

FEBRUAR 2026

# Effekte der EEG-Reform 2023 auf den PV-Zubau und entsprechende Fachkräftebedarfe

Studie im Auftrag der Hans-Böckler-Stiftung

---

Annika Feith  
Henry Zehe  
Florian Fickler  
Dr. Jan Ludwig Fries



## Impressum

Version: Februar 2026

### Herausgeber

WifOR Darmstadt

Ludwigsplatz 6

D-64283 Darmstadt

Phone: +49 6151 2776949

E-Mail: [dennis.ostwald@wifor.com](mailto:dennis.ostwald@wifor.com)

WifOR Berlin

Joseph-Haydn-Straße 1

D-10557 Berlin

Phone: +49 30 52001245

### Autor:innen

Annika Feith

Henry Zehe

Florian Fickler

Dr. Jan Ludwig Fries

### Würdigung

Dieses Projekt wurde im Auftrag der Hans-Böckler-Stiftung erstellt.

WifOR führt keine Recherchen durch, die der Werbung, der Verkaufsförderung oder der Unterstützung der Interessen unserer Kunden dienen, einschließlich der Beschaffung von Investitionskapital oder der Empfehlung von Investitionsentscheidungen oder zur Verwendung in Rechtsstreitigkeiten.

WifOR ist stets bestrebt, Arbeiten von höchster Qualität zu erstellen, die mit unseren vertraglichen Verpflichtungen übereinstimmen. Aufgrund des Forschungscharakters dieser Arbeit übernimmt der Kunde die alleinige Verantwortung für die Folgen der Nutzung oder des Missbrauchs von Informationen oder Ergebnissen, die er von WifOR erhalten hat, oder für die Unfähigkeit, diese zu nutzen. WifOR und seine Mitarbeiter übernehmen keine rechtliche Haftung für die Richtigkeit, Angemessenheit oder Wirksamkeit der Ergebnisse.

# Inhalt

Zusammenfassung .....	1
Zusammenfassung in Leichter Sprache .....	2
1. Motivation und Ziel der Studie .....	3
2. Ausgangslage: EEG-Reform 2023 und PV-Wertschöpfungskette .....	6
2.1 Relevante Inhalte der EEG-Reform 2023 für private Haushalte .....	7
2.2 Die Wertschöpfungskette PV .....	9
3. Ergebnisse: Effekt des EEG 2023 auf den PV-Zubau und Fachkräftebedarfe .....	11
4. Diskussion: Politikinstrumente des EEG 2023 im Vergleich .....	14
5. Fazit .....	17
6. Handlungsempfehlungen .....	19
6.1 Empfehlungen zum weiteren Ausbau .....	19
6.2 Arbeitsmarktpolitische Handlungsempfehlungen .....	20
Literatur .....	22
Anhang und Methodik .....	28

# Zusammenfassung

Für das Erreichen der Klimaziele ist eine Beschleunigung des Zubaus von Photovoltaik (PV) zentral. Eine arbeitsmarktpolitische Begleitung der Energiepolitik ist eine wichtige Voraussetzung für deren Erfolg und Wirksamkeit, die fachlich korrekte Ausführung der Arbeiten und die Sicherheit der Beschäftigten. Die Studie untersucht und quantifiziert die Auswirkungen der im Rahmen der **EEG-Reform 2023** eingeführten gesetzlichen Anpassungen auf den Ausbau privater **PV-Aufdachanlagen** (0,6–10 kWp) und die daraus resultierenden zusätzlichen **Arbeitskräftebedarfe**.<sup>1</sup>

Das Ergebnis: Der Zubau stieg von ca. 300 MWp im Jahr 2022 auf ca. 1.400 MWp im Jahr nach der Reform – mehr als die Hälfte (60 Prozent) der zusätzlich installierten Leistung lassen sich auf die eingeführten gesetzlichen Änderungen zurückführen (erhöhte Fördersätze, Mehrwertsteuerbefreiung, Vereinfachungen). Damit hat die EEG-Reform das PV-Installationsniveau im Vergleich zum Vorjahr etwa **verdreifacht**. Unter den eingeführten Instrumenten zeigt sich, dass die Mehrwertsteuerbefreiung eine besonders starke Wirkung auf den Zubau hatte. Für die restlichen Effekte zeigen Szenarien, welche Auswirkungen Fördersatzerhöhungen und regulatorische Vereinfachungen haben könnten. Etwas weniger als die Hälfte (40 Prozent) der zusätzlich zum Vorjahr installierten Leistung entfällt hingegen auf externe Faktoren, vor allem gestiegene Strompreise infolge des russischen Angriffskrieges.

Die Studie modelliert zudem den Beschäftigungseffekt entlang der PV-Wertschöpfungskette, der mit dem Anstieg des Zubaus nach Inkrafttreten der Reformen in Verbindung zu bringen ist. Auf das EEG entfällt dabei ein Beschäftigungseffekt von rund **4.650 zusätzlich benötigten Beschäftigten** entlang der Wertschöpfungskette – davon etwa 2.700 in Planung & Montage, 800 in der Produktion und 1.150 bei Zulieferern.

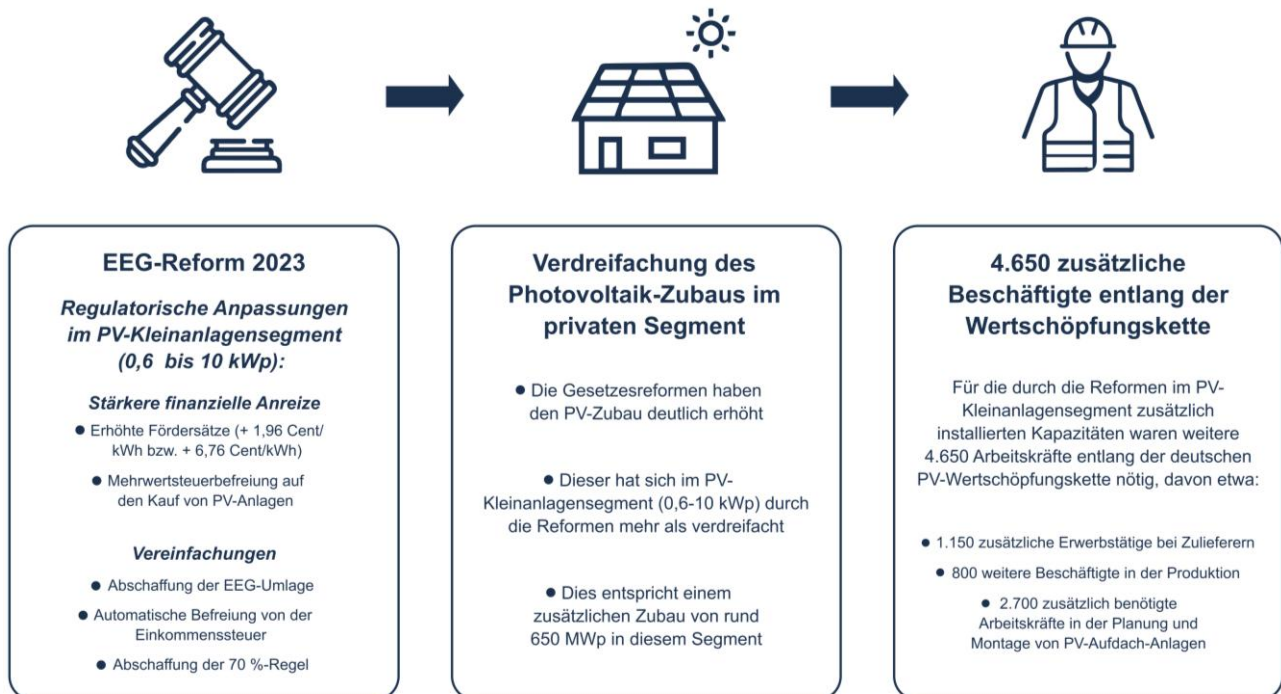
Für das Erreichen der Ausbauziele lassen sich mehrere Schlussfolgerungen ziehen: **Preissignale** sind zentral, sollten jedoch durch konsequente **Vereinfachungen** begleitet werden, um Steuermittel zu sparen und die Wirksamkeit der Preisanreize zu erhöhen. Ebenso entscheidend ist die Arbeitsmarktperspektive: Engpässe in relevanten Berufen bestehen bereits heute, zugleich treten teils Qualitätsprobleme bei Installationen auf. Politische Reformen zur Erhöhung des Zubaus sollten daher durch eine **flankierende Arbeitsmarktstrategie** ergänzt werden – von der Stärkung der

---

<sup>1</sup> Der Begriff „EEG-Reform 2023“ wird im Folgenden vereinfachend als Sammelbezeichnung für die Gesamtheit der relevanten politischen Verbesserungen für Photovoltaik-Installationen im untersuchten Segment verwendet. Hierzu zählen neben den Novellierungen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes auch steuerliche Erleichterungen wie z.B. die Mehrwertsteuerbefreiung, die formal im Steuerrecht verankert sind. Obwohl diese Regelungen nicht Bestandteil des EEG im engeren Sinne sind, werden sie im Folgenden unter dem Sammelbegriff „EEG-Reform 2023“ zusammengefasst, da sie denselben Förderzweck verfolgen und zeitlich parallel zu den entsprechenden EEG-Anpassungen in Kraft traten.

Ausbildung bis hin zu systematischer Weiterbildung und Qualifizierung, um die Qualität der Installationen und die Sicherheit der Beschäftigten zu gewährleisten.

### Grafik: Kerneergebnisse der Studie im Überblick



Quelle: WifOR Institute.

## Zusammenfassung in Leichter Sprache

Die Studie untersucht das **Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)** aus dem Jahr 2023. Sie zeigt, wie das Gesetz den Bau von **kleinen Solaranlagen** auf Hausdächern beeinflusst hat. Außerdem zeigt die Studie, wie viele **Arbeitskräfte** dafür zusätzlich gebraucht wurden.

Die Ergebnisse der Studie sind:

- » Durch das Gesetz wurden etwa **dreimal so viele kleine Solaranlagen** gebaut wie vorher.
- » Für den Bau der Anlagen wurden rund **4.650 zusätzliche Beschäftigte** gebraucht. Diese Menschen arbeiten zum Beispiel bei der Montage der Anlagen, bei Zulieferbetrieben oder in der Produktion.

Für das Erreichen der Ausbauziele lassen sich mehrere Schlussfolgerungen ziehen:

- » **Preissignale** wie die Befreiung von der Mehrwertsteuer sind sehr wichtig.  
Das bedeutet: Finanzielle Anreize können den Ausbau beschleunigen.
- » Diese Preissignale sollten aber mit **einfachen Regeln** kombiniert werden.  
Verfahren und Vorgaben müssen klar und leicht verständlich sein.
- » Bevor ein neues Gesetz gilt, sollten **Beschäftigte geschult** und **weitergebildet** werden.  
So lassen sich Arbeitsunfälle vermeiden. Außerdem bleibt so die Qualität der Installationen von Solaranlagen hoch.

# 1 Motivation und Ziel der Studie

Deutschland hat sich im Pariser Klimaabkommen verpflichtet, die Erderwärmung auf möglichst 1,5 °C und deutlich unter 2 °C zu begrenzen. Dafür ist eine weitgehende Dekarbonisierung der Stromerzeugung unerlässlich. Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) spielt dabei seit seiner Einführung im Jahr 2000 eine Schlüsselrolle. Mit der Reform 2023 wurden sowohl die Ausbauziele angehoben als auch der regulatorische Rahmen angepasst. Beispielsweise wurden Fördersätze und Ausschreibungsvolumina erhöht, die EEG-Umlage abgeschafft und Vereinfachungen – wie zum Beispiel beim Netzanschluss von Kleinanlagen – eingeführt (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2022).

PV-Energie ist ein zentraler Baustein der Energiewende. Um die im EEG 2023 verankerten Ziele zu erreichen, muss die installierte PV-Leistung in Deutschland bis 2040 von aktuell rund 100 Gigawatt-Peak (GWp) auf etwa 400 GWp vervierfacht werden (Wirth, 2025). PV-Kleinanlagen erfüllen im Kontext der Energiewende eine zentrale Funktion, während das verbleibende Ausbaupotenzial weiterhin erheblich ist: Sie ermöglichen Bürger:innen eine direkte finanzielle Beteiligung, stärken das gesellschaftliche Engagement für die Energiewende und nutzen vorhandene Dachflächen effizient (Bigler & Janzen, 2023; V. Lange & Gross, 2025; Serra-Coch et al., 2023). In Deutschland stehen geeignete Dach- und Fassadenflächen mit einem Potenzial von rund 1.000 GWp zur Verfügung – weit mehr, als zur Erreichung der EEG-Ziele notwendig wäre (Wirth, 2025). Dennoch war bis Ende 2023 nur etwa jedes achte Wohngebäude mit ein oder zwei Wohnungen mit einer PV-Anlage ausgestattet (Rode, 2024). Das technische Potenzial ist folglich noch groß.

Ein zentrales Hemmnis für den weiteren Ausbau sind Engpässe in relevanten Berufsgruppen wie Dachdecker:innen, Sanitär-, Heizungs- und Klimatechniker:innen und Bauelektriker:innen (Malin et al., 2022; Tiedemann & Risius, 2025): Dachdecker:innen und Sanitär-, Heizungs- und Klimatechniker:innen werden für die Montage der PV-Aufdachanlage benötigt, während

Elektriker:innen für den Anschluss der PV-Anlage ans Stromnetz zuständig sind (Malin et al., 2022). Um den weiteren Ausbau der Solarenergie erfolgreich zu gestalten, ist es deshalb wichtig die Arbeitsmarktdimension und die Auswirkungen politischer Maßnahmen auf die Arbeitskräftenachfrage mitzudenken.

