

---

## Roadmap Energieeffizienz – Zweite Sitzung der Arbeitsgruppe Fachkräfte und Qualifikation

Inputpapier: Abschätzung der künftigen Arbeitskräftenachfrage und  
potenzieller Engpässe

---



© iStock - shironosov \_

**Ansprechpartner/-innen:**

**Prognos AG:** Claudia Münch, Markus Hoch

**ifeu:** Uta Weiß

Berlin, München, 16.09.2020

---

## Inhalt

---

<b>1</b>	<b>Ausgangslage und Ziel der zweiten Sitzung der Arbeitsgruppe Fachkräfte und Qualifizierung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Zukünftige Nachfrage und potenzielle Lücke an Arbeitskräften nach Energieverbrauchssektoren</b>	<b>1</b>
2.1	Wie passen Arbeitskräftenachfrage und -angebot in den relevanten Berufsgruppen zusammen?	3
2.1.1	Industrie: Arbeitskräftelücke vor allem in Berufen mit IKT-Bezug	4
2.1.2	Gebäude: vor allem kurzfristig Arbeitskräftelücken	6
2.1.3	Verkehr: Arbeitskräftelücken in Überwachung und Steuerung, Logistik und Schienenverkehr	8
<b>3</b>	<b>Fazit und Ausblick</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Anhang</b>	<b>10</b>
	Das Prognos Umweltwirtschaftsmodell Envigos	10
	Das Fachkräftemodell der Prognos	12
	Literatur	13

---

## 1 Ausgangslage und Ziel der zweiten Sitzung der Arbeitsgruppe Fachkräfte und Qualifizierung

---

Die Bundesregierung verfolgt das langfristige Ziel einer Treibhausgasneutralität bis 2050. Zur Erreichung dieses Ziels sind geeignete technische Lösungen zu entwickeln, Investitionen zu planen und entsprechende Projekte umzusetzen. Eine wichtige Voraussetzung dafür ist eine ausreichende Anzahl an qualifizierten Fachkräften, die diese Tätigkeiten übernehmen können. Vor diesem Hintergrund ist die Fachkräftegewinnung und -sicherung ein zentrales Thema der Roadmap Energieeffizienz 2050.

**Ziel der Arbeitsgruppe (AG) Fachkräfte und Qualifikation: einen Maßnahmenplan 2050 für die Fachkräftesicherung zu erstellen.**

Die erste der insgesamt fünf Sitzungen hat gezeigt: die Rahmenbedingungen der Arbeitswelt werden sich durch Energiewende und Klimaschutz ganz erheblich verändern. Die Fachkräftenachfrage verschiebt sich und neue Kompetenzen sind erforderlich.

**Leitfragen der zweiten Sitzung:**

- In welchen Berufsgruppen steuern wir auf Fachkräfteengpässe zu? Zur Quantifizierung dient das vorliegende Fachkräftepapier.
- Was sind Stärken und Schwächen der Fachkräftesicherung heute? Wo besteht Handlungsbedarf? Welche Kompetenzen werden fehlen?
- Welche Handlungsfelder (Berufsgruppen, Qualifikationen, Arbeitsbedingungen etc.) in den Sektoren müssen wir priorisieren?

---

## 2 Zukünftige Nachfrage und potenzielle Lücke an Arbeitskräften nach Energieverbrauchssektoren

---

Die nachfolgend dargestellten Ergebnisse zur zukünftigen Arbeitskräftenachfrage sowie potenziellen Arbeitskräftelücke basieren auf Modellberechnungen unter Annahme eines Szenarios, in dem die gesamten nationalen Treibhausgasemissionen bis 2050 um 95 Prozent gegenüber dem Stand von 1990 abgesenkt werden (G95-Szenario) (Prognos 2019b).<sup>1</sup> Berechnet wurden die quantitativen Beschäftigungseffekte bis zum Jahr 2050 – differenziert nach Branchen, Berufen sowie nach eigens definierten Leitmärkten für Klimaschutztechnologien- und Dienstleistungen.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Das Szenario wurde im Rahmen einer Studie der Prognos im Auftrag der Friedrich-Ebert-Stiftung im Jahr 2019 entwickelt. Anpassungen mit Blick auf potenzielle mittel- und langfristige Effekte aufgrund der wirtschaftlichen Auswirkungen der COVID-19-Pandemie konnten im Rahmen dieses Impulspapiers nicht vorgenommen werden.

<sup>2</sup> Die den Berechnungen zugrundeliegenden Annahmen bezüglich der erforderlichen Maßnahmen der Energiewende entsprechen dabei denjenigen der Studie Klimapfade für Deutschland (BCG und Prognos 2018).

Die Definition und Abschätzung der Arbeitskräftenachfrage erfolgte mittels des Prognos-Modells Envigos (vgl. Infobox Anhang).

