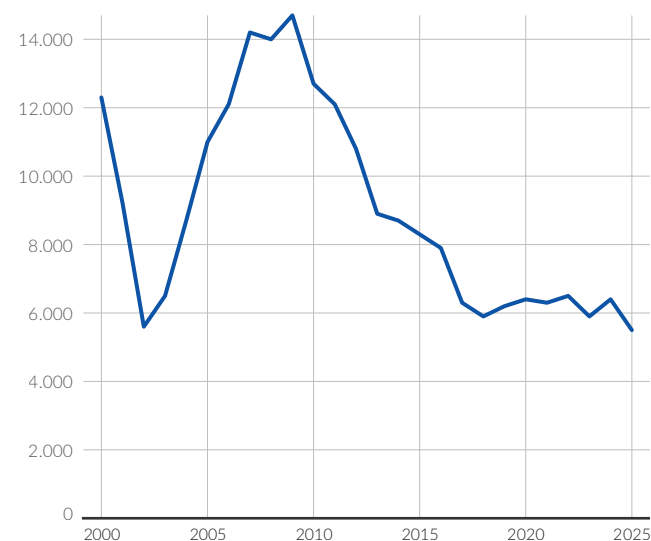
Quelle: GWS-Kurzmitteilung 2026/12, eigene Darstellung

[| BertelsmannStiftung](#)

Die Bioenergie entwickelte sich insgesamt stabiler, allerdings mit unterschiedlichen Dynamiken in den Teilbereichen. 2021 lag die Beschäftigung in der Biomasse bei 107.700 Personen und 2022 bei 109.700 (Ulrich und Edler, 2025). Im Jahr 2023 sank sie auf 99.300 Beschäftigte. Damit ging die Beschäftigung in diesem Jahr zurück, blieb aber im Vergleich zu anderen Technologien auf einem relativ hohen Niveau. In die Ener-

giegewinnung aus Biomasse wurde in den Jahren 2024 und 2025 wieder stärker investiert, wenn auch auf insgesamt geringem Niveau. Bei Biogasanlagen, die immer seltener ausschließlich Strom produzieren und häufiger Biomethan ins Netz einspeisen, nahmen die Investitionen zu. Solche in Biomasse-Heizkraftwerke, die feste Biomasse verstromen, stiegen im Jahr 2024 besonders stark. In der Folge nahm die Beschäftigung im Bereich neuer Großanlagen um über 40 Prozent zu. Da die Beschäftigung in Betrieb und Wartung weiter zurückging, betrug das Beschäftigungswachstum bei Biomasse-Großanlagen insgesamt etwa 7,5 Prozent. Bei Biomasse-Kleinanlagen verlief die Entwicklung anders. Nach dem starken Zubau von Einzelraum-Holzöfen in den Jahren 2021 bis 2023 gingen die Investitionen 2024 zunächst um 36 Prozent zurück. Anschließend stiegen sie wieder um 15 Prozent, was vor allem auf eine gute Entwicklung bei Pelletöfen zurückzuführen ist. Im Ergebnis stabilisierte sich die Bruttobeschäftigung im Bereich der Biomasse-Kleinanlagen bei etwa 31.000 Beschäftigten. Betrieb und Wartung leisteten dazu einen nahezu konstanten Beitrag. Die Beschäftigung im Zusammenhang mit der Bereitstellung von Biomasse für Groß- und Kleinanlagen stieg insgesamt um sieben Prozent und erreichte 39.000 Beschäftigte. Mit der Bereitstellung von Biokraftstoffen, also Bioethanol und Biodiesel, standen im Jahr 2025 18.300 Jobs in Verbindung. Das waren etwa zwei Prozent mehr als im Jahr 2023. Insgesamt lag die Beschäftigung im Bereich der Biomasse 2024 bei 94.700 und 2025 bei 96.800 Personen (vgl. Abbildung 7 und Abbildung A2).

ABBILDUNG 8 Entwicklung der Bruttobeschäftigung im Bereich Wasserkraft, 2000-2025



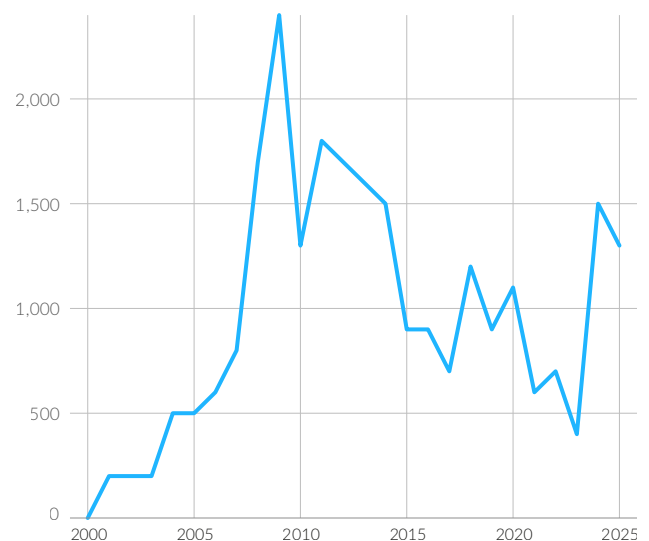
Quelle: GWS-Kurzmitteilung 2026/12, eigene Darstellung

BertelsmannStiftung

Kleinere EE-Segmente entwickelten sich unterschiedlich. Der inländische Ausbau der Wasserkraft spielt für die Bruttobeschäftigung seit längerer Zeit nur noch eine geringe Rolle. 2021 lag die Beschäftigung bei 6.300, 2022 bei 6.500 und 2023 bei 5.900 Personen (Ulrich und Edler, 2025). Maßgeblich sind vor allem Exportentwicklungen, die zuletzt leicht negativ waren. Auch die Beschäftigung für Betrieb und Wartung der Wasserkraftanlagen nahm weiter ab. Insgesamt erreichte die Beschäftigung in diesem Bereich zuletzt 5.500 Personen. Das sind 6,8 Prozent weniger als im Jahr 2023 (vgl. Abbildung 8).

Die tiefe Geothermie wies den niedrigsten Stand an Investitionen seit 20 Jahren im Jahr 2023 auf. Die Beschäftigung lag da bei nur 400 Personen. In den Jahren 2024 und 2025 kam es dann zu einem sprunghaften Anstieg. In der Folge lag die Bruttobeschäftigung mehr als dreimal so hoch wie im Jahr 2023. Mit 1.300 Beschäftigten im Jahr 2025 bleibt der Bereich quantitativ aber weiterhin von untergeordneter Bedeutung (vgl. Abbildung 9).

ABBILDUNG 9 Entwicklung der Bruttobeschäftigung im Bereich tiefe Geothermie, 2000-2025



Quelle: GWS-Kurzmitteilung 2026/12, eigene Darstellung

BertelsmannStiftung

In der Gesamtschau ist die Phase des erneuten Aufschwungs durch mehrere Entwicklungen geprägt. Erstens ist die Beschäftigung in den erneuerbaren Energien gegenüber 2021 deutlich gewachsen und erreichte 2025 einen neuen Höchststand. Zweitens war der Beschäftigungsaufbau nicht kontinuierlich, sondern von starken Ausschlägen geprägt, die sich

je nach Technologie unterscheiden. Drittens ist der Zuwachs ungleich verteilt. Windenergie an Land und Windenergie auf See trugen den Beschäftigungsaufbau am aktuellen Rand stark, während Photovoltaik trotz hoher Ausbauzahlen Beschäftigung verlor, weil die inländische industrielle Wertschöpfung zurückging und Importe wichtiger wurden. Viertens zeigt sich eine zunehmende Volatilität in Segmenten, die stark von politischer Kommunikation, Haushaltsentscheidungen und Förderbedingungen abhängen. Das gilt besonders für Wärmepumpen. Politisch war diese Phase weniger durch eine grundlegend neue Förderlogik geprägt als durch die stärkere Priorisierung des Ausbaus erneuerbarer Energien in Planungs- und Genehmigungsverfahren. Mit § 2 EEG wurde der Ausbau erneuerbarer Energien als überragendes öffentliches Interesse verankert. In der Beschäftigungsentwicklung wird dies am aktuellen Rand sichtbar: Verbesserte Projektpipelines, höhere Investitionen und die Umsetzung länger geplanter Projekte schlagen sich 2025 deutlich in Beschäftigung nieder.

In der aktuellen Phase bleibt der Zubau von Anlagen wichtig, aber gleichzeitig zeigt sich, dass Deutschlands Rolle in den internationalen Wertschöpfungsketten je nach Technologie sehr unterschiedlich gelagert ist. Im Bereich der Windenergie bleibt Deutschland aufgrund seines weiterhin hohen Ausbautempos ein zentraler Produktions- und Servicestandort für Windenergie-technik in Europa. In der Photovoltaik ist Deutschland dagegen stärker Installations- und Anwendungsmarkt, während ein wachsender Teil der Anlagen und Komponenten importiert wird.

Insgesamt zeigt sich damit kein einfacher linearer Beschäftigungsaufschwung. Der Zubau von Anlagen bleibt wichtig, erklärt die Beschäftigungsentwicklung aber nicht mehr allein. Entscheidend ist zunehmend, ob Projekte tatsächlich umgesetzt werden, ob (industrielle) Wertschöpfung im Inland entsteht, welche Rolle Importe in einzelnen Technologien spielen und ob Planung, Netzanschluss und Fachkräfteangebot mit dem Ausbau Schritt halten. Die aktuelle Phase zeigt damit, dass Beschäftigungsaufbau stärker vom Zusammenspiel aus Ausbau, Wertschöpfungsketten und Umsetzungsbedingungen abhängt.

3 Aktueller energiepolitischer Kurs und Ausblick

Die bisherigen Phasen haben gezeigt, dass Beschäftigung in den erneuerbaren Energien stark auf energiepolitische Rahmenbedingungen reagiert. Entscheidend ist, welche Signale der aktuelle energiepolitische Kurs der Bundesregierung für Unternehmen und Beschäftigte setzt. Das folgende Kapitel betrachtet deshalb die aktuelle Ausrichtung der Energiepolitik.

Ausgangspunkt ist der Monitoringbericht zur Energiewende, auf dessen Grundlage das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE) zehn Schlüsselmaßnahmen für die weitere energiepolitische Ausrichtung vorgelegt hat. Daran anschließend wird untersucht, wie diese Prioritäten in zentrale Gesetzesvorhaben übersetzt werden. Im Mittelpunkt steht, wie sich dies auf die Beschäftigung auswirken kann.

3.1 Ausgangspunkt Monitoringbericht

Um die Energiewende steuern zu können, finden verschiedene Monitorings statt, die den aktuellen Stand erfassen und Handlungsbedarfe benennen. Am 15. September 2025 wurde der Monitoringbericht „Energiewende. Effizient. Machen.“ veröffentlicht, der als Auftrag aus dem Koalitionsvertrag der aktuellen Regierungsparteien entstanden ist und durch das BMWE beauftragt wurde (EWI und BET, 2025). Auf Basis dieses Berichts legte das BMWE im Anschluss einen Zehn-Punkte-Plan vor, der die zentralen Befunde und Handlungsfelder bündelt und damit den fachpolitischen Bezugspunkt für die anschließenden Reformdiskussionen bildet (BMWE, 2025b). Der Bericht ist als Lagebild zum Start der 21. Legislaturperiode angelegt und beschreibt, wo Deutschland bei Ausbau, Systemintegration, Kosten und Versorgungssicherheit steht. Er markiert zugleich die zentralen Punkte, an denen nachgesteuert werden muss (EWI und BET, 2025).

Ein wichtiger Ausgangsbefund ist, dass sich die Energiewende im Stromsektor sichtbar voran bewegt, sich die Umsetzung aber zunehmend an der Systemebene entscheidet. Erzeugungskapazitäten wachsen, gleichzeitig steigen die Anforderungen an Netze, Flexibilität, digitale Steuerbarkeit und die Absicherung in Zeiten geringer Einspeisung aus Wind und Sonne. Der Monitoringbericht rückt damit stärker als früher die Frage in

den Mittelpunkt, wie Ausbau und Netzbetrieb zusammenwirken und welche Kosten daraus entstehen (EWI und BET, 2025).

Strombedarf und Elektrifizierung

Der Monitoringbericht beschreibt den künftigen Strombedarf als Schlüsselfaktor, weil er den Umfang der notwendigen Erzeugungs- und Netzkapazitäten und damit auch Investitionspfade bestimmt. Grundsätzlich gilt, dass durch Elektrifizierung in den verschiedenen Sektoren der Strombedarf ansteigen wird, während der Gesamtenergieverbrauch durch Effizienzgewinne dennoch sinken kann (Kopernikus-Projekt Ariadne, 2025; EWI und BET, 2025). Gleichzeitig macht der Bericht deutlich, dass das Tempo dieser Elektrifizierung derzeit unsicher ist und sich die Szenarien stärker auseinanderentwickelt haben als in früheren Debatten (EWI und BET, 2025).

Im Jahr 2025 lag der Stromverbrauch in Deutschland bei 564 TWh. Prognosen für 2030 weisen eine große Spannbreite auf. Die Bundesnetzagentur geht in ihrem Bericht von 725 TWh im Jahr 2030 aus (BNetzA, 2025a). Der Monitoringbericht selbst stellt „explorative Szenarien“ dar, in denen der Stromverbrauch 2030 zwischen 580 TWh und 700 TWh liegt (EWI und BET, 2025). Frühere Studien setzten teils deutlich höhere Werte an (Thelen et al., 2024 schätzen zwischen 670 TWh und 789 TWh). Der Bericht ordnet diese enorme Spannbreite als Ergebnis unterschiedlicher Annahmen hinsichtlich sektoraler Umsetzung, Effizienzgewinnen und der generellen Wirtschaftsentwicklung ein. Zugleich wird deutlich, dass Verzögerungen in Wärme und Verkehr die Bedarfsentwicklung im Stromsektor maßgeblich beeinflussen und damit auch die Unsicherheit in Bezug auf den künftigen Bedarf erhöhen (EWI und BET, 2025). Dies hat wiederum unmittelbare Auswirkungen auf Investitions- und Beschäftigungsimpulse.

Wind & Solar

Der Monitoringbericht knüpft an die Entwicklung an, dass der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung seit Jahren steigt und Wind und Solar inzwischen die zentralen Technologien sind (EWI und BET, 2025). Windkraft erzeugte 2025 131,96 TWh und damit das größte Stromaufkommen, Photovoltaik 87,47 TWh und damit das drittgrößte Stromaufkommen (Fraunhofer ISE, 2026). Damit ist der Ausbau im Stromsektor zwar weit fortgeschritten, zugleich ver-

weist der Bericht jedoch auf die praktische Herausforderung, die Einspeisung wetterabhängiger Erzeugung in ein System zu integrieren, das Versorgungssicherheit und Kosteneffizienz gewährleisten muss (EWI und BET, 2025).

Damit diese Strommengen transportiert und genutzt werden können, muss auch das Netz laufend ausgebaut und an unterschiedliche mögliche Entwicklungspfade angepasst werden. Der Netzentwicklungsplan Strom 2037/2045 arbeitet dafür nicht mit einem einzigen Ausbauwert, sondern mit mehreren Szenarien. Diese unterscheiden sich insbesondere danach, wie stark Stromverbrauch, Elektrifizierung, Wasserstoffnutzung und erneuerbare Erzeugung künftig wachsen. Für das Jahr 2037 reichen die Annahmen im zweiten Entwurf des NEP 2037/2045 von 126,6 GW bis 158,2 GW Windenergie an Land, 50 GW bis 56 GW Windenergie auf See und 270 GW bis 379,9 GW Photovoltaik. Szenario B orientiert sich dabei eng an den gesetzlichen Ausbaupfaden, während Szenario A einen verzögerten Ausbau und Szenario C eine stärkere Elektrifizierung mit höheren erneuerbaren Kapazitäten abbildet. Der Netzausbau muss daher nicht nur den aktuellen Zubau aufnehmen, sondern auch für unterschiedliche mögliche Entwicklungspfade des Stromsystems robust geplant werden (BMWE, 2025a; BNetzA, 2025c).

Seit 2022 liegt der Ausbau der Windenergie an Land unter den Zielen. Gründe waren in der Vergangenheit lange Planungs- und Genehmigungsverfahren (Schill, Aichner und Roth, 2025a). Deshalb beschloss die Ampel-Regierung Maßnahmen, um die Genehmigungen zu beschleunigen. Dies führte zu einer Rekordanzahl an Genehmigungen von Windkraftanlagen im Jahr 2024. Die derzeit schon genehmigten Windkraftanlagen könnten die Lücke zwischen Zielpfad und tatsächlichem Ausbau bis 2028 schließen.