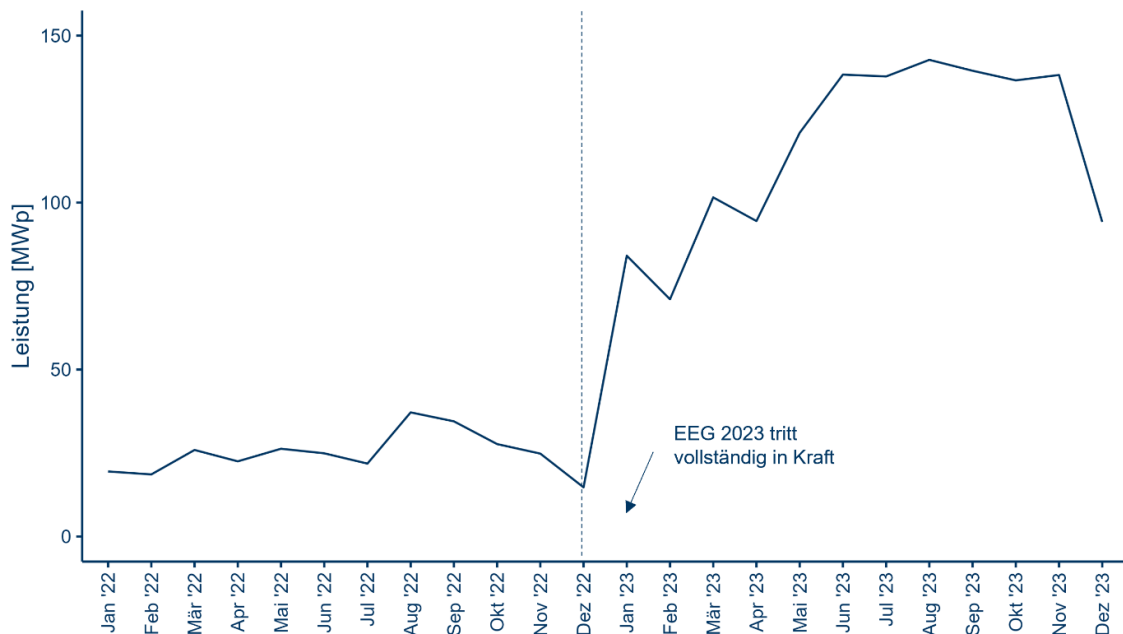
Reichen die personellen Kapazitäten der Unternehmen nicht aus oder stehen am Arbeitsmarkt nicht genügend qualifizierte Fachkräfte zur Verfügung, hat dies direkte Folgen für die Wirksamkeit von Förderprogrammen. Fehlen Arbeitskräfte in Planung, Montage und Installation, so erhöhen sich kurzfristig vor allem die Installations- und Dienstleistungskosten. Dies führt zu finanziellen Belastungen für Verbraucher:innen, ohne dass die angestrebten Ausbauziele erreicht werden. Fehlen die Arbeitskräfte hingegen in der industriellen Produktion der Anlagen, kann die Nachfrage zwar durch Importe gedeckt werden. Langfristig besteht jedoch die Gefahr, dass Wertschöpfung und technisches Know-how ins Ausland abwandern. Eine weitere mögliche Reaktion auf die durch Förderprogramme erhöhten Auftragslagen ist der verstärkte Einsatz gering qualifizierter Hilfskräfte (vgl. Malin et al., 2022, S. 11). Dies kann sich negativ auf die Qualität der Ausführung sowie auf die Arbeitssicherheit auswirken (vgl. Dörr, 2025). In allen genannten Fällen verlieren politische Förderprogramme an Wirkung: Entweder verpuffen finanzielle Anreize in Preissteigerungen oder die zusätzlichen Investitionen stärken nicht die heimische Wertschöpfung und qualifizierte Beschäftigung.

Eine arbeitsmarktbezogene Flankierung energiepolitischer Maßnahmen ist daher keine Nebenbedingung, sondern eine zentrale Voraussetzung für ihren Erfolg. Nur wenn der zusätzliche Fachkräftebedarf infolge gesetzlicher Reformen wie dem EEG frühzeitig und belastbar quantifiziert wird, können potenzielle zukünftige Engpässe rechtzeitig erkannt und geeignete Strategien in Industrie, Handwerk und Bildung entwickelt werden. Dies ist nicht nur eine wichtige Voraussetzung für das Erreichen der energiepolitischen Ausbauziele, sondern auch für die fachgerechte Ausführung der Tätigkeiten und die Sicherheit des eingesetzten Personals. Darüber hinaus sind gut qualifizierte und verfügbare Arbeitskräfte die Grundlage für eine effektive Nutzung von Fördermitteln mit möglichst hohen nationalen Wertschöpfungseffekten.

In der vorliegenden Studie werden deshalb die Auswirkungen des EEG 2023 auf den Ausbau von PV-Kleinanlagen und die damit einhergehenden zusätzlichen Arbeitskräftebedarfe in Deutschland untersucht. Die Daten deuten darauf hin, dass das EEG 2023 die PV-Installationen deutlich erhöht hat – was mit entsprechenden zusätzlichen Personalbedarfen verbunden gewesen wäre. Abbildung 1 beschreibt die Entwicklung der monatlich neu installierten PV-Leistung im Kleinanlagensegment zwischen Januar 2022 und Dezember 2023. Nach dem vollständigen Inkrafttreten der jüngsten EEG-Reform im Januar 2023 ist ein deutlicher Anstieg der installierten PV-Leistung im Segment der PV-Kleinanlagen zu verzeichnen: Im Jahr vor dem vollständigen Inkrafttreten der Reform lag der monatliche Zubau in Deutschland bei durchschnittlich etwa 25 MWp. Von Januar bis Juni 2023 stieg

die installierte Leistung jedoch stark an und blieb bis November 2023 auf einem Niveau von knapp 150 MWp pro Monat.

**Abbildung 1:** Neu installierte PV-Leistung je Monat in Deutschland für PV-Kleinanlagen mit einer Leistung zwischen 0,6 und 10 Kilowatt-Peak



*Anmerkungen:* MWp = Megawatt-Peak. Eigene Berechnungen auf Grundlage des Marktstammdatenregisters der Bundesnetzagentur (Datendownload am 01.04.2025).

Damit hat sich die im Jahr 2023, d.h. nach dem vollständigen Inkrafttreten der Reform, installierte Leistung im Vergleich zum Vorjahr nahezu verfünffacht. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, in welchem Umfang der zu verzeichnende Zuwachs auf die im EEG 2023 eingeführten Änderungen zurückzuführen ist und welchen Einfluss andere relevante Faktoren – wie beispielsweise steigende Strompreise im Kontext des russischen Angriffskriegs gegen die Ukraine oder Veränderungen im Lohnniveau – auf den PV-Zubau hatten.

Die Studie quantifiziert somit den Effekt des EEG 2023 auf den Zubau der installierten PV-Leistung im kleinen Aufdachsegment und damit verbundene zusätzliche Beschäftigungsbedarfe. Darüber hinaus liegt der Fokus der vorliegenden Studie darauf, welchen Anteil einzelne Politikinstrumente wie die Erhöhung der Fördersätze und die Einführung bürokratischer Erleichterungen auf den Ausbau von PV-Kleinanlagen hatten und welche zusätzlichen Arbeitskräftebedarfe sich dadurch ergeben haben.

Die vorliegende Studie beantwortet insgesamt drei Leitfragen:

1. In welchem Umfang hat das EEG 2023 den **Zubau von PV-Anlagen** im Haushaltssegment beschleunigt?
2. Wie viele zusätzliche **Arbeitskräfte** wurden dadurch benötigt?
3. Welche Wirkung hatten **einzelne Maßnahmen** auf den PV-Zubau und auf den Personalbedarf?

Auf Basis der Ergebnisse der vorliegenden Studie kann der zukünftige PV-Zubau gezielter gesteuert werden, was einen effektiveren und effizienteren Einsatz von Steuermitteln ermöglicht. Durch das Einbeziehen der Arbeitsmarktperspektive können zusätzlich bei künftigen (EEG-)Reformen hierdurch ausgelöste Engpässe entlang der Wertschöpfungskette sowie das entsprechende Ausmaß an zusätzlich benötigten Arbeitskräften und notwendigen Qualifikationsbedarfen besser abgeschätzt werden. Dies bildet die Basis, um vor Inkrafttreten der Reform Fachkräftestrategien gezielt anzupassen und ausreichend zusätzliches Personal nachzuqualifizieren – beispielweise über spezielle Kurzqualifizierungsprogramme (vgl. Malin et al., 2022, S. 11).

Damit kann einerseits eine Verbesserung der Arbeitssicherheit des eingesetzten Personals und andererseits eine Erhöhung der Montagequalität erreicht werden. Darüber hinaus könnten Reformen so abgestimmt werden, dass keine preistreibenden Engpässe, zum Beispiel durch fehlende Arbeitskräfte, erzeugt werden. Dies ließe sich beispielsweise erreichen, indem Anreize über längere Zeithorizonte gestreckt werden, um kurzfristige Nachfragespitzen zu vermeiden (vgl. Fries & Fickler, 2025).

## 2 Ausgangslage: EEG-Reform 2023 und PV-Wertschöpfungskette

In den beiden nachfolgenden Unterkapiteln werden Grundlagen der für die Studie maßgeblichen Analysen beleuchtet. In Kapitel 2.1 werden relevante Änderungen im Zuge der EEG-Reform 2023 für private Haushalte beschrieben und im Hinblick auf ihre voraussichtliche Wirkung eingeordnet. In Kapitel 2.2. wird die Wertschöpfungskette PV beschrieben, die als Grundlage für die Ermittlung des zusätzlichen Arbeitskräftebedarfs dient.

## 2.1 Relevante Inhalte der EEG-Reform 2023 für private Haushalte

Im Folgenden werden die im Zuge der EEG-Reform 2023 eingeführten Änderungen sowie deren Implikationen für Käufer:innen und Betreiber:innen kleiner PV-Anlagen mit einer Leistung zwischen 0,6 und 10 Kilowatt-Peak (kWp) beschrieben. Anlagen unterhalb von 0,6 kWp – die sogenannten „Balkonkraftwerke“ – werden aus methodischen Gründen in der vorliegenden Studie nicht betrachtet.

Die EEG-Reform 2023 wurde am 7. Juli 2022 im Rahmen des Osterpakets vom Bundestag beschlossen (Deutscher Bundestag, 2022) und am 8. Juli 2022 vom Bundesrat verabschiedet (Deutscher Bundesrat, 2022). Seit dem 1. Januar 2023 ist sie vollständig in Kraft. Mit der Reform wurden deutliche Verbesserungen für private Haushalte eingeführt, die sowohl finanzielle Anreize als auch regulatorische Vereinfachungen umfassen. Zu den finanziellen Maßnahmen zählen insbesondere die teils erheblich erhöhten Fördersätze sowie die neu eingeführte Mehrwertsteuerbefreiung auf den Kauf von PV-Anlagen. Parallel wurde das Regelwerk spürbar vereinfacht: Die EEG-Umlage entfällt vollständig, die Pflicht zur Begrenzung der Wirkleistung auf 70 Prozent wurde aufgehoben, und die Befreiung von der Einkommenssteuer erfolgt nun automatisch – ein entsprechender gesonderter Antrag ist nicht mehr erforderlich.

### Fördersatzerhöhung

Mit dem EEG 2023 wurde der Fördersatz für PV-Anlagen im Segment bis 10 kWp – die sogenannte Einspeisevergütung – deutlich angehoben. Die neuen Sätze gelten rückwirkend für Anlagen, die seit dem 30. Juli 2022 in Betrieb genommen wurden (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2022).

Neu eingeführt wurde zudem die Unterscheidung zwischen Teileinspeisung und Volleinspeisung. Bei PV-Anlagen bis 10 kWp in Teileinspeisung stieg der Fördersatz von 6,24 auf 8,2 Cent/kWh, bei Volleinspeisung sogar von 6,24 auf 13,00 Cent/kWh (Bundesnetzagentur, o. J.). Damit ergibt sich je nach Einspeiseart durch die EEG-Reform eine zusätzliche Förderung von 1,96 Cent/kWh (rund ein Drittel mehr) bzw. 6,76 Cent/kWh (nahezu eine Verdopplung).

Der Gesetzgeber ermöglicht Haushalten, beide Förderoptionen zu kombinieren: Auf demselben Dach können eine Anlage zur Volleinspeisung und eine zur Teileinspeisung installiert werden (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2022). Damit soll die volle Belegung des Hausdaches mit PV-Anlagen angereizt werden (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2023). Diese Regelung ist auch für kleinere Dächer attraktiv, da die Größe beider Anlagen frei gewählt werden kann (TGA+E, 2023). Zusätzlich erlaubt das EEG 2023 erstmals die gleichzeitige Inbetriebnahme von zwei PV-Anlagen auf einem Dach – zuvor war ein Abstand von zwölf Monaten

vorgeschrieben (Willuhn, 2022). Dies bringt Haushalten, die zwei Anlagen installieren möchten, eine deutliche Zeitersparnis.

Schließlich wurde die Degression, also die automatische Absenkung der Vergütungssätze für Neuanlagen, bis Anfang 2024 ausgesetzt (Bundesnetzagentur, o. J.). Dadurch blieb der Fördersatz länger auf einem höheren Niveau bestehen.

### **Regulatorische Vereinfachungen**

Seit Januar 2023 entfällt die EEG-Umlage auch auf selbst verbrauchten PV-Strom dauerhaft (Die Bundesregierung, 2022). Für Anlagen im untersuchten Leistungsbereich gab es zwar bereits zuvor weitreichende Ausnahmen – bis zu einem Eigenverbrauch von 10 Megawattstunden pro Jahr musste keine Umlage gezahlt werden (Gutmann, o. J.). Dennoch bedeutet der vollständige Wegfall eine klare Vereinfachung des Regelwerks und kann angesichts des bisherigen „Vorschriftenschungels“ die Entscheidung für eine PV-Installation erleichtern.

Ebenfalls abgeschafft wurde die sogenannte 70-Prozent-Regel für kleine Neuanlagen, die ab dem 15. September 2022 in Betrieb genommen wurden (Enkhardt, 2022). Betreiber müssen ihre Anlage somit nicht mehr technisch so ausstatten, dass die Wirkleistung auf 70 Prozent begrenzt werden kann. Da die zusätzlichen Erträge dieser Regelung ohnehin meist gering waren (Schrag, 2022), stellt die Änderung vor allem eine bürokratische Entlastung dar. Ursprünglich war die Regel eingeführt worden, um Netzüberlastungen bei sehr hoher Sonneneinstrahlung zu vermeiden (Schrag, 2022).

Darüber hinaus brachte das EEG 2023 vereinfachte Netzanschlussregelungen für Anlagen bis 30 kWp. Für Systeme bis 10 kWp galten allerdings schon zuvor erleichterte Vorgaben (Lange, 2022), sodass der tatsächliche Effekt hier begrenzt blieb. Allerdings unterschied die öffentliche Kommunikation häufig nicht klar zwischen Anlagen bis 10 und bis 30 kWp (s. z.B. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2022; Solaranlage Ratgeber, 2022). Dadurch kann bei vielen privaten Haushalten der Eindruck entstanden sein, es gäbe umfassendere Erleichterungen, als tatsächlich für kleine Anlagen vorgesehen waren. Möglich ist daher, dass bei den vereinfachten Netzanschlussregelungen eher öffentliche Kommunikationsmaßnahmen als die tatsächlichen regulatorischen Anpassungen die wahrgenommene Attraktivität von PV-Installationen erhöht haben.