### **Energiewende sorgt gesamtwirtschaftlich für positive Beschäftigungseffekte**

Auf einer aggregierten Ebene zeigen die Ergebnisse, dass die gesamtwirtschaftliche Erwerbstätigenachfrage im G95-Szenario zwar sinken wird von etwa 43,0 Mio. Erwerbstätigen im Jahr 2018 auf etwa 39,0 Mio. im Jahr 2040 und 36,7 Mio. im Jahr 2050 (Abbildung 1). Grund hierfür ist jedoch nicht die Umsetzung der Energiewende, sondern insbesondere die verschiedenen Anpassungsprozesse der Wirtschaftsakteure an den demografischen Wandel und den damit einhergehenden Rückgang an Personen im erwerbsfähigen Alter.<sup>3</sup> Gegenüber einem ebenfalls definierten Referenzszenario ohne Energiewende entstehen sogar positive Beschäftigungseffekte. Aufgrund den mit der Energiewende verbundenen Investitionen werden bis zum Jahr 2050 demnach insgesamt über 100.000 Jobs mehr geschaffen als wegfallen.<sup>4</sup>

Nur ein gewisser Anteil der Erwerbstätigen in den verschiedenen Branchen und Berufen befasst sich mit Tätigkeiten, die in einem direkten Bezug zu Energieeffizienzmaßnahmen stehen. Um sich der Frage zu nähern, wie sich die Arbeitskräftenachfrage nach Fachkräften entwickelt, die in einem direkten Bezug zu Energieeffizienzmaßnahmen stehen, werden im Folgenden die Entwicklungen für die Leitmärkte *Energieeffizienz* und *Klimafreundliche Mobilität* näher beschrieben. Hierbei werden die positiven Beschäftigungseffekte der Energiewende sehr deutlich.

### **Bis 2040 deutlicher Anstieg der Arbeitskräftenachfrage in den Leitmärkten Energieeffizienz und klimafreundliche Mobilität**

Der Leitmarkt *Energieeffizienz* umfasst die Marktsegmente Energieeffiziente Gebäude und Energieeffiziente Produktionsprozesse und Technologien (vgl. Anhang, Tabelle 4). Die Modellrechnungen für diesen Leitmarkt zeigen – aggregiert über alle Branchen hinweg – einen deutlichen Anstieg der Arbeitskräftenachfrage von gut 440.000 Erwerbstätigen im Jahr 2018 auf etwa 580.000 Erwerbstätige im Jahr 2040 (Abbildung 1). Danach wird in dem der Studie zugrundeliegenden Szenario angenommen, dass ein großer Teil des energiewirtschaftlichen Umbaus (u. a. die energetische Gebäudesanierung) zu diesem Zeitpunkt abgeschlossen sein wird. Zwischen 2040 bis 2050 wird entsprechend ein leichter Rückgang der Arbeitskräftenachfrage um knapp 40.000 Erwerbstätige auf gut 540.000 Erwerbstätigen erwartet (Prognos 2019b).

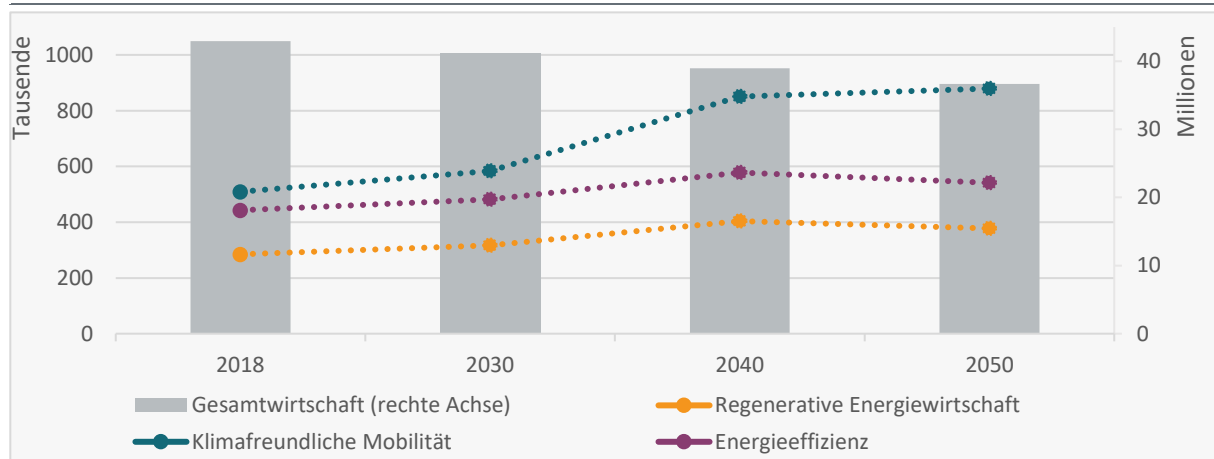
Dem Leitmarkt *Klimafreundliche Mobilität* werden die Marktsegmente *Intelligente Verkehrsmanagementsysteme und Infrastruktur, Klimafreundliche Logistik- und Mobilitätsdienstleistungen* sowie *Klimafreundliche Mobilitäts- und Antriebstechnologien* zugeordnet. Die Nachfrage nach Arbeitskräften in diesem Leitmarkt nimmt bis zum Jahr 2050 um 1,7 Prozent p. a. zu. Im zugrundeliegenden Szenario wird erwartet, dass ein großer Teil der Elektrifizierung bzw. Dekarbonisierung des Verkehrs zwischen 2030 und 2040 stattfindet – mit einem entsprechenden Anstieg der Arbeitskräftenachfrage in diesem Zeitraum. Im Jahr 2050 werden in diesem Leitmarkt knapp 900.000 Arbeitskräfte nachgefragt (Prognos 2019b). Hier nicht einbezogen sind Veränderungen

<sup>3</sup> Zum einen sinkt mit abnehmender Bevölkerung auch der Bedarf an verschiedenen Dienstleistungen, die sich ausschließlich an die Bevölkerung vor Ort richten. Zum anderen passen Unternehmen ihre Planungen/Produktionsprozesse an, wenn sie nicht mehr genügend Arbeitskräfte finden, beispielsweise durch Verlagerung von Produktionsstätten ins Ausland. Diese und ähnliche Anpassungsprozesse werden in dem zugrundeliegenden Rechenmodell berücksichtigt.