Im Offshore-Bereich teilte die Bundesnetzagentur im August 2025 mit, dass es erstmals keine Gebote für ausgeschriebene Offshore-Flächen gab (BNetzA, 2025d). Zudem wurden die für 2026 vorgesehenen Offshore-Ausschreibungen mit der Änderung des Flächenentwicklungsplans 2025 auf das Ausschreibungsjahr 2027 verschoben. Damit wird es auch 2026 keine neuen Offshore-Flächenvergaben geben (BNetzA, 2026d). Zusätzlich belasten Unsicherheiten bereits bezuschlagte Projekte. In der Branche wird über mög-

liche Rückgaben erworbener Flächen diskutiert, auch wenn betroffene Unternehmen entsprechende Pläne teils bestreiten. Hintergrund sind gestiegene Kosten, Lieferkettenprobleme, höhere Zinsen, Netzanschlussrisiken und ein Auktionsdesign ohne gesicherten Vergütungspreis. Dadurch wächst die Sorge, dass sich Offshore-Projekte verzögern könnten und die Ausbauziele für 2030 schwerer erreichbar werden (Kuner und Scheibe, 2026). Die installierte Leistung lag 2025 bei rund 9,2 GW. Gleichzeitig stehen zwei Windparks mit einer Gesamtleistung von 1,9 GW kurz vor der Fertigstellung (Schill, Aichner und Roth, 2025a).

Die zweite zentrale Technologie ist Photovoltaik. Seit 2023 lässt sich ein Wachstum beobachten, das zeitweise über dem gesetzlichen Zielpfad lag. Ein Grund dafür dürfte die Einspeisevergütung sein, aber auch der Nutzen des Eigenverbrauchs z. B. durch den Einsatz von Wärmepumpen und E-Autos. Zuletzt hatte der Ausbau der Photovoltaikanlagen allerdings stagniert, obwohl er laut Zielpfad ansteigen sollte (Schill, Aichner und Roth, 2025a). Das liegt an einer Verschiebung innerhalb des Segments. Während Freiflächenanlagen deutlich zulegen, wurden deutlich weniger Gebäudesolaranlagen zugebaut (BNetzA, 2026a). Hier bestehen weiterhin Potenziale. Eine Studie zeigt, dass insbesondere bei Mehrfamilienhäusern zusätzliche Ausbaupotenziale vorhanden sind, die bis zu 60 GW zusätzliche Leistung ermöglichen könnten (Fischer und Henger, 2025).

In der Zusammenschau beschreibt der Monitoringbericht damit ein Stromsystem, in dem die Erneuerbaren weiterwachsen, die Umsetzung aber nicht mehr nur von Installationszahlen bestimmt wird. Zunehmend entscheidend ist, ob Netze, Anschlussprozesse und Systembetrieb mitwachsen und ob dadurch Kosten und Engpässe beherrschbar bleiben (EWI und BET, 2025).

Netze und Engpassmanagement

Ein zentrales Element ist die wachsende Bedeutung von Netzen und dem Systembetrieb. Der Monitoringbericht ordnet die Energiewende nicht allein über Erzeugungskosten ein, sondern betont die Systemebene, also Netzausbau, Engpassmanagement, Flexibilität und Speicherausbau (EWI und BET, 2025). Ein sichtbarer Indikator für diese Systemherausforderungen sind Phasen mit sehr hoher Einspeisung aus Wind und Solar, in denen Strompreise an der Börse zeitweise

negativ werden. Die Anzahl an Stunden mit negativen Strompreisen ist in den letzten Jahren gestiegen. Im Jahr 2025 gab es einen Höchststand von 573 Stunden mit negativen Strompreisen (Roth und Schill, 2026). Der Monitoringbericht greift solche Entwicklungen als Hinweis auf wachsende Anforderungen an die System- und Netzebene auf (EWI und BET, 2025). Dies sind Signale, dass die Energiewende in eine Phase eintritt, in der die Koordination von Netzausbau und Systemintegration über Effizienz und Akzeptanz mitentscheidet (EWI und BET, 2025).

Förderlogik und Marktorientierung

Der Monitoringbericht beschreibt die Förderung erneuerbarer Energien als historisch wichtig für den Ausbau und zugleich als Feld, in dem Anpassungen an den nun reiferen Markt anstehen (EWI und BET, 2025). Die EEG-Logik ist dabei der zentrale Rahmen, einschließlich des Übergangs zur gleitenden Marktprämie und der Abschaffung der EEG-Umlage, deren Kosten heute aus dem Energie- und Klimafonds finanziert werden (Kröger, Neuhoff und Richstein, 2022; Petersen, 2025; Beznoska et al., 2023). Vor dem Hintergrund wachsender Einspeisespitzen und negativer Preise benennt der Monitoringbericht Handlungsbedarf, damit Förderinstrumente stärker mit Markt- und Systemsignalen zusammenwirken und Fehlanreize reduziert werden (EWI und BET, 2025). Dabei steht weniger eine Rückkehr zu Grundsatzdebatten über Förderung im Vordergrund als vielmehr die Frage, wie der Ausbau stabil weitergehen kann, ohne die Systemkosten unnötig zu erhöhen (EWI und BET, 2025).

Ein zusätzlicher Treiber für Veränderung kommt aus dem europäischen Rahmen. Die Elektrizitätsbinnenmarktverordnung sieht vor, dass direkte Preisstützungssysteme für bestimmte erneuerbare Stromerzeugungstechnologien spätestens ab dem 17. Juli 2027 als zweiseitige Differenzverträge oder gleichwertige Systeme ausgestaltet werden müssen (Kamm, Kahles und Hoff, 2025). Der Monitoringbericht ordnet diese Vorgaben als relevante Randbedingung ein, weil sie Auswirkungen auf die Finanzierung und Vermarktung erneuerbarer Anlagen haben können (EWI und BET, 2025). In der Literatur wird hervorgehoben, dass Differenzverträge Erlössicherheit erhöhen und Strompreisen reduzieren können; ihre Wirkung hängt jedoch von der konkreten Ausgestaltung ab (Kröger, Neuhoff und Richstein, 2022).

Versorgungssicherheit und steuerbare Kapazitäten

Der Monitoringbericht verortet Versorgungssicherheit als eine Aufgabe, die im wachsenden Anteil wetterabhängiger Erzeugung an Bedeutung gewinnt (EWI und BET, 2025). Laut dem Bericht der Bundesnetzagentur braucht Deutschland bis 2035 – je nach Szenario – zusätzliche steuerbare Kapazitäten zwischen 22,4 GW („Zielszenario“) und 35,5 GW („verzögerte Energiewende“) (BNetzA, 2025a). Steuerbare Kapazitäten sind Anlagen, die vergleichsweise schnell an- und wieder abgeschaltet werden können. Darunter fallen konventionelle Kraftwerke, Großbatteriespeicher oder Pumpspeicherkraftwerke. Diese Kapazitäten werden als Ausgleich zu den erneuerbaren Energien, die wetterabhängig produzieren, benötigt. Der Bedarf an solchen Optionen ist vor allem als Systemfrage zu verstehen, um Last und Erzeugung auch in Phasen geringer Einspeisung auszugleichen und dabei Kosten und Machbarkeit zu vereinbaren.

Nachfrageflexibilitäten

Ein weiteres Element ist der Stand bei Nachfrageflexibilität und digitaler Steuerbarkeit. Als Nachfrageflexibilitäten versteht man Technologien wie intelligente Messsysteme (Smart Meter) und Speicher, durch die Verbraucher auf Schwankungen im Stromangebot reagieren können. Die Bundesnetzagentur schätzt, dass Nachfrageflexibilitäten die Jahreshöchstresiduallast um etwa 30 GW senken könnten (BNetzA, 2025a). Der Monitoringbericht verweist damit auf ein Feld, das für ein Stromsystem mit hohem Anteil erneuerbarer Energien zunehmend wichtig wird, weil es Spitzen glätten und Netze entlasten kann (EWI und BET, 2025). In der Praxis hängt diese Flexibilität aber stark davon ab, wie schnell digitale Infrastruktur, Messwesen und Steuerungstechnik in die Breite kommen (EWI und BET, 2025). Erklärtes Ziel des BMWs ist es deshalb, die „Digitalisierung des Stromsystems“ voranzubringen (BMW, 2025b). Smart Meter ermöglichen es, Stromverbrauch und Speicherung anhand aktueller Strompreise zu steuern, sodass Verbraucher:innen Energie dann beziehen oder speichern können, wenn besonders viel Strom vorhanden ist und dieser damit entsprechend günstig ist.

Der Rollout von Smart Meter ist dabei ein zentraler Indikator. Zurzeit besitzen allerdings nur rund 5,5 Prozent aller Haushalte einen Smart Meter (Smart-Meter-Atlas, 2026). Seit Anfang des Jahres 2025 ist der Einbau solcher Systeme für Haushalte Pflicht, die

zwischen 6000 und 100 000 kWh verbrauchen oder steuerbare Verbrauchseinrichtungen nach § 14a EnWG haben. Bei solchen Pflichteinbautfällen liegt die Einbauquote bei 23,3 Prozent (BNetzA, 2025e).

Eine weitere Möglichkeit, um die Nachfrageflexibilität zu erhöhen, sind stationäre Batteriespeicher, die zusammen mit Solarmodulen installiert werden, um überschüssigen Strom dort zu speichern. Zurzeit liegt die verbaute Leistung an Heimspeichern bei 13,23 GW, die von Gewerbespeichern bei 0,61 GW und von Großbatteriespeichern bei 3,06 GW (Stand 13.4.2026; Aichner et al, 2026).

Fazit Monitoringbericht

Der Monitoringbericht zeichnet damit ein Bild einer Energiewende, die im Stromsektor deutlich vorangekommen ist, zugleich aber immer stärker von Netz- und Systemfragen geprägt wird. Er beschreibt Handlungsbedarfe dort, wo Ausbau, Netze, Flexibilität, Marktintegration und Versorgungssicherheit zusammengeführt werden müssen, ohne die Kosten aus dem Blick zu verlieren (EWI und BET, 2025). Der daraus abgeleitete Zehn-Punkte-Plan des BMWs greift diese Befunde als priorisierte Agenda auf und dient als Bezugspunkt für die weitere energiepolitische Debatte (BMW, 2025b).

3.2 Vier energiepolitische Gesetze

Die im Monitoringbericht und im Zehn-Punkte-Plan benannten Herausforderungen werden aktuell in konkrete gesetzgeberische Initiativen übersetzt. Ausgangspunkt der hier vorgenommenen Analyse sind die aktuellen, vorab bekannt gewordenen Entwürfe für vier zentrale energiepolitische Gesetzesvorhaben: das Netzpaket, die Novelle des EEG, das Gebäudemodernisierungsgesetz und das Strom-Versorgungssicherheits- und Kapazitätengesetz. Der folgende Abschnitt betrachtet diese Vorhaben im Hinblick auf ihre Zielsetzung und die wesentlichen Veränderungen, die Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt haben können.

3.2.1 Netzpaket

Zielsetzung

Nach Darstellung des BMW-E soll das Netzpaket den Ausbau erneuerbarer Energien besser mit dem Ausbau der Stromnetze synchronisieren. Hintergrund ist, dass neue Anlagen der erneuerbaren Energien und Großspeicher häufig schneller entstehen als die dafür nötigen Netzkapazitäten. Dadurch werden Netzan-schlüsse knapper, Netzengpässe nehmen zu und die Kosten für Redispatch-Maßnahmen steigen. Bislang haben EE-Anlagen einen uneingeschränkten Anspruch auf Netzanschluss und Einspeisung – unabhängig davon, ob das Netz in der jeweiligen Region bereits stark ausgelastet ist und eingespeist werden kann. Der bisherige Rechtsrahmen setzt kaum Anreize, Netzeng-pässe bei Standortentscheidungen zu berücksichtigen, weil die Betreiber von EE-Anlagen bislang kein finan-zielles Risiko tragen, wenn ihr Strom nicht eingespeist werden kann. Ein weiterer Reformanlass ist die stark gestiegene Zahl von Netzanschlussbegehren, insbe-sondere bei Großbatteriespeichern. Nach Einschätzung des BMW-E fehlt es bislang an ausreichenden Kriterien, um ernsthafte Projekte von spekulativen Anfragen zu unterscheiden. Das Netzpaket soll deshalb Netzbetrei-bern mehr Steuerungsmöglichkeiten geben und An-schlussverfahren stärker digitalisieren, standardisieren und beschleunigen (BMW-E, 2026b, 2026c).

Redispatch-Vorbehalt in kapazitätslimitierten Netzbereichen

Bislang haben Betreiber neuer EE-Anlagen Anspruch auf Netzanschluss und Einspeisung. Müssen Anlagen wegen Netzengpässen abgeregelt werden, erhalten sie dafür eine Entschädigung. Dieser Entschädigungsan-spruch soll eingeschränkt werden. Verteilnetzbetreiber sollen dafür ausgewählte Hotspots als „kapazitätslimi-tiert“ ausweisen können, wenn dort im Vorjahr mehr als drei Prozent der erzeugten Strommenge abgeregelt wurde. Neue EE-Anlagen können dort weiterhin ange-schlossen werden, müssten aber für bis zu zehn Jahre auf eine Entschädigung verzichten. Kapazitätslimitierte Netzbereiche sollen prioritär optimiert, verstärkt und ausgebaut werden. Entfällt die Grundlage für die Aus-weisung in drei aufeinanderfolgenden Jahren, soll sie wieder aufgehoben werden (BMW-E, 2026c).

Kritisiert wird die geplante Schwelle von drei Prozent. Da bereits heute in vielen Regionen Netzengpässe be-stehen, könnten nach dieser Logik weite Teile des Bun-

desgebiets betroffen sein. Eine Studie von Enervis (2026) identifiziert mit Blick auf das Jahr 2025 90 Kreise, die als kapazitätslimitiert gelten würden – fast ein Viertel aller Landkreise. Zudem basiert die Einstufung auf den Abre-gelungen des Vorjahres und kann sich damit von Jahr zu Jahr verändern. Für Investoren wären die Einschränkungen daher im Vorhinein schwer kalkulierbar. Gefährdet wären laut der Studie rund 32 Gigawatt an Vorhaben, die bereits genehmigt sind, sich im Verfahren befinden oder kurzfristig gebaut werden könnten. Insgesamt stünden damit rund 45 Milliarden Euro an unmittelbar bevor-stehenden Investitionen auf dem Spiel (Enervis, 2026). Die Kritik reicht inzwischen über die Branchenverbände hinaus. Auch die Energieministerkonferenz der Länder lehnt den Redispatch-Vorbehalt vom BMW-E ab. Sie fordert, die Regelungen mit Blick auf ihre Investitions- und Systemwirkungen zu überprüfen und gemeinsam mit Ländern und Marktakteuren weiterzuentwickeln. Dabei müssten verlässliche und investitionssichere Rahmenbedingungen, regionale Unterschiede beim Stand der Energiewende und die Vermeidung unbe-absichtigter Hemmnisse für Erneuerbare, Speicher und neue Lasten berücksichtigt werden (Energieministerkon-ferenz Niedersachsen, 2026). Nach Berichten über eine interne Berechnung des Umweltbundesamtes könnte der Redispatch-Vorbehalt zudem die Förderkosten für Windenergie um bis zu 40 Milliarden Euro erhöhen, weil Erlösausfälle in Engpassregionen die Wirtschaftlichkeit neuer Projekte verschlechtern und höhere Gebote in künftigen Ausschreibungen nach sich ziehen könnten (Hasepost, 2026). Darüber hinaus wird befürchtet, dass der Redispatch-Vorbehalt Fehlanreize für Netzbetreiber setzen könnte, da es keine verbindlichen Ausbaufristen für kapazitätslimitierte Netzbereiche gibt (BEE, 2026; DGS, BBE und Solarenergie Förderverein, 2026).

Regional differenzierte Baukostenzuschüsse

Regional differenzierte Baukostenzuschüsse sollen dazu beitragen, neue Anlagen netzverträglicher zu verorten. Netzbetreiber sollen künftig berechtigt sein, von Anschlussnehmern einen Baukostenzuschuss zur teilweisen Finanzierung zu verlangen. Dadurch soll ein weiterer Anreiz entstehen, Projekte stärker dort zu planen, wo das Netz aufnahmefähig ist. Für die konkre-te Ausgestaltung soll die Bundesnetzagentur eine neue Festlegungskompetenz erhalten. Zusätzlich können Netzbetreiber eine Reservierungsgebühr für Netzan-schlusskapazitäten erheben (BMW-E, 2026b, 2026c).

