

UMWELT, INNOVATION, BESCHÄFTIGUNG

01/2026

Endbericht

Arbeit und Qualifizierung in der sozial-ökologischen Transformation

von:

Jan Plassenberg, Ines Thobe, Marc Ingo Wolter
Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung mbH (GWS), Osnabrück

Johanna Binnewitt, Robert Helmrich, Tobias Maier, Jan Philipp Schroer
Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB), Bonn

Christof Röttger, Gerd Zika
Institut für Arbeitsmarkt und Berufsforschung (IAB), Nürnberg

Faten Saleh, Marlène de Saussure, Marc Bovenschulte
Institut für Innovation und Technik (iit), Berlin

Herausgeber:

Umweltbundesamt



UMWELT, INNOVATION, BESCHÄFTIGUNG 01/2026

REFOPLAN des Bundesministeriums für Umwelt,
Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit

Forschungskennzahl 3721 14 103 0

FB001898

Endbericht

Arbeit und Qualifizierung in der sozial- ökologischen Transformation

von

Jan Plassenberg, Ines Thobe, Marc Ingo Wolter
Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung mbH
(GWS), Osnabrück

Johanna Binnewitt, Robert Helmrich, Tobias Maier, Jan
Philipp Schroer
Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB), Bonn

Christof Röttger, Gerd Zika
Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB),
Nürnberg

Faten Saleh, Marlène de Saussure, Marc Bovenschulte
Institut für Innovation und Technik (iit), Berlin

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit
Stresemannstr. 128 – 130
10117 Berlin
www.bundesumweltministerium.de

Durchführung der Studie:

Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH
Heinrichstraße 30
49080 Osnabrück

Abschlussdatum:

März 2025

Redaktion:

Fachgebiet I 1.4 Wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Umweltfragen, sozial-
ökologischer Strukturwandel, nachhaltiger Konsum
Frauke Eckermann

DOI:

<https://doi.org/10.60810/openumwelt-8121>

ISSN 1865-0538

Dessau-Roßlau, Januar 2026

© Alle Rechte vorbehalten

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen*Autoren.

Kurzbeschreibung: Arbeit und Qualifizierung in der sozial-ökologischen Transformation

Die sozial-ökologische Transformation hin zu einer treibhausgasneutralen Wirtschaftsweise bis 2045 bringt tiefgreifende strukturelle Veränderungen mit sich, die zentrale Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt, die berufliche Bildung und Qualifizierung haben werden. Diese Studie identifiziert Schlüsselbranchen und -berufe, die besonders von der Transformation betroffen sind oder sie aktiv gestalten. Analysiert wurden unter anderem Stellenanzeigen, Unternehmensbefragungen, Erwerbstätigendaten sowie Expert*inneninterviews. Zu den identifizierten Transformationsberufen gehören unter anderem Berufe aus den Bereichen Maschinenbau, Energie- und Elektrotechnik, Bauplanung und Architektur. In diesen Berufen herrscht bereits heute ein akuter Fachkräftemangel oder es wird für die Zukunft ein Engpass erwartet. Dieser kann sich durch den zunehmenden Transformationsdruck weiter verschärfen. Dabei zeigt sich, dass verschiedene Transformationsprozesse auf dieselben Berufe angewiesen sind. Für Beschäftigte in diesen Berufen eröffnet dies Möglichkeiten, führt jedoch auf gesamtwirtschaftlicher Ebene zu kritischen Engpässen und gefährdet das Gelingen der Transformation. Zu diesen sogenannten Flaschenhalsberufen zählen insbesondere Tätigkeiten in der Architektur und Bauplanung, deren begrenzte Verfügbarkeit nachgelagerte Prozesse verzögern. Zu den Branchen, die eine zentrale Rolle bei der Transformation einnehmen und zugleich maßgeblich auf die identifizierten Transformationsberufe angewiesen sind, gehören der Maschinenbau, die Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen, das Baugewerbe, die Energieversorgung, die Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten sowie Architektur- und Ingenieurbüros und technische Untersuchung.

Die sozial-ökologische Transformation gelingt nur, wenn der Arbeitsmarkt aktiv mitgestaltet wird, denn die Studie zeigt, dass Marktkräfte und technologische Innovationen allein nicht ausreichen. Es braucht gezielte politische Steuerung, institutionelle Rahmensetzung sowie Investitionen in Qualifizierung, Ausbildung und die Qualität von Arbeit. Ein ganzheitlicher Blick auf Arbeitsmarkt und Bildungssystem ist dabei unerlässlich: Statt einzelne Berufe isoliert zu priorisieren, gilt es, das Qualifizierungs- und Beschäftigungssystem in seiner Gesamtheit zu stärken. Erforderlich ist eine differenzierte Arbeitsmarktpolitik, die sowohl sektorübergreifende Entwicklungsperspektiven als auch die regionale Passung berücksichtigt und zentrale Berufsgruppen dort gezielt fördert, wo sie gebraucht werden. Vor diesem Hintergrund formuliert die Studie konkrete Empfehlungen für eine integrierte Fachkräfte- und Strukturpolitik: Dazu zählen unter anderem der Ausbau berufsbezogener Weiterbildung, die curriculare Modernisierung der beruflichen Bildung, die Förderung guter Arbeitsbedingungen sowie die Weiterentwicklung des Fachkräftemonitorings.

Abstract: Work and Skills in the Socio-Ecological Transformation

The socio-ecological transformation towards a greenhouse gas-neutral economy by 2045 entails profound structural changes with far-reaching implications for the labor market, vocational education, and skills development. This study identifies key sectors and occupations that are particularly affected by, or actively shaping, the transformation. The analysis draws on job postings, enterprise surveys, employment data, and expert interviews. Among the identified transformation occupations are professions in mechanical engineering, energy and electrical engineering, construction planning, and architecture. These fields already face acute labor shortages, or are expected to experience them in the future—a challenge likely to intensify under growing transformation pressures. Moreover, several transformation processes depend on the same occupations. While this creates opportunities for workers, it also generates critical bottlenecks at the macroeconomic level and threatens the success of the transformation. Such “bottleneck occupations” include, in particular, architecture and construction planning, where limited availability can significantly delay subsequent processes. Sectors that play a pivotal role in the transformation and rely heavily on these occupations include mechanical engineering, motor vehicle and parts manufacturing, construction, energy supply, the production of data processing equipment equipment, as well as architectural and engineering services and technical testing.

The socio-ecological transformation can only succeed if the labor market is actively shaped, as the study demonstrates that market forces and technological innovation alone are insufficient. Targeted political steering, institutional frameworks, and investments in skills development, vocational education, and job quality are essential. A holistic perspective on the labor market and education system is indispensable: rather than isolating individual occupations, the entire skills and employment system must be strengthened. This requires a differentiated labor market policy that addresses cross-sectoral development needs, considers regional specificities, and supports key occupations where they are most needed. Against this backdrop, the study formulates concrete recommendations for an integrated skills and structural policy, including the expansion of work-related training, curricular modernization of vocational education, the promotion of good working conditions, and the advancement of skills monitoring systems.

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	10
Abkürzungsverzeichnis	11
Zusammenfassung.....	12
Summary	17
1 Branchen und Berufe im Übergang.....	21
2 Stellenanzeigen der Bundesagentur für Arbeit.....	25
2.1 Datengrundlage, Vorgehen und methodische Hinweise	25
2.2 Ergebnisse Branchen und Berufe	27
3 Branche trifft Beruf: Identifikation zentraler Arbeitsmarktbereiche im Transformationsprozess	34
4 IAB-Stellenerhebung und sozial-ökologische Transformation	40
5 Transformationsberufe im Kontext von Fokus- und Engpassberufen	53
6 Aktuelle Situation und zukünftige Entwicklung der Transformationsberufe im Fachkräftefokus	59
7 Wandel vor Ort: regionaler Fokus auf die Branchen.....	74
8 Arbeitsbedingungen und -anforderungen der Berufe	81
9 Schlaglichter zur sozial-ökologischen Transformation: das Recht auf Reparatur und die Wiedervernässung von Mooren – Arbeitsmarkteffekte und Qualifizierungsbedarfe	89
10 Quellenverzeichnis	91
A Anhang	95
A.1 EMAS-Organisationen – Wirtschaftsabschnitte.....	95

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Auswertung der SteA-Daten nach „Ergrünung“ – Anteil der als „grün“ identifizierten Stellenanzeigen an allen Stellenanzeigen der jeweiligen Branche (Zeitraum 2021/2022)	28
Abbildung 2:	Auswertung der SteA-Daten nach „Häufigkeit“ – Anteil der als „grün“ identifizierten Stellenanzeigen einer Branche an allen als „grün“ identifizierten Stellenanzeigen (Zeitraum 2021/2022)	29
Abbildung 3:	Auswertungen der SteA-Daten nach „Ergrünung“ – Anteil der als „grün“ identifizierten Stellenanzeigen an allen Stellenanzeigen der jeweiligen Berufsgruppen (Zeitraum 2021/2022) (Top 50)	30
Abbildung 4:	Auswertungen der SteA-Daten nach „Häufigkeit“ – Anteil der als „grün“ identifizierten Stellenanzeigen einer Berufsgruppe an allen als „grün“ identifizierten Stellenanzeigen (Zeitraum 2021/2022) (Top 50)	31
Abbildung 5:	Top-30-Wörter des Schlagwortkataloges in den Stellenanzeigen	32
Abbildung 6:	Veränderungen der „Ergrünung“ und „Häufigkeit“, Top-12-Berufsgruppen 2021/2022 ggü. 2017 in Prozentpunkten	33
Abbildung 7:	Zahl der offenen Stellen aus der IAB-Stellenerhebung vom 4. Quartal 2010 bis zum 2. Quartal 2024	41
Abbildung 8:	Relation Arbeitslose zu offenen Stellen, 4. Quartal 2010 – 2. Quartal 2024	42
Abbildung 9:	Entwicklung der Baugenehmigungen im Hochbau, Gebäude und Baumaßnahmen für die Jahre 2019 bis 2023 im Monatsvergleich	58
Abbildung 10:	Arbeitsmarktbilanz (Inländerkonzept) für die Jahre 2010 bis 2027 in Mio. Personen nach dem Fachkräftemonitoring für das BMAS, Stand 2023	60
Abbildung 11:	Entwicklung der Arbeitsmarktströme insgesamt, Veränderung von 2022 bis 2027 in Mio. Personen	61
Abbildung 12:	Chord-Diagramm für den Zusammenhang Transformationsberufe im Fachkräftefokus und Branchen	63
Abbildung 13:	Entwicklung der Zahl der benötigten Arbeitskräfte in Transformationsberufen im Fachkräftefokus für die Jahre 2022 bis 2027, Veränderungen in 1000 Personen	64
Abbildung 14:	Entwicklung der Zahl der benötigten Arbeitskräfte in Transformationsberufen im Fachkräftefokus für die Jahre 2022 bis 2027, Veränderungen in Prozent	65
Abbildung 15:	Entwicklung des benötigten Arbeitseinsatzes für Schlüsselbranchen der Transformationsberufe im	

	Fachkräftefokus für die Jahre 2022 bis 2027, Veränderungen in Mio. Stunden	66
Abbildung 16:	Entwicklung des benötigten Arbeitseinsatzes für Schlüsselbranchen der Transformationsberufe im Fachkräftefokus für die Jahre 2022 bis 2027, Veränderungen in Prozent	67
Abbildung 17:	Schematische Darstellung der Analysemöglichkeiten der Flexibilitätsmatrix	68
Abbildung 18:	Stayer-Anteile aus Sicht des erlernten und ausgeübten Berufes im Jahr 2022	69
Abbildung 19:	Sankey-Diagramm: Woher stammen die Erwerbspersonen, die einen der Transformationsberufe im Fachkräftefokus ausüben?	70
Abbildung 20:	Sankey-Diagramm: In welche Berufe münden Erwerbspersonen ein, die einen der Transformationsberufe im Fachkräftefokus erlernt haben?	71
Abbildung 21:	Anteil Beschäftigte in transformationsrelevanten Branchen im Jahr 2022	76
Abbildung 22:	Veränderung des Anteils der Beschäftigten in transformationsrelevanten Branchen – Jahre 2022–2027.....	78
Abbildung 23:	Branchenstruktur der transformationsrelevanten Branchen in ausgewählten Kreistypen – Jahr 2022	80

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Synthese der Ergebnisse für die Branchen mit besonderer Relevanz für die Transformation35
Tabelle 2:	Synthese der Ergebnisse für die Bestimmung der Transformationsberufe.....38
Tabelle 3:	Zahl der offenen Stellen mit beruflichen Angaben, Gesamtzahl der offenen Stellen sowie die arbeitslosen und arbeitsuchenden Personen von 2015–2023 in 1000 Personen43
Tabelle 4:	Relation Arbeitslose zu offenen Stellen, Zahl der offenen Stellen insgesamt sowie Zahl der Neueinstellungen bei den Transformationsberufen, 2015, 2022 und 202345
Tabelle 5:	Anteil der Transformationsberufe an allen Berufen der offenen Stellen und Neueinstellungen nach Branchen in Prozent47
Tabelle 6:	Relation Arbeitslose zu offene Stellen, Zahl der offenen Stellen und Neueinstellungen nach Anforderungsniveaus51
Tabelle 7:	Fokusberufe mit Engpässen und Ergänzungsindikatoren54
Tabelle 8:	Transformationsberufe im Fachkräftefokus nach Angaben des Fachkräftemonitorings für das BMAS, Stand 202357
Tabelle 9:	In welchen Branchen werden die Transformationsberufe im Fachkräftefokus schwerpunktmäßig (Top 7) eingesetzt?62
Tabelle 10:	Transformationsberufe im Fachkräftefokus – Perspektive 2030 und 2040.....72
Tabelle 11:	Erwerbstätige in transformationsrelevanten Branchen pro Bundesland im Jahr 202275
Tabelle 12:	Jobs in transformationsrelevanten Branchen nach Kreistyp....79
Tabelle 13:	Fragen in der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung zu verschiedenen Tätigkeitsaspekten81
Tabelle 14:	Abhängig Beschäftigte: Transformationsberufe nach verschiedenen Tätigkeitsaspekten (Fragen 1 & 2)82
Tabelle 15:	Abhängig Beschäftigte: Transformationsberufe nach verschiedenen Tätigkeitsaspekten (Fragen 3 & 4)83
Tabelle 16:	Fragen 1 & 2 nach verschiedenen Tätigkeitsaspekten, unterteilt nach Anforderungsniveaus.....85
Tabelle 17:	Fragen 3 & 4 nach verschiedenen Tätigkeitsaspekten, unterteilt nach Anforderungsniveaus.....86
Tabelle 18:	Selbstständige: Transformationsberufe nach verschiedenen Tätigkeitsaspekten (Fragen 1 & 2).....87
Tabelle 19:	Selbstständige: Transformationsberufe nach verschiedenen Tätigkeitsaspekten (Fragen 3 & 4).....87

Abkürzungsverzeichnis

a. n. g.	anderweitig nicht genannt
BA	Bundesagentur für Arbeit
BIBB	Bundesinstitut für Berufsbildung
BMAS	Bundesministerium für Arbeit und Soziales
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
bspw.	beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
Cedefop	The European Centre for the Development of Vocational Training
Destatis	Statistisches Bundesamt
DV-Geräte	Datenverarbeitungsgeräte
et al.	und andere
GWS	Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung
ggü.	gegenüber
H. v.	Herstellung von
IAB	Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung
iiT	Institut für Innovation und Technik
IKT	Informations- und Kommunikationstechnik
IT	Informationstechnologie
insg.	insgesamt
KldB 2010	Klassifikation der Berufe 2010
KSG	Klimaschutzgesetz
max.	maximal
Mio.	Millionen
Mrd.	Milliarde
QINFORGE	QuBe Interindustry Forecasting Germany
QuBe	Qualifikations- und Berufsfeldprojektionen
S.	Seite
StBA	Statistisches Bundesamt
SteA	Stellenanzeigen
t	Tonnen
THG	Treibhausgas
u.	und
u. a.	unter anderem
UBA	Umweltbundesamt
vgl.	vergleiche
WZ 2008	Klassifikation der Wirtschaftszweige 2008
z. B.	zum Beispiel

Zusammenfassung

Die sozial-ökologische Transformation der Wirtschaft hin zur angestrebten Treibhausgasneutralität im Jahr 2045 stellt zentrale Herausforderungen an Arbeitsmarkt, Bildungssystem und Qualifizierungsstrukturen. Die tiefgreifenden strukturellen Veränderungen betreffen zahlreiche Branchen und Berufe, wobei die Dynamiken bereits heute sichtbar sind und sich in den kommenden Jahren weiter verstärken werden. Vor diesem Hintergrund verfolgt die vorliegende Studie das Ziel, jene Berufe und Branchen zu identifizieren, die in besonderer Weise von der Transformation betroffen sind bzw. diese vorantreiben. Darüber hinaus wird untersucht, welche regionalen, qualitativen und quantitativen Unterschiede in der Arbeitskräftenachfrage bestehen, welche Engpässe zu erwarten sind und welche Anforderungen sich daraus für die berufliche Bildung, Weiterbildung sowie für eine vorausschauende Arbeitsmarktpolitik ergeben.

Dringlichkeit des Themas

Die Notwendigkeit, die Arbeitsmarkt- und Qualifizierungspolitik auf die Anforderungen der sozial-ökologischen Transformation auszurichten, ist aktueller denn je. Der Ausstieg aus fossilen Energieträgern, der steigende Handlungsdruck im Klimaschutz sowie geopolitische Entwicklungen – insbesondere infolge des Krieges gegen die Ukraine – erhöhen die Notwendigkeit, zentrale Infrastrukturvorhaben wie den Ausbau erneuerbarer Energien, die Wärmewende oder den Umbau industrieller Produktionsprozesse schnellstmöglich umzusetzen.

Gleichzeitig verschärft der demografische Wandel die Engpässe auf dem Arbeitsmarkt: Mit dem Eintritt der Babyboomer-Generation in den Ruhestand sinkt das Erwerbspersonenpotenzial spürbar, während die Transformation gleichzeitig neue Bedarfe an Fach- und Arbeitskräften schafft. Zusätzlich nimmt die Konkurrenz um Fachkräfte weiter zu – nicht nur durch die Transformation selbst, sondern auch durch parallele Entwicklungen wie das mit der Verfassungsänderung vom 13. März 2025 beschlossene Sondervermögen Infrastruktur in Höhe von 500 Mrd. Euro oder das im Juni 2025 beschlossene Ziel der NATO die Verteidigungsausgaben auf 5 % des BIP zu erhöhen. Hinzu kommen weitere großskalige gesellschaftliche Vorhaben. Ohne gezielte Arbeitsmarktmaßnahmen droht die Umsetzung klima-, energie- und industriepolitischer Ziele an fehlenden personellen Kapazitäten zu scheitern. Der Handlungsbedarf ist daher nicht nur langfristig strukturell, sondern auch kurzfristig operativ – insbesondere im Hinblick auf die Umsetzung laufender und geplanter Infrastrukturpakete.

Methodisches Vorgehen

Das methodische Vorgehen der Studie basiert auf einer Kombination aus quantitativen Datenanalysen und qualitativen Einschätzungen aus Fach- und Expert*innengesprächen. Im Zentrum stehen die Auswertung von Stellenanzeigen (SteA) der Bundesagentur für Arbeit, Daten der IAB-Stellenerhebung, Ergebnisse der Erwerbstätigenbefragung, Fach- und Expert*innengespräche sowie die Durchführung themenspezifischer Szenarioanalysen mit Hilfe des makroökonomischen Modells QINFORGE. Der ganzheitliche Ansatz des Modells ermöglicht es, die Arbeitsmarkteffekte der verschiedenen Szenarioanalysen im komplexen Kontext der deutschen Volkswirtschaft einzuordnen und dabei den Effekten entlang der Wertschöpfungskette Rechnung zu tragen. Zur Identifikation von Berufen und Branchen mit besonderer Relevanz für die sozial-ökologische Transformation werden unter anderem die Inhalte von Stellenanzeigen anhand eines strukturierten Schlagwortkatalogs systematisch analysiert. Die Auswertung der Berufe erfolgt auf der Detailebene der 3-Steller-Berufsgruppen

der Klassifikation der Berufe (KldB 2010)¹, wodurch sowohl ein hoher Detailgrad als auch die Vergleichbarkeit mit bestehenden Monitoringinstrumenten (wie dem Fachkräftemonitoring des BMAS) gegeben ist.

Entscheidende Transformationsberufe und Branchen mit zentraler Bedeutung für den Transformationsprozess

Als besonders relevant wurden Berufe in der Energie- und Gebäudetechnik, Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik, Maschinen- und Fahrzeugtechnik, Bauplanung und Architektur sowie Elektrotechnik identifiziert. Diese Berufsfelder sind zentral für den Ausbau erneuerbarer Energien, die energetische Sanierung, die Kreislaufwirtschaft oder den Umbau industrieller Produktionssysteme. Die Nachfrage nach diesen Berufen ist bereits heute hoch – das Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung dokumentiert eine anhaltend hohe Einstellungsdynamik in diesen Berufsfeldern – und das trotz konjunktureller Eintrübungen. Auch der Gartenbau zeigt hohe Relevanz: Er leistet einen Beitrag zu Klimaanpassung, Biodiversität und regionaler Ernährungssicherheit.

Die Untersuchung zeigt, dass eine Reihe von Branchen durch ihre zentrale Rolle im Bereich der Energie-, Ressourcen- und Gebäudewende besonders transformativ wirken und maßgeblich auf die identifizierten Transformationsberufe angewiesen sind. Hierzu zählen der Maschinenbau, die Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen, das Baugewerbe, die Energieversorgung, die Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten sowie Architektur- und Ingenieurbüros und die technische Untersuchung. Diese Branchen sind in Schlüsselbereiche der Transformation eingebunden – von der Dekarbonisierung industrieller Prozesse bis hin zur Realisierung der Kreislaufwirtschaft.

Engpässe und Fachkräftebedarf: Arbeitsmarkt unter Druck

Ein zentrales Ergebnis: Die Transformation trifft auf einen bereits angespannten Arbeitsmarkt. Viele Transformationsberufe sind Engpassberufe, also solche mit einem Missverhältnis zwischen offenen Stellen und verfügbaren Fachkräften. Einige der Transformationsberufe sind auch Fokusberufe: Sie zeigen ein besonders hohes Risiko für künftige Engpässe und stehen somit im Fokus vorausschauender Arbeitsmarktanalysen.

Der demografisch bedingte Generationenwechsel stellt den Arbeitsmarkt vor erhebliche Herausforderungen: Mit dem Renteneintritt der geburtenstarken Jahrgänge steigt der Ersatzbedarf insbesondere in technischen Berufsfeldern deutlich an. Berufe wie Maschinenbau, Elektrotechnik, Bauplanung oder Klimatechnik gelten als besonders transformativ, da sie zentrale Funktionen im Umbau der Infrastruktur und der Umsetzung klimapolitischer Maßnahmen übernehmen. Gleichzeitig reicht das Nachwuchsangebot, insbesondere aus der dualen Ausbildung, vielerorts nicht aus, um den Bedarf zu decken. Dies betrifft jedoch nicht nur technische Kernberufe, sondern auch unterstützende Tätigkeiten etwa im Genehmigungsmanagement, in der Planung oder in der betrieblichen Organisation, die für das Funktionieren von Transformationsprozessen essenziell sind.

Das Problem verschärft sich bei sogenannten „Flaschenhalsberufen“ und somit Tätigkeiten, bei denen schon wenige Engpässe große Projekte ins Stocken bringen. Ein Beispiel sind Architektur

¹ Die Klassifikation der Berufe 2010 (KldB 2010) des Statistischen Bundesamtes und der Bundesagentur für Arbeit unterteilt Berufe hierarchisch in fünf Ebenen. Die 3-Steller-Ebene beschreibt 144 Berufsgruppen, die berufsfachlich verwandte Tätigkeiten zusammenfassen und zugleich hinreichend differenziert sind, um branchenspezifische Analysen zu ermöglichen.

und Bauplanung. Was nicht geplant wird, kann nicht gebaut werden – eine einfache Wahrheit mit weitreichenden Folgen. Und davon betroffen sind viele: Neben den Architektur- und Planungsbüros selbst setzt sich ein Mangel bei Bauunternehmen, Prüfbehörden und Verwaltungen fort. Gerade Berufe am Anfang einer Prozesskette machen deutlich, wie eng wirtschaftliche und staatliche Akteure und Verfahren miteinander verzahnt sind.

Regionale Differenzierungen und funktionale Cluster

Transformationsprozesse wirken regional sehr unterschiedlich. Während Ballungsräume besonders stark vom Ausbau der Elektromobilität oder des öffentlichen Nahverkehrs profitieren können, weisen andere Regionen strukturelle Nachholbedarfe oder standortspezifische Potenziale auf. Exemplarisch zeigt sich dies bei der Wiedervernässung von Mooren im Norden Deutschlands: Die dortigen Maßnahmen betreffen nicht nur landwirtschaftliche Betriebe, sondern auch vor- und nachgelagerte Bereiche wie Landmaschinenhersteller oder lebensmittelverarbeitende Betriebe. Eine erfolgreiche Transformationsstrategie muss daher an den regionalen Wirtschaftsstrukturen ansetzen, funktionale Cluster erfassen und regionale Arbeitsmarktbedingungen gezielt berücksichtigen.

Arbeitsbedingungen und Attraktivität der Berufe

Nicht alle Transformationsberufe sind gleichermaßen von Engpässen betroffen. Doch dort, wo es Engpässe gibt, sind meist mehrere Branchen involviert. Viele der hier einschlägigen Berufe bieten vergleichsweise hohe Wechselmöglichkeiten: Wer z. B. eine Ausbildung in der Elektrotechnik absolviert hat, kann oft zwischen verschiedenen Branchen wählen. Das ist aus Sicht der Beschäftigten ein Vorteil, für Unternehmen aber ein Problem, da sie sich stets im Wettbewerb um die besten Köpfe befinden.

Hinzu kommt, dass viele Beschäftigte in Transformationsberufen Aufgaben übernehmen, für die sie sich nicht ausreichend vorbereitet fühlen. Das zeigt die Erwerbstätigenbefragung deutlich. Neue Anforderungen bei gleichzeitig hoher Wechselbereitschaft – da können gute Arbeitsbedingungen den entscheidenden Unterschied machen. Hierzu gehören etwa familienfreundliche Arbeitszeiten, faire Entlohnung oder eine bessere Anerkennung informeller Kompetenzen.

Instrumente und Maßnahmen

Um Fachkräfte für die Transformation zu gewinnen und zu sichern, muss Nachhaltigkeit in die Ausbildung integriert, Berufsperspektiven entwickelt, die Attraktivität gesteigert, Planungssicherheit geschaffen und Wissen verbreitet werden. Fachkräftesicherung bedeutet dabei auch, über den Tellerrand zu schauen. Neue Wege der Rekrutierung sind gefragt, indem berufsfremde Personen angesprochen oder Arbeitskräfte, die ihrem ursprünglichen Beruf den Rücken gekehrt haben, zurückgewonnen werden. Dabei zählen nicht nur Qualifikation und Ausbildung, sondern auch attraktive Arbeitsbedingungen. Besonders relevant für Transformationsberufe ist, dass sie als sinnstiftend wahrgenommen werden. Außerdem werden viele Menschen ohne abgeschlossene Ausbildung angezogen, darunter auch Auszubildende ohne Abschluss. Hier liegt eine Chance, um Transformation als Anlass und Motor für Qualifizierung bis zur vollen Berufsfachlichkeit zu begreifen.

Doch Qualifizierung ist kein Gießkannenprinzip: Viele Herausforderungen sind regional unterschiedlich, sodass Weiterbildungen und Umschulungen dort greifen müssen, wo sie gebraucht werden. Das Beispiel Moorvernässung zeigt, dass in den betroffenen Regionen bisher

konkrete Angebote fehlen. Lokale und regionenspezifische Weiterbildungsstrukturen können aber ganz wesentlich dazu beitragen, Fachkräfteengpässe gezielt zu vermindern.

Hierbei kommt es selbstverständlich auch auf die wirtschaftlichen Zusammenhänge vor Ort an. In der Landwirtschaft etwa hängen viele Berufe entlang von Wertschöpfungsketten zusammen – von der Produktion über die Verarbeitung bis hin zu Technik und Logistik. Wer die Arbeitsmärkte der Zukunft verstehen will, muss sowohl vertikale (entlang der Wertschöpfung) als auch horizontale (zwischen ähnlichen Branchen) Zusammenhänge und funktionale Cluster mitdenken. Dies gilt es bei (Weiter-)Bildungsangeboten zu berücksichtigen.

Ein Aspekt wird mit Blick auf den Arbeitsmarkt oft übersehen: Die Förderung von Selbstständigkeit, bei den hier betrachteten Themen besonders im Reparatursektor. Je mehr Konsument*innen das Recht auf Reparatur einfordern, desto wichtiger wird ein breites Netz kleiner, spezialisierter Betriebe. Und das gilt nicht nur für Reparaturen. Die Transformation bringt Innovationen hervor und Gründungen sind ein wesentlicher Treiber dieses Wandels.

Zentrale Ergebnisse kurz zusammengefasst

- ▶ Viele der Transformationsberufe zählen bereits heute zu den Engpass- oder Fokusberufe, bei denen Angebot und Nachfrage jetzt oder in Zukunft nicht im Gleichgewicht sind. Beispielsweise zeigen die Elektrotechnik, Energietechnik, Maschinenbau, Bauplanung und Klempnerei eine hohe aktuelle und zukünftige Nachfrage.
- ▶ Diese Engpässe betreffen viele Branchen, die in Schlüsselprozesse der Transformation wie die energetische Sanierung, Infrastrukturplanung oder Kreislaufwirtschaft eingebunden sind. Dabei handelt es sich insbesondere um die Branchen Maschinenbau, Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen, Baugewerbe, Energieversorgung, Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten sowie Architektur- und Ingenieurbüros und technische Untersuchung.
- ▶ Regionale Unterschiede sind erheblich: Die Transformation wirkt unterschiedlich – je nach Region, Sektor oder Siedlungsstruktur. Deshalb müssen Arbeitsmarkt- und Qualifizierungsstrategien „vor Ort“ gedacht werden.
- ▶ Die Passung zwischen Qualifikationen und Anforderungen ist vielerorts unzureichend, insbesondere im Hinblick auf neue, nachhaltigkeitsbezogene Aufgabenprofile.