<sup>4</sup> So liegt beispielsweise die Nachfrage nach Erwerbstätigen in der Branche 43: *Vorbereitende Baustellen-, Bauinstallations- und sonstige Ausbaurbeiten* gegenüber dem Referenzszenario im Jahr 2050 deutlich höher um gut 20.000 Erwerbstätige bzw. 1,5 Prozent (Prognos 2019b). Gleichwohl finden sich ebenfalls Branchen mit einem Rückgang der Arbeitskräftenachfrage. In Branchen der Be- und Verarbeitung sowie dem Transport von fossilen Energieträgern ist die relative Abweichung der Arbeitskräftenachfrage gegenüber dem Basisszenario im Jahr 2050 mit bis zu einem Viertel hingegen am höchsten.

der Stellenzahlen in der Produktion klassischer Antriebstechnologien: diese werden nicht als Klimaschutztechnologie eingeordnet.

**Abbildung 1: Entwicklung der aggregierten und in den Leitmärkten für Klimaschutztechnologien und -dienstleistungen entstehenden Arbeitskräftenachfrage des G95-Szenarios, 2018-2050**



Quelle: Prognos 2019b.

© Prognos 2020

## 2.1 Wie passen Arbeitskräftenachfrage und -angebot in den relevanten Berufsgruppen zusammen?

Was bedeutet dies nun auf Ebene von Berufsgruppen und wo entstehen potenziell Engpässe? Um abschätzen zu können, in welchen Bereichen Probleme bei Stellenbesetzungen entstehen können, wird im Folgenden die jeweilige Nachfrage in ausgewählten Berufsgruppen (basierend auf dem G95-Szenario) dem Fachkräfteangebot in dem entsprechenden Bereich gegenübergestellt. Nur so wird sichtbar, in welchen Berufsgruppen die größten relativen Engpässe zu erwarten sind. Geht beispielsweise das Arbeitskräfteangebot in einer für das Bauinstallationsgewerbe wichtigen Berufsgruppe stärker zurück als die Nachfrage, wird der potenzielle Arbeitskräfteengpass weiter verschärft. Abschließend wird für jede Berufsgruppe der Anteil der akademisch und beruflich qualifizierten Erwerbstätigen dargestellt, um daraus erste Hinweise zu erhalten, auf welche Qualifikationsstufen sich bei der Fachkräftesicherung fokussiert werden sollte.

Die dabei zugrunde gelegte Angebotsprojektion basiert auf der Studie *Arbeitslandschaft 2025* der Prognos.<sup>5</sup> Bei der Interpretation der relativen Abweichung des Angebots von der Nachfrage ist zu beachten, dass bei der Angebotsprojektion bewusst die Annahme eines „erstarrten“ Angebots mit konstanten Bildungspräferenzen, Erwerbsquoten und Arbeitszeiten gesetzt wurde. Es handelt sich demnach nicht um eine Prognose, sondern um ein bewusst gewähltes Szenario, welches aufzeigt „was passiert, wenn nichts passiert“.

<sup>5</sup> Die Studie *Arbeitslandschaft 2025* (Prognos 2019a) zeigt unter der Szenario-Annahme, dass die alters- und geschlechtsspezifischen Erwerbsquoten und Arbeitszeiten zukünftig konstant bleiben, wie sich diese Entwicklungen konkret auf die einzelnen Branchen und Berufsgruppen niederschlagen wird.

**i****Auswahl der relevanten Berufsgruppen**

Eine vollständige und systematisch eindeutige Auflistung der im Kontext der Energieeffizienz relevanten Berufsgruppen liegt für die einzelnen Energieverbrauchssektoren nicht vor. Die in den nachstehenden Abschnitten 2.1.1 bis 2.1.3 aufgeführten Berufsgruppen wurden daher wie folgt abgeleitet:

Für die Sektoren wurden zunächst die relevanten Branchen betrachtet. Bei der Industrie sind dies insbesondere die Branchen des verarbeitenden Gewerbes, im Sektor Gebäude v.a. das Bau- und Installationsgewerbe. Darauf aufbauend wurde ermittelt, wie sich die Erwerbstätigen der jeweiligen Branchen auf 144 verschiedene Berufsgruppen aufteilen (gemäß Klassifikation der Berufe (KldB) 2010 der Bundesagentur für Arbeit). Anhand deren Häufigkeit (Relevanz) und zusätzlicher Plausibilitätsüberlegungen erfolgte die Auswahl einer begrenzten Anzahl von Berufsgruppen. Nicht berücksichtigt wurden Sektor-unspezifische Berufsgruppen wie beispielsweise *714 Büro- und Sekretariat*. Grund ist, dass sich die ausgeführten Tätigkeiten in dieser Berufsgruppe wenig zwischen den Branchen unterscheiden.

Ebenfalls ist zu beachten, dass bestimmte Berufsgruppen für jeden der drei Energieverbrauchssektoren bedeutend sind. Dies gilt insbesondere für die in Tabelle 1 aufgeführten Berufsgruppen mit IKT-Bezug (431 - 434), da die Digitalisierung als branchenübergreifendem Megatrend alle Energieverbrauchssektoren beeinflusst. Dennoch wurde jede Berufsgruppe lediglich dem für die jeweilige Berufsgruppe bedeutendsten Sektor zugeordnet, um Doppelungen zu vermeiden. Die Berufsgruppen mit IKT-Bezug werden dabei dem Sektor Industrie zugeordnet, da in diesem Bereich mehr Erwerbstätige mit IKT-Bezug erwerbstätig sind, als in den Sektoren Gebäude und Verkehr.