### **Änderungen im Steuerrecht**

Neben den höheren Fördersätzen stellte insbesondere die Absenkung des Mehrwertsteuersatzes von 19 auf 0 Prozent für Kauf, Lieferung und Installation neuer PV-Anlagen bis 30 kWp einen starken finanziellen Anreiz dar. Käufer:innen zahlen dadurch keine Umsatzsteuer mehr und erhalten die Anlage zum Nettopreis (Seltmann, 2022). Sofern diese Steuerbefreiung zumindest teilweise an die Endkund:innen weitergegeben wurde, verbilligte sie die Anlagen deutlich und erhöhte ihre wirtschaftliche Attraktivität.

Darüber hinaus entfiel eine weitere bürokratische Hürde: Für die Befreiung von der Einkommenssteuer auf Erträge kleiner PV-Anlagen ist kein Antrag auf „Liebhaberei“ mehr erforderlich (Wittlinger, 2021, 2022). Auch dies bedeutet eine klare Vereinfachung für Betreiber:innen.

Die steuerlichen Änderungen wurden bereits während der Verhandlungen zum Osterpaket durch den Klima- und Energieausschuss diskutiert (Willuhn, 2022a) und Mitte September 2022 im Rahmen der jährlichen Anpassung des Steuergesetzes vom Kabinett beschlossen (Diermann, 2022). Im Dezember wurden diese vom Bundestag und anschließend vom Bundesrat bestätigt (Wittlinger, 2022). Sie traten – wie große Teile des EEG 2023 – am 1. Januar 2023 in Kraft.

### **Die wichtigsten regulatorischen Änderungen im PV-Kleinanlagen-Segment (0,6 kWp bis 10 kWp) auf einen Blick**

#### ***Stärkere finanzielle Anreize***

- » Erhöhte Fördersätze
- » Mehrwertsteuerbefreiung auf den Kauf von PV-Anlagen

#### ***Vereinfachungen***

- » Abschaffung der EEG-Umlage
- » Automatische Befreiung von der Einkommenssteuer ohne Antragstellung
- » Abschaffung der 70-Prozent-Regel

Streng genommen sind die steuerlichen Erleichterungen nicht Teil des EEG 2023, sondern eigenständige Änderungen im Steuergesetz. Da sie jedoch zeitgleich mit den EEG-Neuregelungen in Kraft getreten sind und denselben Zweck verfolgen, wird im Folgenden vereinfachend vom „EEG 2023“ gesprochen, um die Gesamtheit der politischen Verbesserungen für PV-Installationen im untersuchten Segment zu beschreiben.

## **2.2 Die Wertschöpfungskette PV**

Wertschöpfungsketten beschreiben die Abfolge von Produktionsschritten, die notwendig sind, um aus Rohstoffen und Vorleistungen ein fertiges Produkt zu erzeugen. Im Fall der Photovoltaik umfasst dies alle Prozesse von der Rohstoffgewinnung über die Modulproduktion bis hin zur Installation und Wartung der Anlagen.

Die Betrachtung der gesamten Wertschöpfungskette ist besonders wichtig, da politische Maßnahmen wie Förderprogramme oder Investitionsanreize ihre volle Wirkung nur dann entfalten können, wenn neben weiteren Rahmenbedingungen – etwa der Verfügbarkeit von Rohstoffen oder funktionierenden Logistikstrukturen – entlang aller Stufen ausreichend qualifizierte Fachkräfte vorhanden sind. Fehlen diese Kapazitäten, führen zusätzliche finanzielle Mittel häufig nicht zu mehr Ausbau, sondern aufgrund von Knappheiten primär zu steigenden Preisen und höheren Gewinnmargen der Anbieter.

Fördergelder würden in diesem Fall ohne nennenswerte Beschäftigungs- oder Ausbawirkung verpuffen. Alternativ könnten die Mittel auch in Form höherer Importe abfließen, sodass Wertschöpfungseffekte ins Ausland verlagert würden (Fries & Fickler, 2025; Fries et al., 2024).

Generell lässt sich die Wertschöpfungskette in drei zentrale Stufen gliedern: Zulieferer, Anlagenproduktion sowie Planung und Montage. Die Auswirkungen von Engpässen hängen maßgeblich davon ab, wo sie auftreten: Bei Zulieferprodukten und der Anlagenproduktion können Defizite häufig durch Importe oder Alternativen kompensiert werden – wenn auch mit dem Risiko höherer Preise oder Verzögerungen im Ausbau. Im Bereich Planung und Montage hingegen ist eine Substitution kaum möglich. Fachkräftemangel schlägt hier direkt auf Wartezeiten und Kosten durch und schmälert so die Effektivität politischer Förderinstrumente.

Die Wertschöpfungskette für PV-Anlagen gliedert sich im Detail wie folgt:

**Zulieferer:** Zu den vorgelagerten Industrien zählen Glas und Aluminium für Module, Stahl für Montagesysteme, Kabel, Steckverbinder und weitere elektrotechnische Bauteile. In mehreren dieser Bereiche verfügt Deutschland über eine hohe Fertigungstiefe, sodass ein erheblicher Teil der Wertschöpfung im Inland erbracht wird (Wirth, 2025). Besonders Komponenten für Montagesysteme und Verkabelung stammen größtenteils aus Deutschland oder der EU (Bochum & Meißner, 2013). Da verlässliche Statistiken zur Herkunftsstruktur fehlen, werden die Anteile mithilfe des sektorübergreifenden Arbeitsmarktmodells (SAM, für eine Methodenbeschreibung siehe Anhang) abgeleitet. Der Gesamtanteil der Zulieferer an der Wertschöpfungskette PV beläuft sich auf etwa **24 Prozent**.

**Anlagenproduktion:** Die Hauptkomponenten der PV-Systeme sind Module, Wechselrichter und Montagesysteme, die zusammen etwa **45,5 Prozent** der Wertschöpfung ausmachen. Bei typischen Projekten entfallen etwa 19 Prozent der Wertschöpfung auf die Module, weitere 19 Prozent auf Wechselrichter und elektrotechnische Komponenten sowie 7,5 Prozent auf Montagesysteme (Valerius, 2024; Wirth, 2025). Die Modulproduktion ist inzwischen stark internationalisiert: 2022 stammten rund 87 Prozent der nach Deutschland importierten Module aus China, weitere 5 Prozent aus Vietnam und lediglich rund 8 Prozent aus der EU (Enkhhardt, 2024; Statistisches Bundesamt, 2023). Bei Wechselrichtern und elektrotechnischen Komponenten verfügen deutsche Unternehmen hingegen über eine starke Marktposition (Bochum & Meißner, 2013). Dies verdeutlicht, dass der inländische Anteil an der Anlagenproduktion zwar begrenzt, aber bei einigen Schlüsselkomponenten durchaus vorhanden ist. Allerdings legen neuere Entwicklungen nahe, dass deutsche Hersteller auch in diesen Märkten zunehmend unter Druck geraten (Witsch, 2024).

**Planung und Montage:** Diese Stufe ist besonders personalintensiv und fast vollständig im Inland verankert. Rund 7,5 Prozent der Wertschöpfung entfallen auf Planungs- und Ingenieurleistungen wie Projektentwicklung, Genehmigungsmanagement und Bauleitung. Die Montage macht etwa 23

Prozent aus – je zur Hälfte mechanische Installation (Module und Unterkonstruktion) und elektrische Arbeiten (Verkabelung und Netzanschluss) (Valerius, 2024). Diese Tätigkeiten werden fast ausschließlich von deutschen Fachbetrieben wie Solarteuren, Dachdeckern und Elektroinstallateuren erbracht. Damit ist der Bereich Planung und Montage der wichtigste Beschäftigungstreiber in der deutschen PV-Wertschöpfungskette. Zusammen verantworten Planung und Montage etwa **30,5 Prozent** der Wertschöpfung.

## 3 Ergebnisse: Effekt des EEG 2023 auf den PV-Zubau und Fachkräftebedarfe

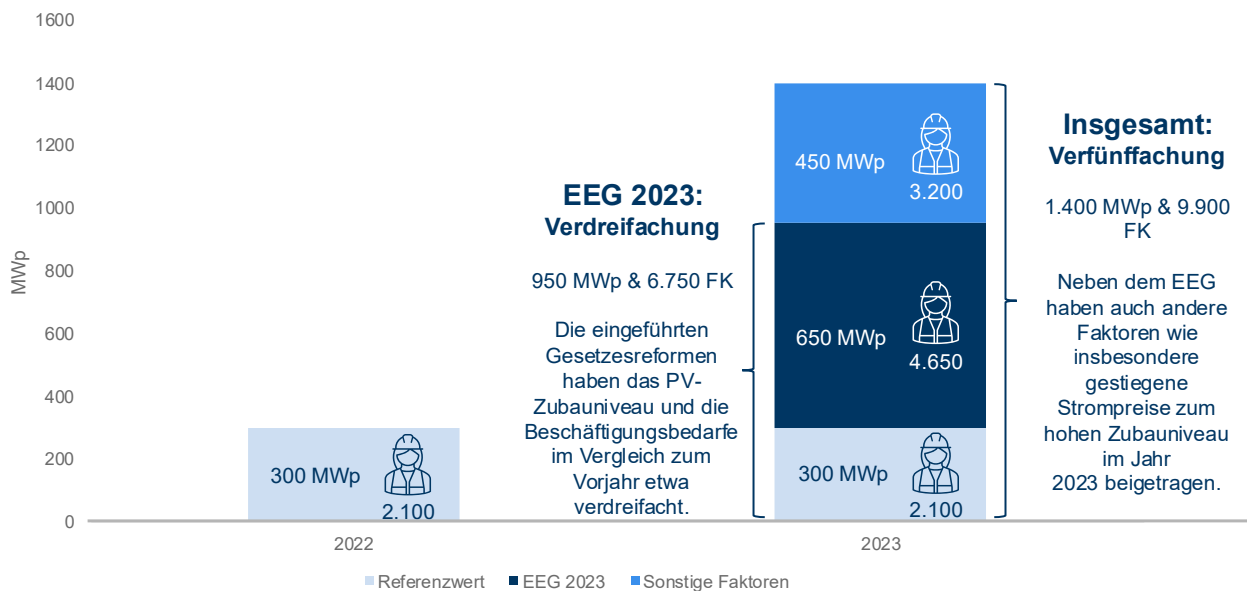
Wie in Kapitel 1 dargestellt, hat sich das Niveau der installierten PV-Leistung aus haushaltsüblichen Anlagen nach dem vollständigen Inkrafttreten der Gesetzesreformen im Vergleich zum Vorjahr nahezu verfünffacht. Um den Effekt der Reformen auf die PV-Installationen zu quantifizieren, wird in dieser Studie ein ökonomisches Regressionsmodell eingesetzt. Das Modell schätzt, wie stark sich das EEG 2023 auf den Zubau von PV-Anlagen ausgewirkt hat, indem es den Einfluss der Gesetzesreformen statistisch von anderen relevanten Faktoren – Strompreisen, PV-Investitionskosten und dem Lohnniveau – trennt. Die Modellbeschreibung findet sich im Methodenanhang. Die Quantifizierung der EEG-induzierten zusätzlichen Arbeitskräftebedarfe erfolgt auf Basis des durch die Reform ausgelösten PV-Zubaus: Aus diesem wurde ein entsprechender Investitionsimpuls abgeleitet, proportional entlang der PV-Wertschöpfungskette verteilt und über sektorale Produktivität in Personalbedarfe übersetzt. Details hierzu liefert das im Methodenanhang beschriebene sektorübergreifende Arbeitsmarktmodell (SAM).

Abbildung 2 zeigt die Ergebnisse der Modellierungen: Die linke Säule zeigt den PV-Zubau und damit einhergehende Beschäftigungsbedarfe im Jahr 2022, dem Jahr vor vollständigem Inkrafttreten der Gesetzesreformen. In diesem Jahr wurden im PV-Kleinanlagensegment (0,6–10 kWp) rund 300 MWp an installierter PV-Leistung zugebaut. Hierfür wurden etwa 2.100 Beschäftigte entlang der PV-Wertschöpfungskette benötigt. Diese Zahlen dienen als Referenzwerte für das folgende Jahr.

Die rechte Säule zeigt den PV-Zubau im Jahr 2023 nach dem vollständigen Inkrafttreten der Reformen sowie die damit verbundenen Beschäftigungsbedarfe, unterteilt nach den jeweiligen Ursachen. Das untere Säulensegment (Referenzwert) basiert auf den Vorjahreswerten und zeigt, wie viel PV-Leistung installiert worden wäre und wie viele Arbeitskräfte erforderlich gewesen wären, wenn es weder Gesetzesreformen noch sonstige relevante Veränderungen im Vergleich zum Vorjahr gegeben hätte: Dies entspricht 300 MWp an installierter PV-Leistung und Beschäftigungsbedarfen

von 2.100 Personen. Diese Werte bilden somit ein Basisniveau an PV-Installationen und Beschäftigungsbedarfen.

**Abbildung 2:** Zubau haushaltsüblicher PV-Anlagen und Beschäftigungsbedarfe in Deutschland – Aufschlüsselung des Zubaus im Jahr 2023



**Anmerkungen:** Jährlich installierte PV-Leistung im Segment 0,6–10 kWp und damit einhergehende Beschäftigungsbedarfe. Berechnungen basieren auf einem Panelregressionsmodell und Input-Output-Analysen. FK = Fachkräfte. Der Referenzwert zeigt den Zubau und Beschäftigungsbedarfe im Jahr 2022 und dient als Vergleichsgröße. Gleichzeitig bildet er das modellierte Basisniveau der PV-Installationen und des Beschäftigungsbedarfs im Jahr 2023 ab, das sich ohne Gesetzesreformen und Veränderungen sonstiger Einflussfaktoren ergeben hätte. Die dargestellten Werte können aufgrund von Rundungsdifferenzen geringfügig voneinander abweichen. Der Begriff EEG 2023 wird vereinfachend verwendet, um die Gesamtheit der politischen Reformen in Bezug auf PV-Installationen im untersuchten Segment zu bezeichnen.

Das mittlere Element der rechten Säule weist den zusätzlichen Effekt des EEG 2023 auf den PV-Zubau und die Beschäftigungsbedarfe aus. Die Modellierungen zeigen, dass die Reformen das Zubauniveau und den Arbeitskräftebedarf deutlich erhöht haben: Im Kleinanlagensegment beläuft sich der zusätzliche PV-Zubau infolge des EEG 2023 auf rund 650 MWp und ist mit etwa 4.650 zusätzlichen Beschäftigten entlang der Wertschöpfungskette verbunden. Addiert man das untere Säulenelement (Referenzwert), welches das Basisniveau an PV-Installationen darstellt, und die PV-Installationen, die zusätzlich durch die Gesetzesreformen ausgelöst wurden, ergibt sich ein PV-Zubau von rund 950 MWp sowie ein Beschäftigungsbedarf von etwa 6.750 Personen. Damit hat das EEG 2023 den Zubau privater Aufdachanlagen und den damit verbundenen Arbeitskräftebedarf im Vergleich zum Vorjahr etwa verdreifacht. Die Ergebnisse belegen die Wirksamkeit der

Gesetzesreformen und zeigen zugleich, dass der Bedarf an qualifizierten Fachkräften infolge des EEG 2023 innerhalb kurzer Zeit deutlich gestiegen ist.