Priorisierte Handlungsempfehlungen

1. **Kontextsensibles Denken in der Planung:** Die Transformation zur Klimaneutralität überschneidet sich mit Digitalisierung, Demografie und geopolitischen Umbrüchen. Diese Wechselwirkungen müssen mitgedacht werden, da sie sich gegenseitig verstärken oder abschwächen können.
2. **Weiterbildung systematisch stärken:** Das Weiterbildungssystem muss an die Anforderungen der Transformation angepasst werden – etwa durch die Integration gefragter Inhalte in Ausbildungsordnungen und durch niedrigschwellige Übergangsformate für Erwachsene.
3. **Regionale Strategien entwickeln:** Die Transformation wirkt unterschiedlich – je nach Region, Branche oder Siedlungsstruktur. Deshalb müssen Arbeitsmarkt- und Qualifizierungsstrategien „vor Ort“ gedacht und lokale Akteure eingebunden werden.

4. **Flaschenhalse identifizieren:** Manche Engpässe sind offensichtlich, andere subtiler. Wenn ein Beruf etwa in der Planung oder technischen Ausführung fehlt, können ganze Prozessketten unter Spannung geraten. Produktionsprozesse sind auf spezifische Kombinationen von Fähigkeiten angewiesen und stocken, wenn ein kritisches Glied in der Kette fehlt.
5. **Räumliche Verlagerungen von Arbeitsplätzen bedenken:** Neue Industrieansiedlungen entstehen oft dort, wo die Bedingungen am günstigsten sind (beispielsweise die Verfügbarkeit von grünem Strom). Somit werden neue Jobs nicht immer dort geschaffen, wo alte wegfallen. Dies stellt das Mobilitätsverhalten auf die Probe und trifft verschiedene Bevölkerungsgruppen unterschiedlich stark.
6. **Soziale Dimension der Transformation sichern:** Gute Arbeit, faire Arbeitsbedingungen, Mitbestimmung und sichere Beschäftigung müssen zentrale Leitplanken sein, um die Qualität der Arbeit nachhaltig zu verbessern.
7. **Vorausschauende Analysen:** Um Engpässe frühzeitig erkennen zu können, braucht es Szenarien und zukunftsgerichtete „Was-wäre-wenn“-Analysen. Diese machen drohende Verwerfungen frühzeitig sichtbar und helfen, gezielt gegenzusteuern.
8. **Strukturpolitik vorausschauend gestalten:** Die für die Transformation notwendigen Branchen sollten gezielt im Sinne der sozial ökologischen Transformation unterstützt werden – durch Investitionen in Infrastruktur oder strategische Auftragsvergabe.

Fazit

Die sozial-ökologische Transformation gelingt nur, wenn der Arbeitsmarkt aktiv mitgestaltet wird. Fachkräfteengpässe gefährden die Erreichung klimapolitischer Ziele – insbesondere in Schlüsselbranchen der Transformation. **Der Arbeitsmarkt ist dabei nicht nur betroffen, sondern bietet ein strategisches Gestaltungsfeld für nachhaltige Entwicklung.**

Dabei ist ein ganzheitlicher Blick auf Arbeitsmarkt und Bildungssystem unerlässlich. Es gilt, bestehende Strukturen nicht zugunsten weniger, für die Transformation relevanter Berufe zu verengen, sondern das gesamte Qualifizierungs- und Beschäftigungssystem zu stärken. Die Herausforderung besteht darin, Prioritäten nicht gegen andere Arbeitsmarktbedarfe auszuspielen, sondern systemisch auf eine nachhaltige Entwicklung hinzuarbeiten – mit gezielter Sensibilisierung für wichtige Berufe, differenziert nach regionaler Passung und sektoraler Anschlussfähigkeit. Nur wenn Transformation integrativ und vorausschauend gedacht wird, kann sie sozial gerecht, wirtschaftlich tragfähig und ökologisch wirksam gestaltet werden.

Die Studie zeigt: Marktkräfte und technologische Innovationen allein reichen nicht aus. Es braucht gezielte politische Steuerung, partizipative Prozesse sowie Investitionen in Qualifizierung, Ausbildung und die Qualität von Arbeit, um eine treibhausgasneutrale und sozial gerechte Wirtschaft zu ermöglichen.

Summary

The socio-ecological transformation of the economy towards the targeted goal of greenhouse gas neutrality by 2045 poses major challenges for the labor market, the education system, and qualification structures. These profound structural changes affect numerous sectors and occupations, with dynamics already visible today and expected to intensify in the coming years. Against this backdrop, the study aims to identify the occupations and industries that are particularly affected by the transformation or that drive it forward. In addition, it examines regional, qualitative, and quantitative differences in labor demand, identifies potential bottlenecks, and outlines the implications for vocational training, continuing education, and forward-looking labor market policies.

Urgency of the Issue

The need to align labor market and qualification policies with the requirements of the socio-ecological transformation is more pressing than ever. The phase-out of fossil fuels, the rising urgency of climate action, and geopolitical developments—particularly in the wake of the war against Ukraine—intensify the necessity of rapidly implementing key infrastructure projects such as the expansion of renewable energies, the heat transition, or the restructuring of industrial production processes.

At the same time, demographic change exacerbates labor market shortages: as the baby-boomer generation retires, the labor force potential is shrinking noticeably, while transformation processes create new demands for skilled labor. Competition for workers is further increasing—not only due to the transformation itself, but also due to parallel developments such as the €500 billion infrastructure special fund adopted through the constitutional amendment of March 13, 2025, or NATO's decision in June 2025 to raise defense spending to 5% of GDP. Other large-scale societal undertakings add to this pressure. Without targeted labor market measures, the implementation of climate, energy, and industrial policy goals risks failing due to a lack of personnel. Thus, the need for action is not only long-term and structural but also short-term and operational—especially in relation to the implementation of ongoing and planned infrastructure programs.

Methodological Approach

The methodological design of the study combines quantitative data analyses with qualitative insights from expert consultations. Central components include the evaluation of job postings (SteA) from the Federal Employment Agency, data from the IAB job vacancy survey, results from the employment survey, expert interviews, and thematic scenario analyses using the macroeconomic model QINFORGE. This integrated model allows labor market effects of different scenarios to be contextualized within the broader German economy while capturing effects along value chains. To identify occupations and sectors of particular relevance for the socio-ecological transformation, job postings were systematically analyzed using a structured keyword catalog. The classification of occupations was carried out at the 3-digit level of the German Classification of Occupations (KldB 2010), ensuring both high analytical detail and comparability with existing monitoring tools, such as the Federal Ministry of Labor's Skilled Labor Monitoring.

Key Transformation Occupations and Sectors

The analysis identifies several occupational groups as particularly relevant for the transformation: energy and building technology, plumbing-heating-air conditioning, mechanical and automotive engineering, construction planning and architecture, and electrical engineering.

These fields are central to renewable energy expansion, energy efficiency measures, circular economy processes, and the restructuring of industrial systems. Demand in these occupations is already high, with the Institute for Employment Research (IAB) documenting persistently strong hiring dynamics despite economic slowdowns. Horticulture also plays an important role, contributing to climate adaptation, biodiversity, and regional food security.

Beyond individual occupations, several industries are especially transformative due to their role in the energy, resource, and building transitions, and they rely heavily on the identified transformation occupations. These include mechanical engineering, automotive manufacturing, construction, energy supply, consumer electronics production, as well as architecture and engineering services. Together, these industries are embedded in key areas of transformation, from industrial decarbonization to the implementation of a circular economy.

Bottlenecks and Labor Shortages

A central finding is that the transformation coincides with an already tight labor market. Many transformation occupations are bottleneck occupations, where demand for workers exceeds supply. Others are focus occupations, which are at particular risk of becoming bottlenecks in the future and are therefore crucial for anticipatory labor market analysis.

Demographic change intensifies this problem: the retirement of the baby-boomer generation sharply increases replacement demand, especially in technical professions such as mechanical engineering, electrical engineering, construction planning, and climate technology. Yet the supply of young workers, particularly from vocational training, is insufficient to meet this demand. This shortage extends beyond technical core professions to include supporting roles in permitting, planning, and organizational management that are essential for transformation processes.

The problem is most evident in “bottleneck professions” where even minor shortages can stall entire projects. Architecture and construction planning provide a clear example: if planning capacity is lacking, implementation becomes impossible. Shortages here cascade across related domains—from construction firms to regulatory authorities—highlighting how closely economic and administrative processes are interlinked.

Regional Differentiation and Functional Clusters

Transformation processes play out differently across regions. Urban areas may benefit significantly from developments in electromobility or public transport, while other regions face structural deficits or untapped potential. For example, peatland rewetting projects in northern Germany affect not only farmers but also upstream and downstream sectors such as agricultural machinery manufacturers and food processors. Effective transformation strategies must therefore account for regional economic structures, capture functional clusters, and tailor labor market strategies to local conditions.

Working Conditions and Attractiveness of Occupations

Not all transformation occupations are equally affected by shortages, but where shortages exist, they typically affect multiple sectors simultaneously. Many of these occupations offer workers high mobility across industries—for example, individuals trained in electrical engineering can often move easily between sectors. While this flexibility benefits employees, it creates intensified competition for employers.

Survey evidence also shows that many employees in transformation-relevant occupations feel inadequately prepared for their new responsibilities. Coupled with high job mobility, poor working conditions can exacerbate shortages. Family-friendly working hours, fair pay, and

recognition of informal skills are therefore crucial for enhancing the attractiveness and retention of workers in these fields.

Instruments and Measures

Securing the workforce for the transformation requires embedding sustainability into training, expanding career perspectives, improving attractiveness, providing planning security, and disseminating knowledge. This also means exploring new recruitment pathways, such as attracting career changers or reintegrating workers who have left their original professions. Beyond formal qualifications, attractive working conditions are key. Transformation occupations in particular benefit from being perceived as meaningful, which can draw in individuals without formal qualifications, including school leavers without completed apprenticeships.

Yet qualification strategies cannot follow a one-size-fits-all model. Regional differences require tailored training and reskilling efforts. For instance, in regions affected by peatland rewetting, suitable training opportunities are still lacking. Localized continuing education structures are therefore essential for addressing regional skill shortages.

It is also important to consider sectoral interdependencies. In agriculture, for example, value chains span production, processing, technology, and logistics. Understanding the labor markets of the future requires accounting for both vertical (value-chain) and horizontal (cross-sector) linkages. Moreover, self-employment deserves greater attention, particularly in repair-related industries. As consumer demand for repair services grows, a network of small, specialized firms will be increasingly important. More broadly, entrepreneurship and start-ups represent a key driver of transformation.

Key Findings

- ▶ Many transformation occupations are already bottleneck or focus occupations, where supply cannot meet current or future demand (e.g., electrical engineering, energy technology, mechanical engineering, construction planning, plumbing).
- ▶ These shortages affect multiple industries embedded in key transformation processes such as energy retrofitting, infrastructure planning, and circular economy.
- ▶ Regional differences are significant: transformation impacts vary by region, sector, and settlement structure, requiring localized strategies.
- ▶ Skill mismatches are widespread, particularly regarding sustainability-related competencies and emerging job profiles.

Priority Recommendations

1. **Context-sensitive planning:** Climate-neutral transformation intersects with digitalization, demographic change, and geopolitical disruptions, which must be addressed holistically.
2. **Strengthen continuing education:** Expand training systems to integrate sustainability-related content, create flexible adult learning pathways, and target underqualified groups.
3. **Develop regional strategies:** Tailor qualification and labor market initiatives to regional contexts and involve local stakeholders.
4. **Identify bottlenecks:** Anticipate and address critical skill shortages—particularly in planning and technical execution—to avoid disruptions in entire value chains.

5. **Consider spatial shifts:** New industries often locate where conditions are favorable (e.g., renewable energy availability), creating mismatches between job losses and job creation. This requires mobility strategies.
6. **Secure the social dimension:** Ensure good working conditions, fair wages, participation rights, and secure employment to maintain acceptance and inclusion.
7. **Advance anticipatory analysis:** Use scenarios and “what-if” studies to detect emerging labor market disruptions early and support proactive policymaking.
8. **Shape structural policy proactively:** Support transformation-relevant industries through targeted infrastructure investment and strategic public procurement.

Conclusion

The socio-ecological transformation will only succeed if the labor market is actively shaped. Skilled labor shortages threaten the achievement of climate policy targets—particularly in key transformation sectors. The labor market is not merely reactive but represents a strategic field for sustainable development.

A holistic perspective on both the labor market and the education system is essential. Rather than narrowing focus to a few “transformation-critical” occupations, the entire qualification and employment system must be strengthened. The challenge lies not in pitting priorities against other labor market needs, but in pursuing systemic development that is sustainable across all sectors—while raising awareness for key occupations and adapting strategies to regional and sectoral contexts. Transformation must be conceived integratively and proactively to be socially just, economically viable, and ecologically effective.

The study demonstrates that market forces and technological innovation alone are insufficient. Targeted political steering, participatory processes, and sustained investment in training, education, and job quality are required to enable a greenhouse gas-neutral and socially equitable economy.

1 Branchen und Berufe im Übergang

Der notwendige Übergang in eine Treibhausgas(THG)-neutrale Wirtschaftsweise bis zum Jahr 2045 mit den Zwischenzielen gemäß Klimaschutzgesetz (z. B. für das Jahr 2030) bedingt einen erheblichen Strukturwandel nach Branchen bzw. Wirtschaftsbereichen, der bereits in den nächsten fünf Jahren starke Wirkungen entfalten wird (Maier et al. 2022; Zika et al. 2023b). Aus Sicht des Arbeitsmarktes sind zwei Herausforderungen zu bewältigen: Für die Umsetzung in den Feldern „Energiewirtschaft“, „Verkehr und Mobilität“, „Industrie“, „Gebäude“ und „Kreislaufwirtschaft/Ressourcenpolitik“ müssen zusätzliche Investitionen getätigt werden, sodass davon auszugehen ist, dass ein zusätzlicher Bedarf an Arbeitskräften entsteht (Mönning et al. 2021b; Mönning et al. 2020a; BMAS 2021, S. 10). Zudem erfährt die Verteilung von Arbeitskräften nach Branchen aber eine Veränderung: Es wird Branchen geben, die bereits nach heutigem Wissenstand einen zunehmenden Bedarf an Arbeitskräften aufweisen, wenn die Anforderungen der sozial-ökologischen Transformation erfüllt werden sollen (Bauer et al. 2021a; Helmrich et al. 2021) und auch solche, die durch einen nachlassenden Bedarf an Arbeitskräften gekennzeichnet sind (z. B. die Automobilwirtschaft, vgl. Mönning et al. 2021a). Neben der sozial-ökologischen Transformation beeinflussen weitere Trends die Entwicklungen auf dem Arbeitsmarkt (Bauer et al. 2021a; Helmrich et al. 2021). Bezogen auf „Gebäude“ ist bspw. nicht nur eine verstärkte energetische Sanierung für die Branchentwicklungen entscheidend, sondern auch die demografische Entwicklung und Veränderungen der Haushaltsgrößen, die die Nachfrage nach Arbeitskräften im Baugewerbe fördern.

Die sich im Strukturwandel befindenden Branchen unterscheiden sich zudem bezogen auf ihre Arbeitsweise: Also u. a. hinsichtlich der Zusammensetzung der Arbeitskräfte nach Berufen in einer Branche. Dies wird gerade bei den beispielhaft angeführten Branchen Bauwirtschaft, Fahrzeugindustrie und Personen(nah)verkehr (im ländlichen Raum) deutlich. Eine zunehmende Ausrichtung auf Busse und Bahnen erhöht den Bedarf vor allem an Fahrzeugführer*innen, das Baugewerbe sucht u. a. Elektriker*innen und die Automobilindustrie z. B. Ingenieur*innen. Beim Übergang zu einer THG-neutralen Wirtschaftsweise werden folglich einige Berufe stärker gesucht als andere. Untersuchungen, die sich mit einem Übergang in eine Green Economy befassen, bestätigen, dass nicht alle Berufe in gleichem Maße am Übergang mitwirken (Bauer et al. 2021e; Bauer et al. 2021b).

Schließlich sind die Branchen in den Regionen unterschiedlich verteilt, sodass zusätzliche Bedarfe an Beschäftigten an unterschiedlichen Orten auftreten. Hinzu kommt, dass die demografische Entwicklung in Deutschland und damit das Arbeitsangebot sehr regionalspezifisch ist (vgl. Hummel et al. 2021; Schneemann et al. 2023). Besonders deutlich werden die unterschiedlichen Wirkungen auf Bedarfssituation nach Regionen, wenn der Übergang zur Elektromobilität separiert betrachtet wird (Mönning et al. 2018; Mönning et al. 2020b). Hier sind die Arbeitsmarktregionen um München, Stuttgart und Hannover am stärksten betroffen.

Im Ergebnis fordert der Übergang zu einer THG-neutralen Wirtschaftsweise die Branchen und Berufe in den Regionen bezogen auf den Bedarf an Arbeitskräften unterschiedlich heraus. Die sehr heterogenen Bedarfsänderungen treffen auf bereits aktuell bestehende Knappheiten z. B. in der Bauwirtschaft oder der Logistik. Laut Engpass-Analyse der Bundesagentur für Arbeit (BA) sind z. B. Fahrzeugführer*innen oder auch die Berufsgruppen „Klempnerei, Sanitär, Heizung, Klimatechnik“, „Energietechnik“ und „Tiefbau“ Engpassberufe (BA 2023). Es zeichnet sich also ab, dass ein zügigeres Beschreiten des Weges in die THG-Neutralität durch Knappheiten auf dem Arbeitsmarkt be- oder gehindert werden könnte.

Gerade die unterschiedlichen Betroffenheiten von Branchen und Berufen betonen die Bedeutung von Aus- und Weiterbildung. Dabei ist aber nicht nur die theoretische Transferierbarkeit gelernter Fähigkeiten wichtig, sondern auch die Frage, ob ein solcher Berufswechsel aus Sicht der Personen in Frage kommt, wenn die Arbeitsbedingungen, z. B. ausgedrückt durch Löhne oder Arbeitszeiten, sehr unterschiedlich sind. Im Umsetzungsbericht der Nationalen Weiterbildungsstrategie des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (BMAS), des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) und des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) von Juni 2021 wird die „Notwendigkeit für berufliche Neuanfänge und Umstiege für Beschäftigte“ (BMAS 2021, S. 10) hervorgehoben. Die neue Fachkräftestrategie der Bundesregierung (BMAS 2022) sieht die prioritären Handlungsfelder u. a. in der Ausbildung, der gezielten Weiterbildung und der Verbesserung der Arbeitsqualität und -kultur.

Um die Hindernisse auf dem Weg in die THG-Neutralität zu vermeiden, wird es also nicht ausreichen, nur auf die quantitativen Bedingungen des Arbeitsmarktes heute und morgen auf Basis von historischen Daten und Projektionen zu schauen, sondern auch darum gehen, mit den handelnden Akteur*innen wie z. B. Verbänden, Berufsschulen, Weiterbildungseinrichtungen, Handwerkskammern oder Industrie- und Handelskammern ins Gespräch zu kommen, um Möglichkeiten zur Beseitigung von Hindernissen auszuloten. In Expert*inneninterviews und Fachgesprächen ist gezielt nach Möglichkeiten zu suchen, die Diskussionen mit den Beteiligten zu führen und auch untereinander anzustoßen.

Bereits heute – verstärkt durch den russischen Angriffskrieg gegen die Ukraine im Hinblick auf Verteidigung – ist absehbar, dass der notwendige Übergang in eine Treibhausgas(THG)-neutrale Wirtschaftsweise nicht von Fragen zur Daseinsvorsorge losgelöst ist (Lehweß-Litzmann et al. 2021). Die Fachkräfteengpässe sind auch Ausdruck der steigenden Bedarfe nach Arbeitskräften in anderen Wirtschaftsbereichen, die nicht primär mit dem Übergang zur THG-neutralen Wirtschaftsweise zusammenhängen, aber in einem knappen Arbeitsmarkt über das begrenzte Arbeitsangebot miteinander verbunden sind. Dazu zählen die gesellschaftlich notwendigen Dienstleistungen (Lehweß-Litzmann et al. 2020), welche in den Bereichen öffentliche Verwaltung, Unterricht, Gesundheit und Pflege genauso hohe zukünftige Bedarfe an Arbeitskräften aufweisen.

Das Projektteam aus dem Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB), dem Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) und dem Institut für Innovation und Technik (iit) unter der Leitung der Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturforchung (GWS) stellt sich der Analyse der oben skizzierten Forschungsfelder. Seit 2007 arbeiten BIBB, IAB und GWS zusammen im QuBe-Projekt (Qualifikations- und Berufsfeldprojektionen, www.qube-projekt.de), das seit 2018 die Basis des Fachkräftemonitorings für das BMAS bildet. Das QuBe-Projekt stellt sich der Aufgabe, die Wirkungen des Strukturwandels an sich und der Demografie (Hummel et al. 2021; Maier et al. 2021a), aber auch die Folgen von z. B. Digitalisierung (Wolter et al. 2019), verändertem Mobilitätsverhalten (Mönning et al. 2021a) oder anderen Einflussfaktoren wie z. B. den langfristigen Folgen der Covid-19-Krise (Wolter et al. 2021; Maier et al. 2021b) auf Branchen, Berufe und Regionen zu analysieren und dabei insbesondere den Fragen nach spezifischen Knappheiten auf dem Arbeitsmarkt nachzugehen. Darüber hinaus hat sich das QuBe-Projekt intensiv mit der Frage befasst, welche Branchen und Berufe eine besondere Relevanz für einen Übergang in eine Green Economy haben (Bauer et al. 2021e; Bauer et al. 2017; Helmrich et al. 2014). Dabei sind Auswertungen der Datenbestände der Bundesinstitute (Stellenanzeigen, Stellenerhebung, Beschäftigtenstatistik,

Erwerbstätigenbefragung) mit innovativen Methoden (Machine Learning) zum Einsatz gekommen.

Vor diesem Hintergrund geht das Projektteam in der Untersuchung vier zentralen Fragestellungen nach:

- ▶ Frage I: Bestandsaufnahme: Wie sehen die Veränderungen in welchen Sektoren, Branchen und Regionen genau aus? Wo zeigen sich die Qualifizierungsbedarfe in welcher Intensität heute?
- ▶ Frage II: Perspektive: Wie entwickeln sich die Qualifizierungs- und Fachkräftebedarfe im Lichte der Klimaziele und der THG-Neutralität bis 2030/2045?
- ▶ Frage III: Welche Instrumente und Maßnahmen stehen dem Staat zur Verfügung, um diesen Prozess zu flankieren und substantiell zu unterstützen?
- ▶ Frage IV: Welche Bedeutung spielen in diesem Zusammenhang Arbeitsbedingungen, die Attraktivität der Berufe und Tätigkeiten sowie insgesamt die Qualität von Arbeit („gute Arbeit“)?“

Dieser Bericht stellt Ergebnisse des Projekts zusammen. Zunächst werden die sogenannten Transformationsberufe identifiziert: Berufe, die aktuell gebraucht werden, um die sozial-ökologische Transformation voranzutreiben. Hierzu werden verschiedene aufeinander aufbauende Analysen durchgeführt. Kapitel 2 beinhaltet die Auswertungen der Stellenanzeigen der Bundesagentur für Arbeit durch das BIBB. Daran schließt in Kapitel 3 die Auswahl von Branchen und Berufen unter Einbezug verschiedener weiterer Kriterien an. Die so identifizierten Transformationsberufe und Branchen bilden die Grundlage für die weiteren Analysen. Kapitel 4 beinhaltet Ergebnisse von Auswertungen der IAB-Stellenerhebung. Kapitel 2, 3 und 4 befassen sich also mit der Fragestellung I. In Kapitel 5 werden die Ergebnisse aus Kapitel 3 (Transformationsberufe) mit den Ergebnissen der Engpassanalyse der Bundesagentur für Arbeit und den Fokusberufen des Fachkräftemonitorings für das BMAS verknüpft. Es wird ein erster Beitrag zu Frage II erarbeitet. Kapitel 6 geht auf die zukünftigen Entwicklungen und damit auf die Perspektiven der Fragestellung II ein. Um möglichst konkrete Ergebnisse zu erhalten, wird auch angesichts der drängenden Aufgaben auf den Zeitraum bis 2027 geschaut, da hierfür auf die Ergebnisse des Fachkräftemonitorings für das BMAS zurückgegriffen werden kann. Auch zur Bedeutung von Attraktivität und Arbeitsbedingungen kann in diesem Kapitel ein Beitrag (Fragestellung IV) geleistet werden. Zudem werden Anknüpfungspunkte für Maßnahmen von Unternehmen und Staat bezogen auf Berufswahl und Rekrutierung (Fragestellung III) gegeben. Kapitel 7 widmet sich der ersten Fragestellung und untersucht die sektoralen und branchenspezifischen Veränderungen auf regionaler Ebene – konkret auf Kreisebene. Darüber hinaus erfolgt eine Analyse der Transformationsberufe differenziert nach siedlungsstrukturellen Kreistypen sowie nach Bundesländern. Kapitel 8 greift die Fragestellung IV auf und wertet die Erwerbstätigenbefragung des BIBB für die Transformationsberufe (Kapitel 3) aus. Das folgende Kapitel 9 geht auf durchgeführte Schwerpunktanalysen zu den Themen Reparatur und Wiedervernässung von Mooren ein. Die Ergebnisse dieser beiden Schwerpunktthemen wurden in zwei separaten Papieren veröffentlicht. Im Rahmen der Analysen zu den Schwerpunktthemen wurden auch Fachgespräche durchgeführt. Deren Ziel war es, mit den beteiligten Sozialpartnern angesichts konkreter Ausgangslagen in einen handlungsleitenden Austausch zu kommen. Sie adressierten die Fragestellungen III und IV.

Schließlich erfolgt in Kapitel 10 eine kurze Zusammenfassung der Ergebnisse und ein Ausblick auf Zukünftiges.

2 Stellenanzeigen der Bundesagentur für Arbeit

Dieses Kapitel erläutert die Analyse der Stellenanzeigen der Bundesagentur für Arbeit (BA) durch das BIBB. Unternehmen formulieren in Stellenanzeigen typischerweise idealisierte Qualifikationsanforderungen an potenzielle Arbeitskräfte. Die Analyse von Stellenanzeigen texten eignet sich daher besonders, um aktuelle Veränderungen in der Nachfrage nach Qualifikationen und Kompetenzen am Arbeitsmarkt zu identifizieren und abzubilden. Im Zentrum dieser Analyse steht die ökologische Nachhaltigkeit. Der Fokus ist auf Branchen und Berufe gelegt, die als „grün“ bzw. ökologisch nachhaltiger bezeichnet werden können. In den folgenden Kapiteln wird der Fokus dann weiter geschärft auf die Branchen und Berufe, die die Transformation aktuell vorantreiben. Zunächst wird auf methodische Hintergründe, das Vorgehen und die Datenlage eingegangen. Darauf folgen Auswertungen nach Branchen und Berufen.

2.1 Datengrundlage, Vorgehen und methodische Hinweise

Das Online-Stellenanzeigen-Korpus

Grundlage für die Stellenanzeigen (SteA) ist ein Auszug des Online-Stellenanzeigen-Korpus des BIBB. In diesem befinden sich Stellenanzeigen für den deutschen Arbeitsmarkt, die im Zeitraum von 2015 bis 2022 „gescraped“ wurden. Dabei wurden von einem privaten Dienstleister sämtliche Stellenanzeigen-Plattformen durchsucht und pro inserierter Stelle der Volltext der Anzeige extrahiert. Für die Analysen, die im folgenden Kapitel beschrieben werden, wurden ausschließlich Stellenanzeigen berücksichtigt, für die folgende Kriterien gelten:

1. Die Stelleanzeige wurde über die Jobbörse der Bundesagentur für Arbeit inseriert.
2. Für die Stelleanzeige ist sowohl die Berufsgruppe (KldB 2010 3-Steller) als auch die Branchen-Abteilung (WZ 2008 2-Steller) bekannt.
3. Bei der Branche der Stelleanzeige handelt es sich nicht um „78 – Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften“.
4. Die Stelleanzeige wurde im Jahr 2017, 2021 oder 2022 veröffentlicht.

Das erste Kriterium wurde gewählt, weil derzeit nur für die Stellenanzeigen der Jobbörse im Korpus valide Informationen zur Klassifikation der Berufe (KldB) und zur Klassifikation der Wirtschaftszweige (WZ 2008) vorliegen. Die Jobbörse veröffentlicht Stellenanzeigen für alle Berufe, Wirtschaftszweige und Erfahrungsniveaus. Allerdings ist ein Hauptzweck der Jobbörse, die Bundesagentur für Arbeit bei der Vermittlung von Arbeitslosen zu unterstützen, sodass in vielen Stellenanzeigen ein niedriges Anforderungsniveau verlangt wird und sie vor allem für Facharbeiter*innen ausgeschrieben sind (Cedefop 2018).

Stellenanzeigen von Arbeitskräftevermittlungen wurden – wie bereits in den Vorgängerstudien (Bauer et al. 2017, 2021) – ausgeschlossen, weil hier keine Informationen über die Zielbranche der Stelle bekannt sind. Die Zeiträume wurden ebenfalls gewählt, um eine Vergleichbarkeit zu vorherigen Studien zu gewährleisten. 2017 (854 599 Stellenanzeigen) dient hier als Startpunkt. Die Anzeigen aus den Jahren 2021 und 2022 (297 088 Stellenanzeigen) werden zusammengefasst betrachtet, um den aktuellen Stand zu untersuchen und Trendanalysen über den Vergleich mit 2017 zu ermöglichen. 2021/2022 sind deutlich weniger Anzeigen im Sample, weil für diesen Zeitraum Informationen zur KldB und WZ 2008 seltener ermittelt werden konnten, sodass das zweite Kriterium auf weniger Anzeigen zutrifft. Dies liegt daran, dass die Jobbörse ihr Layout angepasst hat und das Scraping daraufhin vom Dienstleister ebenfalls

angepasst werden musste. Wir gehen davon aus, dass ein Vergleich der Zeiträume trotz der quantitativen Verzerrung möglich ist.