Kritisiert wird, dass Baukostenzuschüsse Investitionen in neue EE-Anlagen und Speicher verteuern würden. Dies würde die Wirtschaftlichkeit neuer Projekte verschlechtern. Zudem würde die bisherige Verantwortungsteilung verschoben: Während Anlagenbetreiber bislang vor allem den Anschluss ihrer Anlage tragen und Netzbetreiber für Netzausbau und -verstärkung verantwortlich sind, könnten künftig mehr Netzkosten auf dezentrale Projekte übergehen (DGS, BBE und Solarenergie Förderverein, 2026; Fishedick und Samadi, 2026).

Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt

Der Redispatch-Vorbehalt und die Baukostenzuschüsse erhöhen das Investitionsrisiko für neue Wind- und Solarprojekte deutlich. Besonders problematisch ist, dass kapazitätslimitierte Netzbereiche auf Basis der Abregelungen des Vorjahres ausgewiesen werden und sich diese Einstufung jährlich ändern kann. Für Investoren, Projektierer und Kapitalgeber wird damit schwerer planbar, ob Projekte wirtschaftlich realisiert werden können. Es ist damit ein deutlicher Rückgang von Investitionen zu befürchten, insbesondere bei Wind an Land und größeren Solarprojekten.

Ein solcher Investitionsrückgang hätte direkte Folgen für die Beschäftigung. Werden Projekte verschoben, kleiner geplant oder nicht umgesetzt, brechen Aufträge entlang der gesamten Wertschöpfungskette weg: in Projektentwicklung, Bau, Elektrohandwerk, Komponentenlieferung, Wartung und Betrieb. Damit droht ein erheblicher Beschäftigungsverlust in einem der zentralen Beschäftigungsbereiche der Energiewende.

Besonders gefährdet sind kleinere Projektentwickler, Energiegenossenschaften, kommunale Akteure und regionale Handwerksbetriebe. Sie können neue Risiken deutlich schlechter abfedern als große Unternehmen. Damit droht eine Verschiebung weg von dezentralen, regional getragenen Projekten hin zu kapitalstarken Großakteuren. Das würde einen zentralen Vorteil erneuerbarer Energien schwächen: ihre regionale Wertschöpfung. Wind- und Solaranlagen schaffen vor Ort Einkommen, Aufträge, Pachteinnahmen und kommunale Steuereinnahmen. Eine vom Bundeswirtschaftsministerium beauftragte Studie kommt zu dem Ergebnis, dass Wind- und Solarenergie im Jahr 2023 bundesweit rund 10,1 Milliarden Euro direkte Wertschöpfung erzeugte. Bis zu 5,5 Milliarden Euro davon verblieben direkt in den Standortregionen. In besonders ausbaustar-

ken Kreisen lassen sich zudem messbare Beiträge zum regionalen Wirtschaftswachstum nachweisen (Sixtus et al., 2025). Gehen dezentrale Projekte zurück, drohen daher nicht nur Beschäftigungsverluste, sondern auch geringere wirtschaftliche Impulse für Kommunen.

3.2.2 Erneuerbare-Energien-Gesetz

Zielsetzung

Die Novelle soll das EEG stärker auf Bezahlbarkeit, Kosteneffizienz und Versorgungssicherheit ausrichten. Das Ausbauziel bleibt dabei bestehen: Bis 2030 soll der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch auf 80 Prozent steigen. Der Ausbau soll jedoch stärker an die Anforderungen des Stromsystems ausgerichtet werden, z. B. indem Solaranlagen stärker mit Speichern kombiniert werden. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Umstellung des Fördersystems. Die Förderung für Anlagen bis 25 kW installierter Leistung soll eingestellt werden und durch Direktvermarktung ersetzt werden. Zudem sollen europäische Vorgaben umgesetzt werden, insbesondere die Einführung zweiseitiger Differenzverträge. Zweiseitige Differenzverträge bedeuten, dass geförderte EE-Anlagen bei niedrigen Strompreisen abgesichert werden und bei hohen Strompreisen einen Teil der Erlöse zurückzahlen müssen. Zur Stärkung der Kosteneffizienz soll ein stärkerer Fokus auf kostengünstige Freiflächenanlagen gelegt werden (BMWE, 2026a).

Streichung der Förderung kleiner PV-Anlagen und stärkerer Fokus auf Freiflächen-Photovoltaik

Eine zentrale Änderung ist die Streichung der geförderten Einspeisevergütung für PV-Anlagen mit weniger als 25 kW Leistung. Begründet wird dies damit, dass sich diese Anlagen aufgrund gesunkener Kosten bei hohem Eigenverbrauch auch ohne Förderung rechnen. Nach Ablauf einer Übergangsphase nimmt der Netzbetreiber den Strom zwar weiterhin ab, zahlt dafür aber keine Vergütung mehr. Erlöse aus eingespeistem Strom sind dann nur noch über eine Direktvermarktung möglich. Gleichzeitig verschiebt der Entwurf den Schwerpunkt des PV-Ausbaus stärker von Dach- auf Freiflächenanlagen. Die neuen Ausbaupläne sehen vor, dass 4 GW mehr Freiflächenanlagen und entsprechend 4 GW weniger Gebäude-Solaranlagen gebaut werden sollen. Begründet wird dies mit Kosteneffizienz, da Freiflächenanlagen günstiger realisiert werden können (BMWE, 2026a).

Kritisiert wird, dass eine Streichung der Einspeisevergütung die Wirtschaftlichkeit kleiner PV-Anlagen erheblich schwächen könnte. Fällt die Einspeisevergütung weg, könnten Investitionen verschoben oder aufgegeben werden. Hinzu kommt, dass die Direktvermarktung für kleine Anlagen bislang nicht wirtschaftlich ist und der Smart-Meter-Rollout nur langsam vorankommt. Der Wegfall der Förderung könnte zu einem Bruch im Markt für Solaranlagen und solare Mieterstromprojekte führen. Kritisiert wird außerdem die stärkere Verschiebung hin zu Freiflächenanlagen. Dachanlagen vermeiden zusätzliche Flächenkonkurrenz, ermöglichen vielen Akteuren eine direkte Teilhabe an der Energiewende und sind im Vergleich zur Freiflächen-PV in der Bevölkerung stärker akzeptiert (Fischedick und Samadi, 2026; BBEn, 2026). Hinzu kommt, dass Freiflächenanlagen trotz niedriger Stromgestehungskosten nicht automatisch schnell und wirtschaftlich realisiert werden können. Ein zentrales Risiko liegt im Netzanschluss. Nach dem EEG tragen Anlagenbetreiber grundsätzlich die Kosten für den Anschluss bis zum Netzverknüpfungspunkt. Liegen geeignete Anschlusspunkte weit entfernt oder müssen zusätzliche Kabeltrassen und Umspannwerke gebaut werden, kann dies die Wirtschaftlichkeit von Projekten erheblich verschlechtern. Eine Kurzstudie im Auftrag des nordrhein-westfälischen Wirtschaftsministeriums zeigt, dass Projektentwickler gerade beim Netzanschluss lange Fristen und schwer kalkulierbare Risiken bei Freiflächenanlagen sehen (ifok, 2025).

Resilienzausschreibungen

Vor dem Hintergrund des EU Net-Zero Industry Act sollen Resilienzausschreibungen eingeführt werden. Ziel ist es, die Widerstandsfähigkeit der europäischen Industrie und Energieversorgung zu stärken und Abhängigkeiten in internationalen Lieferketten zu verringern. In Ausschreibungen sollen künftig qualitative Kriterien berücksichtigt werden, etwa Cybersicherheit, Nachhaltigkeit, verantwortungsvolle Unternehmensführung sowie die Diversifizierung und Resilienz von Lieferketten. Die genaue Ausgestaltung dieser Kriterien soll erst später erfolgen. Zugleich sollen die bisherigen Innovationsausschreibungen entfallen (BMWE, 2026a).

Kritisiert wird, dass noch unklar ist, ob die qualitativen Kriterien als feste Teilnahmevoraussetzungen oder als zusätzliche Zuschlagskriterien wirken. Zudem können zusätzliche Anforderungen die Verfahren komplexer machen und kleinere Projektierer stärker belasten,

wenn Nachweise zu Lieferketten, Nachhaltigkeit oder Cybersicherheit mit hohem Aufwand verbunden sind (Bartuli, Schreiber und Gottinger, 2026).

Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt

Die geplante Streichung der Förderung kleiner PV-Anlagen birgt erhebliche Risiken für die Beschäftigung in der Solarbranche. Solange die Direktvermarktung und Smart Meter nicht massentauglich funktionieren, droht ein deutlicher Rückgang neuer Dach-PV-Investitionen. Das würde vor allem Handwerks- und Installationsbetriebe, Planungsbüros und Energieberater:innen betreffen. Gerade dieses Segment ist besonders beschäftigungsintensiv, weil viele kleinteilige Projekte durchgeführt werden. Arbeitsmarktpolitisch droht damit ein Strukturbruch. Frühere Einschnitte in der Solarförderung haben gezeigt, dass abrupte Änderungen die Beschäftigung massiv einbrechen lassen können. Die EEG-Novelle und der Niedergang der PV-Industrie in Deutschland im Jahr 2012 hatte in der Solarbranche einen Verlust von 87.000 Arbeitsplätzen und damit von 55 Prozent der damaligen Beschäftigten innerhalb von zwei Jahren zur Folge. Zwar sind PV-Anlagen heute günstiger und Eigenverbrauchsmodelle wirtschaftlicher als früher, dennoch gilt: Wenn Förderanreize schneller wegfallen, als neue Geschäftsmodelle tragen, brechen Aufträge weg. Dann geraten Installations- und Handwerkskapazitäten unter Druck, Betriebe stellen weniger ein, bilden weniger aus oder verlassen den Markt. Ein späterer Wiederhochlauf wäre deutlich schwieriger, weil verlorene Fachkräfte und Betriebsstrukturen nicht kurzfristig zurückgewonnen werden können.

Die geplante Verschiebung von Dach-PV hin zu Freiflächenanlagen verändert zusätzlich die Beschäftigungsstruktur. Freiflächen-PV schafft weniger kleinteilige regionale Aufträge, sondern stärkt vielmehr projektförmige Beschäftigung und die Bedeutung kapitalstarker Projektentwickler. Für große Projektierer, Flächensicherung, Netzanschlussplanung und Betrieb großer Anlagen können Chancen entstehen. Für lokale Handwerksbetriebe, Bürgerenergieprojekte, Mieterstrommodelle und kleinere Projektierer wird es dagegen schwieriger. Zudem ist unklar, ob der geplante stärkere Freiflächenzubaue schnell genug realisiert werden kann, da Flächenkonkurrenz, Akzeptanzprobleme und hohe Kosten beim Netzanschluss den Ausbau bremsen können. Wenn Dach-PV gleichzeitig zurückgeht und Freiflächen-PV nicht im nötigen Tempo wächst, drohen geringere Ausbautzahlen und massive Beschäftigungsverluste.

Hinzu kommt der enge Zeitplan des Gesetzgebungsverfahrens. Der geplante Kabinettsbeschluss zur EEG-Novelle wurde bereits mehrfach verschoben. Aus Branchensicht erhöht jede weitere Verzögerung die Unsicherheit. Darüber hinaus läuft die beihilferechtliche Genehmigung des EEG durch die EU Ende 2026 aus. Ohne ein rechtzeitig beschlossenes und von der Europäischen Kommission genehmigtes neues EEG droht für beihilferelevante Förderregelungen ab 2027 ein faktisches Durchführungsverbot. Da die Ausschreibungen für Windenergie an Land auf den EEG-Regelungen beruhen, könnten fehlende rechtzeitige Beschlüsse dazu führen, dass keine neuen Ausschreibungen durchgeführt werden können. Für Projektierer und Hersteller könnte dies zu einem Einschnitt in der Projektpipeline führen (Bartuli, Schreiber und Gottinger, 2026).

Positiv wirken könnten die geplanten Resilienzausschreibungen. Davon könnten Zulieferindustrie, Komponentenfertigung, IT-Sicherheit und industrielle Dienstleistungen profitieren. Voraussetzung ist jedoch, dass die Kriterien klar und praxistauglich ausgestaltet werden. Überbordende Nachweispflichten könnten gerade kleinere Projektierer überfordern.

3.2.3 Gebäudemodernisierungsgesetz

Zielsetzung

Das Gebäudemodernisierungsgesetz wird das bisherige Gebäudeenergiegesetz ablösen und soll die Vorgaben für den Heizungstausch einfacher, flexibler und praxistauglicher ausgestalten. Ein zentraler Punkt ist der Wegfall der pauschalen Vorgabe, dass neue Heizungen in Neu- und Bestandsgebäuden grundsätzlich mindestens 65 Prozent erneuerbare Energien nutzen müssen. Eigentümer:innen sollen beim Heizungstausch wieder mehr Entscheidungsfreiheit erhalten. Gleichzeitig betont die Bundesregierung, dass die Klimaschutzziele weiter gelten. Dafür sollen Gas- und Ölheizungen ab 2029 schrittweise steigende Anteile CO₂-neutraler Brennstoffe nutzen. Zudem sollen Mieter:innen vor hohen Nebenkosten geschützt werden. Dafür sollen beim Einbau von neuen Gas-, Öl- oder Flüssiggasheizungen seitens des Vermieters die Zusatzkosten wie Netzentgelte, CO₂-Kosten und beigemischte klimafreundliche Brennstoffe hälftig geteilt werden. Die Vorgaben des Gesetzes sollen 2030 daraufhin überprüft werden, welchen Beitrag sie zur Erreichung der Klimaschutzziele im Gebäudesektor leisten (Bundesregierung, 2026a, 2026b).

Wegfall der 65-Prozent-Vorgabe und Einführung der Bio-Treppe

Mit dem Gebäudemodernisierungsgesetz entfällt die Vorgabe, dass neue Heizungen in Neu- und Bestandsgebäuden grundsätzlich mindestens 65 Prozent erneuerbare Energien nutzen müssen. Stattdessen wird der Heizungstausch technologieoffener ausgestaltet: Eigentümer:innen können künftig zwischen verschiedenen Heizungsoptionen wählen. Für neu eingebaute Gas-, Öl- oder Flüssiggasheizungen in bestehenden Gebäuden sieht der Entwurf eine schrittweise Pflicht zur Nutzung klimafreundlicher Brennstoffe vor. Diese sogenannte Bio-Treppe beginnt ab 2029. Ab dann müssen mindestens zehn Prozent der bereitgestellten Wärme aus Biomethan, Bioöl, biogenem Flüssiggas oder bestimmten Formen von Wasserstoff erzeugt werden. Dieser Anteil steigt ab 2030 auf 15 Prozent, ab 2035 auf 30 Prozent und ab 2040 auf 60 Prozent. Damit wird die frühere pauschale 65-Prozent-Vorgabe durch ein stufenweises Modell ersetzt. Die bisherige allgemeine Beratungspflicht vor dem Einbau einer neuen Gas- oder Ölheizung entfällt (Bundesregierung, 2026b).

Kritisiert wird, dass der Wegfall der 65-Prozent-Vorgabe die klare Orientierung auf erneuerbare Wärme abschwächt, weil der direkte Umstieg auf erneuerbare Heizsysteme nicht mehr verbindlich ist. Zugleich bleibt offen, wie der Weg zur vollständigen Klimaneutralität bis 2045 konkret erreicht werden soll. Besonders problematisch erscheint der Sprung von 60 Prozent klimafreundlichen Brennstoffen im Jahr 2040 auf eine vollständig klimaneutrale Wärmeversorgung im Jahr 2045. Stark bezweifelt wird außerdem, ob klimafreundliche Brennstoffe in ausreichender Menge und zu bezahlbaren Preisen verfügbar sein werden. Bereits der Einstieg in die Bio-Treppe gilt als anspruchsvoll: Da es bereits schwierig wird bis 2028 eine Beimischungsquote von nur 1 Prozent zu erreichen, erscheint der Sprung auf 10 Prozent im Jahr 2029 und noch höhere Anteile in den Folgejahren als unrealistisch. Hinzu kommen Nutzungskonkurrenzen, denn Biomethan benötigt Flächen, die in Deutschland nur begrenzt verfügbar sind, während grüner Wasserstoff und synthetische Brennstoffe auch in Industrie und Verkehr gebraucht werden. Wenn diese Brennstoffe knapp bleiben, können sie sehr teuer werden. Für Haushalte, die weiterhin auf Gas- oder Ölheizungen setzen, droht damit eine Kostenfalle (Korb, 2026; NKR, 2026; VDI, 2026; ZDH, 2026).

Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt

Für den Arbeitsmarkt schafft das Gebäudemodernisierungsgesetz vor allem Unsicherheit. Mehr Wahlfreiheit beim Heizungstausch kann kurzfristig entlastend wirken, Investitionsentscheidungen aber auch weiter verzögern. Wenn Eigentümer nicht einschätzen können, welche Heiztechnik langfristig wirtschaftlich ist, werden Modernisierungen eher aufgeschoben. Das trifft vor allem das Handwerk im Bereich Sanitär, Heizung und Klima sowie die Heizungsindustrie und die Energieberatung.