**2.1.1 Industrie: Arbeitskräftelücke vor allem in Berufen mit IKT-Bezug**

*Betrachtet werden Berufsgruppen der energieintensiven Branchen der Rohstoffgewinnung und -bearbeitung sowie technische Berufe der Branchen des verarbeitenden Gewerbes. Darüber hinaus werden in dem vorliegenden Kontext ebenfalls ausgewählte Berufsgruppen mit IKT-Bezug in den Blick genommen.*

**Deutlich zu wenige Arbeitskräfte in Berufsgruppen mit IKT-Bezug**

Die Modellrechnungen des G95-Szenarios für die ausgewählten Berufsgruppen zeigen, dass die Arbeitskräftenachfrage in jeder der betrachteten Berufsgruppen bis zum Jahr 2050 sinken wird, wenn auch in unterschiedlichem Ausmaß (Tabelle 1). So beträgt der Rückgang der Nachfrage in den Berufsgruppen mit IKT-Bezug (432 - 434) lediglich ca. vier Prozent. In den Berufsgruppen Rohstoffgewinnung und -bearbeitung (212 - 244) hingegen bis zu knapp 20 Prozent. Teils noch drastischer geht das entsprechende Angebot zurück. Die Gegenüberstellung des Angebots ergibt Fachkräfteengpässe in 10 der 15 betrachteten Berufe im Jahr 2050. Die höchsten negativen Abweichungen finden sich dabei mit teilweise deutlich über 20 Prozent in den Berufsgruppen mit

IKT-Bezug (431 - 434). Auch in den Berufsgruppen 261: *Mechatronik und Automatisierungstechnik*, 272: *Technisches Zeichnen, Konstruktion, Modellbau* sowie 273: *Technische Produktionsplanung,-steuerung* beträgt das Angebotsdefizit etwa 20 Prozent.

Berufsgruppen, in denen das Angebot über der Nachfrage liegt, sind die Berufsgruppen 212: *Naturstein-, Mineral-, Baustoffherstellung* und 213: *Industrielle Glasherstellung, -verarbeitung*. Hier übersteigt das Angebot die Nachfrage um 25 Prozent. Mit Blick auf die Herausforderungen der Fachkräftesicherung mögen Berufsgruppen mit einem Angebotsüberhang auf den ersten Blick zwar irrelevant erscheinen. Dennoch stellen diese Berufsgruppen auch ein mögliches Fachkräftepotenzial für weitere, stärker nachgefragte Berufsgruppen dar. Gleichwohl muss bei diesen Berufsgruppen berücksichtigt werden, dass es sich mit jeweils deutlich unter 50.000 Erwerbstätigen um vergleichsweise geringe Beschäftigtenzahlen handelt.

**Tabelle 1: Detaillierergebnisse des G95-Szenarios für ausgewählte Berufsgruppen, Sektor Industrie**

Arbeitskräftenachfrage im G95-Szenario, Abweichung des Angebots, Qualifikation, 2020 bis 2050

Ausgewählte Berufsgruppen (gemäß KldB 2010)	Arbeitskräftenachfrage im G95-Szenario, in Tsd. Erwerbstätigen				Abweichung Angebot von d. Nachfrage, in %		Qualifikation 2020, in % *	
	2020	2030	2040	2050	2030	2050	akademisch	beruflich
<b>Industrie</b>								
212: Naturstein-, Mineral-, Baustoffherstellung	49	45	41	37	8%	26%	2%	77%
213: Industrielle Glasherstellung,-verarbeitung	32	28	26	23	10%	27%	3%	61%
242: Metallbearbeitung	602	569	531	493	-11%	-6%	2%	72%
244: Metallbau und Schweißtechnik	475	422	385	350	-2%	6%	2%	81%
251: Maschinenbau- und Betriebstechnik	1.710	1.663	1.572	1.464	-12%	-10%	13%	66%
252: Fahrzeug-Luft-Raumfahrt,-Schiffbautechnik	614	573	541	514	-10%	-9%	11%	74%
261: Mechatronik und Automatisierungstechnik	174	178	173	164	-20%	-20%	13%	60%
262: Energietechnik	498	455	417	373	-5%	2%	8%	78%
263: Elektrotechnik	709	682	643	595	-9%	-6%	26%	63%
272: Techn. Zeichnen, Konstruktion, Modellbau	242	233	219	202	-16%	-17%	17%	73%
273: Technische Produktionsplanung,-steuerung	670	695	674	633	-20%	-20%	26%	64%
413: Chemie	326	305	285	264	0%	7%	23%	64%
432: IT-Systemanalyse, Anwenderber, IT-Vertrieb	209	218	213	203	-17%	-21%	57%	34%
433: IT-Netzwerk,-Koord,-Adminstr,-Orga.	218	222	215	204	-19%	-21%	39%	54%
434: Softwareentwicklung und Programmierung	346	385	385	370	-21%	-26%	63%	27%

\* Die Differenz zu 100 % ergibt sich aufgrund der nicht aufgeführten Erwerbstätigen ohne berufsqualifizierenden Abschluss.