Die Identifikation von ökologisch nachhaltigeren Berufen und Branchen

Für die Identifikation von ökologisch nachhaltigeren Berufen und Branchen nutzt das Team angelehnt an die Vorgängerprojekte (Bauer et al. 2017; Bauer et al. 2021c) einen Schlagwortkatalog, um relevante Stellenanzeigen zu identifizieren. Der Schlagwortkatalog baut grundlegend auf jenem der Vorgängerprojekte auf. Die Wortliste besteht allerdings nicht mehr aus den ursprünglich 836 Begriffen, sondern nach einer Erweiterung, die auch zur Analyse ökologischer Nachhaltigkeit in Stellenanzeigen vorgenommen wurde (Binnewitt & Schnepf 2023), aus insgesamt 1799 Begriffen. Durch die Erweiterung sind möglichst viele Synonyme, Schreibvarianten und sinnverwandte Begriffe abgebildet². Die Wörter des erweiterten Schlagwortkatalogs werden anschließend in den Stellenanzeigen mittels eines dafür entwickelten Algorithmus gesucht. Damit das gelingt, lemmatisiert der Algorithmus die Wörter in den Texten und die Schlagwörter; d. h. sie werden auf ihre Grundform zurückgeführt, wodurch ermöglicht wird, beispielsweise auch die Pluralformen (*Wärmepumpen* → *Wärmepumpe*) zu finden. Sobald mindestens zwei verschiedene Schlagwörter in einem Anzeigentext auftauchen, wird die Anzeige als „grüne Stellenanzeige“ gewertet (im Folgenden SteA-Daten des BIBB genannt).

Die Analysen in Kapitel 2.2 werten schließlich zum einen die „**Ergrünung**“ als den Anteil der als „grün“ identifizierten Stellenanzeigen an allen Stellenanzeigen in einem Beruf bzw. einer Branche aus sowie andererseits die **Häufigkeit** als den Anteil der als „grün“ identifizierten Stellenanzeigen aus einem Beruf bzw. einer Branche an allen als „grün“ identifizierten Stellenanzeigen. Die gesamten Datensätze für die verschiedenen Jahre betrachtend zeigt sich, dass der Anteil, der als „grün“ identifizierten Anzeigen an allen Anzeigen in dem Datensatz der Jahre 2021 und 2022 etwas höher liegt als im Jahr 2017.

Der Blick liegt bei der Identifizierung von „grünen Stellenanzeigen“ vor allem darauf, herauszufinden, welche Branchen und Berufe sich im Vergleich untereinander als besonders ökologisch nachhaltig (vgl. Kapitel 2.2) und in einem weiteren Schritt als relevant für die sozial-ökologische Transformation (vgl. Kapitel 3) hervorheben. Es geht nicht darum, Branchen und Berufe zu bewerten – bspw. bzgl. einer umweltfreundlichen Ausrichtung der Tätigkeit (vgl. u. a. Janser 2018). Nicht jeder Job, den wir hier identifizieren, ist also ein „grüner Job“. Somit grenzt sich das Konzept von anderen ab, wie auch bspw. von den „Berufen im Umweltschutz“ (Edler & Blazejczak 2022; Binnewitt & Schnepf 2023; Dietmar Edler, Jürgen Blazejczak 2024, s. hierzu auch Wolter et al. 2023b). Die Berufe, die sich in der Analyse als bedeutsam im Vergleich zu anderen herausstellen, werden zur Identifizierung zentraler Arbeitsmarktbereiche im Transformationsprozess herangezogen.

Zudem merken wir an dieser Stelle an, dass sich Beschreibungen in Stellenanzeigen auch gemäß Trends im Wording verändern können. Von der Verwendung von Wörtern, die in Verbindung mit der ökologischen Nachhaltigkeit stehen, könnten sich einige Unternehmen ein positives Image versprechen oder eine höhere Attraktivität der Anzeige / des Jobangebots. Möglicherweise können also auch Veränderungen im Wording zu einer höheren Anzahl von identifizierten Anzeigen beigetragen haben – dies können wir in unserer Untersuchung nicht ausschließen.

² Für weitere Informationen zur Erweiterung der Wortliste siehe Binnewitt & Schnepf 2023.

Weitere Analysen

Neben der Identifikation von ökologisch nachhaltigeren Berufen und Branchen fand das Stellenanzeigenkorpus Verwendung, um punktuell kleinere Analysen zu den Themen „natürlicher Klimaschutz“ und „Umweltmanagement“ durchzuführen.

Für das Thema „natürlicher Klimaschutz“ mit dem Schwerpunkt „Wiedervernässung von Mooren“ wurde eine kurze Schlagwortliste erstellt, die die Begriffe „Moor“, „Torf“, „Biotop“ und „Wiedervernässung“ enthält. Damit wurde in den Stellenanzeigen von 2015 bis 2019 nach übereinstimmenden Wortanfängen gesucht, um beispielsweise auch „Moorschutz“ zu finden. Nach einer manuellen Bereinigung aller Fundstellen blieb eine kleine Datengrundlage von 270 relevanten Stellenanzeigen übrig. Dabei zeigte sich, dass die Themen „Biotop“ und „Moor“ vor allem in Berufen aus den Bereichen Forstwirtschaft, Biologie, Gartenbau und Bauplanung erscheinen. Torf(-gewinnung) umfasst vor allem landwirtschaftliche Berufe und die Baugeräteführung. Torfersatz taucht vor allem in Gartenbau-Berufen auf.

Zum Thema „Umweltmanagement“ wurde schließlich ebenfalls eine kleine Schlagwortliste mit 15 verschiedenen Begriffen gebildet. Anschließend wurde überprüft, ob diese Schlagwörter in den Stellenanzeigen aus dem Zeitraum 2021/2022 enthalten sind. Hier wurde erneut auf lemmatisierter Basis gesucht – das heißt, die Grundform eines Schlagwortes muss mit der Grundform eines Worts einer Stellenanzeige übereinstimmen. Insgesamt konnten hierbei 1045 Stellenanzeigen identifiziert werden. Auf beruflicher Ebene finden sich dabei Themen wie Umweltschutzmanagement und im Speziellen die ISO 14001 in Berufen zur technischen Produktionsplanung, zu Umweltmanagement und -beratung sowie zu Objekt-, Personen- und Brandschutz. Anzeigen, in denen Lebenszyklusanalysen erwähnt werden, sind eher in der Forschung vertreten und vereinzelt in Umweltschutztechnik oder Textilverarbeitung.

2.2 Ergebnisse Branchen und Berufe

Dieses Kapitel ordnet die Auswertungen der SteA-Daten des BIBB ein. Ausgangspunkt ist eine Betrachtung des aktuellen Stands auf Basis der Daten für die Jahre 2021 und 2022. Im Mittelpunkt stehen dabei jene Branchen und Berufe, die – gemäß der zuvor beschriebenen Analyse von Stellenanzeigen – als ökologisch nachhaltiger identifiziert werden können und somit eine besondere Relevanz für die sozial-ökologische Transformation aufweisen. Anschließend erfolgt ein Vergleich mit den Ergebnissen der SteA-Daten aus dem Jahr 2017, um mögliche zeitliche Veränderungen und Trends sichtbar zu machen.

Als ökologisch nachhaltiger zeichnen sich solche Branchen und Berufe aus, die sich im Vergleich untereinander im Punkt „Häufigkeit“ und im Punkt „Ergrünung“ hervorheben.

Diese beiden Begriffe sind wie folgt definiert:

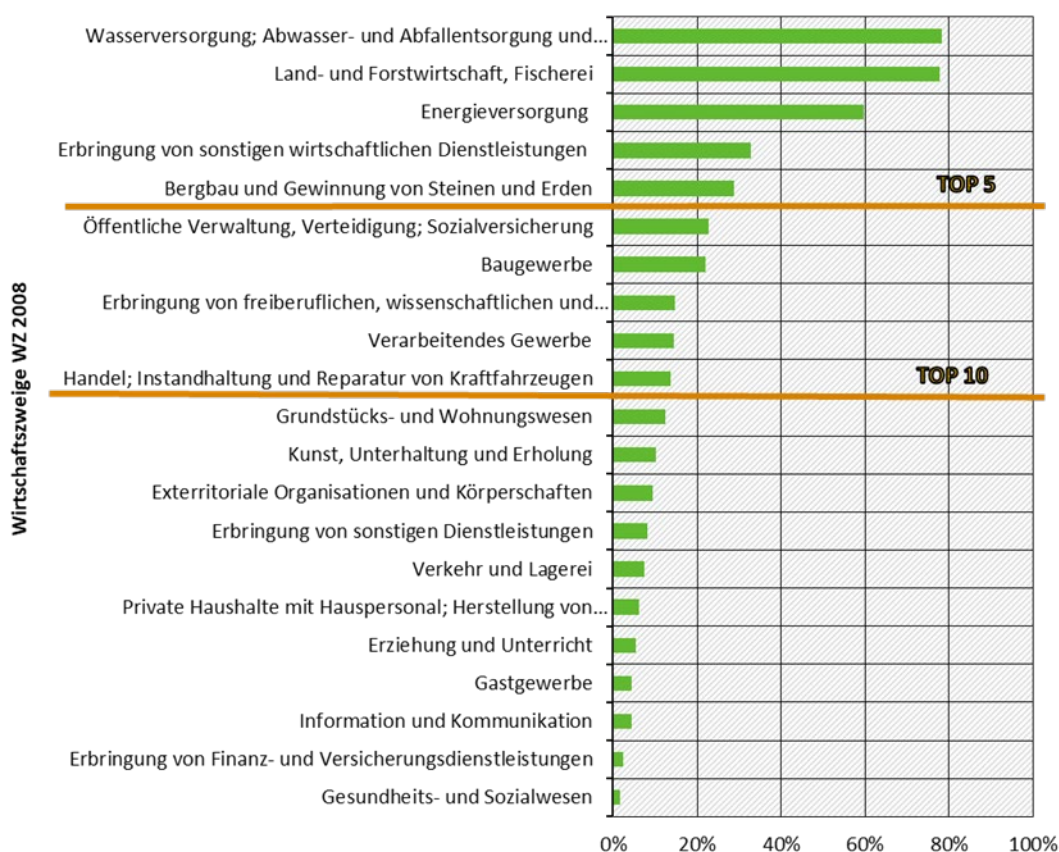
- ▶ **Ergrünung:** der Anteil an mithilfe des Schlagwortkataloges identifizierten Stellenanzeigen in einer Branche/einem Beruf gemessen an allen Stellenanzeigen der Branche/des Berufs
- ▶ **Häufigkeit:** die Anzahl der identifizierten Stellenanzeigen in dieser Branche/diesem Beruf an allen identifizierten Stellenanzeigen insgesamt³

³ Um Verzerrungen aufgrund einer geringen Fallzahl zu vermeiden, berücksichtigen wir nur Branchen und Berufe mit mehr als 25 als grün identifizierten Anzeigen.

Das Kriterium „Häufigkeit“ gibt die absolute Häufigkeit an, mit der ein Beruf oder eine Branche als „grün“ identifiziert wird. Es ist davon auszugehen, dass hier vor allem große Branchen und häufige Berufe abgebildet werden. Das Kriterium „Ergrünung“ wertet die relative Häufigkeit aus und erfasst damit auch kleinere Branchen oder seltenere Berufe, unter denen es aber viele als „grün“ identifizierte gibt.

Wie die Auswertungen auf Branchenebene zeigen (Abbildung 1), stehen einige Branchen mit besonders hohen Anteilen hervor: So ist der Anteil grüner Stellenanzeigen an allen Stellenanzeigen in der jeweiligen Branche in der Branche „Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen“ sowie in der Branche „Land- und Forstwirtschaft, Fischerei“ mit fast 80 % sehr hoch. Die Energieversorgung befindet sich mit einem Anteil von rund 60 % an dritter Stelle.

Abbildung 1: Auswertung der SteA-Daten nach „Ergrünung“ – Anteil der als „grün“ identifizierten Stellenanzeigen an allen Stellenanzeigen der jeweiligen Branche (Zeitraum 2021/2022)



Quelle: SteA-Datenbank BIBB, eigene Darstellung GWS

Legende für gekürzte Wirtschaftszweige:

Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen

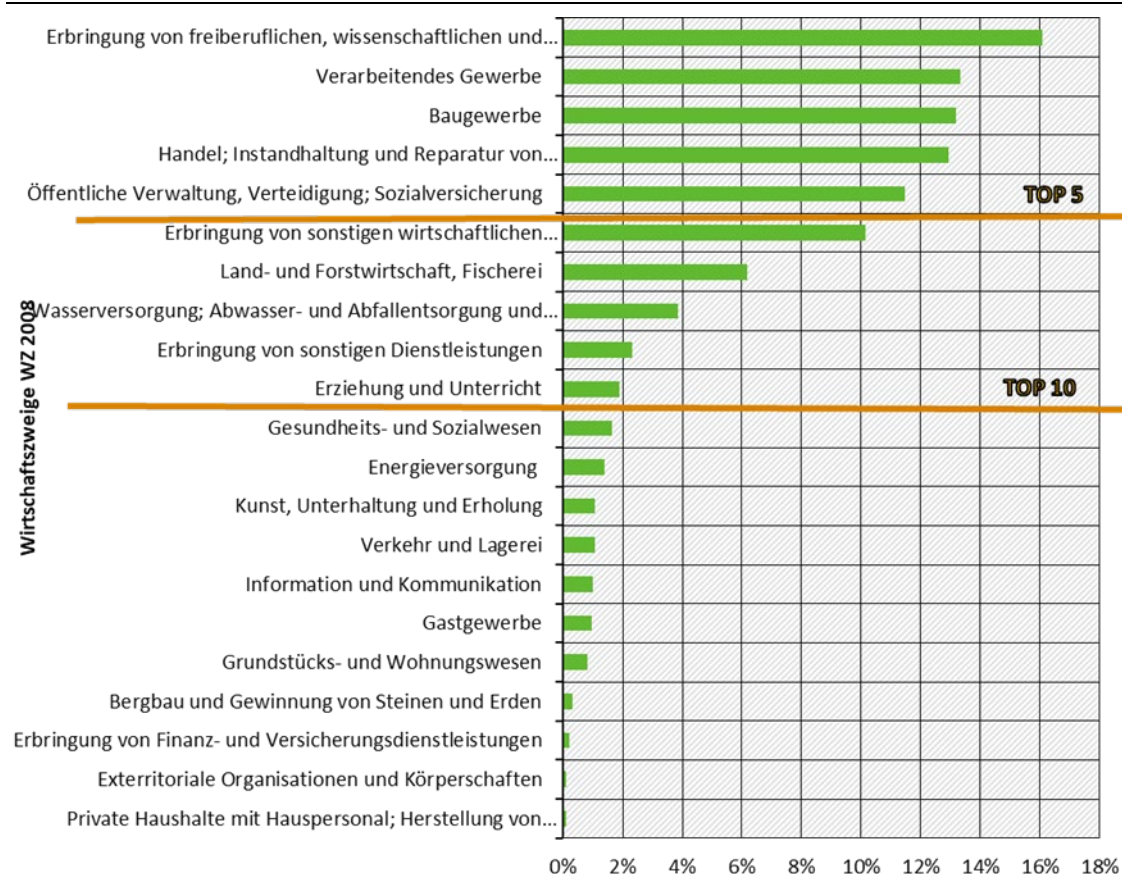
Private Haushalte mit Hauspersonal; Herstellung von Waren und Erbringung von Dienstleistungen durch private Haushalte für den Eigenbedarf ohne ausgeprägten Schwerpunkt

Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen

Auch bei der Auswertung nach „Häufigkeit“ befinden sich die beiden erstgenannten Branchen unter den Top 10. Allerdings sind hier andere Branchen noch stärker vertreten. Von allen als

„grün“ identifizierten Stellenanzeigen entfallen die meisten auf die Branchen Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen (16 %), verarbeitendes Gewerbe und Baugewerbe (jeweils rund 13 %). Diese Branchen spielen bspw. bei der Entwicklung und Herstellung von effizienten Technologien oder auch der energetischen Gebäudesanierung eine wichtige Rolle (Abbildung 2). Die freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen umfassen unter anderem Ingenieur- und Vermessungsbüros sowie Forschung und Entwicklung – Bereiche, die zentrale Beiträge zur Planung, Steuerung und Innovation von Transformationsprozessen leisten. Sie sind unverzichtbar für den Ausbau technischer Infrastrukturen, für Umweltverträglichkeitsprüfungen oder die Entwicklung klimafreundlicher Lösungen. Bedeutsam sind auch Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung (11 %), bspw. bezüglich Genehmigungen.

Abbildung 2: Auswertung der SteA-Daten nach „Häufigkeit“ – Anteil der als „grün“ identifizierten Stellenanzeigen einer Branche an allen als „grün“ identifizierten Stellenanzeigen (Zeitraum 2021/2022)



Quelle: SteA-Datenbank BIBB, eigene Darstellung GWS

Legende für gekürzte Wirtschaftszweige:

Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen

Private Haushalte mit Hauspersonal; Herstellung von Waren und Erbringung von Dienstleistungen durch private Haushalte für den Eigenbedarf ohne ausgeprägten Schwerpunkt

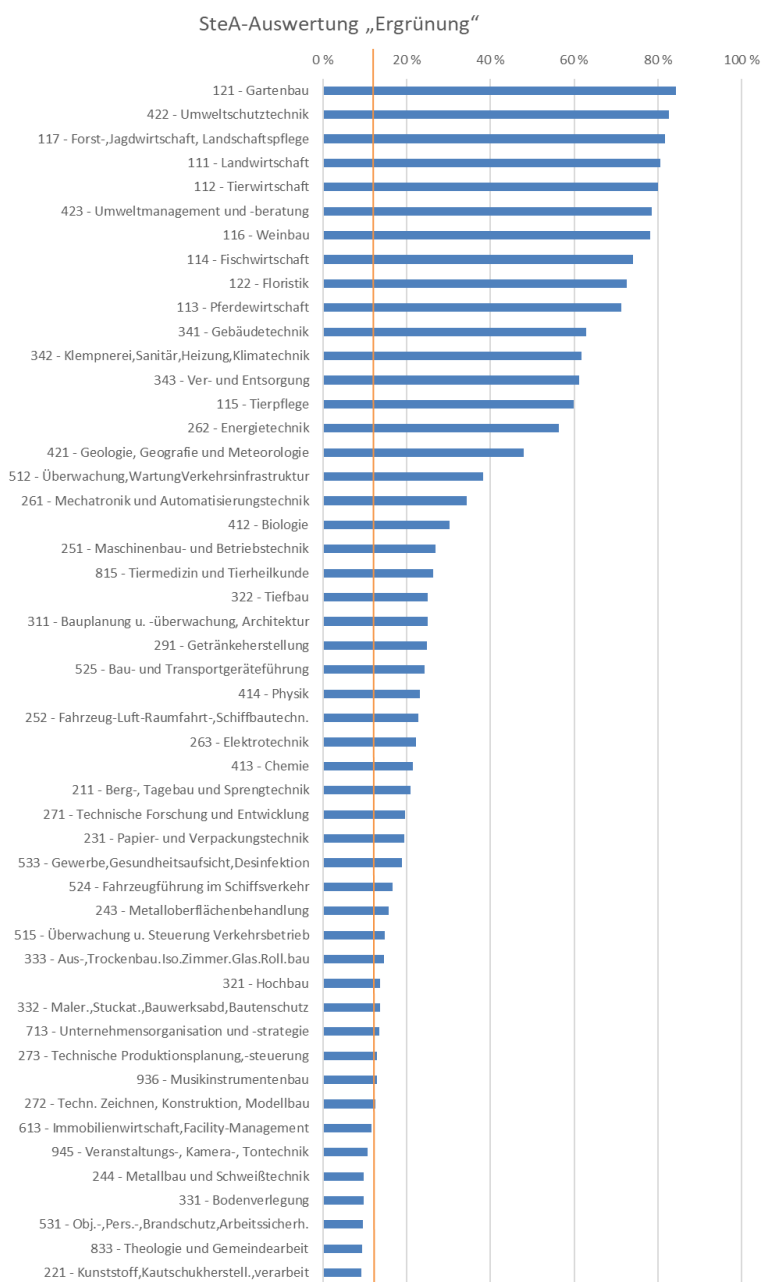
Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen

Bei den Berufen können wir Auswertungen auf einer tiefen Gliederungsebene (auf Ebene der 3-Steller der KldB 2010) vornehmen und so 144 Berufsgruppen unterscheiden. Dies ermöglicht es,

neben dem Vorteil eines höheren Detailgrades auch Analysen auf gleicher Gliederungsebene mit anderen Datenquellen (bspw. BMAS-Fachkräftemonitoring) anzuschließen (s. Kapitel 4 bis 8).

Wie bereits bei den Branchen werten wir die SteA-Daten des BIBB auch bei den Berufen nach den Kriterien „Ergrünung“ und „Häufigkeit“ aus, um ökologisch nachhaltigere Berufe zu identifizieren. Die folgenden Abbildungen zeigen einen Ausschnitt von 50 der 144 Berufsgruppen mit den höchsten Anteilen.

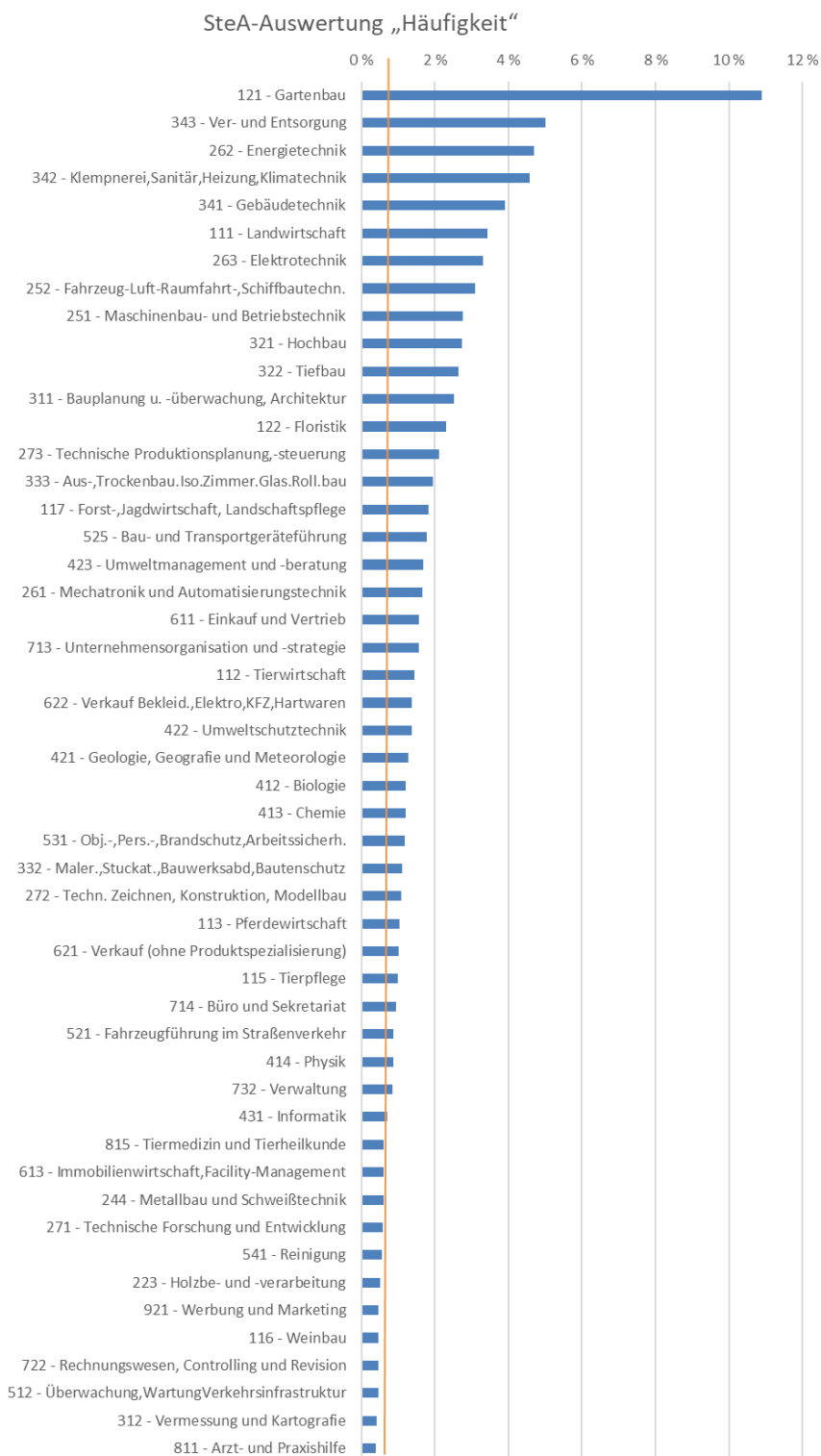
Abbildung 3: Auswertungen der SteA-Daten nach „Ergrünung“ – Anteil der als „grün“ identifizierten Stellenanzeigen an allen Stellenanzeigen der jeweiligen Berufsgruppen (Zeitraum 2021/2022) (Top 50)



Quelle: SteA-Datenbank BIBB, eigene Darstellung GWS

Legende: Die vertikale, orangene Linie symbolisiert den Durchschnitt der „Ergrünung“ über alle 144 Berufsgruppen hinweg.

Abbildung 4: Auswertungen der SteA-Daten nach „Häufigkeit“ – Anteil der als „grün“ identifizierten Stellenanzeigen einer Berufsgruppe an allen als „grün“ identifizierten Stellenanzeigen (Zeitraum 2021/2022) (Top 50)



Quelle: SteA-Datenbank BIBB, eigene Darstellung GWS

Legende: Die vertikale, orangene Linie symbolisiert den Durchschnitt der „Häufigkeit“ über alle 144 Berufsgruppen hinweg.

Wie auch bei den Branchen, zeigt sich, dass einige Berufe besonders hervorstechen. So befinden sich Berufe im Gartenbau in beiden Abbildungen, also bei den Auswertungen nach den Kriterien „Ergrünung“ und „Häufigkeit“ an erster Stelle. Auch weitere klassische „grüne“ Berufe wie Umweltschutz und Landwirtschaft weisen „Ergrünungsanteile“ von rund 80 % auf. Aber auch viele Berufe, die für das Gelingen einer sozial-ökologischen Transformation immens wichtig sind, sind hier überproportional vertreten. Berufe der Ver- und Entsorgung, Energietechnik sowie Klempnerei, Sanitär, Heizungs- und Klimatechnik sind bei der Auswertung nach „Häufigkeit“ mit Anteilen von über 4 % vergleichsweise hoch. Die orangene Linie in den Abbildungen kennzeichnet jeweils den Durchschnitt. Alle Berufsgruppen, deren blaue Balken auf oder über der orangenen Vergleichslinie liegen, weisen überdurchschnittliche Werte auf. Diese übernehmen zentrale Funktionen innerhalb der sozial-ökologischen Transformation. So leistet der Gartenbau einen wichtigen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel und zur Förderung der Biodiversität, etwa durch klimaresiliente Bepflanzungen im urbanen Raum oder nachhaltige Produktionsweisen im Erwerbsgartenbau. Berufe der Ver- und Entsorgung sind essenziell für die Kreislaufwirtschaft, insbesondere im Hinblick auf Abfallvermeidung, Recycling und Ressourcenrückgewinnung. Die Berufe der Energie- und Gebäudetechnik sind maßgeblich an der Planung, Installation und Wartung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien sowie an der energetischen Sanierung von Gebäuden beteiligt. Demgegenüber zeigt sich bei einigen Berufen – wie etwa im Bereich Medizin, Theologie oder in der Kultur- und Unterhaltungsbranche – ein unterdurchschnittlicher Bezug zur ökologischen Nachhaltigkeit, was angesichts ihrer inhaltlichen Ausrichtung erwartbar ist.

Ein Blick auf die Wörter des Schlagwortkatalogs (vgl. Kapitel 2.1), die am häufigsten zu Treffern in den Stellenanzeigen geführt haben, also dazu, dass eine Stellenanzeige als „grün“ gezählt wird, macht die Auswahl transparent (Abbildung 5).

Abbildung 5: Top-30-Wörter des Schlagwortkataloges in den Stellenanzeigen

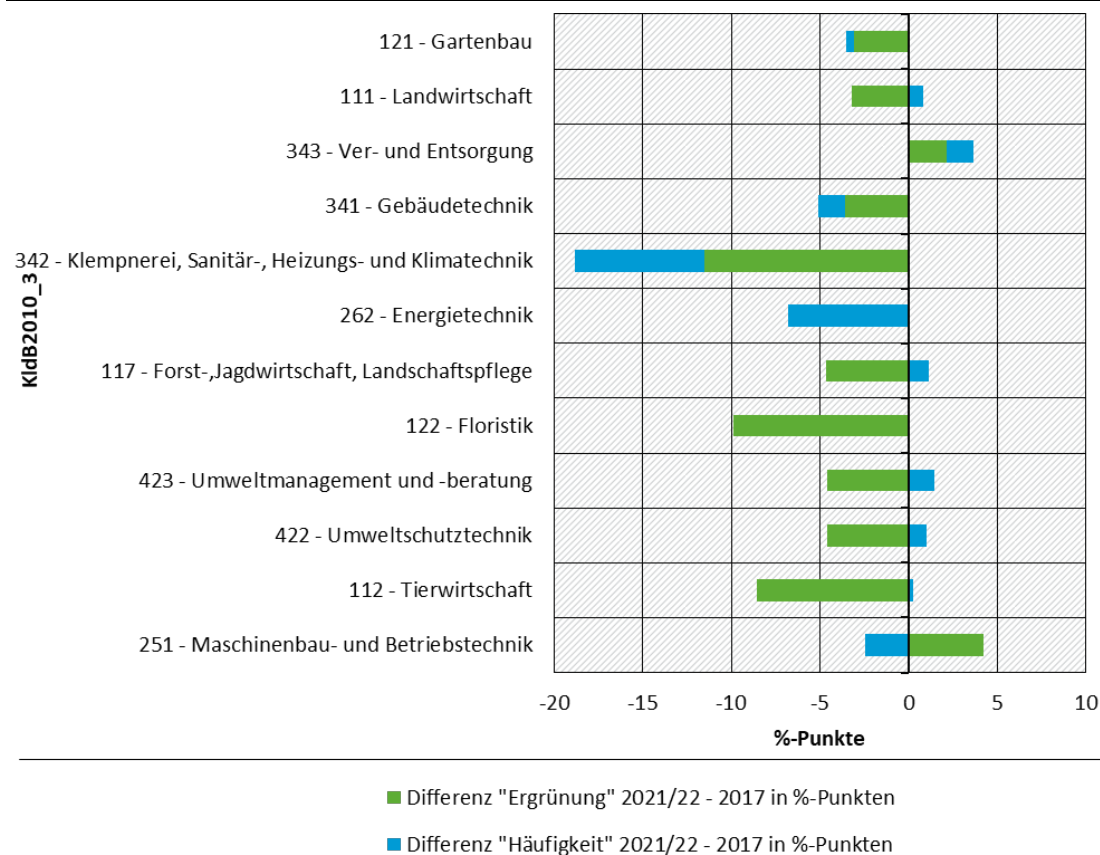


Quelle: eigene Darstellung GWS

Trend absehbar?