Die Entwicklung des Wärmepumpenmarktes zeigt, wie stark politische Unsicherheit auf Beschäftigung wirken kann. Nach dem starken Ausbaujahr 2023 brach der Markt 2024 im Zuge der Debatte um die Novelle des Gebäudeenergiegesetzes deutlich ein, bevor er nachfolgend wieder anzog. Entscheidend war dabei weniger die spätere Gesetzesfassung allein, als vielmehr die längere Phase öffentlicher Verunsicherung nach Bekanntwerden des Referentenentwurfs. Für viele Eigentümer blieb über Monate unklar, welche Vorgaben am Ende tatsächlich gelten würden. Anstehende Investitionsentscheidungen wurden deshalb verschoben, was sich unmittelbar auf Nachfrage und Auftragslagen im Wärmepumpenmarkt auswirkte. In der Folge vollzog auch die Beschäftigung eine Berg-und-Talfahrt. Nach einem vorübergehenden Rückgang von 28 Prozent im Jahr 2024, stieg die Beschäftigung im Jahr 2025 wieder über 40 Prozent an. Solche Planungsunsicherheiten erschweren Personalplanung und Ausbildung. Problematisch ist, dass das Gesetz auch Investitionen in Gas- und Ölheizungen weiter ermöglicht, obwohl deren langfristige Wirtschaftlichkeit unsicher ist. Dadurch wird für Betriebe schwerer planbar, auf welche Technologien sie Personal qualifizieren und Geschäftsmodelle ausrichten sollen.

Zugleich schafft die Bio-Treppe neuen Fachkräftebedarf über den klassischen Heizungsbau hinaus. Für Biomethan, grünen Wasserstoff oder synthetische Brennstoffe müssten Produktion, Netze und Zertifizierung ausgebaut werden. Dafür braucht es Kompetenzen in Anlagenbau, Netztechnik, Verfahrenstechnik und Planung – Bereiche, in denen bereits Fachkräfte fehlen. Gelingt dieser Infrastrukturaufbau nicht schnell genug, bleiben die Brennstoffe knapp und teuer. Arbeitsmarktpolitisch entscheidend ist deshalb ein verlässlicher Kurs.

3.2.4 Strom-Versorgungssicherheits- und Kapazitätengesetz

Zielsetzung

Nach Darstellung der Bundesregierung soll das Gesetz dafür sorgen, dass Deutschland bei einem steigendem Anteil erneuerbarer Energien und trotz des Kohleausstiegs zuverlässig mit Strom versorgt bleibt. Da Wind- und Solarstrom schwanken, braucht es für Dunkelflauten ausreichend steuerbare Kapazitäten. In einer ersten Ausschreibungswelle bis Frühjahr 2027 sollen 11 GW steuerbare Kapazitäten vergeben werden, davon 9 GW bereits im Jahr 2026. Weitere Ausschreibungen sind für 2027 und 2029 vorgesehen. Ab 2031 soll ein Kapazitätsmarkt eingeführt werden, welcher technologieoffen ausgestaltet werden soll. Infrage kommen Gaskraftwerke, Speicher und flexible Lösungen. Neue geförderte Kraftwerke müssen vollständig wasserstofffähig sein und spätestens ab 2045 klimaneutral betrieben werden. Aus Sicht der Bundesregierung ergänzt das Gesetz damit den Ausbau erneuerbarer Energien, sichert den Kohleausstieg ab und soll zugleich die Versorgungssicherheit sicherstellen (Bundesregierung, 2026c; BMW, 2026d).

Ausschreibungen für steuerbare Kapazitäten und Aufbau eines Kapazitätsmarktes

Im Koalitionsvertrag war der Zubau von Gaskraftwerken von bis zu 20 GW vereinbart worden. Nach Abschluss der erforderlichen Verhandlungen mit der Europäischen Kommission sieht der Gesetzentwurf nun einen kleineren Umfang mit 11 GW neuen steuerbaren Kapazitäten vor. Davon entfallen 9 GW auf Langzeitkapazitäten und weitere 2 GW auf Kapazitäten ohne Langzeitkriterium. Das Langzeitkriterium bedeutet, dass Anlagen imstande sein müssen, über mindestens zehn Stunden Strom in Höhe ihrer installierten Leistung bereitzustellen. Energiebegrenzte Anlagen müssen diese Fähigkeit spätestens nach einer Stunde wieder erreichen. Für die Ausschreibungen ist zudem der Netzanschluss zentral: Anlagen müssen entweder über einen ausreichenden Stromnetzanschluss verfügen oder eine verbindliche Anschlusszusage nachweisen. Der Entwurf lässt außerdem bestimmte bestehende Standorte und Leistungserweiterungen zu. Weitere Ausschreibungen sind für 2027 und 2029 vorgesehen. Ihre genaue Höhe soll sich am jeweils aktuellen Versorgungssicherheitsmonitoring orientieren. Im Anschluss soll ein Kapazitätsmarkt aufgebaut werden. Anbieter erhalten dann nicht nur Erlöse, wenn Strom tatsächlich

erzeugt wird, sondern werden für die Bereithaltung gesicherter Leistung vergütet. Dies soll einen Anreiz für Investitionen in neue Kraftwerke, Speicher und weitere flexible Kapazitäten schaffen, mit dem Ziel, die Versorgungssicherheit auch bei steigendem Anteil erneuerbarer Energien und fortschreitendem Kohleausstieg zu gewährleisten. Finanziert werden soll der Kapazitätsmarkt über eine Umlage, deren genaue Ausgestaltung erst im geplanten Gesetz zum Kapazitätsmarkt ab 2032 geregelt werden soll (BMWE, 2026d).

Stark kritisiert wird, dass die Ausschreibungen zwar formal technologieoffen ausgestaltet sind, die konkreten Anforderungen aber faktisch vor allem Gaskraftwerke begünstigen. Zentrale Hürde ist das Langzeitkriterium. Batteriespeicher und Demand-Side-Management können diese Vorgabe in der Regel nicht erfüllen. Damit werden gerade solche Flexibilitätsoptionen geschwächt, die kostengünstig zur Versorgungssicherheit beitragen könnten. Hinzu kommen die vorgesehenen Resilienzanforderungen. Nach § 15 StromVKG müssen bei Geboten mit 15-jährigem Verpflichtungszeitraum das Endprodukt und mindestens 50 Prozent der wesentlichen Bauteile im Europäischen Wirtschaftsraum gefertigt werden. Da die globale Batterielieferkette derzeit insbesondere in China konzentriert ist, könnten Batteriespeicher diese Anforderungen kurzfristig nur schwer erfüllen. Die Speicherbranche warnt daher, dass Speicher aus langfristigen Kapazitätsprodukten verdrängt oder deutlich verteuert werden könnten (Benchmark, 2026; BVES, 2026).

Auch wettbewerblich wird der Entwurf kritisch gesehen. Da Gebote bereits einen bestehenden Stromnetzanschluss oder eine verbindliche Anschlusszusage nachweisen müssen, könnten bestehende oder frühere Kraftwerksstandorte im Vorteil sein. Neue Projekte, insbesondere Speicher, hätten dagegen oft weniger Zeit, eine entsprechende Anschlusszusage zu erhalten, obwohl sie grundsätzlich schneller realisiert werden könnten als neue Gaskraftwerke. Zudem wird bemängelt, dass keine klare Zuschlagsbegrenzung je Anbieter vorgesehen ist. Dadurch könnten große Energieunternehmen mit bestehenden Standorten und Netzanschlüssen besonders stark profitieren und bestehende Marktmachtstrukturen verfestigt werden. Ein weiterer Kritikpunkt ist, dass der Kapazitätsmarkt über eine Umlage finanziert werden soll, die den Strompreis zusätzlich belastet (Bundeskartellamt, 2026; BDI, 2026; ZVEI, 2026; Verbraucherzentrale Bundesverband, 2026).

Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt

Arbeitsmarktpolitisch ist problematisch, dass der Kapazitätsmarkt zwar formal technologieoffen angelegt ist, die Ausschreibungsbedingungen aber vor allem Gaskraftwerke begünstigen. Dadurch würden Beschäftigungseffekte in Gaskraftwerken und deren Infrastruktur entstehen, jedoch weniger in den Bereichen Batteriespeicher, flexible Lasten und Demand-Side-Management, obwohl diese wichtige Zukunftsfelder mit hoher Innovations- und Beschäftigungsdynamik sind. Eine zu starke Fokussierung auf Gaskraftwerke könnte damit falsche Beschäftigungspfade stabilisieren und den Aufbau neuer Kompetenzen in Speichertechnologien und Energiemanagement bremsen.

Hinzu kommt, dass bestehende Kraftwerksstandorte und große Energieunternehmen Vorteile bei den Ausschreibungen haben werden, weil Netzanschlusszusagen bereits bei Gebotsabgabe vorliegen müssen. Dies benachteiligt kleinere Anbieter, Speicherentwickler und neue Marktakteure. Wird der Kapazitätsmarkt zusätzlich über eine Umlage finanziert, steigen die Stromkosten für Unternehmen und Haushalte. Das könnte Beschäftigungsimpulse in anderen Transformationsbereichen schwächen.

Beschäftigungschancen entstehen im Kraftwerksbau sowie im Wasserstoffhochlauf. Im Bereich des Wasserstoffs können neue Arbeitsplätze in der Elektrolyse, dem Baugewerbe im Rahmen des Ausbaus von Wasserstoffnetzen, der Kraftwerksumrüstung und der Zertifizierung entstehen. Voraussetzung ist jedoch, dass die Wasserstoffregeln konkretisiert werden.

4 Fazit

Die Beschäftigungsentwicklung in den erneuerbaren Energien verlief in den letzten 25 Jahren nicht linear. Auf eine Phase des Wachstums folgten Einbrüche, Stagnation und zuletzt ein erneuter Aufschwung. Im Jahr 2025 erreichte die Bruttobeschäftigung in den erneuerbaren Energien mit 436 300 Beschäftigten einen neuen Höchststand. Dieser Befund zeigt das erhebliche Beschäftigungspotenzial der Energiewende, macht aber zugleich deutlich, dass dieses Potenzial politisch voraussetzungsreich ist. Die vorliegende Studie zeigt, dass die Entwicklung eng mit den energiepolitischen Rahmensetzungen verbunden ist. Ausbauziele, Förderbedingungen oder Genehmigungsprozesse setzen Signale für Investitionen und beeinflussen, ob Unternehmen Kapazitäten aufbauen und Beschäftigte einstellen. Die Beschäftigung in den erneuerbaren Energien reagiert sensibel auf Planungsunsicherheit. Wenn politische Ziele, Förderinstrumente und Umsetzungspfade zusammenpassen, wächst die Beschäftigung schnell. Abrupte Kurswechsel oder unsichere Rahmenbedingungen können dagegen Investitionen bremsen und Beschäftigungsstrukturen destabilisieren. Auch geopolitische Entwicklungen und internationale Wettbewerbsverschiebungen prägen die Beschäftigungsdynamik. Der russische Angriffskrieg gegen die Ukraine und die darauffolgende Energiepreiskrise sowie die wachsende Dominanz chinesischer Anbieter im Photovoltaikmarkt haben gezeigt, dass nationale Energiepolitik in ein internationales Markt- und Krisenumfeld eingebettet ist. Einmal verlorene industrielle Strukturen, betriebliche Kapazitäten und Fachkräfte lassen sich nur mit hohem Aufwand wieder aufbauen.

Der jüngste Aufschwung zeigt zugleich, dass Beschäftigung in den erneuerbaren Energien bei jeder Technologie anders verläuft. Während Windenergie an Land und Windenergie auf See am aktuellen Rand stark zum Beschäftigungsaufbau beitragen, ging die Beschäftigung in der Photovoltaik trotz hoher Ausbauzahlen zurück. Entscheidend war hier nicht der fehlende Markt, sondern der Rückgang inländischer industrieller Wertschöpfung und die zunehmende Bedeutung von Importen. Der Wärmepumpenmarkt wiederum zeigt, wie stark Beschäftigung in dezentralen Investitionsbereichen von politischer Kommunikation, Förderbedingungen und Erwartungen von Eigentümern abhängen kann. Für die arbeitsmarktpolitische Bewertung der Energiewende reicht es daher nicht aus, allein auf Aus-

bauzahlen zu blicken. Entscheidend ist auch, wo Wertschöpfung entsteht, welche Teile der Wertschöpfungskette im Inland verankert bleiben und ob Unternehmen langfristig investieren.

Während es lange vor allem um den Zubau einzelner Technologien ging, rückt nun die Integration erneuerbarer Energien in ein komplexes Energiesystem stärker in den Vordergrund. Netze, Speicher, digitale Steuerung, flexible Nachfrage, steuerbare Kapazitäten und die Wärmewende werden für die weitere Umsetzung wichtiger. Damit verschieben sich auch die Beschäftigungsanforderungen. Es wird in Zukunft nicht nur darauf ankommen, wie viele Arbeitsplätze im Bereich der erneuerbaren Energien entstehen, sondern ob die benötigten Kompetenzen dort, wo sie benötigt werden, verfügbar sind. Das betrifft das Handwerk ebenso wie Planung und Projektierung, Industrie und Zulieferung, Netzbetrieb, Speicherintegration, Digitalisierung und neue Energiedienstleistungen. Vor diesem Hintergrund sollte der aktuelle energiepolitische Kurs der Bundesregierung nicht nur an Kosteneffizienz und Versorgungssicherheit gemessen werden, sondern auch daran, welche Auswirkungen dieser Kurs auf die Beschäftigung hat. Das gilt insbesondere für die im vorliegenden Papier betrachteten Gesetzesvorhaben: das Netzpaket, die EEG-Novelle, das Gebäudemodernisierungsgesetz sowie das Strom-Versorgungssicherheits- und Kapazitätengesetz. Sie greifen zentrale Herausforderungen der Energiewende auf, können aber je nach Ausgestaltung Investitionen ermöglichen oder abschrecken. Gerade weil mehrere Reformen gleichzeitig auf Erlösmodelle, Netzanschlussbedingungen, Förderlogiken und Heizungsentscheidungen wirken, sollte ihre arbeitsmarktliche Gesamtwirkung systematisch berücksichtigt werden. Energiepolitik ist damit immer auch Arbeitsmarkt- und Industriepolitik. Eine erfolgreiche Energiewende braucht daher verlässliche Rahmenbedingungen, umsetzungsfähige Strukturen und eine vorausschauende Fachkräftepolitik. Nur wenn Investitionen planbar bleiben, Wertschöpfung in Deutschland gehalten und neue Kompetenzen rechtzeitig aufgebaut werden, kann der weitere Ausbau erneuerbarer Energien auch beschäftigungspolitisch tragfähig gestaltet werden.

5 Handlungsempfehlungen

Beschäftigung in den erneuerbaren Energien ist längst kein Randthema mehr. Die erneuerbaren Energien sind ein eigenständiger großer Arbeitsmarktbereich, dessen Entwicklung für Industrie, Handwerk, regionale Wertschöpfung und Fachkräftesicherung von erheblicher Bedeutung ist.

Die Beschäftigungsentwicklung der vergangenen 25 Jahre zeigt, wie stark dieser Arbeitsmarkt auf energiepolitische Rahmensetzungen reagiert. Nach dem Hochlauf der erneuerbaren Energien kam es in der Solarbranche 2012 zu einem massiven Beschäftigungsrückgang. Auch die Windbranche erlebte ab 2017 einen deutlichen Bruch, als das wettbewerbliche Ausschreibungsdesign und Verzögerungen in der Genehmigung zusammenwirkten. Die Wärmepumpenentwicklung der letzten Jahre zeigt zudem, wie schnell politische Verunsicherung private Investitionsentscheidungen und damit auch Beschäftigung im Handwerk und in der Heizungsindustrie beeinflussen kann.

Vor diesem Hintergrund sollten die aktuellen Gesetzesinitiativen der Bundesregierung auch an ihren Arbeitsmarktwirkungen gemessen werden. Das Netzpaket, die EEG-Novelle, das Gebäudemodernisierungsgesetz und das Strom-Versorgungssicherheits- und Kapazitäten-gesetz verfolgen nachvollziehbare Ziele. Sie sollen Bezahlbarkeit, Versorgungssicherheit, Systemdienlichkeit und Technologieoffenheit stärken. Entscheidend ist jedoch die konkrete Ausgestaltung. Vor diesem Hintergrund lassen sich folgende Handlungsempfehlungen ableiten:

Planungssicherheit statt Stop-and-Go sichern

Die wichtigste Lehre aus der Beschäftigungsgeschichte der erneuerbaren Energien ist die Bedeutung verlässlicher Rahmenbedingungen. Unternehmen stellen Beschäftigte ein, bilden aus und bauen Kapazitäten auf, wenn sie mit einer stabilen Nachfrage rechnen können. Werden Förderbedingungen oder Marktregeln abrupt verändert, reagieren Betriebe und Endverbraucher mit Investitionszurückhaltung. In den erneuerbaren Energien schlägt sich das besonders schnell in sinkender Beschäftigung nieder.