Quelle: Prognos 2019a, Prognos 2019b, eigene Berechnungen.

© Prognos 2020

## **Überwiegend beruflich Qualifizierte gesucht, in wenigen Berufsgruppen mehr Akademiker**

Mit Blick auf die Qualifikation der in den einzelnen Berufsgruppen nachgefragten Erwerbstätigen wird deutlich, dass es sich überwiegend um beruflich qualifizierte Personen handelt. So verfügen beispielsweise in der von einem hohen potenziellen Fachkräfteengpass betroffenen Berufsgruppe 272: *Techn. Zeichnen, Konstruktion, Modellbau* etwa drei von vier der aktuell Erwerbstätigen über einen beruflichen Bildungsabschluss. Berufsgruppen mit einem aktuell hohen Anteil von Fachkräften mit beruflicher Qualifikation bleiben damit auch künftig relevant.

In den Berufsgruppen 263: *Elektrotechnik* sowie 273: *Technische Produktionsplanung,-steuerung* sind hingegen ein Viertel der Erwerbstätigen Akademiker. In den Berufsgruppen mit IKT-Bezug (432 - 434) verfügen bis zu zwei Drittel der Erwerbstätigen über einen akademischen Abschluss.

### 2.1.2 Gebäude: vor allem kurzfristig Arbeitskräftelücken

*Der Energieverbrauchssektor Gebäude lässt sich mit Blick auf die relevanten Berufsgruppen etwas einfacher abgrenzen als der Sektor Industrie. Gleichwohl werden neben den reinen Bautätigkeiten ebenfalls Berufsgruppen berücksichtigt, die sowohl für die Planung als auch technische Versorgung relevant sind.*

## **Fachkräftemangel vor allem kurzfristig, Planung und Gebäudetechnik bleiben aber Engpässe**

Analog zum Energieverbrauchssektor Industrie sinkt die Nachfrage im G95-Szenario aufgrund der demografischen und gesamtwirtschaftlichen Entwicklung über alle betrachteten Berufsgruppen hinweg (Tabelle 2). Zu beachten ist dabei, dass die Nachfrage nach diesen Berufen im betrachteten G95-Szenario aufgrund der darin unterstellten Mehrinvestitionen in die (energetische) Gebäudesanierung deutlich höher liegt als im Referenzszenario. So liegt die Nachfrage in der Berufshauptgruppe *(Innen-)Ausbauberufe* im Jahr 2050 um gut ein Prozent höher als im Szenario ohne entsprechende Mehrinvestitionen (Prognos 2019b).<sup>6</sup>

Bereits kurzfristig herrscht im Gebäudebereich ein Fachkräfteengpass in der Gebäudetechnik und weiteren mit dem SHK-Handwerk verknüpften Berufen (Prognos 2018). Auch in der mittleren Frist bis zum Jahr 2030 ist gemäß der Szenariorechnungen in nahezu allen der betrachteten Berufsgruppen mit Stellenbesetzungsschwierigkeiten zu rechnen. Diese Engpässe müssen schnell behoben werden, damit die notwendigen Investitionen für die Energiewende erfolgen können. Die obige Szenariorechnung geht davon aus, dass diese Investitionen wie geplant stattfinden: dann entspannt sich die Situation mittel- und langfristig wieder.

In der Folgezeit zwischen 2030 und 2050 kommt es zu einem teilweise deutlichen Nachfragerückgang. Grund ist, dass im G95-Szenario der größte Teil der Sanierungsmaßnahmen zu diesem Zeitpunkt bereits abgeschlossen sein wird und die Nachfrage nach entsprechenden Arbeitskräften in der Folge sinkt. So finden sich im Gebäudesektor für die Mehrzahl der Berufsgruppen im Jahr 2050 keine potenziellen Arbeitskräfteengpässe mehr. Lediglich in den Berufsgruppen 311 *Bauplanung und -überwachung, Architektur*, 341 *Gebäudetechnik*, in etwas geringerem Maße

<sup>6</sup> An dieser Stelle wird entgegen den übrigen Angaben in dem vorliegenden Impulspapier auf eine den Berufsgruppen übergeordnete Berufshauptgruppe (gemäß KldB 2010) verwiesen. Grund ist, dass der Ergebnisausweis der zitierten Studie (Prognos 2019b) lediglich auf Ebene von Berufshauptgruppen erfolgt.



auch für 343 Ver- und Entsorgung legen die Modellrechnungen 2050 dies nahe. In den übrigen Berufsgruppen ist hingegen mit einem leichten Überangebot an Arbeitskräften zu rechnen.

**Tabelle 2: Detailergebnisse des G95-Szenarios für ausgewählte Berufsgruppen, Sektor Gebäude**

Arbeitskräftenachfrage im G95-Szenario, Abweichung des Angebots, Qualifikation, 2020 bis 205

Ausgewählte Berufsgruppen (gemäß KldB 2010)	Arbeitskräftenachfrage im G95-Szenario, in Tsd. Erwerb- stätigen				Abweichung Angebot von d. Nachfrage, in %		Qualifikation 2020, in % *	
	2020	2030	2040	2050	2030	2050	akade- misch	beruf- lich
<b>Gebäude</b>								
311: Bauplanung u. -überwachung, Architektur	364	365	345	310	-12%	-12%	74%	22%
321: Hochbau	500	482	442	372	2%	13%	7%	68%
331: Bodenverlegung	104	102	95	83	-3%	5%	1%	77%
332: Maler.,Stuckat.,Bauwerksabd,Bautenschutz	262	253	234	203	-3%	5%	2%	81%
333: Aus-,Trockenbau.Iso.Zimmer.Glas.Roll.bau	255	250	233	203	-5%	2%	2%	78%
341: Gebäudetechnik	424	405	384	360	-13%	-15%	5%	79%
342: Klempnerei, Sanitär, Heizung, Klimatechnik	277	253	231	201	-2%	7%	3%	82%
343: Ver- und Entsorgung	205	198	186	170	-11%	-7%	10%	70%

\* Die Differenz zu 100 % ergibt sich aufgrund der nicht aufgeführten Erwerbstätigen ohne berufsqualifizierenden Abschluss.