Das Regressionsmodell zeigt zudem, dass neben den gesetzlichen Reformen weitere Faktoren zum hohen Zubauniveau im Jahr 2023 beigetragen haben – insbesondere der starke Anstieg der Strompreise infolge des russischen Angriffskriegs auf die Ukraine. Höhere Stromkosten erhöhen die Rentabilität von PV-Anlagen, da Haushalte durch Eigenverbrauch von selbst erzeugtem PV-Strom Ausgaben für Netzstrom senken können. Der zusätzliche PV-Zubau, der auf diese sonstigen Einflussfaktoren wie beispielsweise erhöhte Strompreise zurückzuführen ist, beläuft sich auf rund 450 MWp (rechte Säule, oberes Segment) und geht mit einem zusätzlichen Beschäftigungsbedarf von etwa 3.200 Arbeitskräften einher.

In Summe zeigt sich: Rund 60 Prozent, d.h. mehr als die Hälfte, des zusätzlichen PV-Zubaus gegenüber dem Vorjahr sowie der entsprechenden Beschäftigungseffekte sind auf das EEG 2023 zurückzuführen, während sonstige Faktoren wie etwa gestiegene Strompreise etwa 40 Prozent zum außergewöhnlich hohen Anstieg des Zubaus beigetragen haben.

Die durch die Reformen im PV-Kleinanlagensegment zusätzlich benötigten rund 4.650 Arbeitskräfte verteilen sich wie folgt entlang der in Kapitel 2.2 beschriebenen PV-Wertschöpfungskette: Der größte Teil des zusätzlichen Bedarfs entfällt mit rund 2.700 Personen auf den Bereich Planung und Montage, da gerade Projektierung und Installation besonders personalintensiv sind. In der Produktion liegt der Effekt aufgrund des hohen Importanteils von Modulen deutlich niedriger mit etwa 800 zusätzlichen Beschäftigten. Bei den Zulieferern wurden weitere 1.150 Arbeitskräfte benötigt. Dies zeigt, dass auch vorgelagerte Stufen der Wertschöpfung, selbst bei hohem Importanteil, auf qualifiziertes Fachpersonal angewiesen sind.

Auch wenn Kleinanlagen im Verhältnis zum gesamten PV-Ausbau nur einen geringen Anteil ausmachen (Bundesverband Solarwirtschaft e.V., 2025), zeigen die Ergebnisse, dass die EEG-Reform 2023 bereits in diesem Segment spürbare arbeitsmarktpolitische Effekte hatte. Förderinitiativen entfalten ihre volle Wirkung jedoch nur, wenn sie von einer langfristigen Strategie begleitet werden, die den gezielten Aufbau von Fachkräftekapazitäten sicherstellt. Denn die Installation von PV-Anlagen erfordert häufig mehrjährige Ausbildungswege (Malin et al., 2022). Vor dem Hintergrund des bereits bestehenden Fachkräftemangels (Malin et al., 2022; Tiedemann & Risius, 2025) ist zudem fraglich, ob ein so starker Anstieg des Personalbedarfs kurzfristig bewältigt werden konnte, ohne dass Abstriche bei den Qualitätsstandards hingenommen wurden (vgl. Dörr, 2025).

# 4 Diskussion: Politikinstrumente des EEG 2023 im Vergleich

Das EEG 2023 kombiniert verschiedene finanzielle und nicht-finanzielle Anreize. Auch nach der Analyse in Kapitel 3 bleibt offen, welchen Anteil die einzelnen Maßnahmen am Gesamtergebnis hatten: Da die Instrumente gleichzeitig eingeführt wurden, lässt sich ihr jeweiliger Effekt empirisch nicht eindeutig trennen. Im Folgenden werden deshalb auf Basis vergleichbarer Gesetzesänderungen plausible Größenordnungen für die Wirkung der einzelnen Komponenten hergeleitet und diskutiert. Dabei wird der Gesamteffekt in drei Kategorien unterteilt, den Effekt der Mehrwertsteuerbefreiung, den Effekt der Fördersatzerhöhung und den Effekt der regulatorischen Vereinfachungen.

## **Auswirkung der Mehrwertsteuerbefreiung auf den Kauf von PV-Anlagen**

Zur Abschätzung der Effekte der im EEG 2023 eingeführten Mehrwertsteuerbefreiung auf den Zubau privater PV-Anlagen dient eine Analyse des Statistischen Bundesamtes (o. J.) als Grundlage. Diese untersuchte den Effekt des Konjunkturprogramms der Bundesregierung im Jahr 2020, in dessen Rahmen der allgemeine Mehrwertsteuersatz von 19 auf 16 Prozent gesenkt wurde. Laut Studie führte diese Maßnahme zu rund 15 Prozent zusätzlichen Käufen.<sup>2</sup>

Auf Basis dieser Ergebnisse wurde der Effekt einer vollständigen Mehrwertsteuerbefreiung – also einer Senkung von 19 auf 0 Prozent, wie sie für PV-Anlagen eingeführt wurde – hochgerechnet. Unter der Annahme eines linearen Zusammenhangs zwischen Steuersenkung und Kaufanreiz ergibt sich daraus nahezu eine Verdopplung des PV-Zubaus im Vergleich zum Vorjahr. Dies entspräche etwa der Hälfte des gesamten EEG-Effekts.

Möglicherweise lag der tatsächliche Effekt sogar höher. Denn mit der Absenkung auf 0 Prozent wurde eine zentrale Preisschwelle überschritten: der Übergang von „niedrige Mehrwertsteuer“ zu „keine Mehrwertsteuer“. Solche Preisschwelleneffekte können überproportionale Nachfragesteigerungen auslösen (s. z.B. Han et al., 2001). Es ist daher plausibel, dass viele Haushalte die vollständige Befreiung als besonders attraktiven Anreiz wahrnahmen und sich dadurch verstärkt für eine PV-Anlage entschieden.

Andererseits könnten die weiteren eingeführten politischen Anreize – wie erhöhte Fördersätze und regulatorische Vereinfachungen – dazu geführt haben, dass PV-Installationsbetriebe die

---

<sup>2</sup> Eine weitere Studie, welche ebenfalls den Effekt des Konjunkturprogramms im Jahr 2020 analysiert (Clemens et al., 2021) findet einen ähnlichen, allerdings etwas kleineren, Effekt der Mehrwertsteuersenkung auf zusätzliche Käufe.

Mehrwertsteuerbefreiung nur in geringem Maße an Endkunden weitergegeben haben, da sie nichtsdestotrotz eine stark erhöhte Nachfrage erwarteten. Dies könnte zu einem Unterschied zwischen den erwarteten und den tatsächlich vorgefunden Preisnachlässen geführt haben, wodurch der Effekt nicht über- sondern unterproportional ausgefallen sein könnte.

Dennoch erscheint ein stark unterproportionaler Effekt wenig wahrscheinlich. Viele Interessent:innen hatten sich bereits intensiv mit der Anschaffung einer PV-Anlage beschäftigt und Zeit in Information und Planung investiert. Selbst wenn die erwarteten Nachlässe geringer ausfielen, ist daher davon auszugehen, dass viele ihre Kaufentscheidung nicht zurückgezogen haben (s. Literatur zu Sunk Cost Fallacy, z.B.: Haita-Falah, 2017; und zu Escalation of Commitment, z.B.: Staw, 1976).

Eine exakte Quantifizierung des Effekts ist mit den verfügbaren Daten nicht möglich. Die Literatur zeigt jedoch, dass Preisnachlässe ein wirksames Instrument zur Förderung von PV-Installationen darstellen (Hughes & Podolefsky, 2015; Zander et al., 2019). Es ist daher plausibel, dass die Mehrwertsteuerbefreiung einen wesentlichen Beitrag zum außergewöhnlichen Anstieg des PV-Zubaus im Jahr 2023 geleistet hat. Unter der Annahme eines linearen Effekts – basierend auf der Senkung von 2020 – lässt sich dieser Beitrag auf eine Verdopplung des Zubaus im Vergleich zum Vorjahr schätzen. Dies entspricht rund 300 MWp an zusätzlich installierter Leistung und einem zusätzlichen Arbeitskräftebedarf von etwa 2.100 Personen (siehe Abbildung 3).

### **Effekte der Fördersatzerhöhung und der regulatorischen Vereinfachungen**

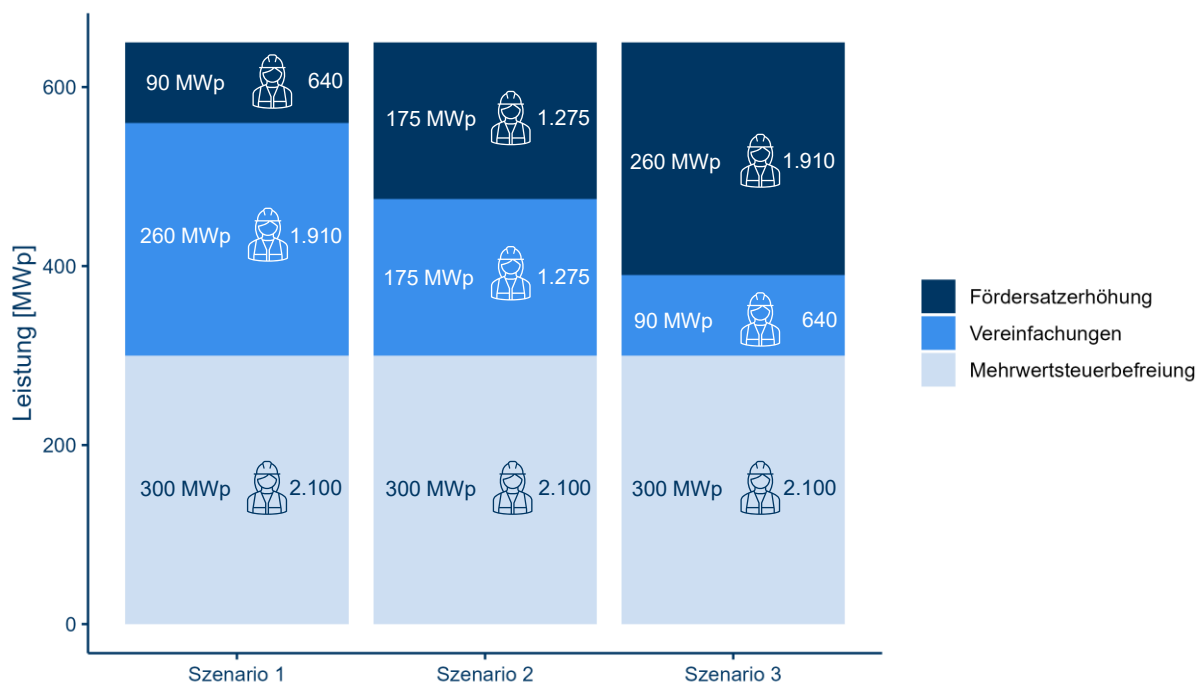
Der verbleibende Teil des EEG-Effekts verteilt sich auf zwei Maßnahmen: die Erhöhung der Fördersätze und die Einführung bürokratischer Erleichterungen. Da beide Instrumente gleichzeitig in Kraft traten, lässt sich ihr jeweiliger Anteil empirisch nicht eindeutig bestimmen. Zur Annäherung werden daher drei Szenarien entwickelt, die unterschiedliche Gewichtungen der beiden Faktoren unterstellen.

- **Szenario 1** geht davon aus, dass ein Viertel des verbleibenden EEG-Effekts auf die Fördersatzerhöhung zurückzuführen ist. Dies entspräche rund 90 MWp an zusätzlicher Leistung und etwa 640 zusätzlichen Fachkräften. Die regulatorischen Erleichterungen würden in diesem Szenario rund 260 MWp und damit 1.910 zusätzliche Beschäftigte auslösen.
- **Szenario 2** unterstellt eine gleichmäßige Verteilung: Sowohl die Fördersatzerhöhung als auch die Vereinfachungen tragen jeweils etwa 175 MWp zum Zubau bei, was in beiden Fällen einem zusätzlichen Personalbedarf von rund 1.275 Fachkräften entspricht.
- **Szenario 3** nimmt an, dass drei Viertel des verbleibenden Effekts durch die Fördersatzerhöhung verursacht wurden. Dies ergäbe rund 250 MWp zusätzlicher PV-Leistung und einen Bedarf von 1.900 Fachkräften. Die Vereinfachungen würden in diesem Fall etwa 100 MWp und 650 zusätzliche Beschäftigte auslösen.

Abbildung 3 veranschaulicht diese Szenarien, während Tabelle 3 im Anhang ergänzend zeigt, wie sich die Ergebnisse verändern, wenn von einem geringeren oder höheren Anteil der Mehrwertsteuerbefreiung am Gesamteffekt ausgegangen wird.

Beim Vergleich der drei Szenarien stellt sich die Frage, welches als am realistischsten einzuschätzen ist. Eine Annäherung lässt sich durch den Vergleich mit dem Einfluss des Strompreises auf den PV-Zubau gewinnen. Ähnlich wie eine höhere Einspeisevergütung steigert auch ein Anstieg des Strompreises die Rentabilität von PV-Anlagen. Auf Basis der Ergebnisse des im Methodenanhang dargestellten Regressionsmodells lässt sich rechnerisch ableiten, dass eine Strompreiserhöhung in der Größenordnung der Fördersatzerhöhung mit einem zusätzlichen PV-Zubau im Kleinanlagensegment verbunden ist, der zwischen den Ergebnissen der Szenarien 2 und 3 liegt. Dies spricht dafür, dass die Erhöhung der Fördersätze einen mittleren bis hohen Anteil am Gesamteffekt des EEG 2023 hat.

**Abbildung 3:** Politikinstrumente des EEG 2023 und ihre Wirkung: Szenarien zu möglichen Effekten der Fördersatzerhöhung und eingeführter Vereinfachungen im Vergleich



*Anmerkungen:* Die Abbildung illustriert mögliche Effekte einzelner Instrumente am Gesamteffekt des EEG 2023 auf PV-Installationen und FK-Bedarfe im kleinen PV-Aufdachsegment (0,6–10 kWp). Die angenommene Effektgröße der Mehrwertsteuerbefreiung (Niveau-Verdopplung) wird in Kapitel 3.1 hergeleitet, für andere mögliche Effektgrößen der Mehrwertsteuersenkung siehe Tabelle 3 im Anhang. Szenario 1, 2 und 3  $\hat{=}$  Anteilen von 25 Prozent, 50 Prozent und 75 Prozent der Fördersatzerhöhung am Gesamteffekt abzüglich des angenommenen Effekts der Mehrwertsteuerbefreiung.