Die einzelnen Reformen dürfen nicht nur isoliert betrachtet werden. Für Investoren zählt die Gesamtwirkung. Redispatch-Vorbehalt, Baukostenzuschüsse,

neue Direktvermarktungspflichten, ein Wegfall der Förderung kleiner PV-Dachanlagen, erneut veränderte Heizungsregeln und eine Kapazitätsmarktumlage können zusammen deutlich stärker wirken als jede Maßnahme für sich genommen. Die vier gesetzlichen Initiativen benötigen deshalb einen gebündelten, gemeinsamen Umsetzungsfahrplan. Dieser Fahrplan sollte zeigen, wann welche Regel greift, welche technischen Voraussetzungen bis dahin erfüllt sein müssen und welche Übergangsfristen für Unternehmen und Endverbraucher gelten. Neue Pflichten zur Direktvermarktung sollten erst dann verbindlich werden, wenn z. B. der Smart-Meter-Rollout weiter fortgeschritten ist und praxistaugliche Dienstleistungsangebote tatsächlich in großer Zahl verfügbar sind. Sonst entsteht aus einer gewünschten Modernisierung ein Umsetzungsengpass. Energiepolitische Eingriffe in Förder-, Markt- und Netzzugangsregeln sollten grundsätzlich so gestaltet werden, dass Unternehmen ihre Kapazitätsplanung nicht im Krisenmodus betreiben müssen. Das bedeutet, dass Reformen mit klaren Übergangsfristen und frühzeitiger Kommunikation verbunden werden sollten, damit Betriebe nicht Personal abbauen oder Ausbildungsanstrengungen zurückfahren. Die Transformationsgeschichte von Solarenergie, Windenergie und Wärmepumpe zeigt, dass ein abrupter Strategiewechsel und politische Unsicherheit nicht nur den Zubau und die Investitionen beeinflussen, sondern auch die Fachkräftebasis destabilisiert und eine spätere (Wieder-)Beschleunigung teurer und langsamer macht. Energiepolitische Reformen sollten deshalb nicht als kurzfristige Kurswechsel wirken, sondern als verlässlicher Transformationspfad.

Zu jeder größeren energiepolitischen Reform sollte eine arbeitsmarktpolitische Folgenabschätzung gehören. Sie sollte klären, welche Beschäftigungssegmente und Regionen betroffen sind und welche Berufsgruppen zusätzlich gebraucht werden. Dabei sollten die Bundesagentur für Arbeit, Sozialpartner, Kammern, Länder, Branchenverbände und Netzbetreiber einbezogen werden. Arbeitsmarktpolitik darf nicht erst reagieren, wenn Beschäftigung bereits abgebaut wurde.

Netzanschluss verlässlich machen und Redispatch-Risiken begrenzen

Das Netzpaket setzt an einem realen Problem an: Der Ausbau erneuerbarer Energien trifft auf begrenzte Netzkapazitäten. Die Antwort darauf darf jedoch nicht vor allem darin bestehen, Investitionsrisiken auf neue EE-

Projekte zu verlagern. Netzengpässe müssen schneller abgebaut werden, sie dürfen nicht zu einem dauerhaften Unsicherheitsfaktor für neue Projekte werden. Der geplante Redispatch-Vorbehalt ist aus arbeitsmarktpolitischer Sicht besonders kritisch. Wenn neue Anlagen in kapazitätslimitierten Netzbereichen für bis zu zehn Jahre auf Entschädigungen bei Abregelung verzichten müssen, wird die Finanzierung schwieriger. Die Orientierung an Vorjahreswerten verschärft das Problem, weil sich die Einstufung eines Standorts jährlich verändern kann. Für Projektierer, Energiegenossenschaften und kommunale Projekte sind jedoch solche Risiken kaum kalkulierbar. Gerade der Bereich der größten Beschäftigungsträger der erneuerbaren Energien, Windenergie an Land, wäre von derartigen Unsicherheiten betroffen. Wie stark Investitionsunsicherheit wirken kann, zeigt sich bereits im Offshore-Bereich: Dort blieben 2025 erstmals Gebote für ausgeschriebene Flächen aus, während weitere Ausschreibungen verschoben wurden (BNetzA, 2026d, 2025d). Werden genehmigte Anlagen wegen Netzanschlussrisiken später gebaut, kleiner geplant oder gar nicht realisiert, trifft das nicht nur Projektentwickler. Betroffen wären auch Bauhandwerk, Elektrohandwerk, Leitungsbau und weitere regionale Dienstleister.

Netzbetreiber sollten nicht nur neue Steuerungsmöglichkeiten erhalten, sie brauchen verbindliche Anreize und Pflichten, kapazitätslimitierte Bereiche zügig zu optimieren und auszubauen. Baukostenzuschüsse sollten so ausgestaltet werden, dass sie dezentrale Projekte nicht verdrängen. Zusätzliche Kosten können die Wirtschaftlichkeit neuer Anlagen verschlechtern und kleine Akteure aus dem Markt drängen. Damit würde sich die Energiewende stärker auf kapitalstarke Unternehmen konzentrieren, was die regionale Wertschöpfung gefährdet.

Dach-PV und Wärmewende stabilisieren

Die EEG-Novelle ist vor allem für die Photovoltaik beschäftigungspolitisch sensibel. Kleine Dachanlagen und gewerbliche Gebäudesolaranlagen sind ein arbeitsintensives Segment. Viele Aufträge entstehen bei regionalen Installationsbetrieben, im Elektrohandwerk, bei Dachdeckerbetrieben und Energieberatungen. Ein abrupter Wegfall der Förderung kleiner Anlagen würde deshalb einen Nachfragerückgang auslösen, der vor allem kleine und mittlere Betriebe trifft.

Die Förderung für PV-Anlagen bis 25 kW sollte daher für eine Übergangsfrist erhalten bleiben. In dieser Zeit sollte eine einfache und wirtschaftliche Direktvermarktung für

kleine Anlagen aufgebaut werden. Es braucht Standardmodelle, die ohne hohen administrativen Aufwand funktionieren. Wenn Smart Meter und Direktvermarktung großflächig verfügbar sind, kann die Förderung kleiner Anlagen parallel und schrittweise zurückgeführt werden.

Der stärkere Fokus auf Freiflächen-PV sollte die Dach-PV nicht verdrängen. Freiflächenanlagen können kostengünstig sein und hohe Ausbaumengen ermöglichen. Sie haben jedoch eine andere Beschäftigungsstruktur. Dachanlagen erzeugen mehr kleinteilige regionale Aufträge und stützen lokale Handwerkskapazitäten. Freiflächen-PV steht darüber hinaus in Flächenkonkurrenz und hat eine geringere Akzeptanz in der Bevölkerung, sodass der Ausbau nicht zwangsläufig zügig realisiert werden kann. Wenn dann noch der Gebäudesolarmarkt geschwächt wird, drohen nicht nur geringere Ausbaumengen. Es kann insgesamt ein Segment wegbrechen, das Akzeptanz für die Energiewende und regionale Beschäftigung trägt.

In diesem Kontext sind auch Resilienzausschreibungen grundsätzlich sinnvoll, wenn sie europäische Wertschöpfung und robuste Lieferketten stärken. Die Photovoltaik zeigt, weshalb das nötig ist. Trotz hoher Ausbaumengen ist die Beschäftigung von 2024 auf 2025 gesunken, weil ein wachsender Anteil der Wertschöpfung importiert wird. Die Resilienzausschreibungen dürfen Nachweispflichten nicht unnötig bürokratisch machen und gleichzeitig Resilienz nicht primär als Lieferkettenfrage verstehen. Vielmehr müssen sie auch industrielle Wertschöpfung, gute Arbeit und Ausbildung stärken. Entscheidend ist, ob die Produktion von Anlagen und Komponenten, Wartung und Dienstleistungen im Inland verankert bleiben. Förder- und Ausschreibungsregeln sollten daher stärker berücksichtigen, wo Beschäftigung entsteht und welche industriellen Fähigkeiten erhalten werden sollen. Das betrifft alle Technologien der erneuerbaren Energien.

Auch das Gebäudemodernisierungsgesetz sollte stärker auf Investitionsklarheit ausgerichtet werden. Der Wegfall der 65-Prozent-Vorgabe kann kurzfristig Druck aus der gesellschaftlichen Debatte nehmen. Er schafft aber auch neue Unsicherheiten, wenn Eigentümer nicht wissen, welche Heiztechnik langfristig wirklich wirtschaftlich ist. Technologieoffenheit allein reicht nicht. Es braucht verlässliche Informationen z. B. über die Entwicklung der CO₂-Preise und Gasnetzentgelte sowie über die Brennstoffverfügbarkeit von nachhal-

tigen Alternativen. Die Förderung für Wärmepumpen sollte abgesichert werden. Handwerksbetriebe und Heizungshersteller investieren nur dann in passend qualifiziertes Personal, wenn sie mit einer stabilen Nachfrage rechnen können. Wer neue Gas- oder Ölheizungen einbaut, sollte verpflichtend über realistische Kostenrisiken informiert werden. So können Fehlinvestitionen vermieden werden, die später Eigentümer belasten und den Arbeitsmarkt in den erneuerbaren Energien erneut in eine unsichere Lage bringen.

Systemdienlichkeit mit Fachkräftegewinnung verbinden

Mit dem wachsenden Anteil erneuerbarer Energien verschiebt sich der Schwerpunkt der Energiewende. Es geht zunehmend um Netze, Speicher, digitale Steuerung und steuerbare Kapazitäten. Der Fokus auf Systemdienlichkeit und die aktuelle Ausgestaltung des Strom-Versorgungssicherheits- und Kapazitätengesetz werden dazu führen, dass neue Gaskraftwerke gebaut werden. Das Gesetzesvorhaben sollte tatsächlich technologieoffen ausgestaltet werden. Das Langzeitkriterium und die Resilienzausschreibungen dürfen Batteriespeicher und Demand-Side-Management nicht faktisch ausschließen. Sinnvoll wäre eine stärkere Differenzierung nach Systembedarf. Kurzfristige Flexibilität, längere Absicherung und saisonale Reserven benötigen unterschiedliche Flexibilitätsoptionen. Der Markt sollte diese Unterschiede abbilden, damit alle Technologien die gleichen Chancen auf einen Zuschlag haben.

Diese Ausrichtung hat auch arbeitsmarktpolitische Folgen. Wenn Flexibilität und Systemdienlichkeit stärker gewichtet werden, entstehen neue Kompetenzbedarfe z. B. bei Speicherintegration, digitaler Steuerung und dem Betrieb von flexiblen Anlagen. Fachkräftepolitik darf sich aber nicht darauf verengen. Wind und Solar bleiben die Grundlage der Energiewende und benötigen weiterhin ausreichend Beschäftigte zur Erreichung der Ausbauziele. Systemdienlichkeit und Ausbau sollten gemeinsam gedacht werden, denn nur so können die gesetzten Ziele hinsichtlich der tatsächlichen Inbetriebnahmen sowie der Versorgungssicherheit erreicht und in eine stabile Beschäftigungspolitik übersetzt werden.

Daraus folgt auch ein vermehrter Qualifizierungsbedarf. Weiterbildung sollte deshalb modularer und betriebskompatibler organisiert werden, damit vorhandene Beschäftigte gezielt nachqualifiziert werden können, ohne dem Betrieb länger nicht zur Verfügung zu stehen.

Gleichzeitig sollten Umstiege aus verwandten Branchen und aus Bereichen, die vom Strukturwandel betroffen sind, erleichtert werden. Beschäftigten beispielsweise aus der Industrie und fossiler Energie sollte der Wechsel in Tätigkeitsfelder der erneuerbaren Energien ermöglicht werden.

Arbeitsmarkt bei energiepolitischen Vorhaben berücksichtigen

Arbeitsmarktpolitik sollte bei der Energiewende nicht als nachgelagerte Reparatur eingesetzt, sondern frühzeitig mitgedacht werden. Bei jeder großen energiepolitischen Weichenstellung sollte automatisch mitgeprüft werden, welche Beschäftigungssegmente entlang der Wertschöpfungskette von Entlassungen bedroht sind und bei welchen Segmenten sich Engpässe aufgrund einer steigenden Nachfrage nach Fachkräften bilden. Das kann pragmatisch über die bestehenden Mechanismen der Gesetzesfolgenabschätzung, ressortübergreifende Abstimmungen und die Einbindung der Bundesagentur für Arbeit, Kammern und Sozialpartnern erfolgen – mit dem Anspruch, nicht nur „mitzuberichten“, sondern Konsequenzen zu ziehen. Konkret sollte jede größere Reform im Energie- und Gebäudebereich eine arbeitsmarktpolitische Folgenabschätzung enthalten: Welche Berufsgruppen werden zusätzlich gebraucht, welche Marktsegmente geraten unter Druck, welche Regionen sind betroffen und welche Qualifizierungsmaßnahmen müssen vor Inkrafttreten vorbereitet werden?

Als Grundlage sollte ein Energiewende-Arbeitsmarktmonitoring etabliert und verstetigt werden, welches vorhandene Daten bündelt und in den Zusammenhang setzt. Arbeitsmarktdaten wie Beschäftigung, offene Stellen, Engpassindikatoren und Ausbildungszahlen sollten mit energiebezogenen Umsetzungsindikatoren wie Genehmigungszahlen, Netzanschlusskapazitäten, Ausbauzielen und Ausbauzahlen sowie dem Status des Smart-Meter-Rollouts zusammengeführt werden. Dieses Monitoring sollte zudem Teilmärkte der Energiewende getrennt abbilden, da die Gesetzesreformen unterschiedliche Auswirkungen auf die Beschäftigung im Netzausbau, die Windindustrie oder den Solarausbau haben. Ein solches Monitoring sollte frühzeitig Warnsignale liefern, wenn politische Reformen zu Investitionszurückhaltung, Beschäftigungsrückgängen oder Fachkräfteengpässen führen. Gerade die Erfahrungen aus der Beschäftigungsentwicklung in der Solar- und Windindustrie sowie dem Wärmepumpen-

markt zeigen, dass solche Warnsignale und ein konsequentes Gegensteuern essenziell sind, wenn eine nachhaltige Beschäftigung gesichert werden soll.

Die zentrale Empfehlung lautet daher, die geplanten Reformen beschäftigungsfest zu machen. Die Bundesregierung sollte verhindern, dass vier Gesetzesvorhaben zusammen eine Investitionszurückhaltung auslösen. Aus der Geschichte der erneuerbaren Energien folgt eine klare Warnung: Verlorene inländische Wertschöpfung, geschlossene Betriebe und abgewanderte Fachkräfte lassen sich nicht schnell zurückholen, wenn der Ausbau später wieder beschleunigt werden soll. Energiepolitik ist deshalb immer auch Arbeitsmarkt- und Industriepolitik.

Methodischer Anhang

Die vorliegende Untersuchung stellt eine Fortsetzung, Aktualisierung und Erweiterung einer Reihe ähnlicher Untersuchungen dar (Lehr et al., 2015; O'Sullivan & Edler, 2020; O'Sullivan et al., 2023). Jede dieser Untersuchungen ist geprägt von der zeitgleichen aktuellen Diskussion. Deutschlands Rolle als Vorreiter beim Ausbau erneuerbarer Energien und als wichtiger Lieferant von stromerzeugenden Technologien, die Sonne oder Wind nutzen, hat sich zu der eines Players unter vielen gewandelt, wodurch sowohl den Neuinstallationen im Inland als auch dem Betrieb und der Wartung bestehender Anlagen sowie dem Außenhandel wichtige Rollen bei der Entwicklung der Beschäftigung zukommen.

Nach wie vor bilden Daten zu den im Inland getätigten Investitionen, bereitgestellt durch das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoffforschung (ZSW), zusammen mit Außenhandelsdaten für Vorleistungen und Anlagen das logische Mengengerüst der Abschätzungen. Diese Nachfragegrößen treffen auf Produktionsunternehmen und Dienstleister, deren Kostenstrukturen sich im Laufe der Zeit erheblich verändert haben, ebenso wie die Arbeitsproduktivität, die in vielen Sektoren, sei es im verarbeitenden Gewerbe oder bei den Dienstleistungen, zwar im Normalfall im Zeitablauf steigt, aber in den letzten Jahren durch externe Schocks auch immer wieder kurzfristig gefallen ist.