Quelle: Prognos 2019a, Prognos 2019b, eigene Berechnungen.

© Prognos 2020

### Bauplanung akademisch dominiert, Selbstständigkeit ebenfalls relevant

In nahezu allen betrachteten Berufsgruppen arbeiten überwiegend beruflich qualifizierte Erwerbstätige. Ausnahme bildet die Berufsgruppe 311: *Bauplanung u. -überwachung, Architektur*, in der etwa drei Viertel der aktuell Erwerbstätigen einen akademischen Abschluss besitzen. Bei dieser Berufsgruppe findet sich nach Angaben des Mikrozensus darüber hinaus mit etwa einem Viertel der Erwerbstätigen ein relativ hoher Anteil an Selbstständigen. Gleiches gilt ebenfalls für die Berufsgruppen 331 bis 333. Auch in diesen Bereichen ist die Selbstständigkeit mit bis zu 50 Prozent der Erwerbstätigen in der Berufsgruppe 331: *Bodenverlegung* überdurchschnittlich hoch. Auswirkungen kann dieses Ergebnis auf die relevanten Handlungsfelder (Unternehmensnachfolge, Anreize) der Fachkräftesicherung in diesem Sektor haben.

In der Berufsgruppe 321: *Hochbau* fällt zudem auf, dass die akademisch und beruflich Qualifizierten lediglich drei Viertel der insgesamt Erwerbstätigen auf sich vereinen.<sup>7</sup> Mit einem Viertel der Erwerbstätigen ist der Anteil der Personen ohne einen berufsqualifizierenden Bildungsabschluss vergleichsweise hoch.

<sup>7</sup> Ausgewählte Berufsuntergruppen der Berufsgruppe 321: *Hochbau* sind unter anderem 3211: *Berufe im Beton- und Stahlbetonbau*, 3212: *Berufe im Maurerhandwerk*, 3213: *Berufe im Schornsteinbau*, 3214: *Berufe in der Dachdeckerei*, 3215: *Berufe im Fassadenbau* sowie 3219: *Aufsichtskräfte – Hochbau*

### 2.1.3 Verkehr: Arbeitskräftelücken in Überwachung und Steuerung, Logistik und Schienenverkehr

Im Energieverbrauchssektor Verkehr lassen sich die relevanten Berufsgruppen grob differenzieren nach Berufen der Fahrzeugführung und Berufen, die sich eher mit Betriebs-, Service- und Überwachungstätigkeiten befassen. Berufsgruppen, deren Tätigkeit die Produktion von Verkehrsmitteln betrifft, wurden hingegen dem Sektor Industrie zugeordnet.

#### Engpässe stärker in Berufsgruppen ohne Fahrzeugführung

Mit Blick auf die verschiedenen Berufsgruppen der Fahrzeugführung zeigen sich potenzielle Engpässe im Jahr 2050 lediglich beim Eisenbahnverkehr (-13 Prozent) und bei der Bau- und Transportgeräteführung (- 7 Prozent). Im Flugverkehr sowie insbesondere im Schiffsverkehr ist hingegen mit einem Überangebot an Arbeitskräften zu rechnen.<sup>8</sup> Deutlich höher sind die Engpässe zum Teil in Berufsgruppen ohne Fahrzeugführung. Künftige Herausforderungen bei der Fachkräftesicherung ergeben sich insbesondere bei den Berufsgruppen 515: *Überwachung u. Steuerung Verkehrsbetrieb* sowie 516: *Kaufleute - Verkehr und Logistik*.

**Tabelle 3: Detailergebnisse des G95-Szenarios für ausgewählte Berufsgruppen, Sektor Verkehr**

Arbeitskräftenachfrage im G95-Szenario, Abweichung des Angebots, Qualifikation, 2020 bis 2050

Ausgewählte Berufsgruppen (gemäß KldB 2010)	Arbeitskräftenachfrage im G95-Szenario, in Tsd. Erwerb- stätigen				Abweichung Angebot von d. Nachfrage, in %		Qualifikation 2020, in % *	
	2020	2030	2040	2050	2030	2050	akade- misch	beruf- lich
<b>Verkehr</b>								
511: Tech.Betrieb Eisenb.,Luft,Schiffsverkehr	22	21	20	19	-3%	4%	14%	67%
512: Überwachung, Wartung Verkehrsinfrastruktur	60	55	51	48	-8%	-3%	7%	83%
514: Servicekräfte im Personenverkehr	61	59	58	54	-3%	6%	16%	65%
515: Überwachung u. Steuerung Verkehrsbetrieb	85	87	84	79	-19%	-19%	15%	75%
516: Kaufleute - Verkehr und Logistik	318	323	313	295	-19%	-20%	13%	72%
521: Fahrzeugführung im Straßenverkehr	1.011	935	876	819	-6%	-1%	3%	71%
522: Fahrzeugführung im Eisenbahnverkehr	37	35	33	31	-15%	-13%	6%	86%
523: Fahrzeugführung im Flugverkehr	16	14	14	13	-2%	4%	36%	50%
524: Fahrzeugführung im Schiffsverkehr	10	8	7	6	23%	41%	15%	70%
525: Bau- und Transportgeräteführung	221	211	197	179	-12%	-7%	1%	68%

\* Die Differenz zu 100 % ergibt sich aufgrund der nicht aufgeführten Erwerbstätigen ohne berufsqualifizierenden Abschluss.