Über einen Vergleich mit den Daten für das Jahr 2017 analysieren wir nun einen möglichen Trend bei den Berufen. Dafür schauen wir insbesondere auf jene Berufsgruppen, die 2021/2022 sowohl bei „Ergrünung“ als auch bei „Häufigkeit“ die höchsten Werte aufweisen.

Abbildung 6: Veränderungen der „Ergrünung“ und „Häufigkeit“, Top-12-Berufsgruppen 2021/2022 ggü. 2017 in Prozentpunkten



Quelle: SteA-Datenbank BIBB, eigene Darstellung GWS

In Abbildung 6 ist zu sehen, dass sich die Berufe im Zeitvergleich unterschiedlich entwickelt haben. In den meisten Berufen mit einer hohen Anzahl an „grünen“ Stellenanzeigen hat die „Ergrünung“ über die Zeit abgenommen. Einzig in der „Ver- und Entsorgung“ und in „Maschinenbau und Betriebstechnik“ ist ein steigender Anteil grüner Stellenanzeigen zu beobachten. In Anbetracht der „Häufigkeit“ der Berufsgruppen unter den grünen Stellenanzeigen zeigt sich eine stärkere Konzentration der Anzeigen in „Ver- und Entsorgung“, „Forst-, Jagdwirtschaft, Landwirtschaftspflege“ und in den beiden umweltbezogenen Berufen „Umweltmanagement und -beratung“ sowie „Umweltschutztechnik“.

Die Gründe für eine zurückgehende „Ergrünung“ im Zeitvergleich sind unklar. Die Entwicklung über alle Berufe lässt den Eindruck entstehen, dass die als „grün“ identifizierten Stellenanzeigen 2021/2022 stärker über die Berufe streuen als noch 2017. Auch die Durchschnittswerte der Datensätze lassen darauf schließen. Denn so fällt der Anteil der grünen Stellenanzeigen an allen Stellenanzeigen 2021/2022 mit 12,6 % zwar höher aus als im Jahr 2017 (10,0 %), der Anteil der Top-20-Berufe bei „Ergrünung“ mit 60 % 2021/2022 allerdings geringer (67 %).

3 Branche trifft Beruf: Identifikation zentraler Arbeitsmarktbereiche im Transformationsprozess

In diesem Kapitel bringen wir die im vorherigen Kapitel vorgestellten Ergebnisse der SteA-Auswertungen mit weiteren Ergebnissen zusammen, um eine Auswahl an Branchen und Berufen mit besonderer Relevanz für die Transformation auf einer breiteren Basis zu erhalten.

Auswahl der Branchen

Der Fokus richtet sich zunächst auf die Branchen. In Anlehnung an die Auswertungen der vorangegangenen Studien

- ▶ Qualifikationen, Berufe und Branchen für den Übergang in eine Green Economy – eine Bestandsaufnahme (Bauer et al. 2017)
- ▶ Grüne Karrieren – Berufe und Branchen mit Green-Economy-Relevanz (Bauer et al. 2021d)

überprüfen wir die Branchenauswahl mit dem Ziel, Veränderungen bei der Branchenauswahl gegenüber derjenigen der letzten Veröffentlichung (Bauer et al. 2021d) aufzudecken. Für die Auswahl nehmen wir – wie auch zuvor – eine Synthese aus den Ergebnissen fünf verschiedener Analysen vor.

- ▶ Qualitative Ergebnisse – ein Kriterium für die Berücksichtigung ist die Beteiligung der Branche an mehreren Transformationsfeldern gemäß der Dokumentenanalyse (Bauer et al. 2021d) bzw. eine erhöhte Betroffenheit durch strukturelle Veränderungen im Zuge der Transformation hin zu einer Green Economy.
- ▶ SteA-Auswertungen, „Häufigkeit“ – Grundlage der Auswahl ist ein hoher Anteil an als „grün“ identifizierter Stellenanzeigen im Verhältnis zur Gesamtzahl an allen veröffentlichten Stellenanzeigen.
- ▶ SteA-Auswertungen, „Ergrünung“ – einbezogen werden Branchen, in denen im Rahmen der Auswertung von Stellenanzeigen ein überdurchschnittlich hoher relativer Anteil an als „grün“ identifizierter Anzeigen identifiziert wurde.
- ▶ EMAS-zertifizierte Unternehmen – Berücksichtigung finden Branchen mit einer hohen Anzahl EMAS-zertifizierter Unternehmen und Organisationen.
- ▶ IAB-Stellenerhebung Auswertung (Gesamtindex) – Berücksichtigung finden Branchen, in denen bei der Personalgewinnung Aspekte der Energieeffizienz und des Umweltbewusstseins eine zentrale Rolle spielen.

Drei der fünf Analysen können wir aktualisieren: die SteA-Auswertungen „Häufigkeit“ und „Ergrünung“ und die der EMAS-zertifizierten Unternehmen⁴ – also Betriebe, die das Umweltmanagementsystem der EU (Eco-Management and Audit Scheme) anwenden und eine entsprechende Zertifizierung erhalten haben. Bei den qualitativen Ergebnissen und denen der IAB-Stellenerhebung⁵ greifen wir auf die Werte der letzten Studie zurück (Bauer et al. 2021c). Die IAB-Stellenerhebung ist eine repräsentative Betriebsbefragung des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB), die seit 1989 vierteljährlich Informationen zu offenen

⁴ Vgl. Anhang A; Deutsches EMAS-Register (www.emas-register.de); Deutsche Industrie- und Handelskammer (DIHK)

⁵ Aufgrund von Änderungen des Fragenkatalogs der IAB-Stellenerhebung gegenüber der Analyse in der vorangegangenen Studie können hier keine aktualisierten Daten für die Auswahl der Branchen und Berufe genutzt werden.

Stellen, Stellenbesetzungsprozessen sowie zu Anforderungen und Schwierigkeiten bei der Personalgewinnung erhebt.

Tabelle 1: Synthese der Ergebnisse für die Branchen mit besonderer Relevanz für die Transformation

Branche/ Wirtschaftszweig mit Abschnitt		Qualitative Ergebnisse	SteA-Auswertungen, „Häufigkeit“	SteA-Auswertungen, „Ergrünung“	EMAS-zertifizierte Unternehmen	IAB-Stellenerhebung Auswertungen (Gesamtindex)	Zusammenfassung	Branchen mit bes. Relevanz für die Transformation
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	A	++	+	++	-	++	7	x
Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	B	+	-	++	-	++	5	
Verarbeitendes Gewerbe	C	++	++	+	++	+	8	x
Energieversorgung	D	++	-	++	+	++	7	x
Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen	E	+	+	++	++	++	8	x
Baugewerbe	F	++	++	+	-	+	6	x
Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen	G	+	++	+	+	-	5	
Verkehr und Lagerei	H	+	-	-	-	+	2	
Gastgewerbe	I	-	-	-	++	-	2	
Information und Kommunikation	J	+	-	-	-	-	1	
Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	K	+	-	-	-	-	1	
Grundstücks- und Wohnungswesen	L	-	-	-	-	++	2	
Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen	M	++	++	+	+	-	6	x
Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen	N	-	+	++	-	-	3	
Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung	O	+	++	+	+	-	5	

Branche/ Wirtschaftszweig mit Abschnitt		Qualitative Ergebnisse	SteA-Auswertungen, „Häufigkeit“	SteA-Auswertungen, „Ergrünung“	EMAS-zertifizierte Unternehmen	IAB-Stellenerhebung Auswertungen (Gesamindex)	Zusammenfassung	Branchen mit bes. Relevanz für die Transformation
Erziehung und Unterricht	P	+	+	-	++	+	5	
Gesundheits- und Sozialwesen	Q	-	-	-	+	-	1	
Kunst, Unterhaltung und Erholung	R	-	-	-	-	-	0	
Erbringung von sonstigen Dienstleistungen	S	++	+	-	++	+	6	x
Häusliche Dienste	T	-	-	-	-	-	0	

Legende: ++ = im Vergleich sehr wichtig; + = im Vergleich wichtig; – = im Vergleich weniger wichtig

Quelle: eigene Darstellung GWS

Die Ergebnisse der einzelnen Analysen bewerten wir, um die Branchenschwerpunkte zu ermitteln. Diejenigen Branchen, die im Vergleich miteinander einen hohen Rang aufweisen, bekommen – wie in der Tabelle dargestellt – ein bzw. zwei Kreuze.

Zu den Branchen, die in mehreren der analysierten Kategorien als besonders relevant identifiziert wurden (mindestens sechs vergebene Kreuze, vgl. Tabelle 1), zählen die folgenden:

- ▶ Land-, Forstwirtschaft, Fischerei
- ▶ Verarbeitendes Gewerbe
- ▶ Energieversorgung
- ▶ Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen
- ▶ Baugewerbe
- ▶ Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen
- ▶ Erbringung von sonstigen Dienstleistungen

Die genannten Branchen repräsentieren zentrale Handlungsfelder der sozial-ökologischen Transformation – von der Umstellung landwirtschaftlicher Produktionssysteme über die Dekarbonisierung des verarbeitenden Gewerbes bis hin zum Aufbau einer klimaneutralen Energieversorgung. Sie übernehmen dabei jeweils entscheidende Funktionen, etwa im Bereich des Recyclings, beim Bau neuer Maschinen und Infrastrukturen sowie bei der Planung und Genehmigung transformatorischer Vorhaben.

Mit jeweils fünf vergebenen Indikator-Kreuzen erreichen auch weitere Branchen wie „Erziehung und Unterricht“, „Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung“ sowie „Handel;

Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen“ eine hohe Relevanzbewertung. Im Vergleich zu den vorangegangenen Studien (Bauer et al. 2021d; Bauer et al. 2017) deutet dies auf einen Bedeutungszuwachs dieser Branchen im Transformationskontext hin, während die grundsätzliche Auswahl der relevanten Branchen weitgehend stabil geblieben ist (Bauer et al. 2021c).

Auswahl der Transformationsberufe

Die Berufe – für die 3-Steller Berufsgruppen gemäß der KldB 2010 – wählen wir ebenfalls unter Berücksichtigung verschiedener Analysen aus. Für die Auswahl der Transformationsberufe werden folgende Kriterien herangezogen:

- ▶ Überdurchschnittliche Anzahl an als „grün“ identifizierten Stellenanzeigen für diesen Beruf (Spalte SteA in Tabelle 2, Abbildung 3) und
- ▶ überdurchschnittlicher Anteil an als „grün“ identifizierten Stellenanzeigen in einem Beruf an allen Stellenanzeigen des Berufes (Spalte SteA in Tabelle 2, Abbildung 4)
- ▶ Berufe, die sich im Rahmen der Energiewende als besonders bedeutsam hervorheben (Spalte Energiewende, Wolter et al. 2023b)
- ▶ Berufe, die sich im Rahmen der Klimafolgenanpassung als besonders bedeutsam hervorheben (Spalte Klimafolgenanpassung, Wolter et al. 2023a)

Eine Analyse der Berufe auf 3-Steller-Ebene bietet mehrere Vorteile. Neben dem Vorteil eines höheren Detailgrads ist so auch eine Anschlussfähigkeit an weitere Analysen, wie die Engpassanalyse der BA (Vergangenheitsanalyse von Engpassberufen) und das Fachkräftemonitoring des BMAS (Zukunftsanalyse von Fokusberufen) möglich. Engpassberufe sind solche, in denen bereits in der Vergangenheit ein Mangel an geeigneten Arbeitskräften festgestellt wurde. Fokusberufe hingegen bezeichnen Berufe, bei denen künftig ein Missverhältnis zwischen dem erwarteten Arbeitskräfteangebot und dem Arbeitskräftebedarf besteht. Sie stehen daher im besonderen Fokus arbeitsmarktpolitischer Maßnahmen. Ein direkter Vergleich mit den Ergebnissen der vorhergehenden Studie (Bauer et al. 2021d), die auf der zweistelligen Ebene der Berufshauptgruppen basiert, ist aufgrund des höheren Detaillierungsgrads der aktuellen Analyse auf 3-Steller-Ebene nicht mehr möglich.

Tabelle 2: Synthese der Ergebnisse für die Bestimmung der Transformationsberufe

	SteA	Energiewende	Klimafolgen - anpassung	Transformations - berufe
Landwirtschaft	X	X	X	X
Tierwirtschaft	X			
Pferdewirtschaft	X			
Tierpflege	X			
Forst-, Jagdwirtschaft, Landschaftspflege	X			
Gartenbau	X			
Floristik	X			
Maschinenbau und Betriebstechnik	X	X	X	X
Fahrzeug-, Luft-, Raumfahrt-, Schiffbautechnik	X			
Mechatronik und Automatisierungstechnik	X			
Energietechnik	X	X	X	X
Elektrotechnik	X	X	X	X
Technische Produktionsplanung, -steuerung	X	X	X	X
Bauplanung u. -überwachung, Architektur	X	X	X	X
Hochbau	X	X	X	X
Tiefbau	X	X	X	X
Maler-, Stuckateurb., Bauwerksabd., Bautensch.	X	X	X	X
Aus-, Trockenbau-, Iso., Zimmer., Glas., Roll.	X	X	X	X
Gebäudetechnik	X			
Klempnerei, Sanitär, Heizung, Klimatechnik	X	X	X	X
Ver- und Entsorgung	X			
Biologie	X			
Chemie	X			
Physik	X			
Geologie, Geografie und Meteorologie	X			
Umweltschutztechnik	X			
Umweltmanagement und -beratung	X			
Bau- und Transportgeräteführung	X			
Unternehmensorganisation und -strategie	X	X	X	X

Legende: Fett geschriebene Berufsgruppen entsprechen Transformationsberufen.

Quelle: eigene Darstellung GWS

Die Auswertung der SteA-Daten erlaubt die Identifikation von ökologisch nachhaltigeren Berufen (vgl. Kapitel 2.2). Für die Auswahl der Transformationsberufe wird die Schnittmenge jener Berufsgruppen betrachtet, die sowohl eine überdurchschnittlich hohe absolute Zahl an als „grün“ identifizierten Stellenanzeigen als auch einen überdurchschnittlich hohen Anteil solcher Anzeigen an der jeweiligen Berufsgruppe aufweisen. Auf diese Weise ergeben sich 29 ökologisch nachhaltigere Berufe (vgl. Spalte 2 „SteA“ in der nachfolgenden Tabelle).

Ergänzend werden zwei weitere Perspektiven berücksichtigt: Spalte 3 kennzeichnet Berufe, die im Kontext der Energiewende als besonders bedeutsam identifiziert wurden, während Spalte 4 jene Berufe ausweist, die im Rahmen der Klimafolgenanpassung eine herausgehobene Rolle einnehmen.

Diejenigen Berufsgruppen, die sich **unter allen drei genannten Bereichen hervorheben**, bezeichnen wir im Folgenden als **Transformationsberufe**. Sie bilden die Grundlage für die weiteren Analysen in den folgenden Kapiteln.

Liste der Transformationsberufe

1. Landwirtschaft
2. Maschinenbau und Betriebstechnik
3. Energietechnik
4. Elektrotechnik
5. Technische Produktionsplanung, -steuerung
6. Bauplanung u. -überwachung, Architektur
7. Hochbau
8. Tiefbau
9. Maler-, Stuckateurarbeiten, Bauwerksabdichtung, Bautenschutz
10. Aus-, Trockenbau, Isolierung, Zimmerei, Glaserei, Rollladen- und Jalousiebau
11. Klempnerei, Sanitär, Heizung, Klimatechnik
12. Unternehmensorganisation und -strategie

Von besonderem Interesse ist, inwieweit sich unter den identifizierten Transformationsberufen auch solche befinden, die aus Arbeitgebersicht bereits als knapp gelten. Zu diesem Zweck erfolgt in Kapitel 5 (vgl. Tabelle 8) ein Abgleich der Transformationsberufe mit den Fokusberufen des BMAS.

4 IAB-Stellenerhebung und sozial-ökologische Transformation

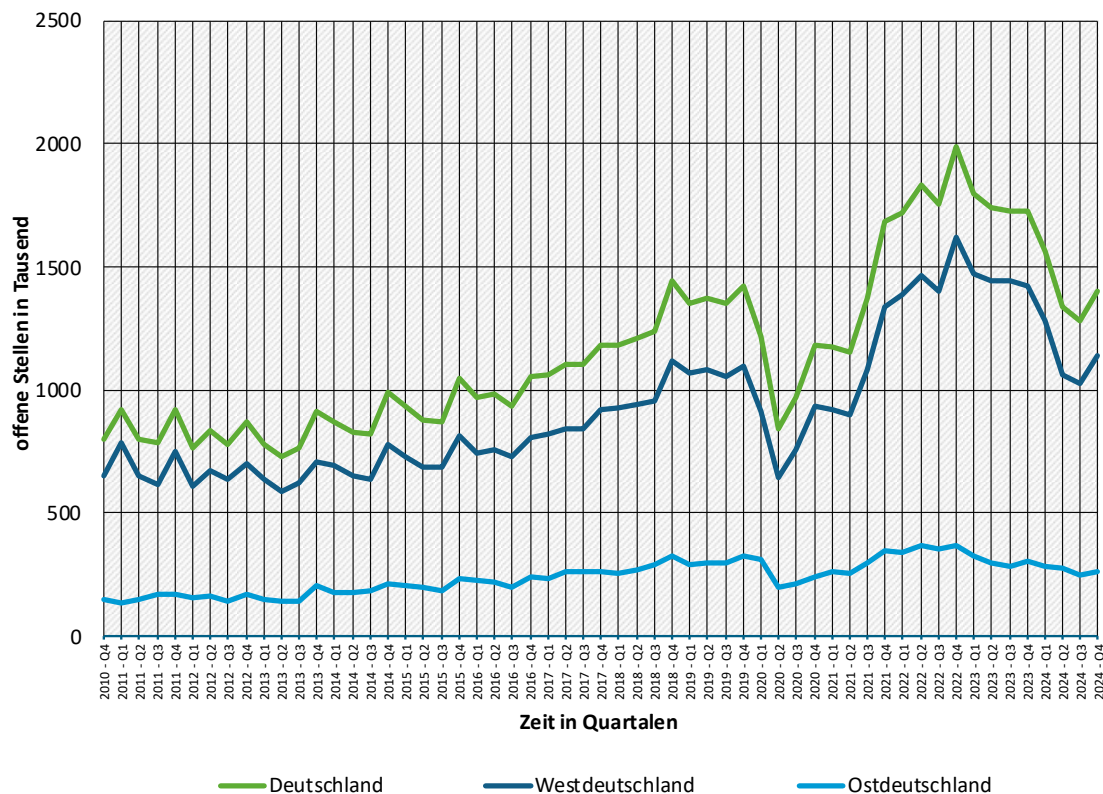
Dieses Kapitel geht auf die Transformationsberufe (vgl. Tabelle 2, „Transformationsberufe“) im Lichte der Arbeitsmarktlage im Zeitraum von 2015 bis zum zweiten Quartal 2024 ein. Dabei steht folgende Frage im Zentrum der Analyse: Gibt es bleibende und absehbare Engstellungen bei der Verfügbarkeit von Arbeitskräften für die sozial-ökologische Transformation vor dem Hintergrund des Fachkräftemangels?

Grundlage sind Daten der IAB-Stellenerhebung⁶, die spezifisch der Fragestellung ausgewertet werden, sowie Daten der Bundesagentur für Arbeit (BA). In der IAB-Stellenerhebung werden berufliche Aspekte des betrieblichen Arbeitskräftebedarfes mehrfach abgefragt. Dies sind zum einen die offenen Stellen im Betrieb: Hier ist nach den Berufen, die nicht besetzt werden können, gefragt. Zum Zweiten wird der Beruf bei der letzten Neueinstellung abgefragt, woraus die Hochrechnung aller Neueinstellungen generiert ist und schließlich sind jene Berufe der Stellen, die im Betrieb nicht besetzt werden konnten, abgefragt. Dies sind die sogenannten Suchabbrüche.

Mit dem Ende der Finanzkrise 2008 setzt eine wirtschaftliche Erholung bei den Betrieben ein und die Anzahl der offenen Stellen steigt bis zum Beginn der Coronakrise kontinuierlich an (Abbildung 7). Dabei nimmt der Abstand an offenen Stellen zwischen Ost- und Westdeutschland tendenziell zu. Nach den verschiedenen Lockdowns in der Coronakrise nimmt die Anzahl der offenen Stellen, insbesondere in Westdeutschland, wieder zu, um dann im vierten Quartal 2022 mit fast 2. Mio. offenen Stellen einen vorläufigen Höhepunkt zu erreichen. Die Auswirkungen des Krieges gegen die Ukraine mit der sich anschließenden Energiekrise setzen sich damit etwas zeitversetzt auch am Arbeitsmarkt durch, wobei die Arbeitsnachfrage insgesamt im Jahr 2023 über dem Niveau vor der Coronakrise 2019 verharrt, in den ersten zwei Quartalen 2024 aber deutlich abfällt. Die Betriebe reduzieren deutlich ihr Kontingent an offenen Stellen. Gegenüber dem Vorjahresquartal ist in den ersten beiden Quartalen 2024 jeweils ein Rückgang von rund 250000 bzw. 300000 offenen Stellen zu verzeichnen. Dieser betrifft insbesondere Betriebe in Westdeutschland.

⁶ In der IAB-Stellenerhebung des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) werden jährlich mehrere tausend Betriebe und Verwaltungen zu Fragen der aktuellen Personalbesetzungen sowie offenen Stellen befragt. Von Umfang und der Methodik bildet die Stellenerhebung die gesamtwirtschaftliche Nachfrage im Zeitverlauf ab. Zur Anlage und Methodik der Befragung siehe <https://iab.de/das-iab/befragungen/iab-stellenerhebung/methodik/>.

Abbildung 7: Zahl der offenen Stellen aus der IAB-Stellenerhebung vom 4. Quartal 2010 bis zum 2. Quartal 2024

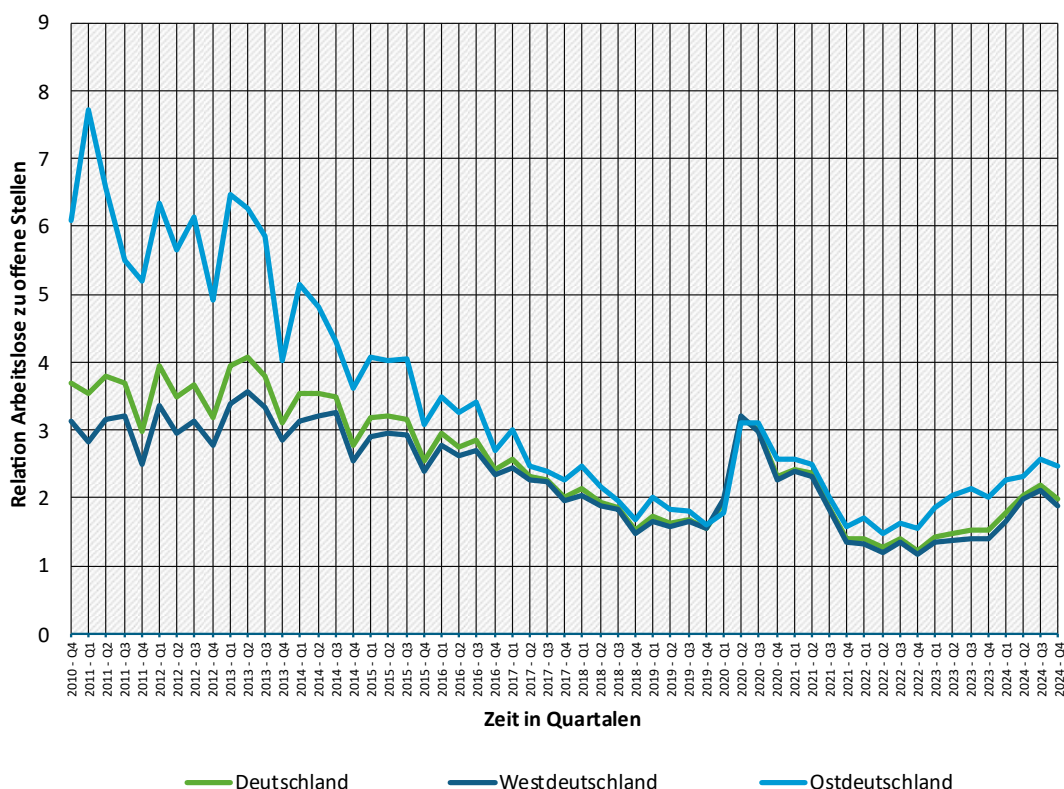


Quelle: IAB-Stellenerhebung

Spiegelbildlich zeigt sich ein entsprechendes Bild in der Arbeitsmarktsanpassung. In der Arbeitsmarktforschung ist das Spannungsmaß von offenen Stellen zu Arbeitslosen ein Indikator für das Zusammentreffen der Nachfrage- und Angebotsseite. In der Regel wird das Verhältnis von offenen Stellen zu den Arbeitslosenzahlen in Beziehung gesetzt. Plastischer wird diese Beziehung im Verhältnis von arbeitslosen Personen zu offenen Stellen ausgedrückt (Abbildung 8). Kamen rechnerisch nach der Finanzkrise acht arbeitslos Gemeldete auf eine offene Stelle, lag der Wert im vierten Quartal 2019 nur noch bei ca. 1,6. Der Wert erhöhte sich in der Coronakrise auf ca. 3, um im vierten Quartal 2022 auf 1,2 zu fallen. In den ersten beiden Quartalen 2022 lagen die Werte bei 1,5. Dies zeigt, dass trotz der Corona- und Energiekrise eine konstant hohe Arbeitsnachfrage im Jahr 2023 auf ein wenig verändertes Arbeitsangebot trifft.

Bei nachlassender wirtschaftlicher Dynamik und sinkenden Stellenangeboten ist potenziell mit steigenden Arbeitslosenzahlen zu rechnen. Für einzelne Berufsgruppen bleibt die Nachfrage nach qualifizierten Arbeitskräften allerdings hoch. Dies soll im Weiteren anhand der in Kapitel 3 beschriebenen Transformationsberufe genauer beleuchtet werden.

Abbildung 8: Relation Arbeitslose zu offenen Stellen, 4. Quartal 2010 – 2. Quartal 2024



Quelle: IAB-Stellenerhebung

Anhaltende Arbeitsmarkttensionen würden bedeuten, dass sowohl für die aktuell am Arbeitsmarkt gesuchten als auch insbesondere für die in der ökologischen Transformation benötigten Berufe mit anhaltenden Knappheiten auf dem Arbeitsmarkt zu rechnen wäre.

Für die Darstellung der Relation von Arbeitslosen zu offenen Stellen bei den Transformationsberufen werden ergänzende berufsfachliche Informationen aus der IAB-Stellenerhebung benötigt. In der IAB-Stellenerhebung werden die Betriebe daher jährlich nach den Berufen gefragt, die nicht besetzt sind oder noch nicht besetzt werden konnten. Für diese offenen Stellen werden drei bedeutsame Berufe abgefragt. Konkret lautete die Fragestellung im Jahr 2023: „Um welche Berufe handelt es sich bei den gesamten offenen Stellen? Bitte tragen Sie die drei Berufe ein, bei denen Sie die meisten offenen Stellen haben.“

Zwischen 60 und 90 % aller offenen Stellen werden hierdurch mit Berufsangaben abgebildet. Eine Ausnahme bildet das Jahr 2021: Hier sind es ca. 50 % der offenen Stellen, die eine berufliche Kennung haben.

Die Rohangaben der beruflichen Tätigkeit sind nach dem Schema der Klassifizierung der Berufe 2010 (KldB 2010) aufgearbeitet und vercodet und auf der Ebene der Berufsuntergruppen als 5-Steller angegeben. Das erwartete Anforderungsniveau wird ergänzend zu den berufsfachlichen Angaben im Fragebogen abgefragt.

Tabelle 3 gibt die Gesamtzahl der offenen Stellen, die Zahl der offenen Stellen mit den oben genannten berufsfachlichen Angaben und die Zahlen für arbeitslos gemeldete Personen von 2015 bis 2023 wieder. Diese belaufen sich beispielsweise im Jahr 2023 auf ca. 2,6 Mio. Arbeitslose. Für das Jahr 2023 werden aus den Betrieben ca. 1,7 Mio. offene Stellen gemeldet.

Informationen von den Betrieben zu den nachgefragten Berufen bei den offenen Stellen liegen für das Jahr 2023 für ca. 1,5 Mio. Stellen vor.

Tabelle 3: Zahl der offenen Stellen mit beruflichen Angaben, Gesamtzahl der offenen Stellen sowie die arbeitslosen und arbeitsuchenden Personen von 2015–2023 in 1000 Personen

Jahr	Offene Stellen mit beruflichen Bezügen	Gesamtzahl der offenen Stellen	Arbeitslos gemeldete Personen
2015	763,9	1.047,1	2.794,7
2016	735,6	1.052,0	2.691,0
2017	847,7	1.181,4	2.532,8
2018	817,5	1.442,4	2.340,1
2019	1.028,0	1.419,1	2.266,7
2020	980,5	1.178,8	2.695,4
2021	867,0	1.686,3	2.613,5
2022	1.625,2	1.984,7	2.418,1
2023	1.531,8	1.724,5	2.608,7

Quelle: IAB-Stellenerhebung, eigene Auswertung und Darstellung IAB

Tabelle 4 zeigt für die zwölf Transformationsberufe die Relation Arbeitslose zu offenen Stellen, die Zahl der offenen Stellen insgesamt sowie die Zahl der Neueinstellungen für die Jahre 2015, 2022 und 2023. Zusätzlich enthält die Tabelle einen Vergleich mit den anderen Berufen, die als Nicht-Transformationsberufe zusammengefasst werden.