In der vorliegenden Abschätzung wird versucht, all diesen Effekten Rechnung zu tragen. Durch Marktumfeld-Recherchen, gepaart mit statistischen Analysen, lassen sich heimische Marktanteile für einzelne Technologien und Komponenten ebenso abschätzen wie Veränderungen in der Kostenstruktur. Einen Sonderfall stellt die Bereitstellung von Brennstoffen für den Betrieb von Biomasse-Anlagen dar. Hier erfolgte die Fortschreibung stärker indikatorgestützt als in früheren Publikationen (z. B. O'Sullivan, Edler und Lehr, 2019) und ohne Aktualisierung des Input-Output-Modells. Dies gilt auch für die Bereitstellung von Biokraftstoffen. Abzuwarten bleibt, ob sich die Bedeutung der Biomasse im Zuge der neuen Gesetzgebung zur Beimischung von Biogas entlang der Bio-Treppe verändert.

Die Abschätzung der Beschäftigungswirkungen durch den Ausbau der erneuerbaren Energien erfolgt modelltheoretisch mit einem nachfrageorientierten Schätzansatz auf Basis des statischen offenen Mengenmodells

der Input-Output-Analyse (Leontief, 1986; Miller und Blair, 2009). Dieses etablierte Modell der empirischen Wirtschaftsforschung erlaubt eine Zurechnung der Produktionswirkungen und daraus abgeleiteter Beschäftigungswirkungen zu einzelnen Komponenten der Endnachfrage. Dabei werden neben den direkt ausgelösten Produktions- und Beschäftigungswirkungen in den Wirtschaftseinheiten, die ihre Produkte unmittelbar an die Endnachfrage liefern, auch die indirekt ausgelösten Wirkungen in den zuliefernden Bereichen der Wirtschaft miterfasst, also in jenen Wirtschaftseinheiten, die Vorleistungen (Waren und Dienstleistungen) für den Produktionsprozess bereitstellen.

Empirisch basieren die Rechnungen auf der Input-Output Rechnung des Statistischen Bundesamtes, die einen detaillierten Einblick in die Güterströme und Produktionsverflechtungen in der Volkswirtschaft und zwischen dieser und der übrigen Welt gibt (Statistisches Bundesamt, 2010). Die Input-Output-Rechnung vereinheitlicht die relevanten amtlichen Daten zur sektoralen Wirtschaftsentwicklung in Deutschland und ist eng mit der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung verzahnt.

Allerdings kann im Bereich der erneuerbaren Energien für wesentliche Berechnungsgrundlagen nicht auf Ergebnisse der amtlichen Statistik zurückgegriffen werden, sondern es wird – wie in Lehr et al. (2015), O'Sullivan et al. (2019), O'Sullivan et al. (2023) und Ulrich & Edler (2025) erläutert – auf Ergebnisse von Detailstudien Bezug genommen. In Ergänzung der amtlichen Gliederung der Produktionsbereiche werden folgende Bereiche zusätzlich im Kontext der Input-Output-Tabelle dargestellt:

- Herstellung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien; intern wird nach den elf Technologiebereichen unterschieden (vgl. Tabelle A1);
- Betrieb und Wartung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien (ebenfalls differenziert nach den oben genannten Technologiebereichen; allerdings gibt es im Bereich Solarthermische Kraftwerke [CSP] keinen Anlagenbetrieb in Deutschland). Die Abschätzung der Ausgaben für Betrieb und Wartung beruht auf einem vorhandenen und für jeden Investitionsjahrgang jeweils zu aktualisierenden Modell für den Kapitalstock von EE-Investitionen nach Technologien und Investitionsjahrgängen (Capital Vintage Modell).

TABELLE A1 Gliederung der EE-Beschäftigung nach Technologien und Segmenten

	Neue Anlagen		Betrieb und Wartung	Biomassebereitstellung/ Biokraftstoffe
	Investitionen, Anlagenexport	Export von Komponenten		
Photovoltaik	x	x	x	
Wind an Land	x	x	x	
Wind auf See	x	x	x	
Wasserkraft	x	x	x	
Biogas/fl. Biomasse	x	x	x	1
Biomasse HKW	x	x	x	3
Geothermie Strom	x		x	
Solarthermische Kraftwerke (CSP)	(x)			
Solarthermie	x	x	x	
Wärmepumpe	x	x	x	
Biomasse Kleinanlagen	x	x	x	3
Biokraftstoffe				3
Verteilung Beschäftigung 2023-2025	58 %	8 %	21 %	13 %

x = definiert; 1-3 = Anzahl der Rubriken

Quelle: GWS-Kurzmitteilung 2026/12, eigene Darstellung

Tabelle A1 stellt die Gliederungssystematik der EE-Beschäftigung innerhalb der daten- und modellgestützten Abschätzung dar und zeigt die aktuelle Bedeutung der Sparten.

Die Struktur einer neuen Branche (z. B. jener der Herstellung von Anlagen zur Nutzung von Windenergie an Land) wird im Rahmen einer Input-Output-Tabelle auf der Kostenseite dadurch bestimmt, in welchem Umfang Vorleistungen von den übrigen inländischen Produktionsbereichen und aus dem Ausland in Anspruch genommen werden und in welchem Umfang in der Branche eigene Wertschöpfung generiert wird. Formal werden diese Informationen durch eine neue, zusätzliche Spalte in der Input-Output-Tabelle repräsentiert, welche die Input- bzw. Kostenstruktur des neuen Sektors widerspiegelt. Die Lieferungen des neuen Produktionsbereichs werden in einer neuen, zusätzlichen Zeile abgebildet, die seine Output- bzw. Absatzstruktur beschreibt. In der Zeile wird verbucht, in welchem Umfang der neue Bereich Güter an die anderen Branchen der Volkswirtschaft bzw. an die Endnachfrage liefert. In der Endnachfrage werden die Güter verbucht, die entweder dem privaten Verbrauch dienen oder als Investitionsgüter letzte Verwendung finden. Auch die Lieferungen ins Ausland (Exporte) werden in der Endnachfrage ausgewiesen. Die so ergänzte Input-Output-Tabelle umfasst 92 Produktionsbereiche (72 Produktionsbereiche aus der amtlichen Tabelle, elf Produktionsbereiche für die Herstellung von EE-Anla-

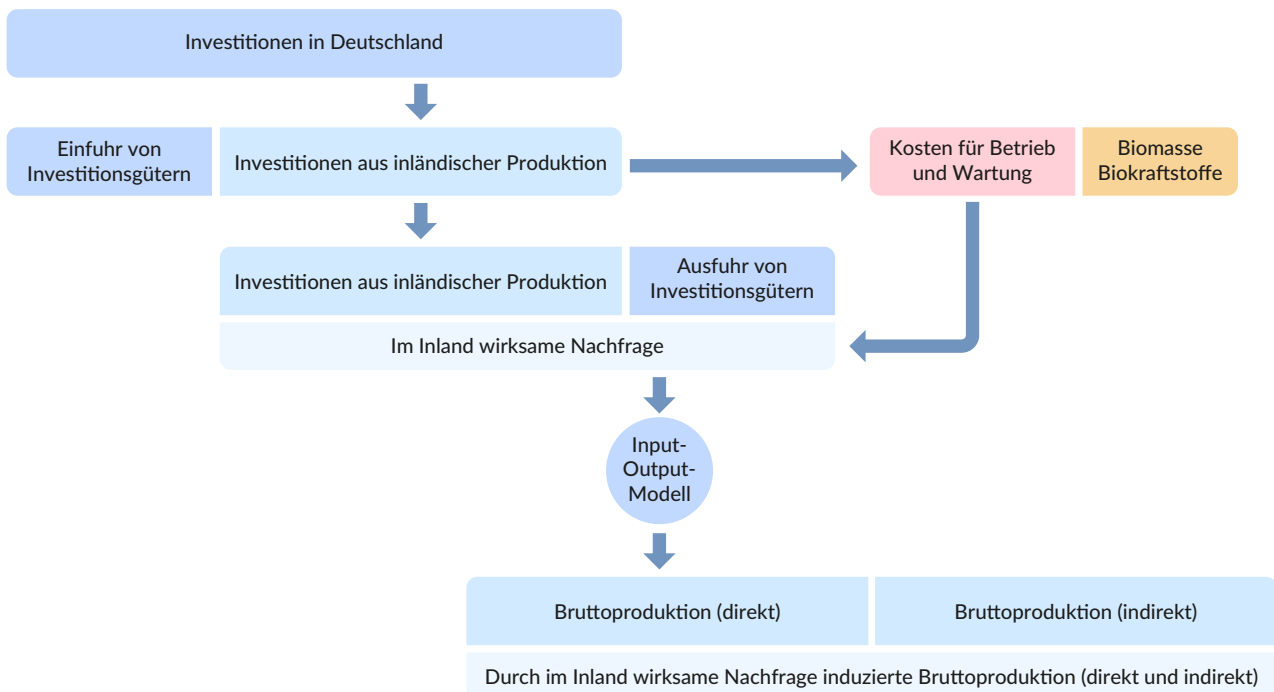
gen sowie zehn Produktionsbereiche für Betrieb und Wartung von EE-Anlagen) und ist Ausgangspunkt der folgenden Berechnungen.

Eine wichtige Voraussetzung für die Berechnung der Beschäftigung im Bereich erneuerbare Energien ist die Abgrenzung und quantitative Schätzung der mit der Nutzung der erneuerbaren Energien verbundenen Nachfragegrößen. Es werden folgende Nachfragekategorien in die Schätzung einbezogen:

- Investitionsausgaben für neu installierte Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien, soweit diese aus der inländischen Produktion stammen (vgl. die Ausführungen zur Ableitung der im Inland wirksamen Nachfrage);
- Exportnachfrage nach in Deutschland produzierten Anlagen und Komponenten zur Nutzung erneuerbarer Energien;
- laufende Ausgaben für Betrieb und Wartung von in Deutschland installierten Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien.

Ansatzpunkt für die durch die Nachfrage nach EE-Anlagen induzierte Beschäftigung sind nicht die Investitionen in Gänze, sondern nur die Investitionsgüter, die in Deutschland (also im Inland) nachgefragt und produziert werden (im Inland wirksame Nachfrage).

ABBILDUNG A1 Konzept zur Abschätzung der Bruttoproduktion des Ausbaus erneuerbarer Energien



Quelle: GWS-Kurzmitteilung 2026/12, eigene Darstellung

BertelsmannStiftung

Abbildung A1 zeigt die Berechnungsschritte von den Investitionen hin zu der im Inland wirksamen Nachfrage, welche die Eingangsgröße für die Input-Output-Analyse darstellt.

Die Neuschätzung der Investitionen für die Berichtsjahre 2024 und 2025 knüpft inhaltlich und formal an die Quellen an, die für frühere Investitionsjahrgänge genutzt wurden. Insbesondere werden die vorliegenden Daten zu Investitionen in erneuerbare Energien (AGEE-Stat, 2026; ZSW, 2026) als Ausgangsgröße herangezogen.

Aus methodischer Perspektive muss in einem weiteren Berechnungsschritt von der Investitionsnachfrage, die in Deutschland insgesamt entfaltet wird, noch jener Teil der Investitionen abgezogen werden, der durch Importe abgedeckt wird. Der Abzug dieser importierten EE-Anlagen ist notwendig, weil Beschäftigungseffekte für diesen Teil der Nachfrage nicht in Deutschland anfallen, sondern im Ausland. Durch diesen Bereinigungsschritt erfolgt somit der Übergang von der Investitionsnachfrage, die in Deutschland insgesamt entfaltet wird, auf die im Inland wirksame Nachfrage nach EE-Anlagen. Gleichzeitig müssen die Exporte von Herstellern von EE-Anlagen und Komponenten für EE-Anlagen zur im Inland wirksamen Nachfrage addiert werden, weil diese Exporte ebenfalls Produktion und Beschäftigung in Deutschland auslösen.

Die Analyse der Importe und Exporte von EE-Anlagen nach Technologiebereichen erfordert umfangreiche Auswertungen einschlägiger amtlicher Statistiken sowie eine kontinuierliche Beobachtung des Marktumfeldes, um sich abzeichnende Trends in der Arbeitsteilung der Unternehmen mit in die Analyse einfließen zu lassen. Wichtige Quellen sind u. a. die Außenhandelsstatistik sowie die Erhebungen des Statistischen Bundesamtes zum Markt für Umwelt- und Klimaschutzgüter (Statistisches Bundesamt, 2025).

Bezüglich der Ausgaben für Betrieb und Wartung wird angenommen, dass diese vollständig im Inland erbracht werden und auch keine Exporte vorliegen. Für diesen Bereich entsprechen also die Ausgaben für Betrieb und Wartung der im Inland wirksamen Nachfrage. Davon unberührt ist natürlich, dass die inländischen Anbieter (sowohl von EE-Anlagen wie auch von Leistungen von Betrieb und Wartung) in ihrem Produktionsprozess auch auf importierte Vorleistungen zurückgreifen. Diese werden modellendogen im Rahmen der Input-Output-basierten Modellanalysen berücksichtigt.

Aus der so bestimmten im Inland wirksamen Nachfrage (abgeleitet aus den Investitionen, dem Export und den Ausgaben für Betrieb und Wartung) kann nun modell-

geleitet die durch diese Nachfrage ausgelöste Bruttoproduktion (direkt und indirekt) abgeschätzt werden.

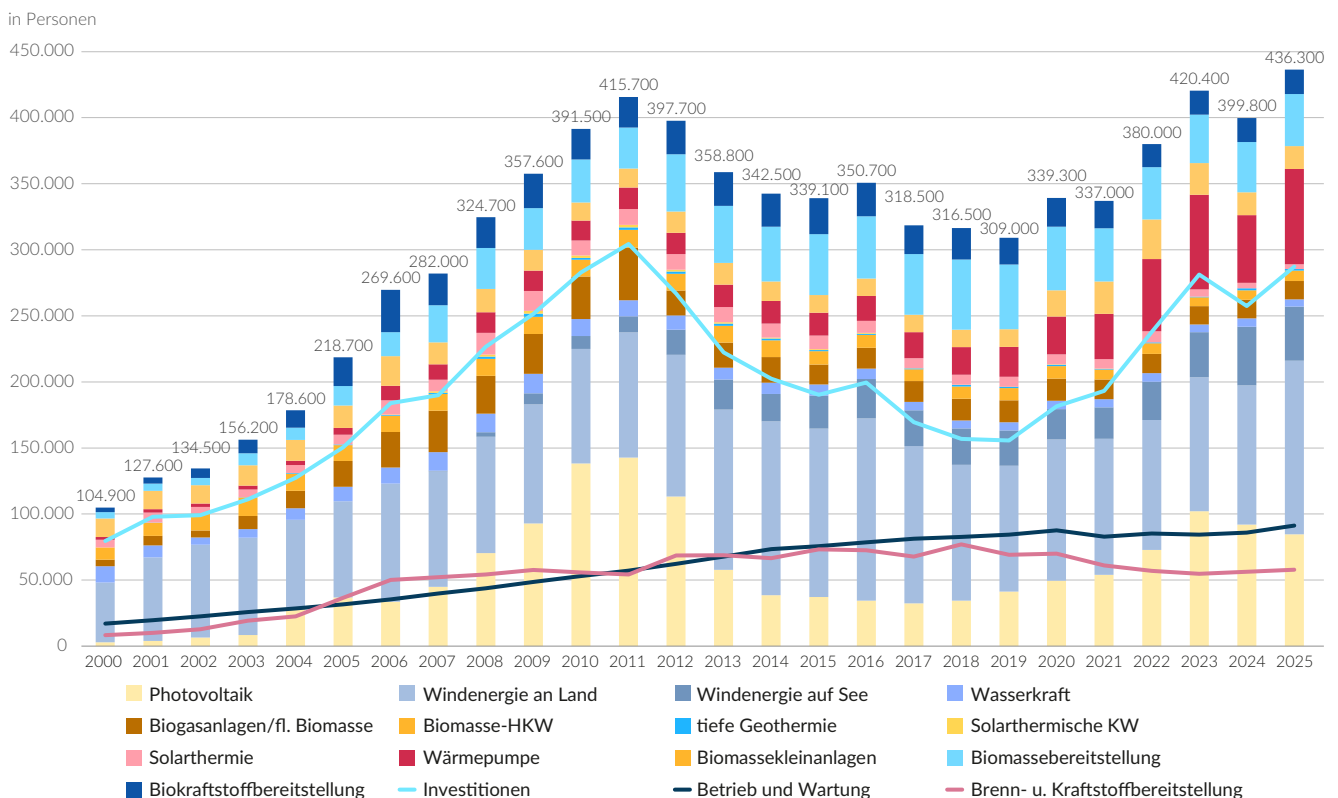
Die hier durchgeführten Rechnungen nutzen die Input-Output-Tabelle des Statistischen Bundesamtes für das Berichtsjahr 2022, die aktualisiert im Jahr 2026 veröffentlicht wurde (Statistisches Bundesamt, 2026). Die Tabelle ist nach der Klassifikation der Wirtschaftszweige Ausgabe 2008 (WZ08) bzw. der Statistischen Güterklassifikation in Verbindung mit den Wirtschaftszweigen, Ausgabe 2008 (CPA, 2008) gegliedert und verfügt über eine Gliederungstiefe von 72 Produktionsbereichen.