Es könnte sogar sein, dass der Anreiz durch die Vergütung noch stärker ausfällt: Während Strompreise schwanken, bleibt der Einspeisetarif über viele Jahre hinweg garantiert. Diese Sicherheit

könnte Haushalte noch stärker motivieren, eine PV-Anlage zu installieren. Eine solche Logik würde Szenario 3 stützen, also einen hohen Anteil der Fördersatzerhöhung am Gesamteffekt.

Für Szenario 2 oder sogar Szenario 1, das heißt einen mittleren bis hohen Anteil der eingeführten Vereinfachungen am PV-Anstieg, spricht hingegen die zunehmende Bedeutung des Eigenverbrauchs. Inzwischen wird ein Großteil der privaten PV-Anlagen mit Batteriespeichern kombiniert (BSW Solar, 2024). Dadurch sinkt der Anteil des eingespeisten Stroms, und mit ihm die Relevanz des Fördersatzes. Für viele Haushalte ist damit weniger die Einspeisevergütung entscheidend, sondern die Einsparung an Stromkosten durch den Eigenverbrauch.

Welches Szenario am wahrscheinlichsten ist – und zugleich den Effekt künftiger Reformen am besten widerspiegelt – hängt somit stark vom Kontext ab. Insbesondere die weitere Verbreitung von Batteriespeichern dürfte den Einfluss der Fördersätze langfristig mindern, solange diese als Einspeisevergütung ausgestaltet bleiben und nicht beispielsweise in Form direkter Vorab-Kaufanreize wirken.

### **Zubau pro Cent Fördersatzerhöhung**

Der zusätzliche Ausbau lässt sich auch in Relation zur Höhe der Förderung betrachten. Für Szenario 1 ergibt sich pro Cent Erhöhung ein zusätzlicher Zubau von rund 46 MWp, für Szenario 2 etwa 89 MWp und für Szenario 3 sogar 132 MWp. Übertragen auf den Personalbedarf entspricht dies rund 325 zusätzlich benötigten Fachkräften je Cent Fördersatzerhöhung in Szenario 1, etwa 645 in Szenario 2 und rund 965 in Szenario 3.

Diese Zahlen liefern unseres Wissens erstmals einen empirisch fundierten Rahmen, um den zusätzlichen Personalbedarf pro Cent Erhöhung der Einspeisevergütung zu quantifizieren. Damit wird es möglich, Förderstrategien gezielter mit Maßnahmen zur Fachkräftesicherung zu verknüpfen. So sollten etwa bei der Entwicklung neuer Förderprogramme begleitende Qualifizierungsinitiativen für Monteur:innen und Produktionsmitarbeiter:innen berücksichtigt werden. Ergänzend könnten Kooperationen mit Zulieferbetrieben und Bildungseinrichtungen dazu beitragen, benötigte Komponenten und Fachkräfte rechtzeitig bereitzustellen. Eine solche ganzheitliche Betrachtung ist entscheidend, damit Fördermaßnahmen ihre volle Wirkung entfalten und die fachgerechte Montage aller PV-Anlagen gewährleistet bleibt.

## **5 Fazit**

Die vorliegende Studie hat das Ziel, die Auswirkungen der EEG-Reform 2023 auf den Ausbau kleiner Photovoltaikanlagen (0,6–10 kWp) und den damit verbundenen zusätzlichen Fachkräftebedarf zu untersuchen. Durch die Analyse der Reform im Zusammenspiel mit anderen Einflussfaktoren wie

Strompreisen, Investitionskosten und Löhnen wird es möglich, die Effekte politischer Maßnahmen besser abzuschätzen. Damit liefert die Studie eine Grundlage, um den Erfolg von zukünftigen Förderprogrammen zu erhöhen, die Qualität von PV-Installationen zu sichern (vgl. Dörr, 2025) und Engpässe am Arbeitsmarkt frühzeitig zu erkennen. Dies ist besonders relevant, da zentrale Berufsgruppen der Solarbranche bereits heute unter deutlichem Fachkräftemangel leiden (Tiedemann & Risius, 2025).

Die Ergebnisse zeigen: Die EEG-Reform 2023 hat den Zubau von PV-Anlagen im Kleinanlagensegment etwa verdreifacht. Rund 60 Prozent des außergewöhnlichen Wachstums im Jahr 2023 lassen sich auf politische Maßnahmen wie die Mehrwertsteuerbefreiung, erhöhte Fördersätze und regulatorische Vereinfachungen zurückführen. Der verbleibende Anteil von rund 40 Prozent ist vor allem auf den sprunghaften Anstieg der Strompreise im Zuge des russischen Angriffskrieges gegen die Ukraine zurückzuführen. Insgesamt wurden durch die Reform im untersuchten Segment rund 650 MWp zusätzlich installiert. Dafür waren etwa 4.650 zusätzliche Arbeitskräfte nötig, von denen mit 2.700 Personen der größte Teil in Planung und Montage tätig war.

Besonders die Mehrwertsteuerbefreiung dürfte einen erheblichen Anteil gehabt haben: Sie könnte das Installationsniveau annähernd verdoppelt haben – also fast die Hälfte des gesamten EEG-Effekts. Gleichwohl lässt sich der Beitrag der einzelnen Instrumente empirisch nicht eindeutig bestimmen. Der verbleibende Effekt verteilt sich auf die Erhöhung der Fördersätze und die regulatorischen Vereinfachungen, deren Wirkung in der Studie mithilfe von Szenarien veranschaulicht wurde.

Insgesamt zeigt die Analyse, dass die EEG-Reform 2023 maßgeblich zum Boom im Kleinanlagensegment beigetragen hat und die politischen Maßnahmen somit eine deutliche Dynamik entfalten konnten. Für die hier untersuchte Leistungsklasse existiert zwar kein separates Zubauziel, insgesamt lag der PV-Zubau im Jahr 2023 aber deutlich über den im EEG verankerten Zielen – ein sichtbarer Erfolg für die Reform (vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2023; Bundesnetzagentur, 2024). Allerdings verdeutlicht der Befund zugleich, dass dieser Erfolg nicht allein auf politische Maßnahmen zurückzuführen ist. Rund 40 Prozent des Wachstums resultierten aus externen Faktoren, insbesondere den stark gestiegenen Strompreisen infolge des russischen Angriffskrieges gegen die Ukraine. Unter anderen Umständen – d.h. für den Fall, dass die Strompreise nicht oder weniger stark angestiegen wären – wären die Zubauziele weniger deutlich übertroffen worden.<sup>3</sup> Zudem deutet sich aktuell an, dass die Dynamik im PV-Zubau möglicherweise nachlässt

---

<sup>3</sup> Es liegt nahe, dass die stark gestiegenen Strompreise auch in größeren Anlagensegmenten als dem untersuchten Segment zu dem außergewöhnlich hohen PV-Zubau beigetragen haben, da die Rentabilität von PV-Anlagen in allen Segmenten maßgeblich vom Strompreis abhängt. Bei kleineren Anlagen, die der festen Einspeisevergütung unterliegen, spielt der Eigenverbrauch eine zentrale Rolle: je höher der Strompreis, desto wirtschaftlicher ist es, selbst erzeugten Strom zu nutzen. Bei größeren Anlagen, die den selbst erzeugten Strom selbst vermarkten, hängt der Erlös direkt vom Strompreis ab.

(Enkhardt, 2025). Um das EEG-Ziel für das Jahr 2030 zu erreichen, muss die PV-Ausbaugeschwindigkeit jedoch noch weiter zunehmen (Schmidt et al., 2024).

Das Fazit lautet daher: Die EEG-Reform 2023 hat ihre Wirksamkeit sehr deutlich unter Beweis gestellt, der PV-Zubau im Jahr 2023 ist allerdings in hohem Maße auch durch außergewöhnliche Rahmenbedingungen unterstützt worden. Für die Erreichung der Ziele bis 2030 wird es entscheidend sein, dass die Dynamik des Ausbaus auch unabhängig von kurzfristigen Preisschocks verstetigt und weiter beschleunigt werden kann.

## 6 Handlungsempfehlungen

### 6.1 Empfehlungen zum weiteren Ausbau

**1. Preissignale gezielt nutzen.** Die Ausbauziele setzen einen weiterhin beschleunigten Zubau von PV-Anlagen voraus. Die Studie zeigt, dass Preisänderungen – sei es durch Strompreise oder steuerliche Entlastungen – einen besonders starken Einfluss auf den PV-Zubau haben. Politische Maßnahmen sollten vorrangig dort ansetzen, wo sie Investitionskosten spürbar senken. Vor allem Vorabrabatte, wie sie die Mehrwertsteuerbefreiung faktisch darstellt, wirken unmittelbar und erhöhen die wahrgenommene Wirtschaftlichkeit für Haushalte deutlich stärker als abstrakte Vergütungssysteme wie die Einspeisevergütung (Rausch & Ditfurth, 2025).

**2. Regulatorische Vereinfachungen ausbauen.** Neben Preisreizen tragen auch Entlastungen bei Bürokratie und beschleunigte Verfahren zum Ausbau bei (vgl. Cook et al., 2021). Diese Maßnahmen sind besonders kosteneffizient, da sie keine zusätzlichen Steuermittel erfordern, sondern tendenziell durch weniger Verwaltungsaufwand sogar Einsparungen ermöglichen. Die Vereinfachung von Netzanschlussverfahren, der Abbau überholter Vorschriften und transparente Kommunikation können das Tempo beim Ausbau beschleunigen und die Akzeptanz erhöhen.

**3. Rahmenbedingungen vorausschauend gestalten.** Die Wirksamkeit politischer Instrumente hängt stark vom jeweiligen Kontext ab. Mit zunehmender Verbreitung von Batteriespeichern (BSW Solar, 2024) verliert die Einspeisevergütung an Bedeutung, während Eigenverbrauch an Relevanz gewinnt. Gleichwohl sollte die Einspeisevergütung nicht abrupt abgeschafft werden, da dies einen Markteinbruch und den Verlust von Arbeitsplätzen nach sich ziehen könnte. Ein Umstieg von der Einspeisevergütung in die Direktvermarktung für kleine, privat betriebene PV-Anlagen – wie von der aktuellen Regierung geplant – ist erst nach einer deutlichen Vereinfachung der Regularien der Direktvermarktung sinnvoll (Fluri et al., 2026). Nur durch vorausschauendes und kontextsensibles Vorgehen können Förderinstrumente so ausgestaltet werden, dass sie den weiteren Ausbau privater

PV-Anlagen stabil unterstützen, Marktverwerfungen vermeiden und Beschäftigung in der Branche sichern.

**4. Systemintegration und Flexibilität stärken.** Während private PV-Anlagen zunehmend mit Batteriespeichern kombiniert werden (BSW Solar, 2024), kommt es im Energiesystem trotzdem noch häufig zu Abschaltungen von Erneuerbaren-Energien-Anlagen aufgrund von Netzüberlastungen (Enkhardt, 2026). Die Flexibilisierung des Energiesystems sollte daher stärker in den Fokus rücken, um den Strom aus volatilen Stromerzeugungsquellen noch besser zu nutzen. Ein Ansatz ist, den Stromverbrauch in Haushalten und Betrieben stärker an Strompreis und -verfügbarkeit auszurichten – etwa durch deutlichere Preissignale und bessere Rahmenbedingungen für flexible Anwendungen. Darüber hinaus ist eine weitere Flexibilisierung durch den Ausbau und die verstärkte Förderung klimafreundlicher Speichertechnologien erforderlich, um Erzeugungsspitzen besser zu integrieren und Netze zu entlasten: Klimafreundliche Speichertechnologien umfassen beispielsweise neben Batteriespeichern Elektrolyseanlagen, Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen und Power-to-X-Technologien – fossile Gasspeicher sind hingegen nur in einem geringen Umfang für den Übergang zu einem dekarbonisierten Energiesystem notwendig (EPICO Klimainnovation und Aurora Energy Research, 2025; Gatzen et al., 2025; Mahner et al., 2025).

## 6.2 Arbeitsmarktpolitische Handlungsempfehlungen

**1. Ausbildungskapazitäten gezielt ausweiten.** Die Analyse zeigt, dass der größte Teil des zusätzlichen Fachkräftebedarfs in Planung und Montage anfällt. Aufgrund des Engpasses bei Solarberufen (Tiedemann & Risius, 2025) sollte die Bundesregierung die Bemühungen der Vorgängerregierung zur Gewinnung und Qualifizierung von Fachkräften konsequent fortsetzen – beispielsweise durch Imagekampagnen für Klimaberufe sowie eine gezielte Stärkung relevanter Aus- und Weiterbildungsprogramme (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2023). Um eine Verschärfung der Engpässe zu vermeiden, sollte die Politik zudem gezielt Ausbildungsplätze in relevanten Berufen wie Elektroinstallation, Dachdeckerei und Solartechnik fördern. Dazu gehören finanzielle Anreize für Betriebe, eine Modernisierung der Ausbildungsinhalte sowie eine stärkere Verzahnung mit praxisnahen Weiterbildungsprogrammen.

**2. Qualifizierung stärken und Beschäftigungseffekte bei Reformen berücksichtigen.** Qualitätsmängel beim PV-Zubau (Dörr, 2025) zeigen, dass die bisherige Qualifizierung vieler Beschäftigter nicht ausreicht oder Fachkräftemangel zu einer Überlastung der Arbeitnehmer:innen führt. Um Arbeitsunfälle und Gebäudeschäden zu verhindern, müssen verbindliche Qualitätsstandards in Ausbildung und Weiterbildung verankert werden. Gleichzeitig müssen aber auch die Arbeitsbedingungen der Beschäftigten so gestaltet werden, dass eine sichere Installation möglich ist. Mindeststandards für PV-relevante Qualifikationen sollten bundesweit definiert,

praxisnahe Schulungsangebote gezielt gefördert und bestehende Zertifizierungssysteme weiterentwickelt werden. So kann die Zahl fachgerechter Installationen erhöht und die Arbeitssicherheit nachhaltig verbessert werden. Bei zukünftigen Reformen sollten damit einhergehende Beschäftigungseffekte frühzeitig berücksichtigt werden. Die Politik sollte sicherstellen, dass bereits vor dem Inkrafttreten entsprechender Reformen ausreichend Fachkräfte gezielt weiterqualifiziert werden. Um das Angebot an verfügbarem Personal zu stärken, sollten mehr Menschen für die benötigten Berufsfelder begeistert werden, etwa durch verstärktes Ausbildungsmarketing und eine Erhöhung der Attraktivität der entsprechenden Berufe – insbesondere für Frauen (Malin et al., 2022).