Beispielhaft werden die Berufe des Hochbaus mit der KldB-Nr. 321 beschrieben. Im Jahre 2015 nach der Konsolidierung der Wirtschaftskrise 2008/2009 wurden die Berufe im Hochbau wieder vermehrt nachgefragt. Die Relation Arbeitslose zu offenen Stellen stand bei 2,49. Mit der wirtschaftlichen Entwicklung und dem vermehrten Bedarf an Beschäftigung in der ökologischen Transformation und im Wohnungsbau stieg die Nachfrage enorm an. Selbst in der Coronakrise blieb die Nachfrage hoch. Im Jahr 2022, mit dem Wiederaufleben der Konjunktur, zog die Nachfrage weiter an. Die Anzahl der offenen Stellen lag mit ca. 42 000 höher als jene der arbeitslos gemeldeten Personen mit dem Zielberuf im Hochbau. Der Wert von 0,64 zeigt an, dass ca. 1/3 mehr offene Stellen als Arbeitslose zu verzeichnen waren. Mit der Energiekrise, Lieferengpässen, steigenden Kosten in der Bauwirtschaft und sinkenden Auftragseingängen stagnierte die Nachfrage 2023. Die Anzahl der offenen Stellen sank 2023 zwar um ca. 1/3 auf ca. 28 000 Stellen und das Verhältnis Arbeitslose zu offenen Stellen stieg auf 1,04 an – die Zahl der gemeldeten Arbeitslosen und die Zahl der offenen Stellen war annähernd ausgeglichen –, aber auch die Zahl der Neueinstellungen blieb auf einem hohen Niveau. Im Jahr 2022 wurden noch rund 57 000 Neueinstellungen vorgenommen. Diese gingen 2023 auf rund 41 000 zurück, lagen aber immer noch deutlich über dem Wert von 2015 mit rund 33 000 Neueinstellungen.

Der Vergleich der Transformationsberufe zeigt, dass in den Jahren 2022 und 2023 die Zahl der offenen Stellen bei vielen Transformationsberufen die Zahl der gemeldeten Arbeitslosen übersteigt. Auch bleibt die Zahl der Neueinstellungen fast durchgängig auf einem hohen Niveau.

Im Vergleich der Transformationsberufe zu den Nicht-Transformationsberufen bleibt die Arbeitsmarktanspannung, also die Relation Arbeitslose zu offenen Stellen, bei den ersteren auf einem hohen Niveau. Bei den offenen Stellen passen sich Transformation und Nicht-Transformation in ähnlicher Form auf die veränderte konjunkturelle Situation an. Die Transformationsberufe machen insgesamt etwa 20 % der Gesamtnachfrage aus, bei den Neueinstellungen ist aber eine leichte Verschiebung zu verzeichnen. Im Jahr 2015 weisen die Transformationsberufe einen Anteil von 21 % an allen Neueinstellungen auf. 2022 bzw. 2023 sinkt dieser Wert auf 16 bzw. 17 %. Dies hängt einerseits mit den bereits existierenden Arbeitskräfteengpässen in den Transformationsberufen zusammen, möglicherweise kann hierbei aber auch eine erhöhte konjunkturelle Sensitivität wie z. B. in der Bauwirtschaft eine Rolle spielen.

Tabelle 4: Relation Arbeitslose zu offenen Stellen, Zahl der offenen Stellen insgesamt sowie Zahl der Neueinstellungen bei den Transformationsberufen, 2015, 2022 und 2023

KldB 2010- Nr.	Transformationsberufe	Relation Arbeitslose / offene Stellen			Offene Stellen in 1000 Personen			Neueinstellungen in 1000 Personen		
		2015	2022	2023	2015	2022	2023	2015	2022	2023
111	Landwirtschaft	2,74	1,37	2,61	4,33	7,30	4,51	8,27	14,81	15,78
251	Maschinenbau- und Betriebstechnik	1,65	0,69	0,91	32,02	57,26	44,47	101,98	111,02	102,78
262	Energietechnik	0,32	0,23	0,19	31,43	35,90	47,19	35,89	35,59	57,24
263	Elektrotechnik	1,45	0,58	0,72	17,31	37,19	31,99	51,63	41,46	53,78
273	Technische Produktionsplanung und -steuerung	1,25	2,28	2,79	13,06	6,80	5,40	40,65	44,76	67,03
311	Bauplanung und -überwachung, Architektur	0,71	0,23	0,51	10,17	27,05	15,65	29,68	48,15	48,07
321	Hochbau	2,49	0,64	1,04	21,62	42,29	28,05	33,26	57,00	41,45
322	Tiefbau	1,51	0,79	0,85	8,98	11,20	11,22	10,05	10,83	18,64
332	Maler- und Lackierer-, Stuckateurarbeiten, Bauwerksabdichtung, Holz- und Bautenschutz	4,15	1,07	1,60	9,18	22,17	15,49	27,97	28,99	19,45
333	Aus- und Trockenbau, Isolierung, Zimmerei, Glaserei, Rollladen- und Jalousiebau	3,80	1,45	2,45	8,01	17,85	11,94	11,97	15,96	22,53
342	Klempnerei, Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik	0,50	0,15	0,23	17,12	45,77	33,13	17,08	15,31	23,60
713	Unternehmensorganisation und -strategie	1,12	0,76	1,71	22,77	31,97	16,30	140,63	84,77	76,81

KldB 2010- Nr.	Transformationsberufe	Relation Arbeitslose / offene Stellen			Offene Stellen in 1000 Personen			Neueinstellungen in 1000 Personen		
	Alle Transformationsberufe	1,50	0,63	0,89	196,02	342,75	265,34	509,05	508,64	547,17
	Alle anderen Nicht-Transformationsberufe	2,95	1,44	1,93	851,06	1.641,94	1.269,82	2.410,17	3.029,42	3.152,11
	Alle Stellen mit Berufsangaben	2,66	1,29	1,73	1.047,08	1.984,69	1.535,16	2.919,23	3.538,06	3.699,27
	Alle Stellen	2,58	1,11	1,55	1.077,49	2.169,80	1.677,14	3.345,38	4.347,48	4.417,17

Quelle: IAB-Stellenerhebung, eigene Auswertung und Darstellung IAB

Tabelle 5 gibt einen Überblick, wie sich die Transformationsberufe über die Wirtschaftszweige verteilen. Die Anordnung der Wirtschaftszweige folgt der Klassifikation der Wirtschaftszweige 2008, wie sie in der IAB-Stellenerhebung verwendet wird. Hier sind die Branchen nach Abschnitten unterschieden, wobei das verarbeitende Gewerbe zusätzlich in fünf Untergruppen aufgeteilt ist. Ebenso ist die Arbeitnehmerüberlassung gesondert ausgewiesen. Abgebildet werden die Anteile der zwölf Transformationsberufe an allen Berufen bei den offenen Stellen und Neueinstellungen in den 24 Wirtschaftszweigen.

Tabelle 5: Anteil der Transformationsberufe an allen Berufen der offenen Stellen und Neueinstellungen nach Branchen in Prozent

WZ 2008 Nr.	Branchen	Offene Stellen			Neueinstellungen		
A	Land- und Forstwirtschaft	43,8	31,4	29,7	31,0	47,5	36,0
B	Bergbau, Steine und Erden	30,2	29,2	31,9	39,5	19,2	18,6
C1 = 10–15, 31–32	Ernährung, Textil, Bekleidung, Möbel u. a.	6,6	10,4	10,7	12,6	24,4	15,8
C2 = 16–18	Holz, Papier, Druck	21,0	30,3	26,4	27,6	30,7	30,0
C3 = 19–23	Chemie, Kunststoff, Glas, Baustoffe	31,8	21,5	26,8	31,2	33,8	24,6
C4 = 24–25	Metalle, Metallherzeugung	17,0	21,2	20,6	30,9	27,1	22,3
C5 = 26–30, 33	Maschinen, Elektrotechnik, Fahrzeuge	40,8	30,9	37,8	46,3	39,8	36,8
D	Energieversorgung	41,7	48,5	42,6	42,1	44,9	25,7
E	Wasserversorgung, Abfallentsorgung	27,0	20,9	18,9	25,2	22,8	19,5
F	Baugewerbe	78,2	64,8	72,0	77,6	71,6	67,6
G	Handel, Reparatur	13,7	7,2	7,8	8,9	7,8	6,1
H	Verkehr, Lagerei	2,7	3,1	3,0	5,3	1,5	2,2
I	Gastgewerbe	2,9	1,0	2,0	3,3	0,5	1,4
J	Information und Kommunikation	13,4	12,8	12,1	13,4	11,1	12,4
K	Finanzdienste, Versicherungen	5,8	1,6	2,7	16,2	10,2	16,1
L	Grundstücks- und Wohnungswesen	19,9	15,3	15,4	22,7	13,0	11,5
M	Freiberufliche Dienste	22,0	27,0	24,3	24,1	21,5	24,2
N1	Sonstige wirtschaftliche Dienste ohne Arbeitnehmerüberlassung	9,6	8,4	7,3	10,6	5,2	17,9

WZ 2008 Nr.	Branchen	Offene Stellen			Neueinstellungen		
N2 (782, 783)	Arbeitnehmerüberlassung	29,9	15,4	25,3	17,1	11,3	17,7
O	Öffentliche Verwaltung	10,9	8,3	9,3	17,0	14,2	15,0
P	Erziehung und Unterricht	3,6	1,0	3,0	8,2	1,9	0,6
Q	Gesundheits- und Sozialwesen	0,6	0,2	0,4	4,3	1,7	2,5
R	Kunst, Unterhaltung, Erholung	1,0	3,9	3,5	8,5	13,5	7,7
S	Sonstige Dienstleistungen	4,5	3,2	7,3	12,2	6,5	7,0

Quelle: IAB-Stellenerhebung, eigene Auswertung und Darstellung IAB

Anhand von Tabelle 5 wird ersichtlich, welche Branchen für die Transformation bedeutsam sind. So nehmen die Transformationsberufe im Baugewerbe einen Anteil zwischen 65 und 78 % an den offenen Stellen und Neueinstellungen ein. Auch in der Landwirtschaft, im verarbeitenden Gewerbe, im Bereich Maschinen, Elektrotechnik, Fahrzeuge sowie bei der Energieversorgung liegt der entsprechende Anteil bei rund 40 %, allerdings ist in der letztgenannten Branche bei den Neueinstellungen im Jahr 2023 ein Rückgang auf 25 % zu beobachten.

Im Dienstleistungsbereich sind die Transformationsberufe weniger vertreten – mit Ausnahme von den freiberuflichen Diensten mit Anteilen von über 20 % sowohl bei den offenen Stellen als auch bei den Neueinstellungen. In einigen Dienstleistungsbranchen liegt der Anteil der Transformationsberufe bei den Neueinstellungen über dem der offenen Stellen. Dies trifft etwa für die Finanzdienste und Versicherungen zu. Gleiches gilt auch für die öffentliche Verwaltung.

Insgesamt haben die zwölf Transformationsberufe Ihren Schwerpunkt im primären Sektor, im Baugewerbe, in der Energie- und Wasserversorgung und in weiten Teilen des verarbeitenden Gewerbes. Bei den Neueinstellungen ist zuletzt schwer zu beurteilen, welche Einflüsse bei den Stellenbesetzungen dominieren. Kurzfristige konjunkturelle Einflüsse können beispielsweise bewirken, dass Stellenbesetzungen in den Betrieben zurückgestellt werden. Strukturelle Anpassungen können zu Veränderungen in der Beschäftigtenzusammensetzung in den Betrieben führen. Die mittelfristigen Prognosen, die dem Projekt zugrunde liegen, deuten jedoch allesamt darauf hin, dass Transformationsberufe weiterhin stark nachgefragt sein werden.

Tabelle 6 zeigt die Relation Arbeitslose zu offenen Stellen, die Zahl der offenen Stellen sowie die Zahl der Neueinstellungen für die Jahre 2015, 2022 und 2023 nach Anforderungsniveaus für die Transformationsberufe und die übrigen Berufe – hier zusammengefasst in den Nicht-Transformationsberufen. Anforderungsniveaus sind eine Kategorie aus der Klassifikation der Berufe, die den berufsfachlichen Tätigkeiten zugewiesen werden. Anforderungsniveaus korrelieren sehr stark mit der qualifikatorischen Ausbildung, haben aber den Vorteil, die tatsächlich auf dem Arbeitsmarkt geforderte bzw. realisierte fachliche Tätigkeit abzubilden.

In Tabelle 6 sind die in Tabelle 4 dargestellten Stellen mit berufsfachlichen Tätigkeiten um jene offenen Stellen ergänzt, denen in der Stellenerhebung keine eindeutige berufsfachliche Spezifikation zugewiesen werden konnte, bei denen aber ein Anforderungsniveau erkennbar war. Daher ergeben sich bei den Zusammenfassungen von Transformationsberufen und Nicht-Transformationsberufen in den beiden Tabellen geringfügige Unterschiede.

Über alle Berufe hinweg stehen den offenen Stellen bei den Hilfskräftetätigkeiten deutlich mehr Arbeitslose gegenüber. Bei den Transformationsberufen ist die Relation 4,0, bei den Nicht-Transformationsberufen 5,8. Bezogen auf die Gesamtzahl der offenen Stellen macht die Helfertätigkeit im Jahr 2023 bei den Transformationsberufen ca. 37 % aller offenen Stellen aus und bei den Nichttransformationsberufen sind dies ca. 58 %. Dass die Nachfrage nach qualifizierten Tätigkeiten bei den Transformationsberufen relativ deutlich über dem Durchschnitt aller Tätigkeiten liegt, zeigt auch die Relation Arbeitslose zu offenen Stellen über alle Tätigkeiten. Bei den Transformationsberufen beträgt der Wert 0,9, bei den Nicht-Transformationsberufen 1,8. Gleichzeitig ist im Vergleich von 2022 zu 2023 ein Rückgang bei den offenen Stellen mit Fachkräftetätigkeiten zu beobachten. In den Transformationsberufen ging die Zahl der offenen Stellen von rund 241 000 Stellen auf rund 93 000 Stellen um 62 % zurück, was nicht zuletzt an der geringeren Nachfrage in der Bauwirtschaft liegt. Die Nicht-Transformationsberufe verzeichnen bei den offenen Stellen für Fachkräfte einen Rückgang von 28 %.

Bei den Fachkräften sind in den Transformationsberufen hingegen die Neueinstellungen von rund 230 000 im Jahr 2022 auf rund 255 000 im Jahr 2023 gewachsen. In den Nicht-Transformationsberufen bleiben die Neueinstellungen auf einem konstanten Niveau von ca. 1,7 Mio.

In beiden beruflichen Segmenten ist ein Zuwachs an Expertentätigkeiten zu beobachten. Bei den Transformationsberufen stieg der Anteil der Experten an den Neueinstellungen in 2023 auf 25 % an. In den Nicht-Transformationsberufen lag dieser Anteil mit knapp 500 000 Neueinstellungen bei ca. 14 %.

Insgesamt sind im Übergang von 2022 auf 2023 bei den Neueinstellungen Rückgänge bei den Helfertätigkeiten und Spezialisten zu beobachten. Die Nachfrage bei den Fachkräftetätigkeiten bleibt insgesamt auf konstantem Niveau. Expertentätigkeiten werden 2023 weiter nachgefragt, wobei sich die Relation Arbeitslose zu offenen Stellen bei den Experten von 0,6 auf 1 verbessert hat.

Insgesamt sind Transformationsberufe wie Nicht-Transformationsberufe von den Krisen und konjunkturbedingten Einbrüchen im Jahr 2023 betroffen. Es spricht jedoch vieles dafür, dass die Nachfrage nach Fachkräften und Experten bei den Transformationsberufen hoch bleibt, die Nachfrage aber bei dem zurzeit vorliegenden Arbeitskräfteangebot unter Umständen nur eingeschränkt abgedeckt werden kann.

Bei den Suchabbrüchen ist eine Auswertung auf der Ebene der Berufsuntergruppen wegen zu geringer Fallzahlen nicht möglich. Daher können nur einige kurze Anmerkungen zu den Suchabbrüchen gemacht werden. Mit Suchabbrüchen sind die abgebrochenen Stellenbesetzungsprozesse gemeint. Eine ursprüngliche offene Stelle konnte also nicht besetzt werden.

In den Jahren 2015, 2022 und 2023 lagen die Anteile der Suchabbrüche bei den Transformationsberufen an allen Suchabbrüchen bei ca. 16, 20 und 23 %. Dieser Anteil sagt jedoch für sich genommen noch nichts darüber aus, ob bei den Transformationsberufen der Stellenbesetzungsprozess schwieriger ist als bei anderen Berufen. Daher werden im Folgenden die abgebrochenen Stellenbesetzungsprozesse (Zahl der Suchabbrüche) mit den erfolgreichen Stellenbesetzungsprozessen (Zahl der Neueinstellungen) verglichen.

Im Jahr 2015 kommen bei den Transformationsberufen auf einen Suchabbruch 7,3 Neueinstellungen. Im Jahr 2022 liegt das Verhältnis bereits bei 1:3,7 und sinkt im Jahr 2023 auf 1:2,7. Bei den Nicht-Transformationsberufen liegt das Verhältnis im Jahr 2015 bei 6,5

Neueinstellungen zu einem Suchabbruch, im Jahr 2022 bei 5,5 Neueinstellungen zu einem Suchabbruch und 2023 bei 4,7 Neueinstellungen zu einem Suchabbruch. Insgesamt kommt es also bei Nicht-Transformationsberufen seltener zu einem Suchabbruch.

Daher ist zu vermuten, dass es in den Transformationsberufen bei der höheren Arbeitsmarktanspannung nicht nur schwieriger wird, eine Stelle zu besetzen, sondern auch, dass die Kosten des Suchprozesses und der Stellenbesetzung bei den Transformationsberufen höher sind als in den Nicht-Transformationsberufen. Wenn es also mangels geeigneter Bewerbungen zu steigenden Suchabbrüchen kommt und sich dadurch Produktivitätsausfälle ergeben, verzögert bzw. verteuert sich der Transformationsprozess.

Tabelle 6: Relation Arbeitslose zu offene Stellen, Zahl der offenen Stellen und Neueinstellungen nach Anforderungsniveaus

Beruf	Anforderungsniveau	Relation Arbeitslose / offene Stellen			Offene Stellen in 1000 Personen			Neueinstellungen in 1000 Personen		
		Arbeitslose	offene Stellen	Relation	Arbeitslose	offene Stellen	Relation	Arbeitslose	offene Stellen	Relation
Alle Transformationsberufe	Helfertätigkeiten	8,2	4,4	4,0	12,7	18,0	87,4	29,6	60,9	46,6
	Fachkrafttätigkeiten	1,1	0,4	0,5	135,0	241,5	92,7	289,1	230,2	255,5
	Spezialistentätigkeiten	0,9	0,6	0,7	23,0	36,1	23,2	91,1	133,1	109,1
	Expertentätigkeiten	1,1	0,4	1,0	26,1	63,8	31,7	99,2	84,4	136,0
	Alle Tätigkeiten	2,5	0,6	0,9	196,8	359,4	235,0	509,1	508,6	547,2
Alle Nicht-Transformationsberufe	Helfertätigkeiten	12,2	4,0	5,8	94,7	299,7	1.277,8	433,2	947,1	786,5
	Fachkrafttätigkeiten	1,8	0,7	1,0	531,7	871,2	625,0	1.508,2	1.696,5	1.661,6
	Spezialistentätigkeiten	1,0	0,4	0,6	113,7	251,7	131,4	325,4	739,6	645,0
	Expertentätigkeiten	1,3	0,7	1,1	105,5	184,3	138,2	339,1	267,3	489,6
	Alle Tätigkeiten	2,5	1,3	1,8	845,6	1.971,9	2.172,4	2.605,9	3.650,6	3.582,7
Alle Berufe	Helfertätigkeiten	11,7	4,0	5,6	107,4	317,8	1.365,2	462,8	1.008,0	833,1
	Fachkrafttätigkeiten	1,6	0,6	0,9	666,8	1.112,7	717,7	1.797,3	1.926,8	1.917,1
	Spezialistentätigkeiten	1,0	0,5	0,6	136,7	287,9	154,6	416,5	872,7	754,1

Beruf	Anforderungsniveau	Relation Arbeitslose / offene Stellen			Offene Stellen in 1000 Personen			Neueinstellungen in 1000 Personen		
	Expertentätigkeiten	1,2	0,6	1,0	131,6	248,1	170,0	438,4	351,7	625,6
	Alle Tätigkeiten	2,5	1,1	1,5	1.042,4	1.971,9	2.407,5	3.115,0	4.159,2	4.129,9

Information: Im Vergleich zu Tabelle 4 enthält diese Tabelle auch offenen Stellen, denen in der Stellenerhebung keine eindeutige berufsfachliche Spezifikation zugewiesen werden konnte, bei denen aber ein Anforderungsniveau erkennbar war. Daher ergeben sich bei den Zusammenfassungen von Transformationsberufen und Nicht-Transformationsberufen geringfügige Unterschiede.

Quelle: IAB-Stellenerhebung, eigene Auswertung und Darstellung IAB

5 Transformationsberufe im Kontext von Fokus- und Engpassberufen

Im Folgenden untersuchen wir die in Kapitel 3 identifizierten Transformationsberufe im Kontext von anderen Analysen auf Ebene der 3-Steller-Berufsgruppen der KldB 2010.

Das Fachkräftemonitoring des BMAS erstellt jährlich eine Liste von Fokusberufen. Ein solcher liegt vor, wenn ...

- (1) ... die Suchdauern (in Tagen) sehr hoch oder sehr niedrig sind.
- (2) ... sehr viel mehr (oder weniger) Arbeitskräfte gesucht werden als da sind und
- (3) ... die Ersetzbarkeit durch andere Berufe klein (groß) ist.

Daraus ergeben sich zwei Gruppen von Fokusberufen: Es gibt die eine Gruppe, bei der aus der Sicht der Arbeitgeber*innen die Lage entspannt ist. Viele Personen kommen nach und auch viele weitere Berufe können in den gesuchten Beruf hineinwechseln. Diese Gruppe ist allerdings auf nur wenige (6 aus 141) zusammengeschrumpft (Zika et al. 2023b, S. 47, Stand: 2023). In diesen Fällen ist die Suche nach einem Arbeitsplatz für die Arbeitnehmer*innen schwierig. Im Folgenden schauen wir aber auf die zweite Gruppe. Dazu gehören die Berufe, die aus der Sicht der Arbeitgeber*innen knapp sind (Tabelle 7).

Tabelle 7: Fokusberufe mit Engpässen und Ergänzungsindikatoren

Fokusberuf	Zahl der Erwerbstätigen 2022	Jahresarbeitszeit*	Berufliche Mobilität	Frauen-/Männer-/Mischberufe	Beschäftigte Anteil Ausländer*innen 2022*	Altersdurchschnitt der Beschäftigten 2022*	Suchdauer 2040	Transformationsberuf
IT-Systemanalyse, Anwenderberatung, IT-Vertrieb	150 Tsd. +	↑	gewinnt	Männerberuf	↓	↓	höher	
IT-Netzwerktechnik, -Koordination, -Administration, -Organisation	150 Tsd. +	↑	gewinnt	Männerberuf	↓	↑	höher	
Polizei, Kriminaldienst, Gericht, Justizvollzug	150 Tsd. +	↑	gewinnt	Männerberuf	↓	↑	niedriger	
Energietechnik	150 Tsd. +	↑	verliert	Männerberuf	↓	↓	höher	x
Bauplanung und -überwachung, Architektur	150 Tsd. +	↑	verliert	Männerberuf	↓	↑	gleich	x
Klempnerei, Sanitär, Heizung, Klimatechnik	150 Tsd. +	↑	verliert	Männerberuf	↓	↓	gleich	x
Human- und Zahnmedizin	150 Tsd. +	↑	verliert	Mischberuf	↑	↑	höher	
Softwareentwicklung und Programmierung	150 Tsd. +	→	gewinnt	Männerberuf	↑	↓	höher	
Technische Forschung und Entwicklung	150 Tsd. +	→	gewinnt	Männerberuf	↓	↓	höher	
Kunststoff-, Kautschukherstellung, -verarbeitung	150 Tsd. +	→	gewinnt	Männerberuf	↑	↑	höher	
Maschinenbau- und Betriebstechnik	150 Tsd. +	→	gewinnt	Männerberuf	→	↑	höher	x
Elektrotechnik	150 Tsd. +	→	verliert	Männerberuf	→	→	höher	x

Fokusberuf	Zahl der Erwerbstätigen 2022	Jahresarbeitszeit*	Berufliche Mobilität	Frauen-/Männer-/Mischberufe	Beschäftigte Anteil Ausländer*innen 2022*	Altersdurchschnitt der Beschäftigten 2022*	Suchdauer 2040	Transformationsberuf
Metallbau und Schweißtechnik	150 Tsd. +	→	verliert	Männerberuf	↑	↑	höher	
Lehrtätigkeit an allgemeinbildenden Schulen	150 Tsd. +	→	verliert	Frauenberuf	↓	↑	niedriger	
Lehrtätigkeit in berufsbildenden Fächer, betriebliche Ausbildung, Betriebspädagoge	150 Tsd. +	→	verliert	Mischberuf	↓	↑	gleich	
Gesundheit, Krankenpflege, Rettungsdienst. Geburtshilfe	150 Tsd. +	↓	gewinnt	Frauenberuf	↓	↓	höher	
Altenpflege	150 Tsd. +	↓	gewinnt	Frauenberuf	↑	↓	höher	
Gebäudetechnik	150 Tsd. +	↓	gewinnt	Männerberuf	↓	↓	höher	
Erziehung, Sozialarbeit, Heilerziehungspflege	150 Tsd. +	↓	gewinnt	Frauenberuf	↓	↓	gleich	
Lehrtätigkeit an außerschulischen Bildungseinrichtungen	150 Tsd. +	↓	gewinnt	Mischberuf	↓	↑	höher	
Psychologie, nichtärztl. Psychotherapie	50 Tsd. +	↓	verliert	Mischberuf	↓	↓	höher	
Fahrzeugführung im Eisenbahnverkehr	gering	↑	gewinnt	Mischberuf	↓	↑	gleich	
Moderation und Unterhaltung	gering	→	gewinnt	Mischberuf	↑	↓	gleich	

Legende:

*↑ : überdurchschnittlich | → : im Durchschnitt | ↓ : unterdurchschnittlich

Rote Markierung: sowohl Fokus- als auch Engpassberuf

Rote Markierung und fettgeschrieben: Transformationsberuf, der sowohl Fokus- als auch Engpassberuf ist

Quelle: Zika et al. 2023b, S. 40, eigene Ergänzungen IAB, GWS

Tabelle 7 listet in der ersten Spalte die Fokusberufe mit Engpässen auf der Dreistellerebene der Klassifikation der Berufe 2010. Grob gesprochen gehören Gesundheitsberufe, IT-Berufe, Bildungsberufe und Berufe, die maßgeblich aus dualer Ausbildung hervorgehen und im verarbeitenden Gewerbe angesiedelt sind, dazu. Wegen der aktuellen Flaute im Baugewerbe (s. u. Exkurs Lage im Baugewerbe Mitte 2023) sind Bauberufe mit Ausnahme der Berufsgruppen „Klempnerei, Sanität, Heizung, Klimatechnik“ und „Gebäudetechnik“ herausgefallen. Diese beiden sind insbesondere wegen der Wärmewende, also des Einbaus von emissionsarmen Heizungen wie z. B. der Wärmepumpe in der Liste verblieben.

Die zweite Spalte „**Zahl der Erwerbstätigen** 2022 in Tsd.“ gibt Auskunft darüber, ob es sich um einen großen oder kleinen Fokusberuf handelt. „150+“ steht für eine große Berufsgruppe.

Die **Jahresarbeitszeit** bezieht sich auf die im Durchschnitt gearbeiteten Stunden eines Berufs im Jahr im Vergleich zu der durchschnittlichen Arbeitszeit der Erwerbstätigen insgesamt.

Die Spalte „**Berufliche Mobilität**“ gibt an, ob viele Personen aus ihrem erlernten Beruf hinauswechseln. Also beispielsweise ob mehr Personen, die einen Beruf in der Energietechnik erlernt haben, in einen anderen Beruf wechseln als aus anderen Berufen in diesen Beruf „Energietechnik“ hineinwechseln. Verliert ein Beruf, dann wechseln mehr hinaus als hinein.

Die Spalte „**Frauen-/Männer-/Mischberufe**“ zeigt an, ob eine der genannten Bevölkerungsgruppe unter den Erwerbstätigen, die einen Beruf ausüben, dominant ist oder nicht.

Die Spalte „**Beschäftigte Anteil Ausländer*innen**“ gibt einen Einblick in die Beschäftigtenstruktur. Und der „**Altersdurchschnitt der Beschäftigten**“ zeigt, ob die Beschäftigten in einem Beruf über oder unter dem Durchschnittsalter von 42,8 Jahren (2022) liegen.

Die Spalte „**Suchdauer 2040**“ gibt einen Ausblick auf die fernere Zukunft. Erhöht sich diese, bedeutet das eine zunehmend schwieriger werdende Situation.

Die sogenannten „Ergänzungsindikatoren“ der Spalten zwei bis acht geben schon Hinweise auf mögliche oder nicht mögliche Handlungsansätze zur Verbesserung der Lage in einer Berufsgruppe. Verliert eine Berufsgruppe bei der beruflichen Mobilität (Spalte vier), kann es sinnvoll sein, die Arbeitsbedingungen zu verbessern und bei der Rekrutierung auch auf ehemalige Kolleg*innen zu schauen. Ist ein Geschlecht stark in einer Berufsgruppe vertreten, ist ggf. die Öffnung auch für weitere Teile der Bevölkerung hilfreich. Sind die Arbeitszeiten in einem Beruf unterdurchschnittlich, kann z. B. durch eine Verbesserung der Kompatibilität von Arbeit und Freizeit in Form von Kita-Plätzen oder Homeoffice ggf. zusätzliche Arbeitskraft gewonnen werden. Bei Berufsgruppen, die bereits aus anderen Berufsgruppen Personen attrahieren können, bei denen es sich um Mischberufe handelt oder bei denen die Arbeitszeiten bereits überdurchschnittlich sind, sind Maßnahmen zur Gewinnung von Arbeitskräften deutlich schwieriger zu finden. Der Anteil der Ausländer*innen kann auch Hinweise auf mögliche Ansätze zur Verbesserung der Beschäftigtenzahlen geben. Die Möglichkeiten sind allerdings sehr berufsspezifisch. So ist der Anteil in der Altenpflege deutlich überdurchschnittlich – ein Einstig ausländischer Fachkräfte offenbar einfacher und bei der Polizei ist der Anteil deutlich unterdurchschnittlich. Die Spalte Altersdurchschnitt der Beschäftigten zeigt direkt auf, welcher Beruf derzeit von eher älteren Beschäftigten ausgeübt wird und wo die Nachwuchsförderung ggf. noch dringender ist.

Schließlich steht die **rote Markierung** der Zeilen in Tabelle 7 dafür, dass ein Beruf nicht nur ein Fokusberuf ist, sondern auch ein Engpassberuf. Das bedeutet, dass heute, morgen (bis 2027) und vielleicht auch darüber hinaus (bis 2040, Spalte 8) Knappheit das vorherrschende Motiv ist.