Quelle: Prognos 2019a, Prognos 2019b, eigene Berechnungen.

© Prognos 2020

<sup>8</sup> Beim Schiffsverkehr ist aufgrund der geringen Fallzahlen jedoch mit erhöhten Unsicherheiten und statistischen Verzerrungen zu rechnen.

### **Im Fokus steht die berufliche Qualifizierung, akademische Bildung dennoch bedeutend**

Abgesehen von der Berufsgruppe 523: *Fahrzeugführung im Flugverkehr*, in der gut zwei Drittel der Erwerbstätigen Akademiker sind, besitzen die in den einzelnen Berufsgruppen Erwerbstätigen mehrheitlich einen beruflichen Bildungsabschluss. Der Anteil der Akademiker beträgt in den Berufsgruppen, die überwiegend Betriebs-, Service- und Überwachungstätigkeiten und nicht direkt die Fahrzeugführung umfassen, etwa 15 Prozent.

---

## **3 Fazit und Ausblick**

---

Die für dieses Impulspapier angepassten Szenariorechnungen verschiedener Studien zeigen, dass die Nachfrage nach Erwerbstätigen in den Leitmärkten *Energieeffizienz* und *Klimafreundliche Mobilität* weiter ansteigen wird – bei gleichzeitigem Rückgang der gesamtwirtschaftlichen Arbeitskräftenachfrage.

Der Blick auf die einzelnen, für die verschiedenen Energieverbrauchssektoren relevanten Berufsgruppen ergibt, dass zukünftig in einigen Teilbereichen mit Arbeitskräfteengpässen gerechnet werden muss. Dabei gilt es zu beachten, dass die Ergebnisse im Zeitverlauf variieren. Insbesondere im Energieverbrauchssektor Gebäude ist dies zu beobachten, da die größten Arbeiten gemäß der Szenario-Annahmen bereits im Jahr 2040 durchgeführt sein werden.

Weiterhin handelt es sich um eine rein quantitative Abschätzung der Entwicklung von Nachfrage und Angebot. Auch wenn in bestimmten Teilarbeitsmärkten kein rechnerischer potenzieller Engpass droht, bedeutet dies nicht, dass in diesen Teilsegmenten keine Maßnahmen zur Fachkräftesicherung erforderlich sind. Grund ist, dass es auch in solchen Berufsgruppen im Zeitverlauf zu einer Verschiebung der Kompetenzanforderungen kommen kann.

Wir freuen uns auf die Diskussion mit Ihnen!

---

## 4 Anhang

---

### Das Prognos Umweltwirtschaftsmodell Envigos

#### **Modellbeschreibung**

Das Umweltwirtschaftsmodell Envigos (Model for environmental industry, goods and services) ist ein bewährtes Analysetool, um sämtliche relevanten Technologien und Produkte aus den verschiedenen Bereichen der Umweltwirtschaft auf Basis amtlicher Wirtschaftsstatistiken auf detaillierter Ebene zu untersuchen. Die Leitmärkte für Klimaschutztechnologien und -dienstleistungen sind dabei zentraler Bestandteil der Erfassung. Das Modell kombiniert einen funktionalen und einen sektoralen Ansatz und berücksichtigt so direkte und indirekte Wertschöpfungsaktivitäten.

**Funktionaler Ansatz:** Die funktionale Abbildung der Technologien zur regenerativen Energieerzeugung und -speicherung bzw. der Energieeffizienztechnologien bildet die Grundlage für die Analyse von Warenströmen und internationalen Handelsverflechtungen. Basierend auf einem von der OECD und Eurostat entwickelten Verfahren wird dazu jede in der Güterklassifikation enthaltene Produktgruppe (7.000+) auf ihren Einsatzzweck („Funktion“) hin hinterfragt. Damit lassen sich alle relevanten Produkte und Dienstleistungen äußerst präzise erfassen. Mittels Gewichtungsfaktoren berücksichtigt das Abgrenzungsverfahren auch sogenannte Dual-Use-Güter. Dabei handelt es sich um multifunktionelle Güter. So können etwa Vliesstoffe sowohl zur Wärmedämmung als auch zu anderen Zwecken verwendet werden.

**Sektoraler Ansatz:** Grundlage für die weitere ökonomische Potenzialabschätzung der verschiedenen Bereiche der Umweltwirtschaft, wie etwa den Technologien zur regenerativen Energieerzeugung und -speicherung oder Energieeffizienztechnologien, ist ein wirtschaftszweigbasiertes Abgrenzungsmodell. Dieses ist über Zuordnungsschlüssel mit dem funktionalen Abgrenzungsmodell verbunden. Mithilfe dieses Ansatzes kann die wirtschaftliche Bedeutung der Energiewendegüter im Hinblick auf verschiedene Kenngrößen, wie z. B. Erwerbstätigenzahl und Bruttowertschöpfung, vorgenommen werden.