**3. Verlässliche Rahmenbedingungen sichern.** Der PV-Ausbau und die damit verbundenen Arbeitsplätze benötigen eine langfristige und konsistente politische Unterstützung. Ein Rückfall wie in den frühen 2010er-Jahren, als Kürzungen der Fördermittel nicht nur den Ausbau einbrechen ließen, sondern auch rund 100.000 Arbeitsplätze in der Solarbranche verloren gingen (IG Metall, 2022), muss unbedingt verhindert werden. Um die Beschäftigungspotenziale zu sichern, sollte die Bundesregierung daher klare Ausbaupfade vorgeben, Investitionssicherheit schaffen und eine dauerhafte Unterstützung der Branche gewährleisten. Dies ist auch industriepolitisch zentral: Während Deutschland 2008 noch rund 64 Prozent seiner inländischen Modulproduktion exportierte (Bochum & Meißner, 2013), deckt die heimische Produktion heute nur noch einen Bruchteil des Bedarfs (Statistisches Bundesamt, 2023). Ein stabiler PV-Ausbau hilft, erneute Verwerfungen im Arbeitsmarkt zu vermeiden und den Standort Deutschland im PV-Sektor zu stärken.

**4. Neue Perspektiven für die Solar-Industrie gezielt fördern.** Die Produktion von PV-Speicherlösungen und Energiemanagementsystemen könnte zudem eine Perspektive für die deutsche Industrie bieten. Bereits heute sind Batteriespeicher aus Deutschland weltweit nachgefragt und auch bei Energiemanagementsystemen bestehen Marktchancen für deutsche Anbieter (Prellberg, 2025; Witsch, 2024). Industriepolitische Ressourcen sollten gezielt in jene Teile der Wertschöpfungskette fließen, in denen Deutschland realistische Chancen hat, seine Marktanteile zu sichern und auszubauen. So kann eine weitere Abwanderung von Wertschöpfung ins Ausland verhindert und gleichzeitig die heimische PV-Industrie gestärkt werden.

# Literatur

Bigler, P., & Janzen, B. (2023). Green Spills: Peer Effects in Pro-environmental Behaviors (SSRN Scholarly Paper No. 4608076). Social Science Research Network.

<https://doi.org/10.2139/ssrn.4608076>

Bochum, Dr. U., & Meißner, Dr. H.-R. (2013). Solarindustrie: Photovoltaik Boom – Krise – Potentiale – Fallbeispiel (Arbeitspapier No. 04; OBS-Arbeitspapier). Otto Brenner Stiftung.

BSW Solar. (2024, Mai 6). The German PV and Battery Storage Market.

<https://www.solarwirtschaft.de/en/the-german-pv-and-battery-storage-market/>

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. (2022, September 23). Neuer Schwung für erneuerbare Energien. Das EEG 2023 soll den Ausbau der Erneuerbaren massiv beschleunigen.

<https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Schlaglichter-der-Wirtschaftspolitik/2022/10/05-neuer-schwung-fuer-erneuerbare-energien.html>

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. (2023). Photovoltaik-Strategie.

[https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/photovoltaik-strategie-2023.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/photovoltaik-strategie-2023.pdf?__blob=publicationFile&v)

Bundesnetzagentur. (o. J.-a). Datendownload. MaStR | Marktstammdatenregister. Abgerufen 1.

April 2025, von <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Datendownload>

Bundesnetzagentur. (o. J.-b). DegressionsVergSaetze1122bis0124 [Dataset]. Abgerufen 23. Juni 2025, von

[https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.bundesnetzagentur.de%2FSharedDocs%2FDownloads%2FDE%2FSachgebiete%2FEnergie%2FUnternehmen\\_Institutionen%2FERneuerbareEnergien%2FZahlenDatenInformationen%2FPV\\_Datenmeldungen%2FDegressionsVergSaetze1122bis0124.xlsx%3F\\_\\_blob%3DpublicationFile%26v%3D2&wdOrigin=BROWSELINK](https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.bundesnetzagentur.de%2FSharedDocs%2FDownloads%2FDE%2FSachgebiete%2FEnergie%2FUnternehmen_Institutionen%2FERneuerbareEnergien%2FZahlenDatenInformationen%2FPV_Datenmeldungen%2FDegressionsVergSaetze1122bis0124.xlsx%3F__blob%3DpublicationFile%26v%3D2&wdOrigin=BROWSELINK)

Bundesnetzagentur. (2024, Januar 5). Zubau Erneuerbarer Energien 2023.

[https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2024/20240105\\_EEGZuba.html](https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2024/20240105_EEGZuba.html)

Bundesnetzagentur. (o.D.). Webhilfe des Marktstammdatenregisters.

<https://www.marktstammdatenregister.de/MaStRHilfe/subpages/registrierungVerpflichtendAnlagen.html>

Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (2025, Januar 6). Photovoltaik überschreitet 100 Gigawatt-

Marke. <https://www.solarwirtschaft.de/2025/01/06/photovoltaik-ueberschreitet-100-gigawatt-marke/>

Burkhardt, J. (2025). Preisentwicklung Photovoltaik [2025]: Charts & Prognose. Echtsolar.  
<https://echtsolar.de/preisentwicklung-photovoltaik/>

Cook, J. J., Cruce, J., O'Shaughnessy, E., Ardani, K., & Margolis, R. (2021). Exploring the link between project delays and cancelation rates in the US rooftop solar industry. *Energy Policy*, 156, 112421. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112421>

Deutscher Bundesrat. (2022, August 7). Ausgewählte Tagesordnungspunkte der 1023. Sitzung am 08.07.2022. Bundesrat. <https://www.bundesrat.de/DE/plenum/bundesrat-kompakt/22/1023/51.html>

Deutscher Bundestag. (2022). Osterpaket zum Ausbau erneuerbarer Energien beschlossen. Deutscher Bundestag. <https://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2022/kw27-de-energie-902620>

Die Bundesregierung. (2022, Mai 28). EEG-Umlage fällt weg. Stromkunden werden entlastet. Die Bundesregierung informiert | Startseite. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/service/archiv-bundesregierung/eeg-umlage-faellt-weg-2011728>

Diermann, R. (2022). Bundeskabinett beschließt Abbau steuerlicher Hürden für die Photovoltaik. pv magazine Deutschland. <https://www.pv-magazine.de/2022/09/14/bundeskabinett-beschliesst-abbau-steuerlicher-huerden-fuer-die-photovoltaik/>

Dörr, P. (2025). Wenn die Energiewende durchs Dach tropft. pv magazine Deutschland. [https://www.pv-magazine.de/2025/06/23/wenn-die-energiewende-durchs-dach-tropft/?ct=t\(dailynl\\_de\)](https://www.pv-magazine.de/2025/06/23/wenn-die-energiewende-durchs-dach-tropft/?ct=t(dailynl_de))

Enkhardt, S. (2022). EnSiG-Novelle: Abschaffung der 70-Prozent-Regelung für neue Photovoltaik-Anlagen bis 25 Kilowatt vorgezogen – kleine Bestandsanlagen ab 1. Januar 2023 ebenfalls ohne Beschränkung – größere nur mit Smart Meter. pv magazine Deutschland. <https://www.pv-magazine.de/2022/10/11/ensig-novelle-abschaffung-der-70-prozent-regelung-fuer-neue-photovoltaik-anlagen-bis-25-kilowatt-vorgezogen-kleine-bestandsanlagen-ab-1-januar-2023-ebenfalls-ohne-beschraenkung-g/>

Enkhardt, S. (2024). Germany: Value of PV imports, exports plunges 66%. Pv Magazine Deutschland. <https://www.pv-magazine.com/2024/08/01/germany-value-of-pv-imports-exports-plunges-66/>

Enkhardt, S. (2025, April 16). Photovoltaik-Zubau bricht auf weniger als 800 Megawatt im März ein. pv magazine Deutschland. <https://www.pv-magazine.de/2025/04/16/photovoltaik-zubau-bricht-auf-weniger-als-800-megawatt-im-maerz-ein/>

Enkhardt, S. (2026). Freiwillige Abregelung von erneuerbarer Erzeugung steigt 2025 auf Rekordniveau von knapp 1,75 Terawattstunden. pv magazine Deutschland. <https://www.pv->

magazine.de/2026/02/02/freiwillige-abregelung-von-erneuerbarer-erzeugung-steigt-2025-auf-rekordniveau-von-knapp-175-terawattstunden/

EPICO KlimaInnovation und Aurora Energy Research. (2025). Zukunftssichere Maßnahmen für die Energiewende: 5 Leitlinien zum Energiewendemonitoring. EPICO - Energy and Climate Policy and Innovation Council, Policy Brief. <https://epico.org/de/veroeffentlichungen/zukunftssichere-massnahmen-fuer-die-energiewende-5-leitlinien-zum-energiewendemonitoring>

Eurostat. (2024, April 25). Electricity prices for household consumers—Bi-annual data (from 2007 onwards). ec.europa.eu.

[https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg\\_pc\\_204\\_\\_custom\\_11609565/default/table](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_pc_204__custom_11609565/default/table)

Fluri, V., Reuther, T., Gölz, S., Berneiser, J., Kost, C., & Thomsen, J. (2026). Dezentrale PV als Säule der Energiewende. Analyse und Perspektiven für kleine Dachsolaranlagen. Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE.

[https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/news/EWS-ISE\\_2026\\_Dezentrale-PV-Saeule-Energiewende.pdf](https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/news/EWS-ISE_2026_Dezentrale-PV-Saeule-Energiewende.pdf)

Fries, Dr. J. L., & Fickler, F. (2025). Welche Fachkräftebedarfe entstehen durch eine Priorisierung von Investitionen zur Transformation des Wohngebäudesektors? WifOR Institute.

<https://www.wifor.com/de/transformation-des-arbeitsmarktes/>.

Fries, Dr. J. L., Haaf, A., Hünecke, K., & Zimmermann, S. (2024). Fachkräftebedarfe der sozial-ökologischen Transformation im Wohngebäudesektor. Eine Analyse von Förderprogrammen zur energetischen Sanierung anhand der Wertschöpfungskette „Transformation Wohngebäude“.

Forschungsförderung Working Paper Nr. 328, Düsseldorf. [https://www.boeckler.de/fpdf/HBS-008845/p\\_fofoe\\_WP\\_328\\_2024.pdf](https://www.boeckler.de/fpdf/HBS-008845/p_fofoe_WP_328_2024.pdf)

Gatzen, C., Janssen, M., & Nodop, C. (2025). Kraftwerksstrategie in Deutschland: Festlegung auf Gas oder Technologiemix? Frontier Economics. [https://www.frontier-](https://www.frontier-economics.com/de/de/nachrichten-einblicke/news/news-article-i21802-kraftwerksstrategie-in-deutschland-festlegung-auf-gas-oder-technologiemix/)

[economics.com/de/de/nachrichten-einblicke/news/news-article-i21802-kraftwerksstrategie-in-deutschland-festlegung-auf-gas-oder-technologiemix/](https://www.frontier-economics.com/de/de/nachrichten-einblicke/news/news-article-i21802-kraftwerksstrategie-in-deutschland-festlegung-auf-gas-oder-technologiemix/)

Gutmann, J. (o. J.). Photovoltaik: Funktionsweise, Technik und Installation / 5.3.2

Eigenstromverbrauch im EEG-Recht. Haufe.de News und Fachwissen. Abgerufen 23. Juni 2025, von <https://www.haufe.de/id/beitrag/photovoltaik-funktionsweise-technik-und-installation-532-eigenstromverbrauch-im-eeeg-recht-HI16707395.html>

Haita-Falah, C. (2017). Sunk-cost fallacy and cognitive ability in individual decision-making. *Journal of Economic Psychology*, 58, 44–59. <https://doi.org/10.1016/j.joep.2016.12.001>

Han, S., Gupta, S., & Lehmann, D. R. (2001). Consumer price sensitivity and price thresholds. *Journal of Retailing*, 77(4), 435–456. [https://doi.org/10.1016/S0022-4359\(01\)00057-4](https://doi.org/10.1016/S0022-4359(01)00057-4)

- Hughes, J. E., & Podolefsky, M. (2015). Getting Green with Solar Subsidies: Evidence from the California Solar Initiative. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 2(2), 235–275. <https://doi.org/10.1086/681131>
- IG Metall. (2022, Juli 5). Solarindustrie: Auferstehen aus Ruinen. IG Metall. <https://www.igmetall.de/politik-und-gesellschaft/umwelt-und-energie/solarindustrie-auferstehen-aus-ruinen>
- Lange, S. (2022). EEG 2023: Verzögerungen beim Netzanschluss von Solaranlagen vermeiden. *mein-pv-anwalt.de*. <https://mein-pv-anwalt.de/eeg-2023-verzoegerungen-beim-netzanschluss-von-solaranlagen-vermeiden/>
- Lange, V., & Gross, R. (2025, Juni 20). Kleine Photovoltaik-Dachanlagen: Unterschätzte Bausteine der Energiewende. *pv magazine Deutschland*. [https://www.pv-magazine.de/2025/06/20/kleine-photovoltaik-dachanlagen-unterschaetzte-bausteine-der-energiewende/?ct=t\(dailynl\\_de\)](https://www.pv-magazine.de/2025/06/20/kleine-photovoltaik-dachanlagen-unterschaetzte-bausteine-der-energiewende/?ct=t(dailynl_de))
- Mahner, A., Niepelt, R., & Brendel, R. (2025). Weniger Abregeln durch mehr Flexibilität im Energiesystem. <https://doi.org/10.15488/18416>
- Malin, L., Jansen, A., & Kutz, V. (2022). Energie aus Wind und Sonne. Welche Fachkräfte brauchen wir? Kompetenzzentrum Fachkräftesicherung (KOFA). <https://www.kofa.de/media/Publikationen/Studien/Solar-und-Windenergie.pdf>
- Prellberg, M. (2025, Mai 5). Gelingt der deutschen Solarindustrie das Comeback? *neue energie*. <https://www.neueenergie.net/artikel/politik/deutschland/gelingt-der-deutschen-solarindustrie-das-comeback>
- Rausch, S., & Ditfurth, J. von. (2025). Privater Solarstrom: Vorabförderung besser als Einspeisevergütung. *ZEW policy brief*, (05). <https://www.zew.de/publikationen/privater-solarstrom-vorabfoerderung-besser-als-einspeiseverguetung>
- Rode, J. (2024). Das Potenzial für Haushaltsphotovoltaik in Deutschland. *KfW Research*, (457). <https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Fokus-Volkswirtschaft/Fokus-2024/Fokus-Nr.-457-April-2024-Haushalts-PV.pdf>
- Schmidt, F., Roth, A., & Schill, W.-P. (2024). Ausbau der Solarenergie: Viel Licht, aber auch Schatten. *DIW Wochenbericht*, 33, 507–517. [https://doi.org/10.18723/DIW\\_WB:2024-33-1](https://doi.org/10.18723/DIW_WB:2024-33-1)
- Schrag, H. (2022, August 16). Unnötige Mehrarbeit für Installateure: Abschaffung der 70 Prozent-Kappung für Photovoltaik-Altanlagen? *pv magazine Deutschland*. <https://www.pv-magazine.de/2022/08/16/unnoetige-mehrarbeit-fuer-installateure-abschaffung-der-70-prozent-kappung-fuer-photovoltaik-altanlagen/>