In der letzten Spalte sind die Berufe, die auch gleichzeitig zu den Transformationsberufen zählen, hervorgehoben.

Die Ergebnisse des Fachkräftemonitorings werden nun den in Kapitel 3 ermittelten Transformationsberufen gegenübergestellt.

Tabelle 8: Transformationsberufe im Fachkräftefokus nach Angaben des Fachkräftemonitorings für das BMAS, Stand 2023

Transformationsberufe gemäß Zusammenführung (Kapitel 3)	Beurteilung angesichts der Liste der Fokusberufe
1 Landwirtschaft	Kein Fokus
2 Maschinenbau- und Betriebstechnik	Besonderer Fokus: Engpässe zu erwarten
3 Energietechnik	Besonderer Fokus: Engpässe zu erwarten und bleibend
4 Elektrotechnik	Besonderer Fokus: Engpässe zu erwarten und bleibend
5 Technische Produktionsplanung, -steuerung	Kein Fokus
6 Bauplanung u. -überwachung, Architektur	Besonderer Fokus: Engpässe zu erwarten und bleibend
7 Hochbau	Kein Fokus
8 Tiefbau	Kein Fokus
9 Maler-, Stuckateurarb., Bauwerksabd., Bautenschutz	Kein Fokus
10 Aus-, Trockenbau, Isolierung, Zimmerei, Glaserei, Rolladen- u. Jalousiebau	Kein Fokus
11 Klempnerei, Sanitär, Heizung, Klimatechnik	Besonderer Fokus: Engpässe zu erwarten und bleibend

Anmerkung: Fett gedruckte Transformationsberufe stehen für Transformationsberufe, die im Fachkräftefokus stehen
Quelle: Zika et al. 2023b, eigene Auswertung und Darstellung

Von den zwölf Transformationsberufen stehen sieben nicht im Fokus. Die Bauberufe 7| bis 10| kämen allerdings schnell wieder in den Fokus, wenn es zu einer schnellen Wende bei den Bauinvestitionen insbesondere im Wohnungsbau kommt (vgl. Exkurs: Lage im Baugewerbe Mitte 2023). Die „grünen“ Berufe 1| sind stark mit dem ökologischen Landbau oder auch der Klimafolgenanpassung (z. B. Wassermanagement) verbunden. Sollte es hier zu einer Beschleunigung der Anpassungsmaßnahmen kommen, wird ein neuer Blick notwendig. Besonders kritisch sind aber die Engpässe bei den Planungsberufen 6|, da vieles im Zuge der Transformation neu gedacht, neu geplant und dann auch genehmigt werden muss. Fehlt ein Bestandteil dieser Kette, sind Verzögerungen des Übergangs nicht zu vermeiden. Beim Blick zurück auf die Tabelle der Fokusberufe, Tabelle 7, ist zudem festzustellen, dass die Planungsberufe bereits am Anschlag sind, also die Arbeitszeit wahrscheinlich nicht weiter ausgedehnt werden kann. Auch handelt es sich um einen Männerberuf, was den Kreis möglicher Personen einengt. Vielleicht gibt es hier die Möglichkeit, z. B. durch bessere Arbeitsbedingungen dafür zu sorgen, dass Personen wieder zurückkehren.

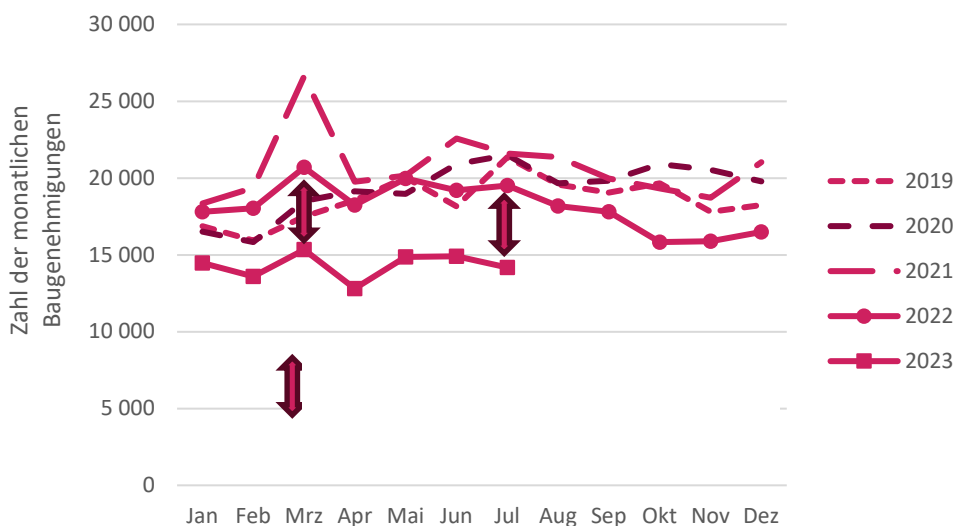
Die Tabelle 7 zeigt auch die bereits in Kapitel 1 genannten Zusammenhänge zwischen Treibhausgas-neutraler Wirtschaftsweise und der Daseinsvorsorge (vgl. dazu Lehweß-Litzmann et al. 2021), ausgelöst durch die Knappheit an Arbeitskräften. Unter den Fokusberufen sind nicht nur solche, die für den Übergang benötigt werden, sondern auch viele (Altenpflege, Gesundheit,

Unterricht, Sicherheit), die mit gesellschaftlich notwendigen Dienstleistungen (Lehweß-Litzmann et al. 2020) in direktem Zusammenhang stehen.

Exkurs: Lage im Baugewerbe Mitte 2023

Das Baugewerbe ist für die Transformation und die Vorhaben der Bundesregierung (Zika et al. 2022; Bauer et al. 2021a; Helmrich et al. 2021) zentral. Durch die steigenden Preise für die Erstellung von Bauwerken und die seit 2022 einsetzenden Zinserhöhungen der Europäischen Zentralbank als Reaktion auf die hohe Inflation in der Eurozone sind die Aussichten für das Baugewerbe stark eingetrübt. Ein Blick auf die Baugenehmigungen im Baugewerbe, die einen Eindruck von der kommenden Dynamik geben, zeigt die deutliche Verschlechterung der Situation (Abbildung 9). Setzt sich dieser Rückgang weiter fort, dann sind für die Jahre 2024 und ggf. auch 2025 deutliche Einbußen wahrscheinlich, sicher aber keine Zuwächse erwartbar.

Abbildung 9: Entwicklung der Baugenehmigungen im Hochbau, Gebäude und Baumaßnahmen für die Jahre 2019 bis 2023 im Monatsvergleich



Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnung und Darstellung

Bezogen auf die Transformationsberufe im Fachkräftefokus war nach Stand September 2023 davon auszugehen, dass für die Jahre 2023 bis 2025 keine zusätzlichen Knappheitsimpulse aus dem Baugewerbe kommen. Mit der Verfassungsänderung zu Beginn 2025 und den sich in Umsetzungen (Stand Juli 2025) befindenden Verwendungen der nun verfügbaren Mittel des Sondervermögens für die Infrastruktur ist von einer grundlegenden Wende auszugehen. Die Mittelfristprognose des Fachkräftemonitorings für das BMAS, die voraussichtlich im September 2025 erscheint, wird dazu Aussagen treffen.

6 Aktuelle Situation und zukünftige Entwicklung der Transformationsberufe im Fachkräftefokus

Im Folgenden wird untersucht, in welchen Branchen die Transformationsberufe arbeiten, die laut Kapitel 5 im Fokus stehen und aus welchen Berufen diejenigen stammen, die Transformationsberufe im Fokus ausüben bzw. in welche Berufe sie wechseln können. Außerdem wird der Frage nachgegangen, wie sich die Zahl der Arbeitsplätze für diese Berufe und die Branchen, in denen sie arbeiten, bis zum Jahr 2027 entwickelt.

Um diesen Fragen nachzugehen nutzen wir das Modellsystem und die Ergebnisse des QuBe-Projektes (Zika et al. 2023a). Dieses nutzt eine Berufe-x-Branchen-Matrix, welche dazu dient, die Bedarfe der Branchen nach Arbeitskräften und nach Berufen sichtbar zu machen. Zudem gibt es die sogenannte Flexibilitätsmatrix, die für den Übergang von erlernten zu ausgeübten Berufen bilaterale Verbindungen zeigt. Im Folgenden werden diese Matrizen für das Jahr 2022 ausgewertet. Die Daten stammen aus dem Modell QINFORGE22_1 (Zika et al. 2023a), das auch für die Erstellung der Mittelfristprognose für das BMAS (Zika et al. 2023b) eingesetzt wurde. Das Jahr 2022 ist ein Nowcast, d. h. alle verfügbaren historischen Daten für dieses Jahr (u. a. Bundesagentur für Arbeit, Statistisches Bundesamt) wurden genutzt, um den noch nicht vollständigen Datensatz zu füllen. D. h. die Gesamtzahl der Erwerbstätigen entspricht der gemeldeten Zahl für das Jahr 2022. Die Eckwerte nach Branchen, soweit sie bis 2022 vorliegen, wurden genutzt. Die fehlenden Daten wurden mit Proxies aus „schnellen“ Datenquellen ausgeglichen. Hier sind insbesondere die Zahlen der Beschäftigtenstatistik eingesetzt und angepasst worden. Zudem werden zur Beurteilung der zukünftigen Entwicklung der Berufe und der Branchen auch die Ergebnisse der Modellrechnungen für das Jahr 2027 herangezogen.

Im Folgenden gehen wir den genannten drei Analyserichtungen nach:

(1) Bei der Frage nach den Branchen, in denen die Transformationsberufe im Fachkräftefokus arbeiten, gehen wir davon aus, dass es für Arbeitnehmer*innen potenziell zu einer größeren Wahlfreiheit hinsichtlich ihres Arbeitsplatzes führt, wenn es mehr Branchen gibt, in denen sie mit ihrem Beruf einen Arbeitsplatz finden können.

(2) Daran schließt sich die Frage an, wie sich die Arbeitsmöglichkeiten in den Berufen und in den Branchen, in denen sie hauptsächlich benötigt werden, entwickeln. Ist zu erwarten, dass die Nachfrage nach Arbeitskraft zurückgeht?

(3) Wenn es um die Rekrutierung von Arbeitskräften geht, sind zwei Betrachtungsweisen möglich: Wer kann den Job noch machen, also gibt es noch andere Berufe, die einsetzbar sind? Und zum anderen: Wandern die benötigten Berufe selbst in andere Berufe ab? Gibt es also nicht nur Konkurrenz zwischen Arbeitsplätzen eines Berufs, sondern auch zwischen Berufen?

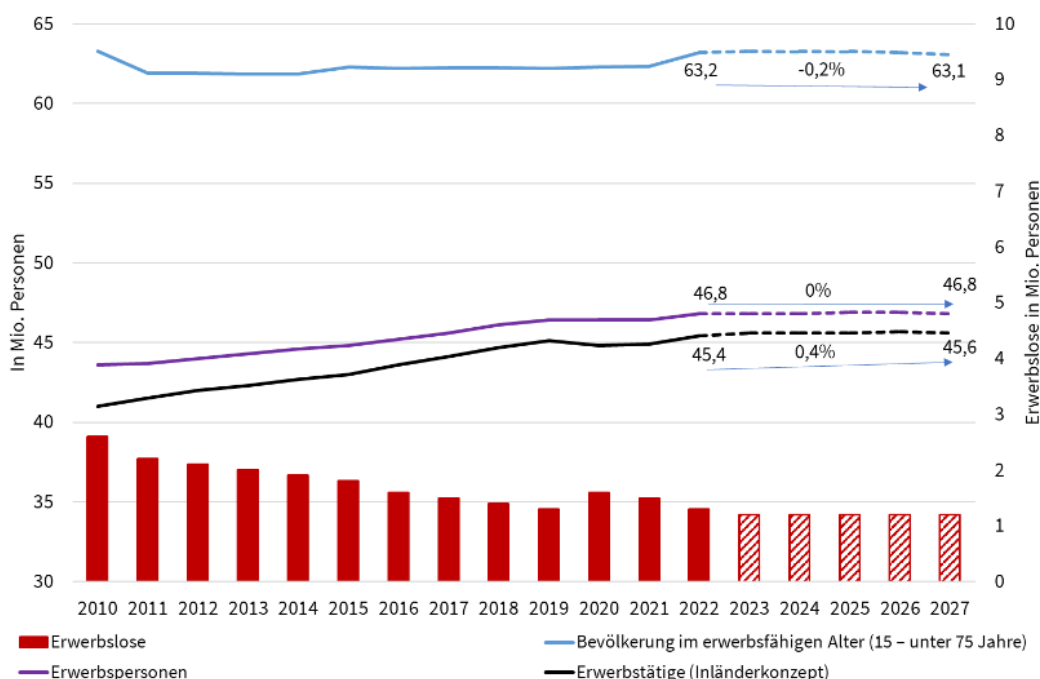
Vorab schauen wir aber auf die aktuelle Lage auf dem Arbeitsmarkt, da diese für die Interpretation der kommenden Ergebnisse zur Einordnung dient.

Vorab: Die aktuelle Lage auf dem Arbeitsmarkt

Die gesamtwirtschaftlichen Ergebnisse des Fachkräftemonitorings für das BMAS sind in der Mittelfristprognose bis 2027 (Zika et al. 2023b) in der Arbeitsmarktbilanz zusammenfassend dargestellt (Abbildung 10). Die Zahl der Erwerbslosen nimmt in den kommenden Jahren auch trotz schwacher Konjunktur nicht zu. Das liegt vor allem an der Entwicklung des Arbeitsangebotes, das aus der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter hervorgeht und durch die Zahl der Erwerbspersonen dargestellt wird. Die Arbeitskräftenachfrage, die durch die Zahl der Erwerbstätigen, die einen Arbeitsplatz besetzen repräsentiert wird, ist seit 2010 stärker

angestiegen als die Zahl der Erwerbspersonen. Die Folge ist eine deutliche Reduktion der Erwerbslosenzahlen bis 2019. Nach den Jahren der Coronapandemie und trotz des im Jahr 2022 beginnenden Krieges Russlands gegen die Ukraine erweist sich der Arbeitsmarkt stabil. Die Zahl der Erwerbstätigen geht nicht zurück. Ursächlich dafür sind auch die Veränderungen der Jahresarbeitszeiten, die auch nach der Pandemie weiter schwach sind und im gesamtwirtschaftlichen Durchschnitt bei rund 1300 h pro Jahr liegen. Im Jahr 2010 lag die durchschnittliche Jahresarbeitszeit noch bei knapp 1 350 h pro Jahr (Zika et al. 2023b, S. 28).

Abbildung 10: Arbeitsmarktbilanz (Inländerkonzept) für die Jahre 2010 bis 2027 in Mio. Personen nach dem Fachkräftemonitoring für das BMAS, Stand 2023



Quelle: Zika et al. 2023b, S. 27

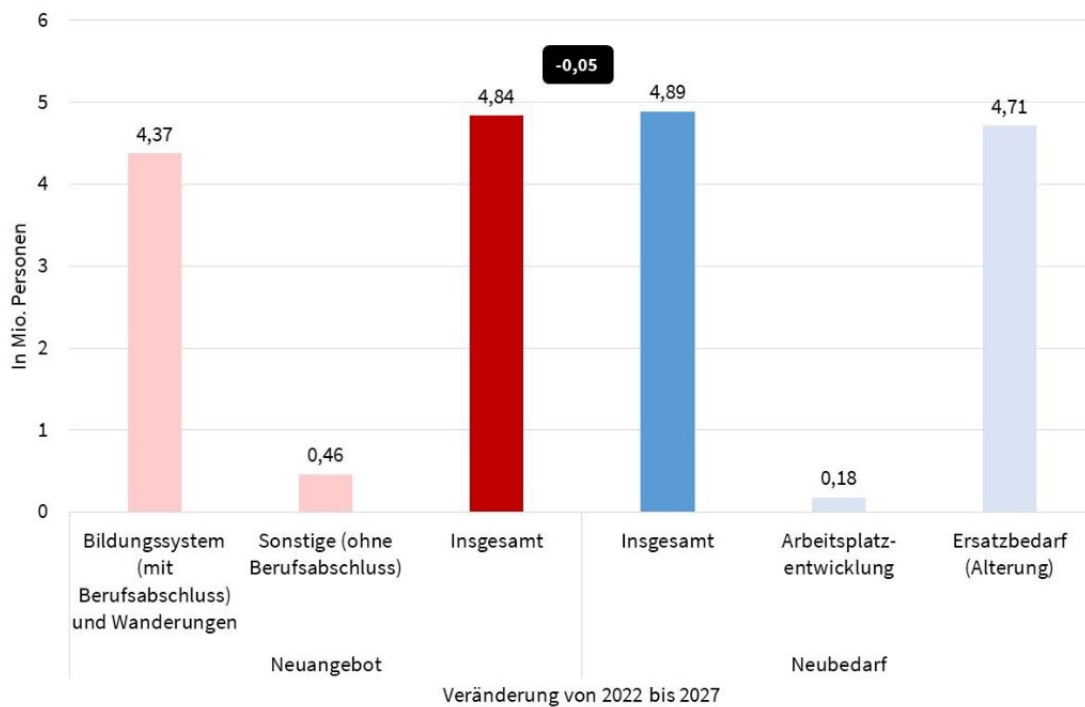
Für die Transformationsberufe im Fachkräftefokus (Tabelle 9) folgt daraus eine anhaltend angespannte Lage. Unerwartet positive Veränderungen in Branchen (vgl. Exkurs: Lage im Baugewerbe Mitte 2023, Abbildung 9) stoßen schnell auf Schwierigkeiten bei der Rekrutierung von Arbeitskräften. Das gilt nicht nur für größere Änderungen des Bedarfs: Selbst bei kleinen zusätzlichen Bedarfen kann es in der Mittelfrist ggf. nicht mehr gelingen, Personen zu finden, da sich aus Sicht der Arbeitnehmer*innen in Abhängigkeit vom erlernten Beruf ein weites Spektrum möglicher Alternativen bieten könnte. Verbesserungen von Arbeitsbedingungen in einer Branche werden nur dann die Attraktivität erhöhen, wenn sich auch Verbesserungen im Vergleich zu anderen Branchen, bzw. anderen Arbeitsplätzen einstellen.

Ein weiteres zentrales Ergebnis des Fachkräftemonitorings für die Jahre bis 2027 ist die Entwicklung der Arbeitsmarktströme (Abbildung 11). Auf der Bedarfsseite müssen bis 2027 4,89 Mio. Arbeitsplätze neu besetzt werden. Diese Neubesetzung geht nur zu einem sehr kleinen Anteil auf die Entwicklung des Arbeitsmarktes zurück (0,18 Mio. Personen). Es sind vor allem die Arbeitsplätze aufgrund von altersbedingtem Ruhestand neu zu besetzen.

Gäbe es eine rückläufige Arbeitsmarktentwicklung, so müsste diese sehr stark ausfallen, um eine signifikante Verringerung des Neubedarfs insgesamt zu erreichen. Dies ist aber nach heutigem

Wissensstand (Abbildung 10) nicht zu erwarten. Die Dominanz des Neubedarfs aufgrund von Altersruhestand gilt auch für die einzelnen Berufe (Zika et al. 2023b, S. 42–45).

Abbildung 11: Entwicklung der Arbeitsmarktströme insgesamt, Veränderung von 2022 bis 2027 in Mio. Personen



Quelle: Zika et al. 2023b, S. 31

Für die Transformationsberufe im Fachkräftefokus bedeutet diese Dominanz des Ersatzbedarfs aufgrund von Übergängen in den Ruhestand, dass selbst Rückgänge aufgrund von konjunkturellen Veränderungen die angespannte Lage kaum verändern.

Welche Branchen sind beteiligt?

Aus dem QuBe-Projekt liegen Informationen über die Verknüpfung von Berufen und Branchen vor. Für den Zweck einer übersichtlichen Darstellung ist die Berufe-x-Branchen-Matrix nach den Transformationsberufen im Fachkräftefokus (Tabelle 9) zusammengefasst. Ferner werden die sieben Top-Branchen für jeden der Berufe ermittelt.

Zudem werden die Branchen, die unmittelbar mit wesentlichen Transformationsprozessen im Sinne des Klimaschutzgesetzes (KSG) verknüpft werden können, in der Tabelle 9 markiert. Dazu zählen das Baugewerbe (Sektor Gebäude des KSG), die Energieversorgung (Sektor Energiewirtschaft des KSG) und Herstellung von Kraftwagen sowie Lagerei, sonst. Dienstleistungen für den Verkehr (Sektor Verkehr des KSG). Im weiteren Sinne kann die Branche der Architektur- und Ingenieurbüros, welche für die Planung des Übergangs notwendig ist, hinzugenommen werden. Es gehören noch der Maschinenbau (z. B. Windturbinen) und die Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten sowie elektronischen und optischen Erzeugnissen (z. B. Solarmodule) dazu. Auch weitere, hier nicht markierte Zusammenhänge über indirekte Beziehungen entlang der Wertschöpfungsketten zu Branchen könnten einbezogen werden (z. B. Herstellung von Metallerzeugnissen und von elektrischen Ausrüstungen).

Tabelle 9: In welchen Branchen werden die Transformationsberufe im Fachkräftefokus schwerpunktmäßig (Top 7) eingesetzt?

Transformationsberufe im Fachkräftefokus	Top-7-Branchen	Anteil an allen
Maschinenbau- und Betriebstechnik	Maschinenbau H. v. Kraftwagen und Kraftwagenteilen H. v. Metallerzeugnissen Baugewerbe Großhandel (oh. Handel mit Kfz) Heime und Sozialwesen H. v. Möbeln u. sonstigen Waren	57 %
Energietechnik	Baugewerbe Energieversorgung Maschinenbau H. v. elektrischen Ausrüstungen H. v. Möbeln u. sonstigen Waren H. v. Kraftwagen und Kraftwagenteilen Architektur- u. Ing.büros, techn. Untersuchung	69 %
Elektrotechnik	Baugewerbe H. v. DV-Geräten, elektron. u. optischen Erzeugnissen H. v. elektrischen Ausrüstungen IT- und Informationsdienstleister Architektur- u. Ing.büros, techn. Untersuchung Maschinenbau Telekommunikation	59 %
Bauplanung u. -überwachung, Architektur	Architektur- u. Ing.büros, techn. Untersuchung Baugewerbe Öff. Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung Grundstücks- und Wohnungswesen Lagerei, sonst. Dienstleister f. d. Verkehr Unternehmensdienstleister a. n. g. H. v. Möbeln u. sonstigen Waren	86 %
Klempnerei, Sanitär, Heizung, Klimatechnik	Baugewerbe Maschinenbau H. v. Metallerzeugnissen Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften H. v. Möbeln u. sonstigen Waren Architektur- u. Ing.büros, techn. Untersuchung Großhandel (oh. Handel mit Kfz)	89 %

Anmerkung: Die roten Markierungen kennzeichnen Branchen, die in unmittelbarem Zusammenhang mit wesentlichen Transformationsprozessen des KSG stehen. Die Kennzahl „Anteil an allen“ gibt an, welcher Anteil der Erwerbspersonen eines bestimmten Berufs in diesen rot markierten Branchen tätig ist – bezogen auf die Gesamtzahl aller Erwerbspersonen mit diesem Beruf.

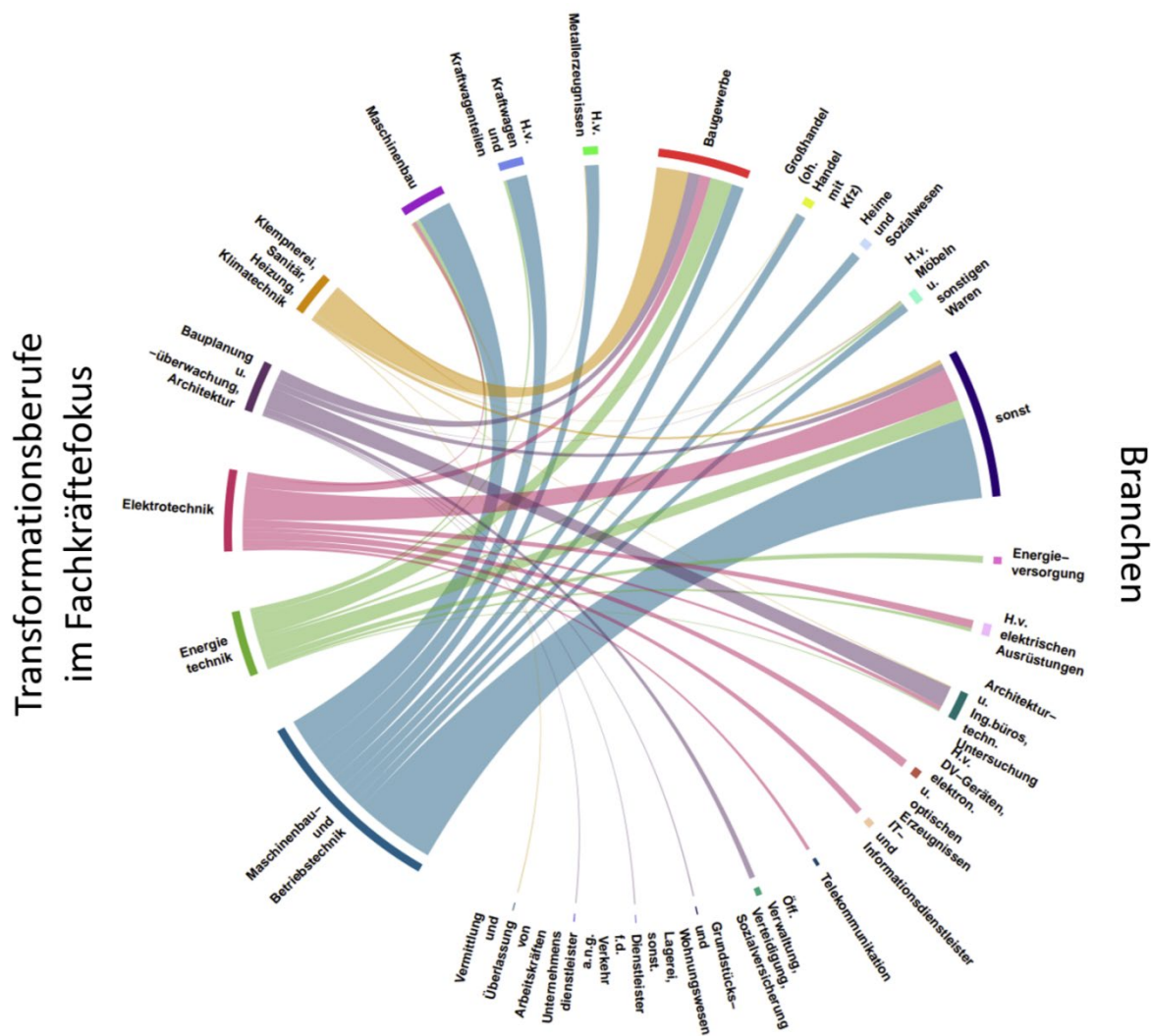
Quelle: Zika et al. 2023b, eigene Auswertung und Darstellung

Im Ergebnis zeigt sich ein enger Zusammenhang der Transformationsberufe zur sozial-ökologischen Transformation auch von der Branchenseite.

Die in Tabelle 9 gezeigte Anbindung der Berufe an die Branchen bedeutet aber auch, dass eine weitere Beschleunigung der sozial-ökologischen Transformation gerade in den Transformationsberufen im Fachkräftefokus zusätzliche Bedarfe auslöst und damit die herrschenden und weiter bleibenden Engpässe forciert (vgl. auch Abbildung 10). Ferner ist festzustellen, dass die Berufe „Maschinenbau- und Betriebstechnik“, „Elektrotechnik“ und „Energietechnik“ weit über Branchen streuen (Tabelle 9, Spalte „Anteil an allen“). Die Top-7-Branchen der drei genannten Berufsgruppen erreichen im Vergleich zu den anderen relativ geringe Abdeckungsgrade. Für diese Berufe könnten auch noch zusätzliche Bedarfssteigerungen aus anderen Branchen kommen, die das Ergebnis insgesamt spürbar verschärfen.

Ferner ist wichtig, sich möglicherweise bestehende „Risiko-Klumpungen“ anzusehen. Eine solche Klumpung tritt auf, wenn die Transformationsberufe mit den zu erwartenden Engpässen auch noch von der Branchenentwicklung der gleichen Branchen abhängen.

Abbildung 12: Chord-Diagramm für den Zusammenhang Transformationsberufe im Fachkräftefokus und Branchen



Quelle: Zika et al. 2023b, eigene Auswertung und Darstellung

Abbildung 12 zeigt, dass die Transformationsberufe im Fachkräftefokus weit über die Branchen streuen, dass aber das Baugewerbe einen Einfluss auf alle Berufe hat. Das bedeutet zum einen, dass deutliche Ausweitungen im Baugewerbe (vgl. Exkurs: Lage im Baugewerbe Mitte 2023, Abbildung 9) nur dann möglich sind, wenn es gelingt, Arbeitnehmer*innen, die offensichtlich eine breite Auswahl an Arbeitsmöglichkeiten nach Branchen haben, ein passendes Angebot zu machen. Und zum anderen, dass das Baugewerbe möglicherweise den Zugriff auf dringend benötigte Arbeitskräfte verlieren kann, wenn andere Branchen aus Sicht der Arbeitnehmer*innern attraktiver werden.

Es gibt noch weitere Branchen (vgl. Abbildung 12), die jeweils vier Verbindungen zu den Transformationsberufen im Fachkräftefokus auf sich vereinigen: „Herstellung von Möbeln und sonstigen Waren“, „Maschinenbau“ sowie „Architektur- und Ing. Büros, techn. Untersuchung“. Die erste Branche umfasst nicht nur Möbel, sondern auch Güter wie z. B. medizinische Apparate. Der Maschinenbau sowie die Architektur- und Ingenieurbüros beschäftigen neben den branchentypischen Personen aus der „Bauplanung und – überwachung, Architektur“ auch Personen der Energie- bzw. Elektrotechnik.