Das Modell ermöglicht somit einen angebotsorientierten Ansatz zur Ermittlung der Beschäftigungseffekte. Die Analyse basiert auf amtlichen statistischen Daten (u. a. Beschäftigungsstatistik, Umsatzsteuerstatistik) und zeichnet daher ein umfassenderes und valideres Bild als beispielsweise umfragebasierte Ansätze. Darüber hinaus bestehen gegenüber nachfragebasierten Ansätzen, welche Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte indirekt auf Basis getätigter Investitionen abschätzen, entscheidende Vorteile. So werden die zugrundeliegenden Datensätze öfter aktualisiert (Beschäftigung für das Jahr 2018) und die Kennwerte de-tailliert für verschiedene Wertschöpfungsbereiche aufgezeigt.

**Tabelle 4: In Envigos berücksichtigte Leitmärkte für Klimaschutztechnologien und -dienstleistungen**

Leitmarkt	Marktsegmente	Technologiebereiche
Regenerative Energiewirtschaft (REW)	Erneuerbare Energien	Bioenergie
		Geothermie
		Solar
		Wasserkraft
		Windenergie
		Beratung und Forschung
	Intelligente Energiesysteme und Netze	IKT für Energiesysteme
		Netzausbau und -betrieb
		Netztechnik
Speichertechnologie	Elektrochemische Speicherung von Energie	
	Mechanische Speicherung von Energie	
	Thermische Speicherung von Energie	
Energieeffizienz (EEF)	Energieeffiziente Gebäude	Bau- und Installationsleistungen
		Dämmstoffe
		Gebäudetechnik
	Energieeffiziente Produktionsprozesse und Technologien	Abwärmenutzung
		Druckluft- und Pumpsysteme
		Installations- und Beratungsleistungen
		Prozessleit- und MSR-Technik
Klimafreundliche Mobilität (KMO)	Intelligente Verkehrsmanagementsysteme und Infrastruktur	Infrastruktur für umweltfreundlichen Verkehr
		Verkehrsmanagement
	Klimafreundliche Logistik- und Mobilitätsdienstleistungen	Öffentlicher Personenverkehr und Sharing-Systeme
		Klimafreundliche Logistik
	Klimafreundliche Mobilitäts- und Antriebstechnologien	Alternative Fahrzeuge
		Antriebstechnologien
		Fahrzeugtechnologien

## Das Fachkräftemodell der Prognos

### **Modellbeschreibung**

Mit der Studienreihe „Arbeitslandschaften“ untersucht Prognos seit mehr als zehn Jahren in regelmäßigen Abständen die Entwicklung der Arbeitskräftenachfrage, des Arbeitskräfteangebots und der potenziell entstehenden Arbeitskräftelücke in Deutschland. Dabei können die Entwicklungen auf Ebene von Branchen, Berufen, Qualifikationen und Tätigkeiten dargestellt werden.

Vereinfacht dargestellt werden in dem zugrundeliegenden Rechenmodell zunächst eine Arbeitsnachfrage- und eine Arbeitsangebotsprognose erstellt. Dabei wird differenziert nach Berufen, Hauptfachrichtung des letzten Bildungsabschlusses, ausgeübten Tätigkeiten und Branchen. Die potenzielle Arbeitskräftelücke wird im Anschluss und durch Gegenüberstellung von Angebot und Nachfrage ermittelt. Darüber hinaus kann anhand des Rechenmodells abgeschätzt werden, in welchem Umfang sich die so ermittelte potenzielle Arbeitskräftelücke anhand von definierten Handlungsfeldern verringern lässt.

Das Rechenmodell wurde zuletzt im Februar 2019 grundlegend aktualisiert und darauf aufbauend die Studie „Arbeitslandschaft 2025“ im Auftrag der Vereinigung der bayerischen Wirtschaft (vbw) im Anschluss veröffentlicht.

## Literatur

BCG und Prognos 2018: Gerbert, P. et al: Klimapfade für Deutschland, Im Auftrag des BDI e.V., Januar 2018.

Prognos 2019a: Arbeitslandschaft 2025, im Auftrag der Vereinigung der bayerischen Wirtschaft e.V. Online verfügbar: [https://www.vbw-bayern.de/Redaktion/Frei-zugaengliche-Medien/Abteilungen-GS/Sozialpolitik/2019/Downloads/20190221\\_Arbeitslandschaft-2025\\_final.docx.pdf](https://www.vbw-bayern.de/Redaktion/Frei-zugaengliche-Medien/Abteilungen-GS/Sozialpolitik/2019/Downloads/20190221_Arbeitslandschaft-2025_final.docx.pdf)

Prognos 2019b: Jobwende - Effekte der Energiewende auf Arbeit und Beschäftigung, im Auftrag der Friedrich Ebert Stiftung. Online verfügbar: <http://library.fes.de/pdf-files/fes/15696-20200318.pdf>

Prognos 2018: Fachkräftebedarf für die Energiewende in Gebäuden, im Auftrag des VdZ Spitzenverband der Gebäudetechnik. Online verfügbar: [https://www.vdzev.de/wp-content/uploads/2018/04/VdZ-prognos\\_Fachkr%C3%A4fte\\_Energiewende\\_180419.pdf](https://www.vdzev.de/wp-content/uploads/2018/04/VdZ-prognos_Fachkr%C3%A4fte_Energiewende_180419.pdf)