- Seltmann, T. (2022, Dezember 2). Null Prozent Umsatzsteuer für Photovoltaik-Anlagen ab 2023. pv magazine Deutschland. <https://www.pv-magazine.de/2022/12/02/null-prozent-umsatzsteuer-fuer-photovoltaik-anlagen-ab-2023/>
- Serra-Coch, G., Wyss, R., & Binder, C. R. (2023). Geographic network effects to engage people in the energy transition: The case of PV in Switzerland. *Heliyon*, 9(7). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17800>
- Solaranlage Ratgeber. (2022, August 27). Das EEG 2023 verleiht Solaranlagen neuen Schub. Solaranlage Ratgeber. <https://www.solaranlage-ratgeber.de/das-eeg-2023-verleiht-solaranlagen-neuen-schub>
- Statistisches Bundesamt. (o. J.). Auswirkung Mehrwertsteuersenkung. Abgerufen 20. Juni 2025, von <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Einkommen-Konsum-Lebensbedingungen/Konsumausgaben-Lebenshaltungskosten/konsumbefragung-1-mehrwertsteuer.html>
- Statistisches Bundesamt. (2023, Januar 3). China ist das mit Abstand wichtigste Lieferland für Photovoltaikmodule [Pressemitteilung Nr. N 012]. Statistisches Bundesamt. [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2023/03/PD23\\_N012\\_43.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2023/03/PD23_N012_43.html)
- Statistisches Bundesamt. (2024a). Reallohnindex, Nominallohnindex: Deutschland, Monate. DESTATIS | Statistisches Bundesamt. <https://www-genesis.destatis.de/datenbank/online/table/62361-0001/table-toolbar>
- Statistisches Bundesamt. (2024b). Reallohnindex, Nominallohnindex: Deutschland, Quartale. <https://www-genesis.destatis.de/datenbank/online/statistic/62361/table/62361-0010/search/s/UmVhbGxvaG5pbmRleA==>
- Staw, B. M. (1976). Knee-deep in the big muddy: A study of escalating commitment to a chosen course of action. *Organizational Behavior and Human Performance*, 16(1), 27–44. [https://doi.org/10.1016/0030-5073\(76\)90005-2](https://doi.org/10.1016/0030-5073(76)90005-2)
- TGA+E. (2023). Bessere Konditionen für PV-Anlagen in 2023. <https://www.tga-fachplaner.de/meldungen/elektrifizierung-bessere-konditionen-fuer-pv-anlagen-2023>
- Tiedemann, J., & Risius, P. (2025). Jahresrückblick 2024 – Engpässe für Energiewende trotz sinkender Fachkräftelücke. <https://www.iwkoeln.de/studien/jurek-tiedemann-paula-risius-jahresueckblick-2024-engpaesse-fuer-energiewende-trotz-sinkender-fachkraeffteluecke.html>
- Valerius, Dr. G. (2024). Montage von Photovoltaikanlagen. Solaranlage Ratgeber. <https://www.solaranlage-ratgeber.de/photovoltaik/photovoltaik-installation/photovoltaik-montage>

Willuhn, M. (2022). Osterpaket vom Bundesrat verabschiedet – die Branche reagiert mit viel Lob und ein bisschen Kritik. pv magazine Deutschland. <https://www.pv-magazine.de/2022/07/08/osterpaket-vom-bundesrat-verabschiedet-die-branche-reagiert-mit-viel-lob-und-ein-bisschen-kritik/>

Wirth, H. (2025). Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland. Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE. <https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/studien/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.html>

Witsch, K. (2024, November 13). Solarkonzern: SMA Solar baut 1100 Stellen ab – Aktie verliert zweistellig. <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/energie/solarkonzern-sma-solar-baut-1100-stellen-ab-aktie-verliert-zweistellig/100088263.html>

Wittlinger, J. K. (2021, Mai 11). Gewinnerzielungsabsicht bei kleinen Photovoltaikanlagen bzw. Blockheizkraftwerken. Haufe.de News und Fachwissen. [https://www.haufe.de/stuern/finanzverwaltung/gewinnerzielungsabsicht-kleine-photovoltaikanlagen-und-bhkw\\_164\\_544758.html](https://www.haufe.de/stuern/finanzverwaltung/gewinnerzielungsabsicht-kleine-photovoltaikanlagen-und-bhkw_164_544758.html)

Wittlinger, J. K. (2022, Dezember 20). Steuerliche Entlastung für kleinere Photovoltaikanlagen ab 2022 und 2023. HAUFE. [https://www.haufe.de/stuern/gesetzgebung-politik/steuerliche-entlastung-fuer-kleinere-photovoltaikanlagen-ab-2023\\_168\\_578022.html](https://www.haufe.de/stuern/gesetzgebung-politik/steuerliche-entlastung-fuer-kleinere-photovoltaikanlagen-ab-2023_168_578022.html)

Zander, K. K., Simpson, G., Mathew, S., Nepal, R., & Garnett, S. T. (2019). Preferences for and potential impacts of financial incentives to install residential rooftop solar photovoltaic systems in Australia. *Journal of Cleaner Production*, 230, 328–338. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.133>

Zehe, H., & Fickler, F. (2025). Fachkräfte sichern, Ausbauziele erreichen [Kurzstudie]. WifOR Institute. <https://www.wifor.com/de/transformation-des-arbeitsmarktes/>

# Anhang und Methodik

In diesem Abschnitt wird die der Studie zugrundeliegende Methodik im Detail beschrieben. Zunächst wird das für die Schätzung der EEG-Effekte auf den PV-Zubau verwendete Panelregressionsmodell vorgestellt, einschließlich der verwendeten Daten, der Regressionsgleichung, deskriptiver Statistiken sowie detaillierten Regressionsergebnissen. Anschließend wird das zur Ermittlung der zusätzlichen Personalbedarfe eingesetzte Sektorübergreifende Arbeitsmarktmodell (SAM) skizziert und dessen Anwendung auf den Kontext der PV-Kleinanlagen erläutert. Für weiterführende Modellinformationen wird auf eine separate Publikation verwiesen, um Redundanzen zu vermeiden.

Daraufhin folgt eine Methodenbeschreibung zur Berechnung des voraussichtlichen Effekts der Mehrwertsteuerbefreiung basierend auf einer Analyse des Statistischen Bundesamtes. Anschließend wird dargestellt, wie bei der Berechnung der Effekte der Fördersatzerhöhung vorgegangen wurde. Im nächsten Schritt wird erläutert, wie die Effekte der Fördersatzerhöhung berechnet wurden. Abschließend werden Szenarien vorgestellt, die alternative Annahmen zum Effekt der Mehrwertsteuerbefreiung berücksichtigen und damit unterschiedliche Auswirkungen auf den PV-Zubau und zusätzliche Fachkräftebedarfe veranschaulichen.

## **Panelregressionsmodell als analytische Grundlage für die Schätzung des EEG-Effekts**

Die Berechnungen wie sich das EEG 2023 und weitere eingeführte politische Maßnahmen auf den PV-Zubau im privaten Segment ausgewirkt haben, basieren auf einem Panelregressionsmodell. Dieses vergleicht die installierte PV-Leistung vor und nach Inkrafttreten der eingeführten politischen Maßnahmen und rechnet den Einfluss von anderen Faktoren heraus. Das verwendete Regressionsmodell nutzt Daten zu PV-Installationen, Strompreisen, PV-Investitionskosten und Löhnen.

Die Daten zu PV-Installationen wurden dem Marktstammdatenregister entnommen (Bundesnetzagentur, 2025).<sup>4</sup> Für das Regressionsmodell wurden monatliche PV-Installationsdaten aus allen 401 deutschen Stadt- und Landkreisen und den Jahren 2022 und 2023 genutzt. Daten zu PV-Investitionskosten wurden dem Informationsportal Echtsolar entnommen (Burkhardt, 2025). Die Daten liegen auf Monatsebene vor und beziehen sich auf durchschnittliche Kosten für eine PV-Anlage mit 10 kWp-Leistung. Daten zu den Strompreisen stammen von Eurostat und beziehen sich auf Preise für deutsche Haushaltskonsumenten (Eurostat, 2024). Diese Daten liegen halbjährlich und auf Deutschlandebene vor. Die Einkommensentwicklung wird über den Reallohnindex des Statistischen

---

<sup>4</sup> Das Marktstammdatenregister ist ein umfassendes behördliches Register der Bundesnetzagentur, in welchem alle deutschen Stromerzeugungsanlagen registriert werden müssen. Eine Ausnahme von dieser Registrierungspflicht gilt nur in sehr seltenen Fällen. Beispielsweise sind PV-Anlagen ohne Netzanbindung, wie z.B. auf abgelegenen Berghütten vorzufinden, von der Registrierungspflicht ausgenommen (Bundesnetzagentur, o.D.).

Bundesamtes (2024a, 2024b) abgebildet. Dieser enthält zunächst vierteljährliche und ab Januar 2022 monatliche Daten zur Reallohnentwicklung in Deutschland.

Die folgende Regressionsgleichung beschreibt das für die Berechnung der dargestellten Ergebnisse verwendete Regressionsmodell. Auf der linken Seite befindet sich die zu erklärende Größe, auch abhängige Variable genannt. Dies ist in diesem Kontext die neu installierte PV-Leistung  $PV_{it}$  in kWp pro Kreis und Monat.

$$PV_{it} = \beta_0 + \beta_1 * EEG2023_t + \beta_2 * L_{t-4}(\text{Strompreis}_t) + \beta_3 * L_{t-4}(\text{PV-Anschaffungskosten}_t) + \beta_4 * L_{t-4}(\text{Lohn}_t) + \varepsilon_{it}$$

Auf der rechten Seite der Regressionsgleichung stehen – neben der Konstante – die Faktoren, von denen angenommen wird, dass sie die abhängige Variable beeinflussen. Die Konstante  $\beta_0$  beschreibt die durchschnittlich neu installierte PV-Kapazität über alle Kreise und Monate hinweg, wenn alle erklärenden Variablen bei 0 lägen. Der Koeffizient  $\beta_1$  gibt den geschätzten Effekt des EEG 2023 auf die neu installierte PV-Leistung an. Es ist anzunehmen, dass viele Personen, die vorhatten, eine PV-Anlage zu installieren, damit abgewartet haben, bis alle neuen EEG 2023 Regelungen in Kraft getreten sind. Der Policy-Term EEG2023 wurde daher bis inklusive Dezember 2022 als 0 definiert und als 1 ab Januar 2023.

Bei den Kontrollvariablen Strompreis, PV-Anschaffungskosten und Lohn wurde angenommen, dass es einige Monate dauert bis sich Veränderungen in diesen Größen auf die PV-Installationen auswirken. Erhöht sich beispielsweise der Strompreis wird Zeit benötigt um a) die Entscheidung für den Kauf einer PV-Anlage zu treffen und b) um die Installation der PV-Anlage in die Wege zu leiten. Für das finale Modell wurde eine Vorlaufzeit der Kontrollvariablen von vier Monaten gewählt, da die Erklärungskraft des Modells bei diesem zeitlichen Abstand am höchsten ist. Der Strompreis-Koeffizient  $\beta_2$  zeigt, wie sich eine Strompreiserhöhung von einem Euro vier Monate später auf die installierte PV-Leistung auswirkt. Die Koeffizienten  $\beta_3$  und  $\beta_4$  erfassen analog die zeitverzögerten Effekte der PV-Anschaffungskosten und des Lohnniveaus auf die Installationen. Der zufällige Fehlerterm des Regressionsmodells wird in der Gleichung durch  $\varepsilon_{it}$  dargestellt.

In Tabelle 1 sind deskriptive Statistiken der im Regressionsmodell verwendeten Variablen getrennt nach 2022 und 2023 dargestellt, um die Entwicklung der untersuchten Größen über die Zeit abzubilden.

Alle Variablen zeigen zeitliche Variation, was für eine Schätzung des jeweiligen Effekts auf den PV-Zubau eine wichtige Voraussetzung ist. Die Strompreiskosten steigen im untersuchten Zeitraum an, u.a. bedingt durch den russischen Angriffskrieg auf die Ukraine und die eingeführten Sanktionen auf russisches Gas. Der Reallohnindex nimmt im Untersuchungszeitraum aufgrund der schwierigen konjunkturellen Lage und der vorherrschenden Inflation leicht ab. Die PV-Investitionskosten steigen

im Analysezeitraum deutlich an. Auf Basis einer detaillierten Betrachtung der zeitlichen Entwicklung der PV-Investitionskosten wird angenommen, dass dieser Anstieg nicht hauptsächlich durch die erhöhte Nachfrage nach PV-Anlagen nach Inkrafttreten des EEG 2023 ausgelöst wurde, sondern durch externe Faktoren<sup>5</sup> - was eine wichtige Voraussetzung für eine Aufnahme einer Kontrollvariable in das Regressionsmodell darstellt.

**Tabelle 1.** Deskriptive Statistiken der im Regressionsmodell verwendeten Variablen getrennt nach den Jahren 2022 und 2023

	2022				2023			
	M	SD	Min	Max	M	SD	Min	Max
<b>Abhängige Variable</b>								
Nettonennleistung [kWp]	62	60	0	504	291	242	0	1.805
<b>Kontrollvariablen</b>								
PV-Investitionskosten [EUR/kWp]	1.584	118	1.451	1.762	1.918	55	1.796	1.981
Strompreis [ct/kWh]	19	2	16	23	27	3	23	30
Reallohnindex	102	6	94	112	99	8	93	123

*Anmerkungen.* Quelle: WifOR, eigene Berechnungen. Betrachtet werden Inbetriebnahmen von Photovoltaikanlagen mit einer Leistung zwischen 0,6 und 10 kWp. PV-Daten basieren auf dem Marktstammdatenregister der Bundesnetzagentur (Datenstand: 01.04.2025); Grundlage sind monatliche Angaben für alle 401 deutschen Kreise und kreisfreien Städte. Zur Berücksichtigung zeitlich verzögerter Wirkungen der EEG-Reform 2023 wurden die Kontrollvariablen um vier Monate verschoben, d. h. sie beziehen sich jeweils auf den Zeitraum vier Monate vor dem beobachteten Zubau. M = Mittelwert, SD = Standardabweichung.