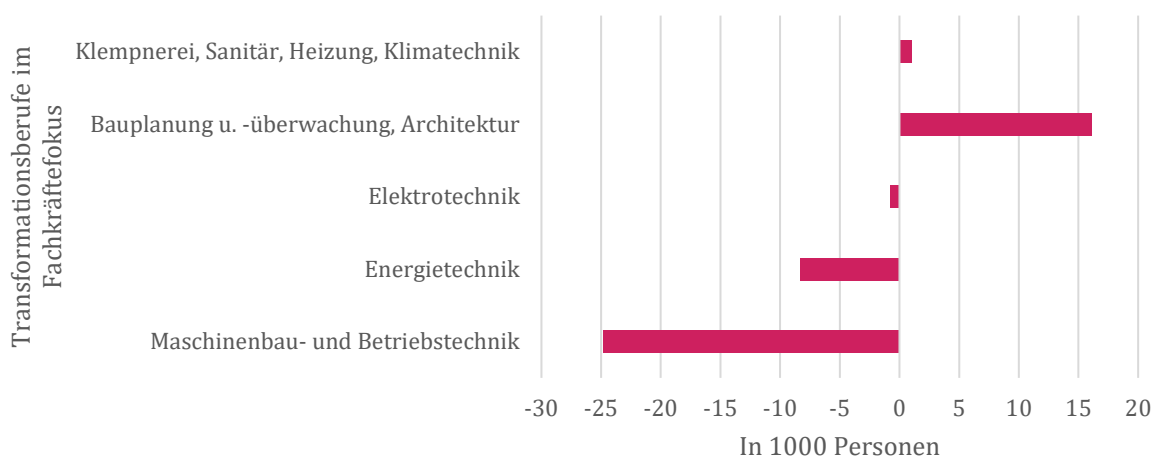
Im Ergebnis zeigt sich, dass die Transformationsberufe im Fachkräftefokus sektorübergreifend einsetzbar sind. Besonders stark nachgefragt werden sie im Baugewerbe, wodurch strukturelle Veränderungen in dieser Branche erheblichen Einfluss auf diese Berufe haben. Zugleich erschwert die branchenübergreifende Verwendbarkeit – vor dem Hintergrund einer insgesamt angespannten Arbeitsmarktlage – die Rekrutierung geeigneter Fachkräfte, da die Konkurrenz um qualifiziertes Personal entsprechend hoch ist.

Wie sind die Beschäftigungsaussichten?

Die Analyse der Beschäftigungsaussichten stützt sich auf die Mittelfristprognose für das BMAS (Zika et al. 2023b). Diese berücksichtigt sowohl aus der Vergangenheit ermittelbare Impulse für die ökonomische Entwicklung als auch zusätzliche Impulse, die mit hoher Wahrscheinlichkeit eintreffen; darunter bereits beschlossene Gesetze mit einer Wirksamkeit in den kommenden Jahren; Verhaltensanpassungen ausgelöst durch Schockereignisse (bspw. Krieg gegen die Ukraine) sowie unvermeidbare Veränderungen (bspw. Klimawandelfolgen) (vgl. Zika et al. 2023b). Im Folgenden werden zunächst die Ergebnisse der Mittelfristprognose für das BMAS für die benötigten Transformationsberufe im Fachkräftefokus für den Zeitraum 2022 bis 2027 ausgewertet. Es sind die absoluten Veränderungen in 1000 Personen und dann die relativen Veränderungen in Prozent dargestellt. Die Ergebnisse werden anschließend eingeordnet. Daraufhin werden die Bedarfe der Branchen auf der Basis von Mio. Stunden in den Blick genommen. Auch hier sind zunächst die absoluten und dann die relativen Veränderungen über die Zeit ausgewertet. Die Stunden statt der Personenzahlen werden gewählt, da an ihnen ohne die Beeinflussung von den Arbeitszeiten der Arbeitnehmer*innen ersichtlich wird, wie sich der Arbeitseinsatz der Branchen entwickelt. Die Einordnung erfolgt anschließend und dann auch gemeinsam für die Auswertungen nach Berufen und Branchen.

Abbildung 13 zeigt die Veränderung der benötigten Arbeitskräfte in Transformationsberufen im Fachkräftefokus zwischen den Jahren 2022 und 2027. Die stärksten Verluste (25 000) an Arbeitsplätzen sind für die Berufe „Maschinenbau- und Betriebstechnik“ sowie „Energietechnik“ (8 000) festzustellen. Die stärksten Gewinne zeigen sich für den Beruf „Bauplanung u. -überwachung, Architektur“ (16 000). Die übrigen Berufe weisen absolute Veränderungen von rund 1 000 Arbeitsplätzen auf.

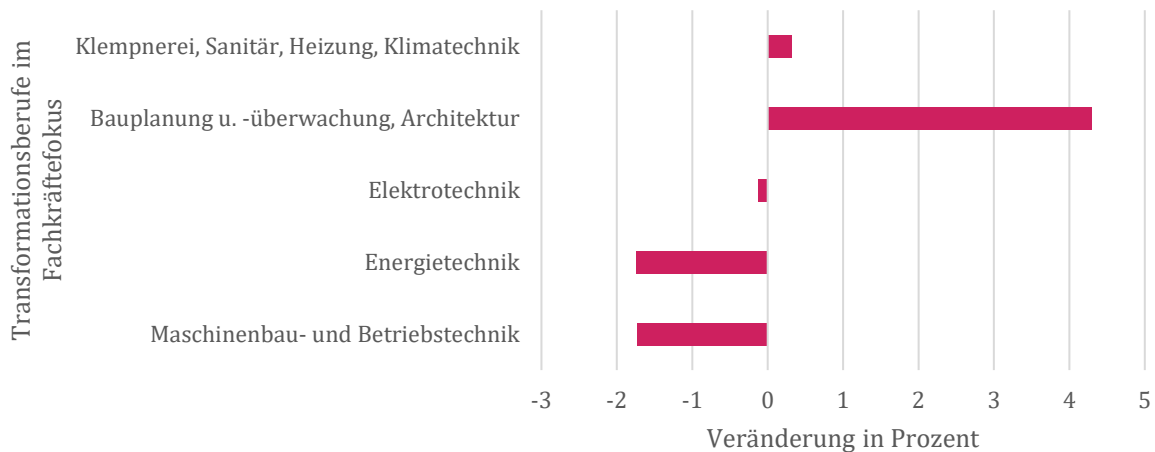
Abbildung 13: Entwicklung der Zahl der benötigten Arbeitskräfte in Transformationsberufen im Fachkräftefokus für die Jahre 2022 bis 2027, Veränderungen in 1000 Personen



Quelle: Zika et al. 2023b, eigene Auswertung und Darstellung

Eine Analyse der relativen Veränderungen im Zeitraum 2022 bis 2027 (Abbildung 14) bestätigt die Ergebnisse der absoluten Betrachtung: Die Berufe mit den größten absoluten Zuwächsen gehören auch im relativen Vergleich zu den Berufen mit den stärksten Veränderungen. Besonders hervorzuheben ist der Beruf „Bauplanung und -überwachung, Architektur“, für den ein Anstieg von über 4 % prognostiziert wird (Abbildung 13). Dieser relative Zuwachs bezieht sich jedoch auf eine im Vergleich zu anderen betrachteten Berufen eher kleine Erwerbsgruppe.

Abbildung 14: Entwicklung der Zahl der benötigten Arbeitskräfte in Transformationsberufen im Fachkräftefokus für die Jahre 2022 bis 2027, Veränderungen in Prozent



Quelle: Zika et al. 2023b, eigene Auswertung und Darstellung

Wie sind die schrumpfenden Zahlen an Arbeitsplätzen einzuordnen? Führt der Rückgang zu einer Entlastung hinsichtlich der Engpässe? Die Antwort ist nein. Es ist zu bedenken, dass bei einer unterstellten Lebensarbeitszeit von 40 Jahren in den nächsten fünf Jahren ein Achtel der Arbeitskräfte altersbedingt aus dem Berufsleben ausscheiden wird. Die Folge sind hohe Ersatzbedarfe (vgl. dazu Abbildung 11). Da zurzeit vor allem die Altersjahrgänge in den Ruhestand gehen, die zu den „Baby-Boomern“ gehören, ist der Prozentsatz der altersbedingt Ausscheidenden eher größer als 12,5 % (ein Achtel). Kein Beruf weist auch nur einen prozentualen Rückgang auf, der größer ist als 2 %. Damit ist trotz eines Rückgangs von einem anhaltenden Engpass auszugehen.

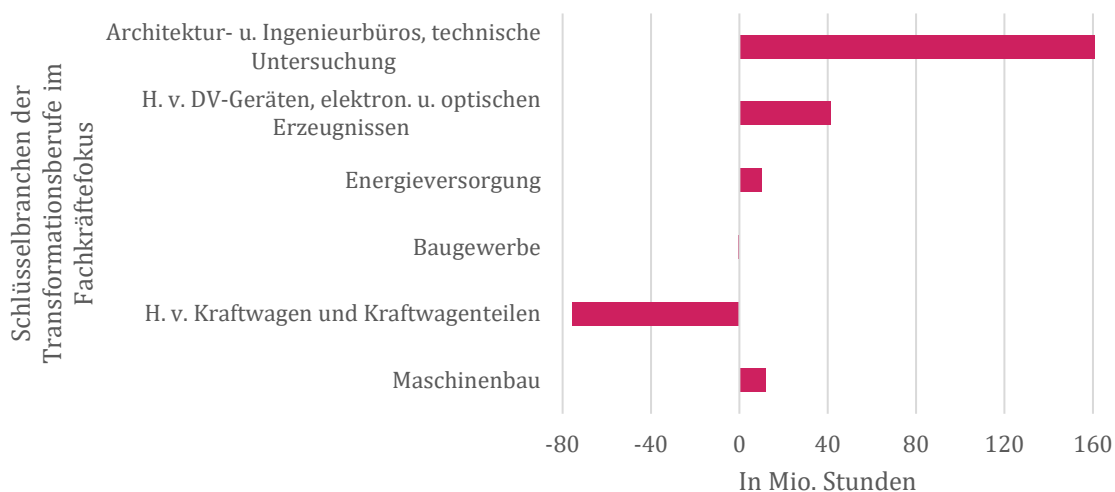
Die Entwicklung der Arbeitsplätze für die Berufe „Bauplanung u. -überwachung, Architektur“ ist direkt mit der Transformation verbunden: Wenn in der Kette Planung → Genehmigung → Durchführung bereits das erste Glied nicht auf eine ausreichende Zahl an Arbeitskräften zurückgreifen kann, dann sind Verzögerungen oder gar Streichungen beim Infrastrukturausbau oder auch der diskutierten Wiedervernässung von Mooren die Folge.

Wechseln wir nun zu der Betrachtung der Branchen, um der Frage nachzugehen, ob es vielleicht Branchen gibt, die a) für die Transformationsberufe im Fachkräftefokus viele Arbeitsplätze stellen und b) in ihrer Dynamik einen rückgängigen/steigenden Bedarf ankündigen. Wieder werden zuerst die absoluten und dann die relativen Veränderungen zwischen den Jahren 2022 und 2027 gezeigt. Es sind aber nun Stunden, da sich der Bedarf der Branchen vor allem im benötigten Arbeitseinsatz in Stunden zeigt und nicht in der Kopfzahl. Letztere steigt und fällt auch mit der jährlichen Arbeitszeit, also mit der Kombination aus Voll- und Teilzeit, in einer Branche. Die ausgewählten Branchen ergeben sich aus der Tabelle 9. Es werden für jeden Beruf die zwei Branchen mit den größten Anteilen gewählt. Werden die Dopplungen herausgenommen, ergibt sich die folgende Auswahl für die Schlüsselbranchen:

- ▶ Maschinenbau
- ▶ Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen
- ▶ Baugewerbe
- ▶ Energieversorgung
- ▶ Herstellung von DV-Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen
- ▶ Architektur- und Ingenieurbüros, technische Untersuchung

Abbildung 15 zeigt die Entwicklung des benötigten Arbeitseinsatzes gemessen in Mio. Stunden für diese Schlüsselbranchen der Transformationsberufe im Fachkräftefokus für die Jahre 2022 bis 2027. Die Analyse zeigt, dass die Zuwächse in Stunden weit höher sind als die Verluste an Stunden. Kein Rückgang ist stärker als 76 Mio. Stunden, aber in einer Branche ist der Zuwachs erheblich stärker als 76 Mio. Stunden. Besonders stark fallen die Zuwächse in den Branchen „Architektur- und Ingenieurbüros, technische Untersuchung“ und „Herstellung von DV-Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen“ aus.

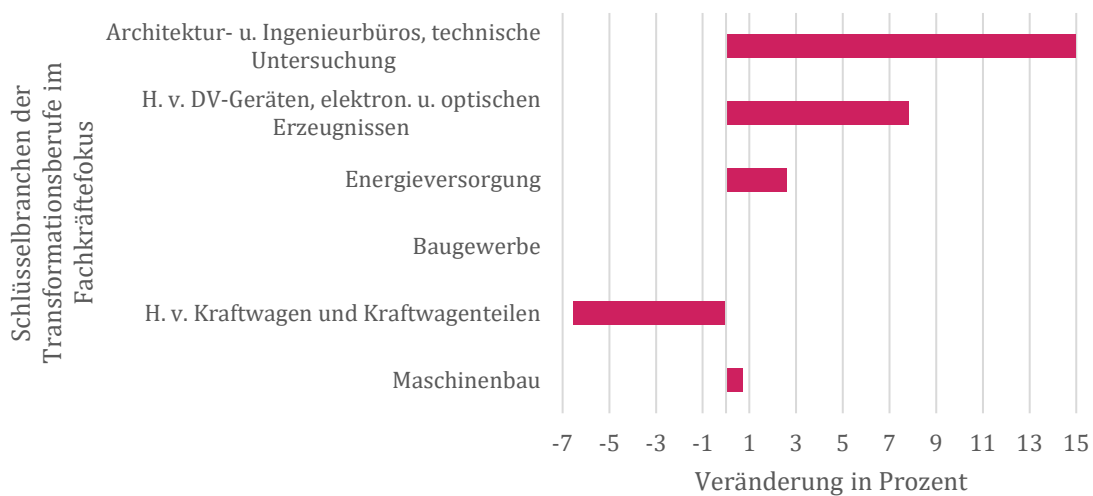
Abbildung 15: Entwicklung des benötigten Arbeitseinsatzes für Schlüsselbranchen der Transformationsberufe im Fachkräftefokus für die Jahre 2022 bis 2027, Veränderungen in Mio. Stunden



Quelle: Zika et al. 2023b, eigene Auswertung und Darstellung

Auch die Analyse der relativen Veränderungen (Abbildung 16) zeigt Ähnliches: Im Baugewerbe ist kaum Bewegung. Der Rückgang in der Branche „Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen“ ist mit rund 7 % spürbar, jedoch im Vergleich zu den Zugewinnen kleiner. Zudem zeigen sich in der relativen Darstellung die hohen Veränderungen, die auf die Branchen „Architektur- und Ingenieurbüros, technische Untersuchung“ und „Herstellung von DV-Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen“ zukommen. Der Zuwachs an benötigtem Arbeitseinsatz nimmt rund 15 bzw. 8 % in nur fünf Jahren zu.

Abbildung 16: Entwicklung des benötigten Arbeitseinsatzes für Schlüsselbranchen der Transformationsberufe im Fachkräftefokus für die Jahre 2022 bis 2027, Veränderungen in Prozent



Quelle: Zika et al. 2023b, eigene Auswertung und Darstellung

Für die Einordnung der Ergebnisse nach Branchen muss zunächst festgestellt werden, dass das Arbeitsvolumen, also die Zahl der insgesamt eingesetzten Arbeitszeit (ähnlich wie die Zahl der Erwerbstätigen, Abbildung 10), in den Jahren 2022 bis 2027 mit 1,5 % nur wenig steigt. Damit sind drei von den Branchen, in denen die Transformationsberufe zu großen Teilen arbeiten, dynamischer wachsend als der Durchschnitt. Die Branchen „Architektur- und Ingenieurbüros, technische Untersuchung“ und „Herstellung von DV-Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen“ sind damit überaus schnell wachsend. Hier zeigt sich bereits die Transformation (Zika et al. 2023b, S. 51), da unter anderem für die Bauplanung deutliche Wirkungen durch Energie- und Zinswende und Zeitenwende festzustellen sind. Die Analyse zeigt aber auch, dass eine weitere Beschleunigung der Transformation ohne weitere Maßnahmen wie z. B. die Fachkräftestrategie der Bundesregierung (BMAS 2022) schwierig ist. Denn in den der Analyse zugrunde liegenden Daten sind bereits u. a. Impulse durch beschlossene Gesetze, die ihre Wirksamkeit in den kommenden Jahren entfalten, berücksichtigt (vgl. Zika et al. 2023b, S. 14 ff.).

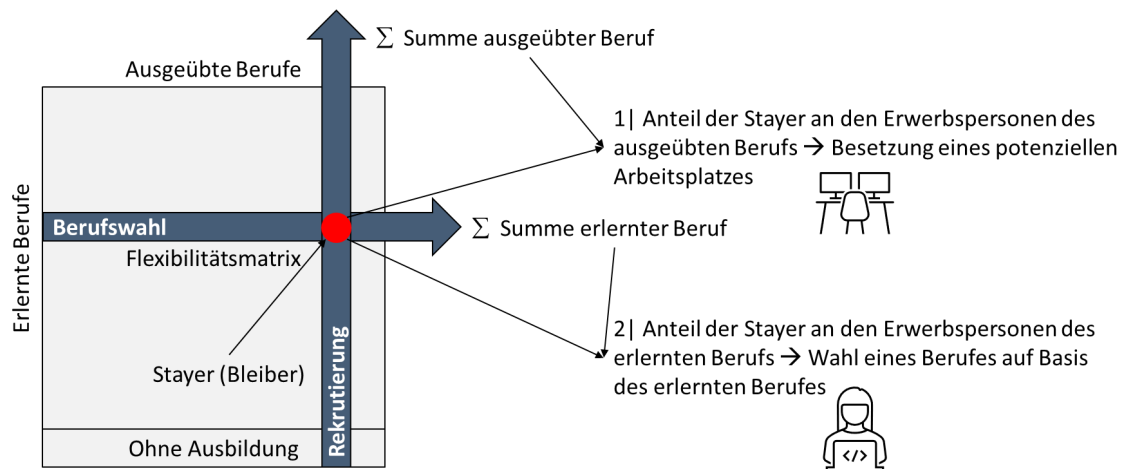
Wer arbeitet mit welchem erlernten Beruf in welchem ausgeübten Beruf?

Die Fachkräftestrategie (BMAS 2022) setzt in ihren prioritären Handlungsfeldern auf gezielte Weiterbildung. Das gilt auch für die Weiterbildung in Engpassberufe hinein. Dieser Idee folgend, analysieren wir im Folgenden, wer mit welchem erlernten Beruf einen Beruf ausübt. Zuerst schauen wir auf die Stayer (Bleiber), also auf die Erwerbspersonen, die ihren erlernten Beruf auch ausüben. Dann werden die übrigen Berufe in die Betrachtung einbezogen: a) Aus welchen erlernten Berufen werden die Erwerbspersonen, die den Transformationsberuf im Fachkräftefokus ausüben, rekrutiert (Unternehmenssicht)? Und dann wird aufgezeigt, b) welchen Beruf Erwerbspersonen, die einen Transformationsberuf erlernt haben, ausüben wollen (Berufswahl).

Die Abbildung 17 zeigt schematisch die beiden Analysemöglichkeiten: Aus welchen erlernten Berufen wird ein ausgeübter Beruf rekrutiert und welche Berufswahl treffen Personen eines erlernten Berufs? Es wird auch der Ausdruck „Flexibilitätsmatrix“ deutlich: Sowohl die Erwerbspersonen als auch die denkbare Rekrutierung der Unternehmen sind flexibel, allerdings ist die Flexibilität gegenseitig gebunden. Ein Beruf, der nicht für die Rekrutierung eingesetzt

wird, kann nicht mit Hoffnung auf Erfolg gewählt werden und eine Rekrutierung eines Berufes ist nicht möglich, wenn niemand ihn wählt.

Abbildung 17: Schematische Darstellung der Analysemöglichkeiten der Flexibilitätsmatrix



Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 17 wertet die Stayer-Anteile aus. Die Stayer sind Erwerbspersonen, die ihren erlernten Beruf auch ausüben (Abbildung 17, roter Punkt). Ihre Anteile können aus Sicht des ausgeübten Berufs betrachtet werden (Abbildung 17, 1]). Diese Blickrichtung ähnelt der von Unternehmen, die ihren Arbeitseinsatz nach Berufen steuern und die für einen Beruf, der im Unternehmen potenziell ausgeübt wird, zu einem Anteil auf Personen setzen, die diesen Beruf auch gelernt haben. In der Abbildung 18 ist dieser Anteil auf der Hochachse abgetragen. Der Stayer-Anteil kann auch berechnet werden, indem diese in das Verhältnis zu allen gesetzt werden, die diesen Beruf erlernt haben (Abbildung 17, 2]). Es ist eher die Blickrichtung der Erwerbspersonen, die eine Berufswahl treffen. Dieser Anteil wird auch als Stayer-Quote (Zika et al., S. 171) bezeichnet und ist auf der Rechtsachse abgetragen.

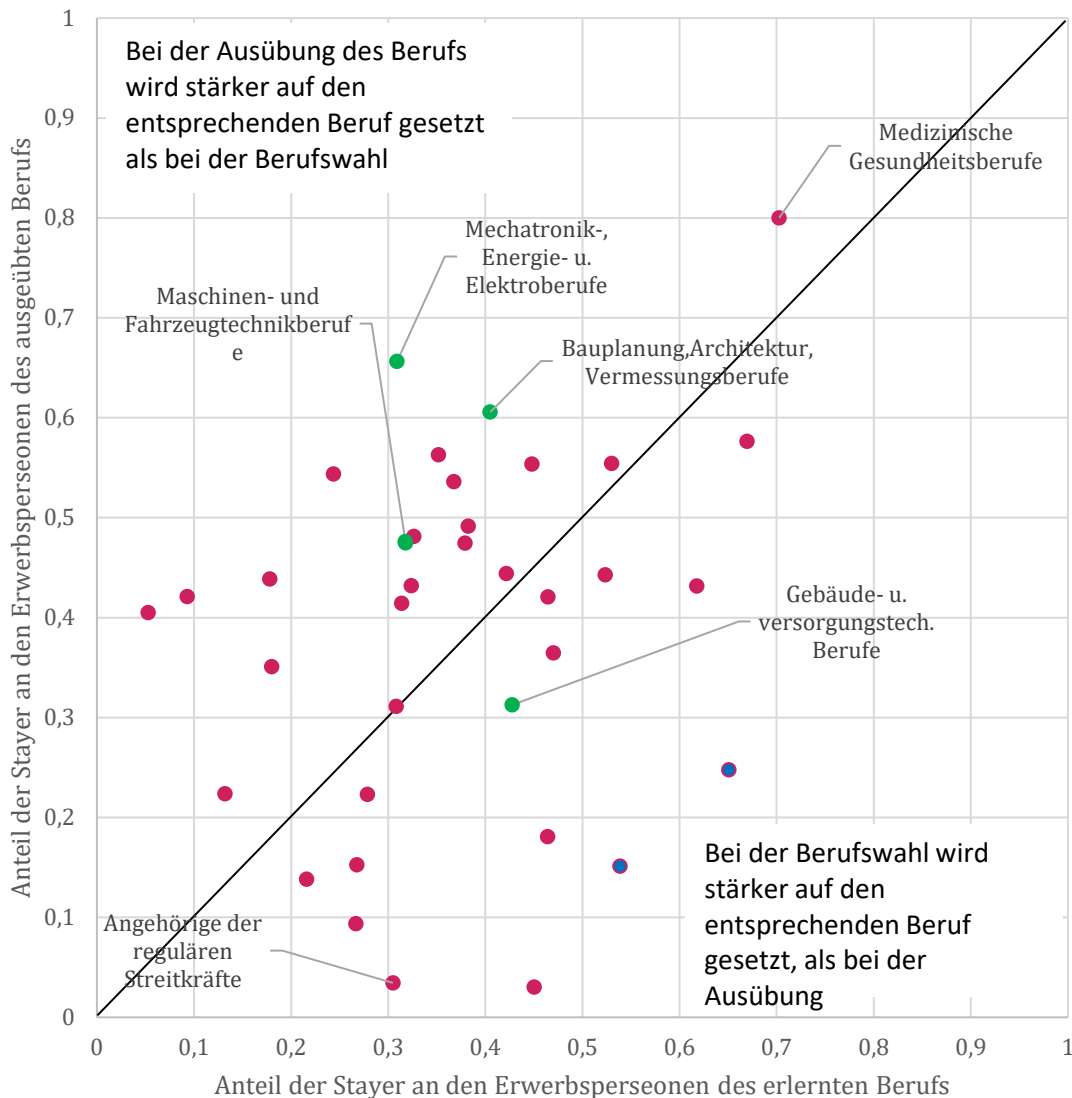
Lesebeispiel 1 „Mechatronik-, Energie- u. Elektroberufe“: Wenn es um die Berufswahl geht, dann ist der Anteil derjenigen, die in ihrem Beruf verbleiben, mit 31 % deutlich geringer als der Anteil der Erwerbspersonen (66 %), die den Beruf erlernt haben von allen, die diesen Beruf ausüben. In einem solchen Fall kann es helfen, die Berufswahl mehr zum entsprechenden Beruf zu lenken, indem z. B. die Arbeitsbedingungen (Arbeitszeiten, Lohn etc.) verbessert werden. Offensichtlich gibt es noch Potenzial, um jemanden „zurückzuholen“.

Das Lesebeispiel 2 „Gebäude- und Versorgungstechnische Berufe“ ist anders gelagert. Dort verbleiben gut 42 % in ihrem erlernten Beruf, aber ihre Bedeutung für die Ausübung dieses Berufes ist mit 31 % kleiner. Hier ist es offensichtlich möglich, aus anderen Berufen Personen zu rekrutieren, die diesen Beruf auch ausüben können. Hier kann bspw. aus der Industrie Zugang zum ausgeübten Beruf vergleichsweise einfach (Gegenbeispiel: medizinische Berufe) geschaffen werden.

Abbildung 18 zeigt auch, dass die ausgeübten Berufe „Mechatronik-, Energie- u. Elektroberufe“ und „Bauplanung, Architektur, Vermessungsberufe“ stark auf den erlernten Beruf angewiesen sind. Nur bei den medizinischen Gesundheitsberufen werden höhere Werte erzielt. In diesen Berufen ist es also schwierig, auf andere Berufe zu setzen. Der umgekehrte Fall gilt für die Berufe „Gebäude- und Versorgungstechnische Berufe“. Hier kann aus Sicht der Unternehmen auf ein breiteres Portfolio an erlernten Berufen zurückgegriffen werden.

Für die Transformationsberufe im Fachkräftefokus bedeutet es zumindest für die drei Berufe oberhalb der Winkelhalbierenden in Abbildung 18, dass eine Rekrutierung aus den eigenen Reihen möglich ist, aber auch, dass die Berufe stark auf ihre eigene Ausbildung setzen (müssen). Steigt nun der Bedarf im Rahmen der sozial-ökologischen Transformation sprunghaft, dann kann eher auf eine „Anwerbestrategie“ als auf eine „Ausbildungsstrategie“ gesetzt werden.

Abbildung 18: Stayer-Anteile aus Sicht des erlernten und ausgeübten Berufes im Jahr 2022

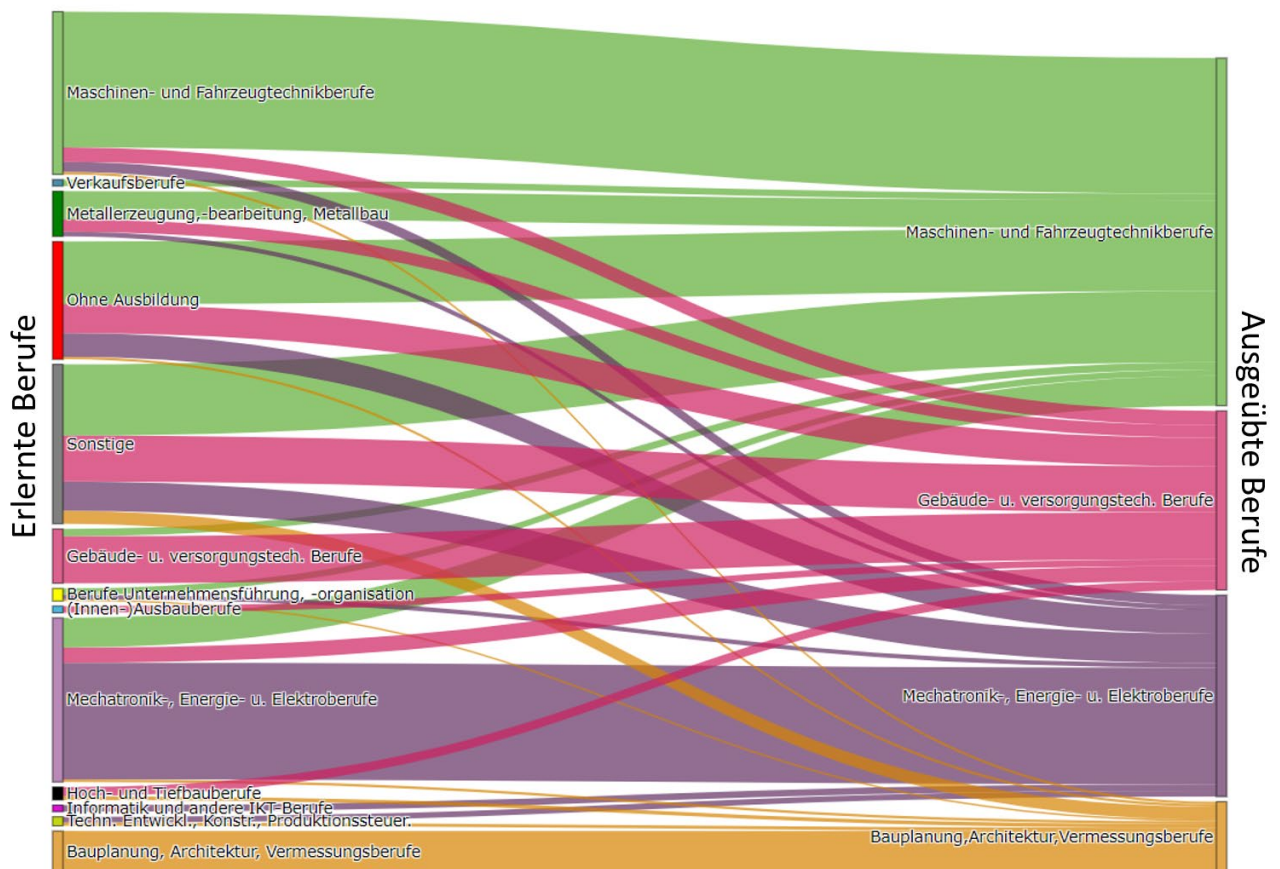


Quelle: Zika et al. 2023b, eigene Auswertung und Darstellung GWS

Im Folgenden erweitern wir den Blick zunächst auf die „Quelle“: Aus welchen Berufen außer dem jeweils betrachteten kommen die Erwerbspersonen, die ihn ausüben (Abbildung 17, Rekrutierung)? Die Darstellungsform für diesen Übergang ist ein Sankey-Diagramm (Abbildung 19), das von rechts nach links „gelesen“ werden sollte. Die Berufe sind mit ihrer Zahl an Erwerbspersonen im Jahr 2022 dargestellt. Ströme mit weniger als 10 000 Erwerbspersonen werden zu der Gruppe „Sonst“ zusammengefasst. Es ist wieder zu sehen, dass z. B. die ausgeübten Berufe „Mechatronik-, Energie- u. Elektroberufe“ und „Bauplanung, Architektur, Vermessungsberufe“ stark aus ihren eigenen Reihen, also den gleichnamigen erlernten Berufen auf der linken Seite, rekrutieren.