Um die Beschäftigung für die Berichtsjahre 2024 und 2025 zu ermitteln, müssen die sektoralen Arbeitskoeffizienten (ein Arbeitskoeffizient misst die Anzahl der Beschäftigten je Einheit Bruttoproduktionswert) auf der Ebene der 72 Produktionsbereiche und der elf EE-Technologien von den vorliegenden Werten für das Stichjahr 2022 fortgeschrieben werden. Die Fortschreibung wurde auf der Grundlage vorliegender Produktivitätsraten für Hauptgruppen aus der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung durchgeführt (Statistisches

Bundesamt, 2025). Die jeweiligen Produktivitätsraten der Hauptgruppen wurden auf die tiefer disaggregierten Arbeitskoeffizienten des Jahres 2022 angewandt, um so zu Schätzungen von Arbeitskoeffizienten für die Berichtsjahre 2024 und 2025 zu gelangen. Insgesamt war die Produktivitätsentwicklung in den letzten Jahren erheblichen Schwankungen unterworfen, die sowohl von der Energiepreiskrise infolge des Ukrainekrieges wie auch durch die ökonomischen Verwerfungen infolge der Covid-19-Pandemie getrieben wurden. So ist das Jahr 2024 noch durch Rückgänge der Arbeitsproduktivität je Erwerbstätigen geprägt, während sich im Jahr 2025 wieder ein leicht positiver Produktivitätstrend abzeichnet.

Im Bereich Biomassebrennstoffe und Biokraftstoffe wird wie zuletzt eine Aktualisierung auf der Basis ausgewählter Indikatoren und unter Nutzung der aktualisierten sektorspezifischen Arbeitsproduktivität durchgeführt. Sämtliche Schritte wurden für alle zehn Anlagentechnologien einzeln durchgeführt, um die Segmente Investitionen, Export sowie Betrieb und Wartung vollständig abzuschätzen.

ABBILDUNG A2 Entwicklung der Bruttobeschäftigung in den erneuerbaren Energien nach detaillierten Technologiebereichen, 2000-2025



Quelle: GWS-Kurzmitteilung 2026/12, eigene Darstellung

TABELLE A2 Entwicklung der Bruttobeschäftigung in den erneuerbaren Energien nach detaillierten Technologiebereichen

	Windenergie an Land	Windenergie auf See	Photovoltaik	Solarthermische KW	Solarthermie	Wasserkraft	tiefe Geothermie	Wärmepumpe
2000	45.200	0	3.000	0	5.800	12.300	0	2.100
2001	63.100	0	4.000	0	7.500	9.200	200	2.500
2002	70.200	0	6.500	0	4.800	5.600	200	2.600
2003	73.600	0	8.400	0	5.900	6.500	200	2.800
2004	66.200	0	29.400	0	6.000	8.700	500	3.300
2005	72.800	0	36.800	0	7.500	11.000	500	5.000
2006	89.400	0	33.600	300	10.700	12.100	600	11.100
2007	87.400	400	44.900	1.300	8.600	14.200	800	11.700
2008	88.100	3.400	70.400	1.600	16.500	14.000	1.700	15.500
2009	90.000	8.500	92.900	2.000	15.200	14.700	2.400	15.400
2010	86.600	9.900	138.300	2.000	11.300	12.700	1.300	15.000
2011	94.700	12.300	142.700	2.000	12.000	12.100	1.800	16.300
2012	107.300	19.100	113.200	1.400	11.700	10.800	1.700	16.200
2013	121.400	22.700	57.700	1.100	11.400	8.900	1.600	17.000
2014	131.500	20.700	38.600	700	10.600	8.700	1.500	17.000
2015	127.600	25.000	37.100	700	10.200	8.300	900	17.300
2016	137.900	29.800	34.500	700	9.100	7.900	900	18.900
2017	119.100	27.100	32.300	100	7.500	6.300	700	19.800
2018	102.900	27.600	34.400	100	7.500	5.900	1.200	21.000
2019	95.200	26.800	41.300	100	7.500	6.200	900	22.600
2020	106.900	22.900	49.600	300	7.500	6.400	1.100	28.600
2021	103.100	23.700	53.900	100	7.300	6.300	600	34.300
2022	98.400	29.000	72.800	0	8.400	6.500	700	54.500
2023	101.300	34.100	102.200	0	5.600	5.900	400	71.600
2024	105.400	44.300	92.000	0	4.200	6.400	1.500	51.300
2025	131.300	41.000	84.700	0	3.500	5.500	1.300	72.200

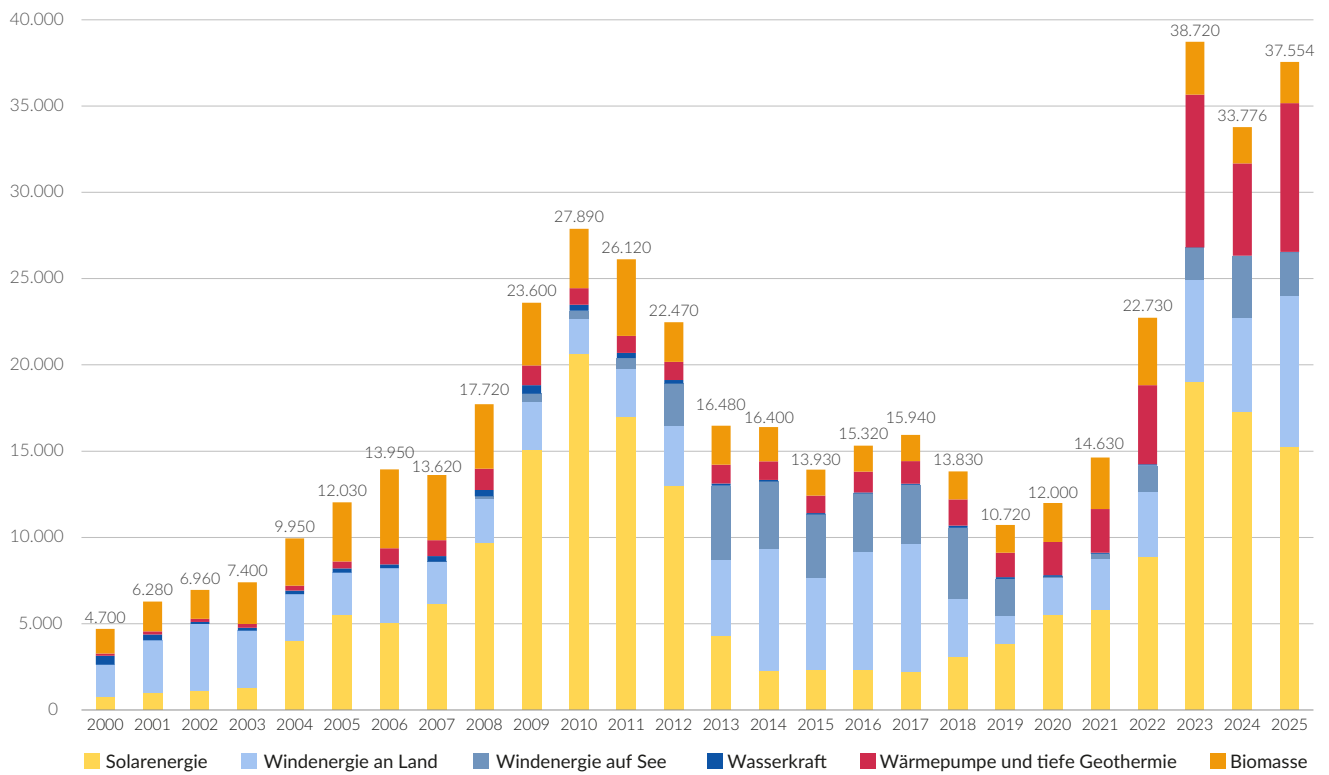
Quelle: GWS-Kurzmitteilung 2026/12, eigene Darstellung

Beschäftigung aus/durch:

Biogasanlagen/ fl. Biomasse	Biomasse- HKW	Biomasse Kleinanlagen	Biokraftstoffe	Gesamt	Investitionen	Betrieb und Wartung	Brenn- und Kraftstoff- bereitstellung
					79.600	17.000	8.300
					97.900	19.600	10.100
					99.200	22.600	12.700
					111.100	25.800	19.300
					127.400	28.600	22.600
					150.600	31.600	36.500
					184.000	35.400	50.200
40.200	17.200	31.400	23.900	282.000	190.000	39.900	52.100
39.400	17.500	33.200	23.400	324.700	226.600	43.800	54.300
41.200	17.900	31.300	26.100	357.600	251.400	48.600	57.600
45.500	19.000	26.800	23.100	391.500	282.800	53.000	55.700
55.100	17.700	25.800	23.200	415.700	304.400	57.100	54.200
39.000	21.100	30.800	25.400	397.700	266.800	62.200	68.700
39.200	21.300	31.000	25.500	358.800	222.300	67.700	68.800
40.800	20.600	26.800	25.000	342.500	202.500	73.500	66.500
39.200	18.300	27.200	27.300	339.100	190.200	75.600	73.300
40.900	17.700	27.100	25.300	350.700	199.600	78.600	72.500
39.800	16.900	27.200	21.700	318.500	169.500	81.300	67.700
46.700	17.400	28.000	23.800	316.500	156.800	82.700	77.000
42.000	17.500	28.700	20.200	309.000	155.600	84.300	69.100
41.600	17.700	34.800	21.900	339.300	181.600	87.700	70.000
32.500	15.900	38.600	20.700	337.000	193.100	82.900	61.000
31.700	16.800	43.800	17.400	380.000	237.800	85.200	57.000
28.800	15.200	37.200	18.100	420.400	281.300	84.300	54.800
30.200	16.300	30.000	18.200	399.800	257.500	86.000	56.300
29.900	17.400	31.100	18.400	436.300	287.300	91.200	57.800

ABBILDUNG A3 **Entwicklung der Investitionen in die erneuerbaren Energien nach detaillierten Technologiebereichen, 2000-2025**

in Mio. Euro



Quelle: AGEESat, eigene Darstellung

BertelsmannStiftung

TABELLE A3 Entwicklung der Investitionen in die erneuerbaren Energien nach detaillierten Technologiebereichen in Mio. EUR

	Solarenergie	Windenergie an Land	Windenergie auf See	Wasserkraft	Wärmepumpe und tiefe Geothermie	Biomasse
2000	700	1.920	0	520	130	1.430
2001	970	3.070	0	340	180	1.720
2002	1.050	3.930	0	120	190	1.670
2003	1.240	3.360	0	170	210	2.420
2004	4.000	2.710	0	210	290	2.740
2005	5.470	2.490	0	240	410	3.420
2006	5.000	3.220	0	220	940	4.570
2007	6.090	2.470	30	330	920	3.780
2008	9.670	2.540	170	370	1.230	3.740
2009	15.060	2.800	470	500	1.140	3.630
2010	20.570	2.110	450	350	960	3.450
2011	16.920	2.860	610	300	990	4.440
2012	12.930	3.550	2.440	200	1.060	2.290
2013	4.240	4.490	4.270	130	1.090	2.260
2014	2.240	7.060	3.940	90	1.080	1.990
2015	2.280	5.370	3.680	80	1.010	1.510
2016	2.270	6.910	3.370	60	1.210	1.500
2017	2.200	7.450	3.400	60	1.320	1.510
2018	3.070	3.390	4.100	120	1.520	1.630
2019	3.810	1.650	2.130	110	1.410	1.610
2020	5.450	2.190	80	100	1.920	2.260
2021	5.780	2.990	280	70	2.530	2.980
2022	8.830	3.830	1.510	70	4.590	3.900
2023	18.960	5.960	1.880	10	8.850	3.060
2024	17.260	5.470	3.580	6	5.360	2.100
2025	15.180	8.820	2.530	4	8.640	2.380

Quelle: AGEESat, eigene Darstellung

Literaturverzeichnis

AGEE Stat (2026). Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland unter Verwendung von Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik. Stand: Februar 2026. Umweltbundesamt.

Aichner, N., Roth, A., Schill, W., Schmidt, F. (2026). Energiespeicher. <https://openenergytracker.org/docs/germany/storage/>

Bartuli, K., Schreiber, C., Gottinger, L. (2026). EEG-Novelle 2027: Neue Spielregeln, neue Chancen? Rödl. EEG-Novelle 2027: Neue Spielregeln, neue Chancen? | RÖDL.

BDI (2026). StromVKG: Richtiger Schritt für zuverlässige Stromversorgung – weitere energiepolitische Reformen müssen folgen. <https://bdi.eu/de/articles/presse/stromvkg-richtiger-schritt-fuer-zuverlaessige-stromversorgung-weitere-energiepolitische-reformen-muessen-folgen>

BEE (2026). Netzpaket: Wege zur besseren Synchronisation von Netzausbau und Erneuerbaren. <https://www.bee-ev.de/themen/fachthemen/netzpaket>

Benchmark (2026). The top energy storage cell suppliers and system integrators in 2025. <https://source.benchmarkminerals.com/article/the-top-energy-storage-cell-suppliers-and-system-integrators-in-2025>

Berkhout, V. et al. (2019). Windenergie Report Deutschland 2018. Fraunhofer Verlag. <https://doi.org/10.24406/publica-fhg-299720>

Beznoska, M. et al. (2023). Auswirkungen der Entlastungspakete in der Energiepreiskrise: Berechnungen für verschiedene Haushaltstypen und Einkommensklassen. Working Paper 6/2023. IW-Policy Paper. <https://www.econstor.eu/handle/10419/273393>

BMUNR (2012). Erneuerbar beschäftigt! Kurz- und langfristige Wirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien auf dem deutschen Arbeitsmarkt. Berlin.

BMWE (2025a). Ein Stromnetz für die Energiewende. <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Dossier/netze-und-netzausbau.html>

BMWE (2025b). Klimaneutral werden – wettbewerbsfähig bleiben. <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Dossier/klimaneutral-werden-wettbewerbsfaehig-bleiben.html>

BMWE (2026a). Arbeitsentwurf für eine Novelle des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes EEG 2027 (Stand 22.1.2026). <https://table.media/assets/climate/eeg-entwurf-20260226.pdf>

BMWE (2026b). Referentenentwurf des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Energiewirtschaftsrechts zur Synchronisierung des Anlagenzubaues mit dem Netzausbau sowie zur Verbesserung des Netzschlussverfahrens (Stand 13.1.2026). <https://table.media/assets/climate/referentenentwurf-netzanschlusspaket.pdf>

BMWE (2026c). Das Netzanschlusspaket – die Synchronisierung von Netzausbau und Anlagenbau senkt Kosten und erhöht Versorgungssicherheit. <https://www.ihk.de/blueprint/servlet/resource/blob/7007958/e4ddd6b0dd946c407ac-bfed8d008bf7b/netzanschlusspaket-data.pdf>

BMWE (2026d). Referentenentwurf des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Entwurf eines Gesetzes zur Sicherung der Versorgungssicherheit Strom und zur Bereitstellung neuer Kapazitäten. https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Downloads/Gesetz/2026/20260427-entwurf-eines-gesetzes-zur-sicherung-der-versorgungssicherheit-strom-und-zur-bereitstellung-neuer-kapazitaeten.pdf?__blob=publicationFile&v=2

BMWK (2017). Fragen und Antworten zum Erneuerbare-Energien-Gesetz 2017. <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/FAQ/EEG-2017/fragen-und-antworten-zum-eeg-2017.html>

BNetzA/Bundeskartellamt (2013). Monitoringbericht 2013. Bonn.

BNetzA/Bundeskartellamt (2014). Monitoringbericht 2014. Bonn.

BNetzA/Bundeskartellamt (2015). Monitoringbericht 2015. Bonn.

BNetzA (2025a). Bericht zu Stand und Entwicklung der Versorgungssicherheit im Bereich der Versorgung mit Elektrizität. Bonn.