Tabelle 2 zeigt die Ergebnisse des Panelregressionsmodells. Alle Koeffizienten weisen die erwarteten Vorzeichen auf und sind hochsignifikant ( $p < 0,001$ ). Die Ergebnisse zur Schätzung des Effekts der EEG-Reform 2023 beruhen auf Modell (2), welches für Änderungen in den PV-Investitionskosten, im Strompreis und im Lohnniveau kontrolliert. Modell (1) dient als Vergleich und enthält keine Kontrollvariablen. Der EEG-2023-Koeffizient in Modell (1) zeigt somit lediglich den Unterschied in der neu installierten PV-Leistung zwischen den Jahren 2022 und 2023, also vor und nach dem vollständigen Inkrafttreten des EEG 2023. Dieser Unterschied beträgt knapp 229 kWp pro Kreis und Monat. Dies entspricht einer zusätzlich installierten Leistung von etwa 23 PV-Anlagen mit je 10 kWp pro Kreis und Monat. Nach Schätzung des Modells (2), welches für weitere Faktoren kontrolliert, sind ca. 136 der zusätzlichen 229 kWp pro Kreis und Monat auf das EEG 2023 zurückzuführen, d.h. etwa

<sup>5</sup> Die PV-Installationen nehmen ab Januar 2023 sprunghaft zu. Würden die PV-Investitionskosten stark von den PV-Installationen abhängen, müsste es daher gegen Ende des Jahres 2022 oder spätestens gegen Beginn des Jahres 2023 eine deutlich sichtbare positive Trendänderung in den PV-Investitionskosten geben. Mit anderen Worten: der seit April 2021 zu verzeichnende, relativ stetige Anstieg der PV-Investitionskosten müsste sich im genannten Zeitraum noch einmal deutlich verstärken; eine solche Entwicklung zeigt sich in den Daten der PV-Investitionskosten jedoch nicht.

60 Prozent. Diese 136 kWp pro Kreis und Monat zusätzlich installierter PV-Leistung im Segment 0,6 kWp bis 10 kWp wurde für die vorliegende Studie auf Deutschland- und Jahresebene hochgerechnet.

Die restlichen 93 kWp an zusätzlich pro Kreis und Monat installierter Leistung im Segment bis 10 kWp sind laut Modell auf den starken Anstieg der Strompreise im Untersuchungszeitraum (vgl. Tabelle 1) zurückzuführen: Pro Erhöhung des Strompreises um einen Cent pro kWh steigt die zusätzlich pro Kreis und Monat installierte PV-Leistung im untersuchten Segment um 19 kWp, also um etwa zwei PV-Anlagen von je 10 kWp Leistung. Die im Untersuchungszeitraum gestiegenen PV-Investitionskosten und die negative Reallohnentwicklung (vgl. Tabelle 1) haben den PV-Ausbau voraussichtlich gedämpft: Pro 10 Euro an zusätzlichen PV-Investitionskosten wurden laut Modell etwa zwei kWp weniger PV-Leistung pro Kreis und Monat installiert – und pro Absenkung des Reallohnindex um einen Indexpunkt wurden etwa drei kWp weniger PV-Leistung pro Kreis und Monat installiert.

**Tabelle 2:** Ergebnisse des Panelregressionsmodells

<i>Abhängige Variable: PV (neu installierte kWp pro Kreis und Monat)</i>		
<b>Modell</b>	<b>(1)</b>	<b>(2)</b>
EEG 2023	228,765*** (3,592)	136,026*** (7,703)
PV-Investitionskosten (10 kWp-Anlage; EUR/kWp)		-0,197*** (0,031)
Strompreis (ct/kWh)		19,006*** (1,100)
Lohn (Reallohnindex)		2,773*** (0,279)
Konstante	62,037*** (2,540)	-264,376*** (49,175)
N	9,624	9,624
Adjusted R <sup>2</sup>	0,297	0,324

*Anmerkungen:* Quelle: WifOR, eigene Berechnungen. Betrachtet werden Inbetriebnahmen von Photovoltaikanlagen mit einer Leistung zwischen 0,6 kWp und 10 kWp. PV-Daten basieren auf dem Marktstammdatenregister der Bundesnetzagentur (Datenstand: 01.04.2025). Datengrundlage sind monatliche Angaben für alle 401 deutschen Kreise und kreisfreien Städte. Zur Berücksichtigung zeitlich verzögerter Wirkungen der EEG-Reform 2023 wurden die Kontrollvariablen um vier Monate verschoben, d. h. sie beziehen sich jeweils auf den Zeitraum vier Monate vor dem beobachteten Zubau. \*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001. Standardfehler wurden auf Kreisebene geclustert.

Zur Einordnung gilt: Die hier berechneten Effekte beziehen sich auf den Gesamteffekt für Deutschland im Zusammenhang mit den Änderungen auf Bundesebene im Zuge des EEG 2023. Weitere Anpassungen auf Länderebene wurden nicht gesondert modelliert und könnten einen Teil des regulierungsbedingten Effekts auf den PV-Zubau erklären.

## **Sektorübergreifendes Arbeitsmarktmodell zur Schätzung des Fachkräftebedarfes**

Nach Identifikation des politikinduzierten Zubaus wurde das von WifOR entwickelte Sektorübergreifende Arbeitsmarktmodell (SAM) angewandt. Dieses basiert auf einer Input-Output-Logik und quantifiziert den aus dem EEG 2023 resultierenden zusätzlichen Fachkräftebedarf entlang der PV-Wertschöpfungskette. Im Detail bedeutet dies: Aus dem Regressionsergebnis wird der zusätzliche Zubau im Segment 0,6–10 kWp abgeleitet und als Investitionsimpuls in € weiterverarbeitet. Dieser Investitionsimpuls wird anschließend entlang der PV-Kette verteilt und mittels Input-Output-Beziehungen samt Beschäftigungsintensitäten in zusätzliche Beschäftigung transformiert. SAM verteilt folglich die aus dem EEG-2023-Effekt abgeleitete zusätzliche installierte Leistung (MWp) auf die PV-Wertschöpfungskette, welche in Kapitel 2.2 beschrieben wurde. Eine detaillierte Beschreibung des Grundmodells findet sich bei (Zehe & Fickler, 2025).

Die vorliegende Studie nutzt diese Systematik für das Haushaltssegment. Wichtig für die Interpretation ist: Die in SAM verwendete PV-Wertschöpfungskette wurde für den Gesamtmarkt spezifiziert – sie unterscheidet nicht nach Anlagengrößen. Da die vorliegende Studie das Kleinanlagen-Segment (0,6–10 kWp) adressiert, können Verzerrungen entstehen. Speziell ist bei Kleinanlagen die Montage häufig arbeitsintensiver (wechselnde Standorte, objektspezifische Anpassungen), sodass eine standardisierte Kettenaufteilung tendenziell Zulieferung und Produktion leicht überschätzt und die Montage leicht unterschätzt. Zugleich ist zu beachten, dass der hohe Importanteil bei Modulen die inländischen Beschäftigungseffekte in der Produktion dämpft, während ein größerer Anteil der zusätzlichen Nachfrage in Planung und Montage sowie inländischen Zulieferungen anfällt.

Schließlich sind zeitliche Veränderungen der Arbeitsproduktivität zu berücksichtigen, da diese sich im Zeitverlauf durch technologische Entwicklungen, organisatorische Anpassungen und Lerneffekte verändert. Dadurch können sich Fachkräftebedarfe zwischen Jahren auch bei gleichem Investitionsvolumen verschieben. In dieser Studie könnten etwa Produktivitätsänderungen von 2022 zu 2023 die Ausgangswert-Überträge beeinflussen. Im Hauptteil der Studie vernachlässigen wir diese Abweichungen, da zu erwarten ist, dass eine Veränderung über ein Jahr allenfalls minimalen Einfluss hat. Zudem wird so Vergleichbarkeit zwischen dem Ausgangswert – für den das Jahr 2022 die Basis bildet – und den zusätzlich benötigten Fachkräftebedarfen gewährleistet.

## **Destatis-Analyse als Grundlage für Berechnung des Effekts der Mehrwertsteuersenkung**

Die separate Schätzung des Einzeleffekts der Mehrwertsteuersenkung basiert auf einer Analyse des Statistischen Bundesamtes. Diese schätzt, basierend auf einer Konsumentenbefragung, den Effekt des Konjunkturprogramms im Jahr 2020 auf den Konsum.

Als Berechnungsgrundlage dient die Senkung des Regelsteuersatzes von 19 auf 16 Prozent, da die meisten Güter, die Haushalte laut den Umfrageergebnissen zusätzlich angeschafft haben – wie

Elektrogeräte und Einrichtungsgegenstände – dem Regelsatz unterliegen und der größte Anteil des vom Statistischen Bundesamt berechneten Effekts somit auf die Senkung des Regelsteuersatzes zurückgehen dürfte.

Der Anteil der Haushalte, für welche die Mehrwertsteuersenkung laut Statistischem Bundesamt zu zusätzlichen, also ungeplanten, Anschaffungen geführt hat, steigt im Zeitverlauf von 13 Prozent auf 16 Prozent. Aus diesen beiden Werten wurde der Mittelwert gebildet. Auf Basis dessen wurden die weiteren Berechnungen durchgeführt. Der Effekt der Mehrwertsteuersenkung von 19 Prozent auf 16 Prozent wurde anschließend zunächst linear hochgerechnet auf eine Senkung von 19 auf 0 Prozent. Mögliche über- oder unterlineare Effekte werden in Kapitel 3.2 diskutiert.

Der vom Statistischen Bundesamt berechnete Effekt bezieht sich auf den Anteil der Haushalte mit zusätzlichen Anschaffungen, während sich die vorliegende Studie auf die installierte Leistung – und nicht die Anzahl an durch das Instrument beeinflussten Haushalten bezieht. Für die Berechnungen wurde angenommen, dass sich die gewählte Leistung der PV-Anlagen vor allem nach den örtlichen Gegebenheiten und Möglichkeiten richtet und Preiseffekte einen überwiegend partizipatorischen Effekt haben, sich also auf die Kaufentscheidung an sich auswirken und nicht auf die gewählte Leistung der Anlage.

### **Ermittlung des Fördersatzeffekts je Cent Erhöhung**

Wie in Kapitel 2.1 und 3.2 beschrieben, existieren für Teileinspeisungs- und Volleinspeisungsanlagen separate Fördersätze und damit unterschiedliche Fördersatzerhöhungen. Zur Ermittlung des Gesamteffekts pro Cent Erhöhung wurde der Leistungszuwachs pro Cent Erhöhung jeweils zunächst separat für Teileinspeisung und Volleinspeisung berechnet. Anschließend wurden die jeweiligen Effekte mit den entsprechenden Anteilen von Teil- und Volleinspeisungsanlagen im untersuchten PV-Segment multipliziert und addiert, um den kombinierten Gesamteffekt zu bestimmen.

### **Weitere mögliche Szenarien zum Effekt der Fördersatzerhöhung**

Die Effektgröße der Fördersatzerhöhung auf den PV-Zubau sowie auf die zusätzlichen Fachkräftebedarfe hängt von der jeweils getroffenen Annahme zum Effekt der Mehrwertsteuerbefreiung ab. Die in Kapitel 3.2 dargestellten Ergebnisse beruhen auf der Annahme, dass sich das PV-Zubauniveau im Vergleich zum Vorjahr durch die Mehrwertsteuerbefreiung verdoppelt hat, also einem zusätzlichen Zubau von 100 Prozent. Wird hingegen ein geringerer oder höherer Effekt angenommen, verändert sich die Größe des Fördersatzeffektes entsprechend.

Tabelle 3 ergänzt die Ergebnisse aus Kapitel 3.2 um zwei weitere exemplarische Szenarien zum Mehrwertsteuereffekt: Zum einen wird ein reduzierter Effekt angenommen, bei dem die Mehrwertsteuerbefreiung zu einem zusätzlichen Zubau von 50 Prozent im Vergleich zum Vorjahr

geführt hat. Zum anderen wird ein stärkerer Effekt dargestellt, der einen Zubau von 150 Prozent im Vergleich zum Vorjahr unterstellt.

**Tabelle 3:** Effekte der Fördersatzerhöhung basierend auf verschiedenen Szenarien

Effekt Mehrwertsteuerbefreiung	Anteil Fördersatzerhöhung am Rest-EEG-Effekt		
	25%	50%	75%
<b>Niedrig</b>	125 MWp 63 MWp/ct. 900 FK 456 FK/ct.	250 MWp 127 MWp/ct. 1800 FK 911 FK/ct.	375 MWp 190 MWp/ct. 2700 FK 1367 FK/ct.
<b>Mittel</b>	90 MWp 46 MWp/ct. 640 FK 324 FK/ct.	175 MWp 89 MWp/ct. 1275 FK 645 FK/ct.	260 MWp 132 MWp/ct. 1910 FK 967 FK/ct.
<b>Hoch</b>	50 MWp 25 MWp/ct. 375 FK 190 FK/ct.	100 MWp 51 MWp/ct. 750 FK 380 FK/ct.	150 MWp 76 MWp/ct. 1125 FK 569 FK/ct.

*Anmerkungen:* FK = Fachkräfte; Niedrig = Anstieg des PV-Zubauniveaus um 50 Prozent, Mittel = Anstieg um 100 Prozent (Niveauverdopplung), Hoch = Anstieg um 150 Prozent gegenüber dem Vorjahr. Rest-EEG-Effekt = EEG-Effekt abzüglich des Effekts der Mehrwertsteuerbefreiung. /ct. = pro Cent zusätzlicher Fördersatzerhöhung.

**WifOR Institute – If you measure it, you can shape it.**

Das unabhängige Wirtschaftsforschungsinstitut WifOR ist ein Spin-Off der Technischen Universität Darmstadt. Seit unserer Gründung 2009 übersetzen wir volkswirtschaftliche Analysen in Entscheidungsgrundlagen – in den Bereichen Arbeitsmarkt, Nachhaltigkeit und Gesundheit. Unsere Mission: mithilfe von Studien datenbasierte Lösungen für die Anforderungen auf dem Arbeitsmarkt zu entwickeln, globale Standards in der Nachhaltigkeitsmessung zu setzen und die Bedeutung von Gesundheitsinvestitionen weltweit sichtbar zu machen. WifOR beschäftigt über 75 Mitarbeitende in Deutschland und Griechenland.

WifOR GmbH  
Ludwigsplatz 6  
D-64283 Darmstadt  
E-Mail: [dialogue@wifor.com](mailto:dialogue@wifor.com)

[www.wifor.com](http://www.wifor.com)