BNetzA (2025b). Herausforderung Solarspitzen, SMARD. <https://www.smard.de/page/home/topic-article/444/216808/herausforderung-solarspitzen>

BNetzA (2025c). Genehmigung des Szenariorahmens 2025-2037/2045 für den Netzentwicklungsplan Strom 2025-2037/2045. Bonn. https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/NEP/DL_Szenariorahmen/Genehm_SR_2025Strom.pdf?__blob=publicationFile&v=2

BNetzA (2025d). Ausschreibungen nach § 50 WindSeeG für die zentral voruntersuchten Flächen N-10.1 und N-10.2. Bundesnetzagentur - Beschlusskammern - Ausschreibungen nach § 50 WindSeeG für die zentral voruntersuchten Flächen N-10.1 und N-10.2

BNetzA (2025e). Rollout intelligente Messsysteme: Quartalsweise Erhebungen. <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/NetzzugangMesswesen/Mess-undZaehlwesen/iMSys/artikel.html>

BNetzA (2026a). Ausbau Erneuerbarer Energien 2025. https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2026/20260108_EEG.html

BNetzA (2026d). Ausschreibungen für zentral voruntersuchte Flächen. Bundesnetzagentur – Offshore-Windparks.

Bundesgesetzblatt (2000). Teil 1: Ausgegeben zu Bonn am 31. März 2000, G5702 Nr. 13. Bonn.

Bundeskartellamt (2026). Stellungnahme zum Entwurf für ein Strom-Versorgungssicherheits- und Kapazitätengesetz (StromVKG). https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/DE/Stellungnahmen/StromVKG_E_Kraftwerksausschreibungen.pdf?__blob=publicationFile&v=2

Bundesregierung (2026a). Alltagstauglicher Klimaschutz mit Gebäudemodernisierungsgesetz. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/neues-gebaudemodernisierungsgesetz-2430284>

Bundesregierung (2026b). Gesetzesentwurf der Bundesregierung. Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Gebäudeenergiegesetzes, zur Änderung des Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetzes und zur Änderung weiterer Vorschriften im Wärmebereich. https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Downloads/Gesetz/2026/20260513-entwurf-eines-gesetzes-zur-aenderung-des-gebaeudeenergiegesetzes.pdf?__blob=publication-File

Bundesregierung (2026c). Für eine sichere Stromversorgung – auch in Zukunft. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/kabinett-stromversorgungssicherheit-2430320>

Bundesverband WindEnergie (2016). Bewertung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG 2017) vom 8. Juli 2016.

BVES (2026). BVES Stellungnahme zum Entwurf eines Gesetzes zur Sicherung der Versorgungssicherheit Strom zur Bereitstellung neuer Kapazitäten. https://www.bves.de/wp-content/uploads/2026/05/20260427_BVES_Stellungnahme_StromVKG.pdf

Deutsche Windguard (2026). Status des Offshore-Windenergieausbaus in Deutschland. https://www.windenergie.de/fileadmin/redaktion/dokumente/pressemitteilungen/2026/Status_des_Offshore-Windenergieausbaus_Jahr_2025.pdf

Deutscher Bundestag (2010). Bundestag kürzt die Solarstromförderung. https://www.bundestag.de/webarchiv/textarchiv/2010/29658675_kw18_de_photovoltaik-201678#:~:text=Die%20F%C3%B6rderung%20von%20Elektrizit%C3%A4tsgewinnung%20aus,zum%201.%20Juli%202010%20reduziert

Deutscher Bundestag (2013). Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage: Situation und Perspektiven der ostdeutschen Solarindustrie. Bundestagsdrucksache 17/13691. Berlin, 30.05.2013.

Deutscher Bundestag (2020). Bundestag ändert das Erneuerbare-Energien-Gesetz. Deutscher Bundestag - Bundestag ändert das Erneuerbare-Energien-Gesetz

- DGS, BBE, Solarenergie Förderverein e.V. (2026). Netzpaket gefährdet dezentrale Energiewende. Gemeinsamer Appell für Planungssicherheit in der dezentralen Energiewende. https://www.dgs.de/wp-content/uploads/2026/02/Netzpaket-gefaehrdet-dezentrale-Energiewende_gemeinsamer-Appell_260220_FINAL.pdf
- Diekmann, J., Kemfert, C., Neuhoff, K. (2012). Solarstromförderung: Drastische Einschnitte nicht sinnvoll. DIW Wochenbericht. 79(12). 3–8.
- Energieministerkonferenz Niedersachsen 26 (2026): Beschlüsse der 7. Energieministerkonferenz am 22.05.2026. https://www.enmk.de/documents/beschluesse_7_energieministerkonferenz.pdf
- Enervis energy advisors GmbH (2026). Auswirkungen des Redispatchvorbehalts auf Projektpipeline und Investitionsvolumen von PV-Freiflächenanlagen und Wind Onshore. Im Auftrag von Green Planet Energy. Berlin. https://green-planet-energy.de/fileadmin/docs/publikationen/Studien/Enervis_Auswirkungen_des_Redispatchvorbehalts_auf_PV_und_Wind_Onshore.pdf
- Erneuerbare-Energien-Gesetz vom 21. Juli 2004 (BGBl. I S. 1918), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 7. November 2006 (BGBl. I S. 2550) EEG_2004_letzte_Fassung_061107.pdf
- EWI, BET (2025). Energiewende. Effizient. Machen. Monitoringbericht zum Start der 21. Legislaturperiode, im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie.
- Fischedick, M., Samadi, S. (2026). Schlechtere Rahmenbedingungen für Dach-Solaranlagen gefährden Klimaschutzziele. Ein Statement zur geplanten Novelle für das Erneuerbare-Energie-Gesetz (EEG). Wuppertal Institut. <https://wupperinst.org/a/wi/a/s/ad/9296/>
- Fischer, A., Henger, R. (2025). Gebäude- und Mieterstrom in Deutschland: Potenziale, Wirtschaftlichkeit und regulatorische Handlungsansätze. Potsdam Institute for Climate Impact Research. <https://doi.org/10.48485/PIK.2025.018>
- Fraunhofer ISE (2026). Energy Charts. München. https://energy-charts.info/charts/energy_pie/chart.htm?l=de&c=DE&interval=year&year=2020
- Grigoleit, T., Rothacher, T., Hildebrandt, M. (2015). Industry Overview – The Photovoltaic Market in Germany. Germany Trade & Invest. Berlin.
- Hake, J.-F. et al. (2015). The German Energiewende – History and status quo. Energy. 92. 532–546. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2015.04.027>
- Hans Böckler Stiftung (2013). Das Licht geht aus im „Solar Valley“. Magazin Mitbestimmung. 11/2013.
- Hasepost (2026). UBA warnt: Redispatch-Pläne könnten Windenergie um 40 Milliarden verteuern. https://www.hasepost.de/uba-warnt-redispatch-plaene-koennten-windenergie-um-40-milliarden-verteuern-711530/?utm_source=chatgpt.com
- IEA (2013). Electricity Feed-In Law of 1991 (“Stromeinspeisungsgesetz”). Electricity Feed-In Law of 1991 („Stromeinspeisungsgesetz“) – Policies – IEA.
- Ifok (2025). Genehmigungsprozesse von Freiflächen-Photovoltaikanlagen in Nordrhein-Westfalen – Im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf.
- Jäger-Waldau, A. (2012). Research, Solar Cell Production and Market Implementation of Photovoltaics. European Commission.
- Kamm, J., Kahles, M., Hoff, F. (2025). CfD & Co.: EU-Vorgaben für Rückzahlungsinstrumente bei der Förderung von Strom aus erneuerbaren Energien. 40. Stiftung Umweltenergierecht. Würzburg. https://stiftung-umweltenergierecht.de/wp-content/uploads/2025/04/Stiftung_Umweltenergierecht_Wuestudien_40_Rueckzahlungsinstrumente-bei-EE-Foerderung_2025-04-15.pdf
- Kopernikus-Projekt Ariadne (2025). Transformation Tracker – Ist die Energiewende auf Kurs? Ariadne Transformation Tracker. <https://tracker.ariadneprojekt.de/de/overall>
- Korb, J. (2026). Grünes Öl: Was hinter Spahns Wunder-Wärme-Lösung steckt. <https://www.zfk.de/energie/waerme/gruenes-oel-heizoel-gruenoelquote-gmg-spahn>

Kröger, M., Neuhoﬀ, K., Richstein, J. C. (2022). Diﬀerenzverträge fördern den Ausbau erneuerbarer Energien und mindern Strompreisrisiken. DIW Wochenbericht. 89 (35). 439–447.

Kuner, L., Scheibe, M. (2026). Offshore: Warum Schwierigkeiten in der Windkraft-Branche die Energiewende gefährden. Table Briefings. Offshore: Warum Schwierigkeiten in der Windkraft-Branche die Energiewende gefährden.

Langenheld, A., Graichen, P. (2017). Efficiency First: Wie sieht ein eﬃzientes Energiesystem in Zeiten der Sektorkopplung aus? Agora Energiewende. Berlin. https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2012/positive-effekte-energieeffizienz/Agora_EfficiencyFirst_und_Sektorkopplung.pdf

Lehr, U. et al. (2015). Beschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland – Ausbau und Betrieb, heute und morgen. Politikberatung kompakt 101. DIW. Berlin.

Leontief, W. (1986). Input-output economics. 2nd ed. Oxford University Press. New York. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=151058>

Ludwig, T. et al. (2023). Branchenanalyse Windindustrie: Perspektiven vor dem Hintergrund von Globalisierung, Energiewende und Digitalisierung. Working Paper 273. Hans Böckler Stiftung. Düsseldorf. <https://www.econstor.eu/handle/10419/271011>

Lundberg, L. (2019). Auctions for all? Reviewing the German wind power auctions in 2017. Energy Policy. 128. 449–458.

Miller, R. E., Blair, P. D. (2009). Input-output analysis – Foundations and extensions. 2nd ed. Cambridge University Press. Cambridge, New York.

NKR (2026). Aktualisierte Stellungnahme des Nationalen Normenkontrollrates (NKR) gem. § 6 Abs. 1 NKRG.

O’Sullivan, M., Edler, D. (2020). Gross Employment Effects in the Renewable Energy Industry in Germany – An Input-Output Analysis from 2000 to 2018. Sustainability 12 (15). <https://doi.org/10.3390/su12156163>

O’Sullivan, M., Edler, D., Lehr, U. (2019): Ökonomische Indikatoren der Energiebereitstellung – Methode, Abgrenzung und Ergebnisse für den Zeitraum 2000–2017. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. DIW Berlin 135. Berlin.

O’Sullivan, M., Eschmann, J., Edler, D., Ulrich, P. (2023). Ökonomische Indikatoren des Energiesystems – Produktion, Investitionen und Beschäftigung. GWS Research Report 2023/04. Osnabrück. <https://papers.gws-os.com/gws-researchreport23-4.pdf>

Petersen, T. (2025). Klimaschutz in der Marktwirtschaft: Lösungsansätze und Hürden einer wirksamen Klimaschutzpolitik. 1. Aufl. Verlag Barbara Budrich. Leverkusen.

Quentin, J. (2019). Ausbausituation der Windenergie an Land im Jahr 2018. FA Wind. Berlin.

Roth, A., Schill, W.-P. (2026). Open Energy Tracker: An open data platform to monitor energy policy targets. <https://openenergytracker.org/>

Schaube, J. (2022). Fallstudie I: Das EEG 2012 und die PV-Novelle 2012“. In: Schaube, J. (Hrsg.) Das EEG im Wandel 2010–2017.: Springer Fachmedien. Wiesbaden. S. 195–333.

Schill, W.-P., Aichner, N., Roth, A. (2025a). Gute Voraussetzungen zur Beschleunigung der Energiewende jetzt nutzen. DIW Wochenbericht 47. Berlin. https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.987897.de/25-47-2.pdf

Schill, W.-P. et al. (2025b). Bilanz des Ampel-Monitors: Mehr Tempo für die Energiewende. DIW Wochenbericht 92. Berlin. https://doi.org/10.18723/DIW_WB:2025-7-1

Sixtus, F. et al. (2025). Stärkung der regionalen Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. Berlin.

Smart-Meter-Atlas (2026). <https://www.smartmeteratlas.com/home#map>

Statistisches Bundesamt (2010). Input-Output-Rechnung im Überblick. Unter Mitarbeit von Andreas Kuhn. Wiesbaden.

- Statistisches Bundesamt (2016). Umsatzeinbruch in der Solarbranche: Rückgang von 2011 bis 2014 um 74,2 %. Wiesbaden. https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2016/07/PD16_251_325pdf.pdf?__blob=publicationFile
- Statistisches Bundesamt (2020). 30 % Umsatzeinbruch in der Windenergiebranche im Jahr 2018. Wiesbaden. https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/05/PD20_184_325.html
- Statistisches Bundesamt (2025). Erhebung der Güter und Leistungen für den Umweltschutz – Berichtszeitraum 2023. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/Umweltoekonomie/Publikationen/Downloads-Umweltoekonomie/statistischer-bericht-gueter-leistungen-umweltschutz-2190330217005.html>
- Statistisches Bundesamt (2026). Statistischer Bericht. Input-Output-Rechnung 2022 (Revision 2024, Stand: August 2024). EVAS Nummer 81511, erschienen am 31. März 2025, korrigiert am 30. Oktober 2025 (Tabellen 81511-03 und 81511-05 sowie csv-81511-03). https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Volkswirtschaftliche-Gesamtrechnungen-Inlandsprodukt/Publikationen/Downloads-Input-Output-Rechnung/statistischer-bericht-input-output-rechnung-2180200227005-rev-2024-august-2024.xlsx?__blob=publicationFile&v=7
- Staub, B. (2011). EEG 2012 – Auswirkungen auf landwirtschaftliche Biogasanlagen. <https://www.alb-hessen.de/archiv/veroeffentlichungen/Staub.pdf>
- Thelen, C. et al. (2024). Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem: Bundesländer im Transformationsprozess. Fraunhofer ISE. Freiburg im Breisgau.
- Ulrich, P., Edler, D. (2025). Erneuerbar beschäftigt – Entwicklungen im Jahr 2023. GWS- Kurzmitteilung 2025/1. Osnabrück.
- Ulrich, P. et al. (2026). Aktuelle Entwicklungen der EE-Beschäftigung - Heiter bis wolkgig. GWS-Kurzmitteilung 2026/12. Osnabrück.
- Umlauf, J. (2014). Regierungsfraktion setzt 10H-Regel für den Neubau von Windkraftanlagen durch. Bayerischer Landtag. <https://www.bayern.landtag.de/aktuelles/aus-dem-plenum/regierungsfraktion-setzt-10h-regel-fuer-den-neubau-von-windkraftanlagen-durch/>
- VDI (2026). Statement: Gebäudemodernisierungsgesetz: Mehr Flexibilität darf nicht zu neuen Unsicherheiten führen. <https://www.vdi.de/news/detail/gebaeudemodernisierungsgesetz-mehr-flexibilitaet-darf-nicht-zu-neuen-unsicherheiten-fuehren>
- Verbraucherzentrale Bundesverband (2026). Versorgungssicherheit kosteneffizient gewährleisten. https://www.vzbv.de/sites/default/files/2026-05/26-05-05_Stellungnahme_vzbv_BMWE_Kapazit%C3%A4tsgesetz.pdf
- Yusta, J. M., Lacal-Arántegui, R. (2020). Measuring the internationalization of the wind energy industry. Renewable Energy. 157. 593–604.
- ZDH (2026). Verlässlichkeit im Heizungskeller ist jetzt entscheidend. <https://www.zdh.de/presse/veroeffentlichungen/pressemitteilungen/verlaesslichkeit-im-heizungskeller-ist-jetzt-entscheidend/>
- ZSW (2026). Kurzdokumentation Wirtschaftliche Impulse durch Erneuerbare Energien. Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg.
- ZVEI (2026). ZVEI warnt vor Kostenrisiken durch das neue Strom-Versorgungssicherheits- und Kapazitätengesetz (StromVKG). <https://www.zvei.org/presse-medien/pressebereich/zvei-warnt-vor-kostenrisiken-durch-das-neue-strom-versorgungssicherheits-und-kapazitaetengesetz-stromvkg>

Adresse | Kontakt

Bertelsmann Stiftung
Carl-Bertelsmann-Straße 256
33311 Gütersloh
Telefon +49 5241 81-0
bertelsmann-stiftung.de

Jana Fingerhut
Senior Project Manager
Nachhaltige Soziale Marktwirtschaft
Telefon: +49 5241 81-81393
E-Mail: jana.fingerhut@bertelsmann-stiftung.de

Roman Wink
Senior Project Manager
Nachhaltige Soziale Marktwirtschaft
Telefon +49 5241 81-81560
roman.wink@bertelsmann-stiftung.de

www.bertelsmann-stiftung.de/beschaeftigung-im-wandel