Die Abbildung 19 zeigt ferner, dass die erlernten Berufe, die in „ihren“ Transformationsberuf einmünden, weniger als die Hälfte der ausgeübten Berufe stellen. Die Gruppe „Sonstige“ stellt die meisten Erwerbspersonen der hier aufgeführten Transformationsberufe. Das liegt auch an der Abschneidegrenze von 10 000 Personen. Zudem werden aber auch viele Erwerbspersonen ohne Ausbildung eingesetzt. Hier gehören auch Personen dazu, die noch in Ausbildung sind, also z. B. Personen in dualer Ausbildung. Zudem ist zu sehen, dass die Berufe „Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe“ und „Mechatronik-, Energie- u. Elektroberufe“ nicht nur in den eigenen Beruf, sondern auch in andere Transformationsberufe einmünden. Dies ist bei den übrigen Transformationsberufen auf der rechten Seite der Abbildung 19 nicht bzw. kaum der Fall.

Abbildung 19: Sankey-Diagramm: Woher stammen die Erwerbspersonen, die einen der Transformationsberufe im Fachkräftefokus ausüben?



Quelle: Zika et al. 2023b, eigene Auswertung und Darstellung

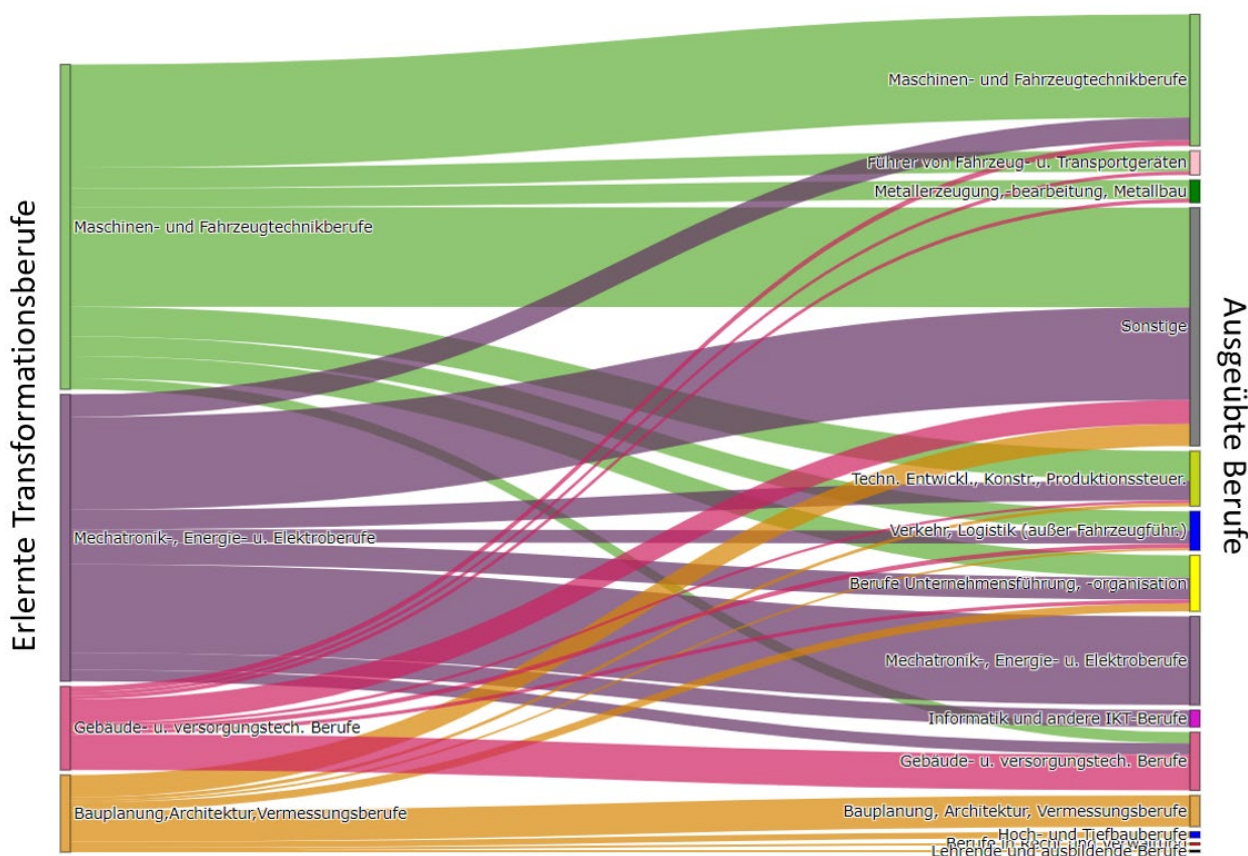
Im Folgenden wechseln wir die Sichtweise und fragen uns, in welche ausgeübten Berufe die Erwerbspersonen einmünden (Berufswahl, Abbildung 17), die einen Transformationsberuf im Fachkräftefokus erlernt haben (Abbildung 20). Ströme mit weniger als 10 000 Erwerbspersonen werden zu der Gruppe „Sonstige“ zusammengefasst. Die Abbildung ist in einem weiteren Sinne auch als eine Darstellung der beruflichen Chancen, die sich mit einem bestimmten erlernten Beruf ergeben, interpretierbar.

Von allen erlernten Transformationsberufen gehen große Ströme in sonstige Berufe. Der größte Strom in absoluten Zahlen zu den sonstigen Berufen geht vom Beruf „Maschinen und Fahrzeugtechnikberufe“ aus. Die Berufe „Mechatronik-, Energie- und Elektroberufe“ und „Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe“ haben mit Abstand das größte Auswahl- bzw. Einsatzspektrum.

Bei den übrigen zwei Berufen ist zwar das Einsatzspektrum in der hier gewählten Darstellung nicht groß, dafür gehen aber anteilig hohe Ströme zu den sonstigen Berufen, sodass auch bei diesen größere Einsetzbarkeit anzunehmen ist.

Deutlich kleiner sind Ströme, die zeigen, wie breit das Einsatzspektrum der erlernten Transformationsberufe ist: Auch ausgeübte Berufe in den Bereichen „Technische Entwicklung, Konstruktion und Produktionssteuerung“, „Verkehr, Logistik (außer Fahrzeugführ.)“ und „Berufe Unternehmensführung und -organisation“ speisen sich – zumindest zum Teil – aus erlernten Transformationsberufen.

Abbildung 20: Sankey-Diagramm: In welche Berufe münden Erwerbspersonen ein, die einen der Transformationsberufe im Fachkräftefokus erlernt haben?



Quelle: Zika et al. 2023b, eigene Auswertung und Darstellung

Es zeigt sich also, dass die Transformationsberufe breit eingesetzt werden bzw. dass die Erwerbspersonen mit diesen erlernten Berufen ein weites Portfolio an Möglichkeiten haben. Angesichts der aktuell zu erwartenden Arbeitsmarktlage (vgl. dazu Abbildung 10) sind die Aussichten einen gewünschten Arbeitsplatz zu finden gut.

Eine Ausweitung der zeitlichen Perspektive auf die Jahre bis 2040

Die QuBe-Projektion werden seit 2010 erstellt und in einem regelmäßigen, zweijährigen Rhythmus aktualisiert. Die 7. Welle steht unter dem Schlagwort „Es wird knapp“ (Maier et al. 2022). Darin drückt sich aus, dass auf absehbare Zeit und unter heutigem Wissensstand keine Besserung der Arbeitsmarktlage aus Sicht der Unternehmer entsteht. Das Arbeitsangebot, das durch den demografischen Wandel gekennzeichnet ist, begrenzt dabei die Zahl der Arbeitskräfte (Maier et al. 2022, S. 7).

Bei einem Blick auf die Jahre nach 2027 werden nun die Jahre 2030 und 2040 einbezogen. Die QuBe-Basisprojektion wertet dazu die Erwerbspersonen und Erwerbstätigen (Anzahl der Arbeitsplätze) aus und schaut auf die rechnerische Differenz zwischen diesen Größen des Angebots und des Bedarfs des Arbeitsmarktes (Maier et al. 2022, S. 13). Für die Transformationsberufe im Fachkräftefokus wird die Entwicklung bis 2040 dargestellt (Tabelle 10).

Tabelle 10: Transformationsberufe im Fachkräftefokus – Perspektive 2030 und 2040

Transformationsberufe im Fachkräftefokus	Differenz zwischen Erwerbspersonen und Erwerbstätigen 2020, 2030 und 2040 in 1000 Personen
251 Maschinenbau und Betriebstechnik	60 17 -11
262 Energietechnik	17 5 -1
263 Elektrotechnik	17 12 10
311 Bauplanung und -überwachung, Architektur	8 -6 2
342 Klempnerei, Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik	11 8 3

Quelle: Maier et al. 2022; QuBe-Datenportal der 7. Welle, eigene Auswertung und Darstellung

Nur in einer der im Fachkräftefokus betrachteten Transformationsberufsgruppen ist perspektivisch eine Entspannung der Arbeitsmarktlage erkennbar (vgl. Tabelle 10): den Berufen der Bauplanung, Bauüberwachung und Architektur. Diese Entwicklung ist jedoch ambivalent zu bewerten, da der entscheidende Bedarf an Planungs- und Genehmigungskapazitäten bereits bis spätestens 2030 gedeckt sein müsste, um die Umsetzung der Transformation hin zu einer treibhausgasneutralen Wirtschaftsweise rechtzeitig einleiten zu können. Im Jahr 2030 liegt die Differenz zwischen Arbeitsangebot und -nachfrage in dieser Berufsgruppe jedoch weiterhin im negativen Bereich. Für sämtliche weiteren betrachteten Transformationsberufe verschärft sich die Fachkräftesituation über den Zeitverlauf hinweg weiter.

Zugleich wird über die langfristige Entwicklung des Arbeitsangebots erneut die enge Verbindung zwischen einer treibhausgasneutralen Transformation und der Sicherung der Daseinsvorsorge deutlich (Lehweiß-Litzmann et al. 2021): So zeigt sich beispielsweise für das Jahr 2040 ein prognostizierter Mangel von rund 172 000 Arbeitskräften allein im Bereich der medizinischen Gesundheitsberufe.

Ergebnis

Es zeigt sich, dass die Transformationsberufe im Fachkräftefokus davon ausgehen können, dass die Nachfrage nach ihren Fähigkeiten angesichts des Ersatzbedarfs (vgl. Abbildung 11), der allgemeinen Arbeitsmarktlage (Abbildung 10) und der spezifischen Entwicklung (Abbildung 13, Abbildung 14, Abbildung 15, Abbildung 16) nicht zurückgehen dürfte. Positiv aus Arbeitnehmer*innen-Sicht ist auch, dass es ein weites Portfolio an Möglichkeiten gibt (Abbildung 20). Aus der Sicht von Unternehmen kann es für die Besetzung von offenen Stellen erfolgsversprechend sein, sich auch Personen ohne Ausbildung zuzuwenden (Abbildung 19) und in der Konkurrenz zu anderen Branchen darauf zu achten, dass sich die Arbeitsbedingungen nicht nur im Vergleich zu dem Stand im eigenen Unternehmen verbessern.

Ferner sind Risiken für die Transformation zu erkennen, wenn auf die Entwicklung im Baugewerbe (Abbildung 9) geblickt wird. Zahlreiche Transformationsberufe stehen in enger

Verbindung zum Baugewerbe und können potenziell auch dort eingesetzt werden. Sollte sich die wirtschaftliche Lage im Baugewerbe langfristig verschlechtern, könnten sich Rekrutierungspotenziale für andere Sektoren eröffnen. Zugleich ist jedoch zu berücksichtigen, dass dem Baugewerbe aufgrund seiner zentralen Rolle in der sozial-ökologischen Transformation eine besondere politische Aufmerksamkeit zukommen dürfte. Entsprechend könnten gezielte Fördermaßnahmen ergriffen werden, um die Branche zu stabilisieren, damit die sozial-ökologische Transformation vorangetrieben werden kann. In einem solchen Szenario würde das Baugewerbe selbst zu einem starken Konkurrent um Fachkräfte werden.

Die Analyse verdeutlicht verschiedene Ansatzpunkte für politisches und unternehmerisches Handeln. So kann die Qualifizierung von Erwerbspersonen ohne Berufsabschluss mittelfristig zur Fachkräftesicherung beitragen. Unternehmen können zudem durch verbesserte Arbeitsbedingungen im Vergleich zu konkurrierenden Arbeitsorten an Attraktivität gewinnen. Ein weiterer vielversprechender Hebel besteht im gezielten Ansprechen sogenannter „Ehemaliger“ – also von Personen, die zwar einen relevanten Beruf erlernt haben, derzeit jedoch in fachfremden Tätigkeiten beschäftigt sind. Trotz dieser Maßnahmen werden bestehende Fachkräfteengpässe nicht vollständig aufzulösen sein. Allerdings lässt sich durch eine gezielte Verbesserung des „Matchings“ – der Passung zwischen Anforderungsprofil und Qualifikationen – die Effizienz der Arbeitsmarktallokation steigern. Es bleibt angesichts des hohen Ersatzbedarfes wegen der aus dem Berufsleben ausscheidenden Baby-Boomer eine dringende Aufgabe, sich der dualen Ausbildung zuzuwenden, da ein überwiegender Teil der Transformationsberufe Ausbildungsberufe sind.

In einer langfristigen Perspektive zeigt sich nach heutigem Wissensstand keine Besserung. Die Verfügbarkeit von Arbeitskräften mit Transformationsberufen im Fachkräftefokus verschlechtert sich weiter. Wegen der Enge des Arbeitsangebotes werden zudem Zielkonflikte mit z. B. der Sicherstellung der Daseinsvorsorge deutlich.

7 Wandel vor Ort: regionaler Fokus auf die Branchen

Nun werden transformationsrelevante Branchen auf regionaler Ebene untersucht. Hierzu wird in diesem Kapitel die räumliche Tiefe der Analyse bis auf Kreisebene erweitert. Für diese regionale Betrachtung stehen die Beschäftigendaten jedoch nur für 37 Branchen zur Verfügung, weshalb eine leicht angepasste Auswahl der Branchen erforderlich war.

Zuerst wird auf Ebene der Bundesländer eine Bestandsaufnahme der Erwerbstätigen in den ausgewählten Branchen vorgenommen. Im Anschluss wird der Detailgrad erhöht und der Anteil der Beschäftigten in diesen transformationsrelevanten Branchen an allen Beschäftigten sowie deren Veränderung zwischen den Jahren 2022 und 2027 auf Kreisebene betrachtet. Außerdem wird die Veränderung nach Siedlungsstrukturtypen untersucht. Als Grundlage dient – wie bereits in Kapitel 6 – das Modellsystem des QuBe-Projektes (Zika et al. 2023a).

Um eine möglichst konsistente Auswahl sicherzustellen, wurden basierend auf den in Kapitel 6 identifizierten Schlüsselbranchen der Transformationsberufe im Fachkräftefokus folgende transformationsrelevante Branchen berücksichtigt:

- ▶ Herstellung von DV-Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen und elektronischen Ausrüstungen
- ▶ Maschinenbau
- ▶ Fahrzeugbau
- ▶ Energieversorgung
- ▶ Baugewerbe
- ▶ Landverkehr u. Transport in Rohrfernleistungen
- ▶ Übriger Verkehr und Lagerei
- ▶ Architektur- und Ing. Büros, techn. Untersuchung

Wie bereits in den vorangegangenen Kapiteln gilt auch hier: Nicht alle in den betrachteten Branchen tätigen Personen oder dort ausgeübten Berufe stehen in direktem Zusammenhang mit der sozial-ökologischen Transformation. Vielmehr handelt es sich um jene in Tabelle 9 identifizierten Branchen, denen im Hinblick auf das Gelingen der Transformation eine besondere Bedeutung zukommt.

Wie die Tabelle 11 zeigt, liegen in der absoluten Betrachtung der Erwerbstätigen in transformationsrelevanten Branchen – wenig überraschend – die einwohnerstärksten Bundesländer vorne. Mit 1,5 Mio. Jobs in den identifizierten Branchen liegt Bayern auf Platz 1, vor Nordrhein-Westfalen mit 1,4 Mio. Oberhalb der Grenze von einer Million betroffenen Erwerbstätigen liegt außerdem Baden-Württemberg.

Eine Betrachtung der anteiligen Erwerbstätigen in transformationsrelevanten Branchen gemessen an allen Erwerbstätigen des jeweiligen Bundeslandes zeigt ein ähnliches Bild. Unter den Top 5 der Bundesländer mit dem höchsten Anteil an Erwerbstätigen in den identifizierten Branchen finden sich von den absolut gesehenen Big Playern die beiden Bundesländer Baden-Württemberg und Bayern wieder. Die Top 5 werden ergänzt durch Bremen, Sachsen und Niedersachsen. Auffällig ist außerdem, dass Nordrhein-Westfalen und Berlin – also Bundesländer mit einer hohen Einwohnerdichte – einen niedrigen Anteil aufweisen. So liegt der Stadtstaat Berlin sowie Nordrhein-Westfalen auf dem 16. bzw. 13. Platz. Die zu erkennenden

Unterschiede zwischen den siedlungsstrukturellen Kreistypen (kreisfreie Großstadt bis dünn besiedelter ländlicher Kreis) werden in Tabelle 12 genauer untersucht.

Tabelle 11: Erwerbstätige in transformationsrelevanten Branchen pro Bundesland im Jahr 2022

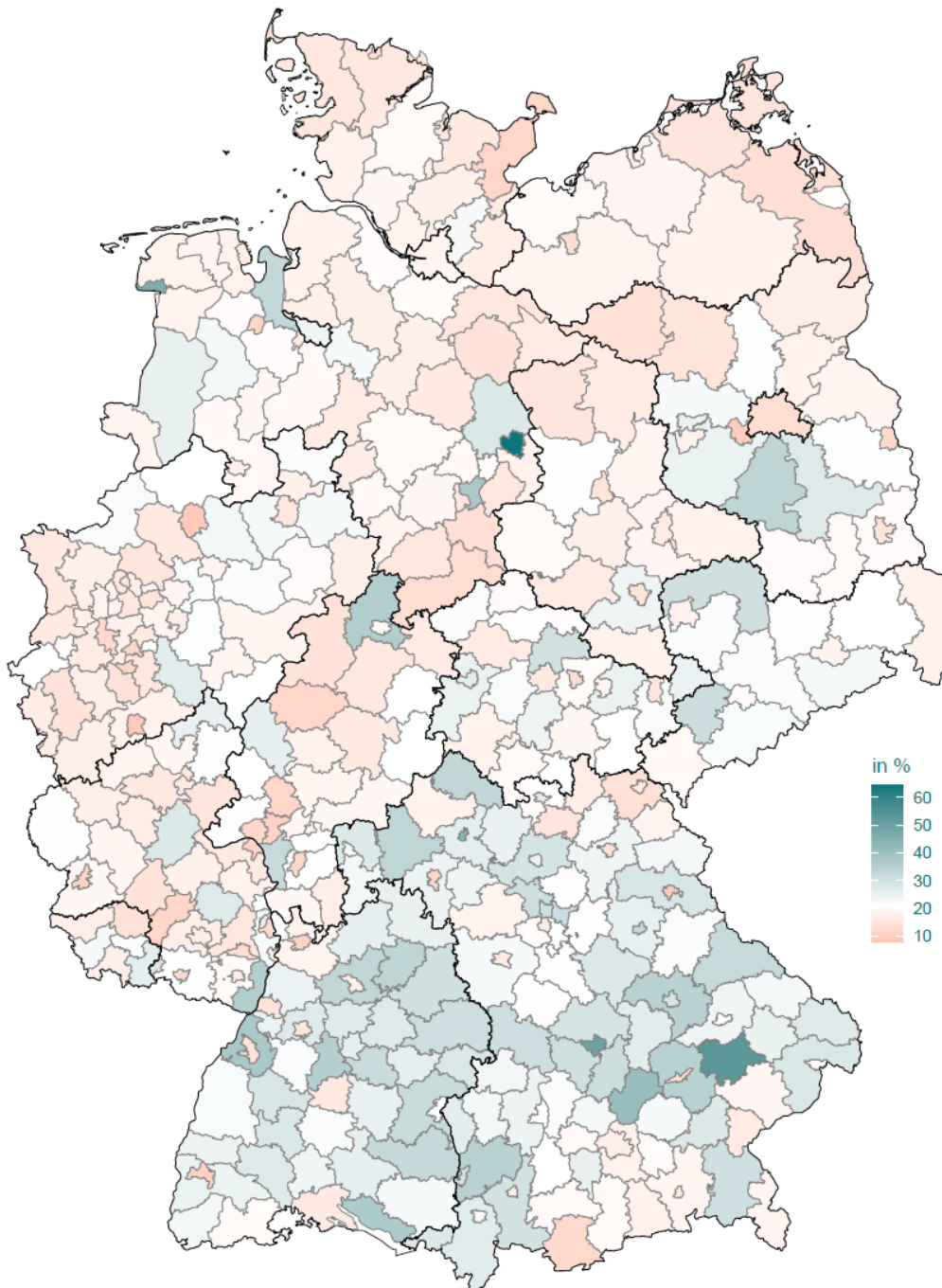
Bundesländer	Anzahl Jobs in transformationsrelevanten Branchen In 1000	Anteil der transformationsrelevanten Branchen
Baden-Württemberg	1365	25 %
Bayern	1533	23 %
Berlin	232	13 %
Brandenburg	190	20 %
Bremen	113	24 %
Hamburg	207	18 %
Hessen	567	19 %
Mecklenburg-Vorpommern	107	17 %
Niedersachsen	723	21 %
Nordrhein-Westfalen	1417	17 %
Rheinlandpfalz	304	18 %
Saarland	89	20 %
Sachsen	378	21 %
Sachsen-Anhalt	154	18 %
Schleswig-Holstein	203	17 %
Thüringen	175	20 %
Deutschland	7758	20 %

Quelle: Zika et al. 2023b, eigene Berechnung und Darstellung

Abbildung 21 vertieft die zuvor dargestellten Ergebnisse, indem sie den Anteil der Beschäftigten in transformationsrelevanten Branchen auf Kreisebene für das Jahr 2022 darstellt. Den höchsten Wert verzeichnet die kreisfreie Stadt Wolfsburg, in der über 60 % der Beschäftigten in identifizierten Branchen tätig sind – ein Befund, der insbesondere auf die Zuordnung des Fahrzeugbaus zu diesen Branchen zurückzuführen ist. Insgesamt zeigt sich, dass die Kreise im Süden Deutschlands überwiegend höhere Anteile aufweisen, was sich mit der traditionell starken Präsenz des Maschinen- und Fahrzeugbaus in dieser Region erklären lässt.

Zu beachten ist jedoch, dass nicht alle Beschäftigten in diesen Branchen unmittelbar an Transformationsprozessen beteiligt sein müssen. Ob ein hoher Anteil an Beschäftigten in transformationsrelevanten Branchen für eine Region vorteilhaft oder nachteilig zu bewerten ist, lässt sich nicht pauschal beantworten. Vielmehr bedarf es einer differenzierten Betrachtung regionaler Strukturen. So kann ein hoher Anteil – wie im Fall Wolfsburg – auf wirtschaftliche Chancen hinweisen, zugleich aber auch eine starke Abhängigkeit von einer einzelnen Branche und somit ein potenzielles Risiko darstellen.

Abbildung 21: Anteil Beschäftigte in transformationsrelevanten Branchen im Jahr 2022



Quelle: Zika et al. 2023b, eigene Berechnung und Darstellung

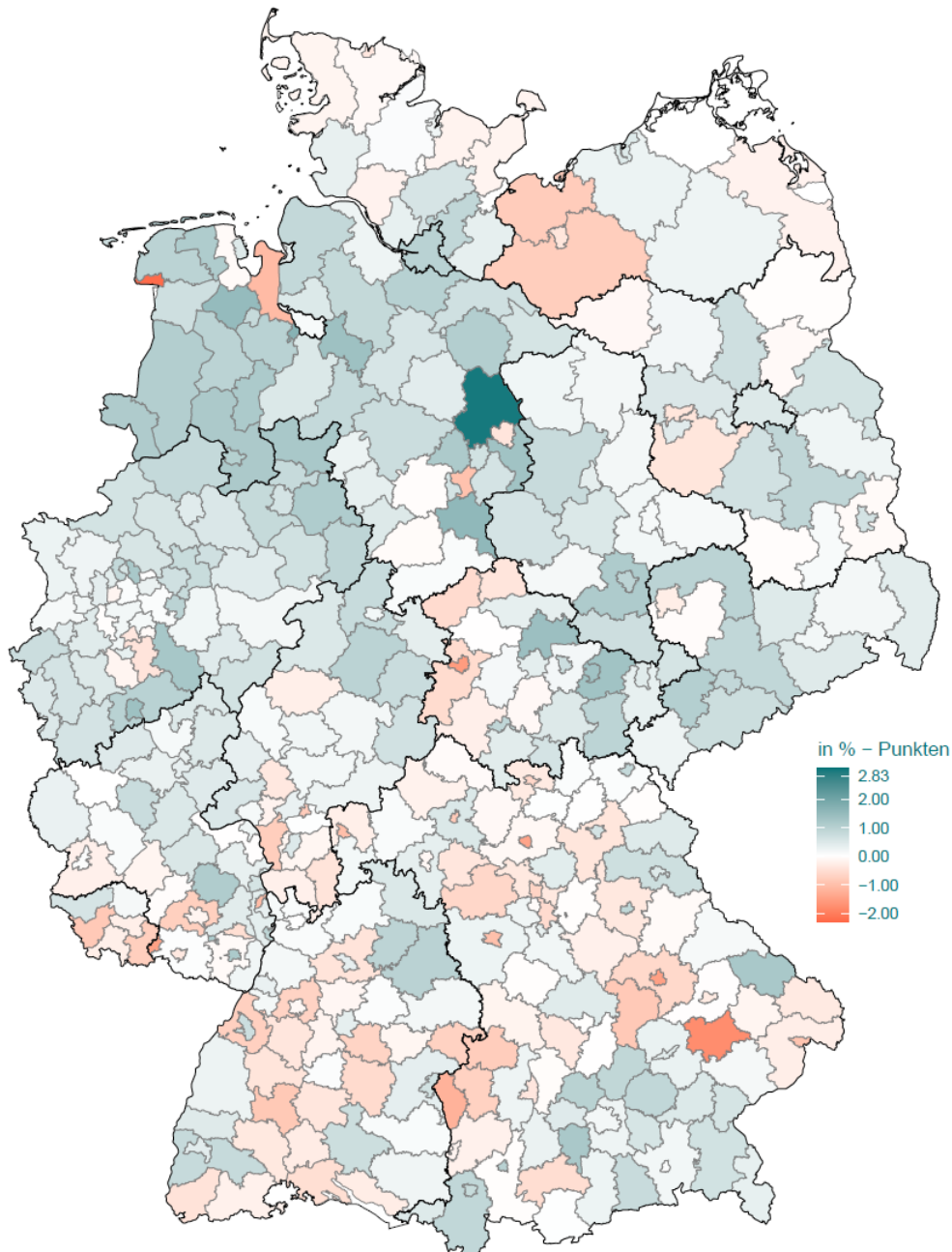
Die städtisch geprägten Regionen am Rhein sowie große Teile des Nordens und Nordostens Deutschlands weisen lediglich geringe Anteile an Beschäftigten in transformationsrelevante Branchen auf. Der Anteil der Beschäftigten in den identifizierten Branchen liegt folglich unterhalb des deutschlandweiten Schnitts von 20 %. Auch für den Kreis Hamburg bestätigt sich das Bild niedriger Anteile in städtisch geprägten Regionen. Der Stadtstaat liegt mit einem Anteil von 16 % deutlich unterhalb des Durchschnitts. Ein ähnliches Bild zeigt sich für die Bundeshauptstadt Berlin – mit 12 % belegt sie im Ranking Platz 375. Auffallend ist der hellgrüne „Speckgürtel“ von Berlin. Besonders die südlich von Berlin gelegenen Kreise Potsdam Mittelmark, Teltow Fläming, Dahme-Spreewald und Oder-Spree weisen einen hohen Anteil an

Beschäftigten in transformationsrelevanten Branchen auf. Im deutschlandweiten Vergleich belegt die kreisfreie Stadt Münster mit einem Anteil von 12 % den letzten Platz. Hier zeigt sich die hohe Abhängigkeit der Stadt von den Dienstleistungsbranchen.

In Abbildung 22 wird die prognostizierte Veränderung des Anteils der Beschäftigten in transformationsrelevanten Branchen zwischen den Jahren 2022 und 2027 betrachtet. Als Grundlage dient wiederum das Modellsystem des QuBe-Projektes (Zika et al. 2023a). Im Vergleich mit Abbildung 21 zeigt sich ein größtenteils konträres Bild. Positive Veränderungen sind mit steigender Intensität in grünlichen und eine Abnahme des Anteils der Beschäftigten in transformationsrelevanten Branchen in rötlichen Tönen dargestellt. Deutschlandweit steigt der Anteil von 26,6 % im Jahr 2022 auf 26,9 % im Jahr 2027. Der besonders hohe Anteil der identifizierten Branchen in den Kreisen Wolfsburg, Dingolfing-Landau, Ingolstadt und Emden resultiert vor allem aus der Zuordnung der Branche Fahrzeugbau zu den transformationsrelevanten Branchen, was durch die dort ansässigen großen Automobilhersteller und Zulieferer zusätzlich verstärkt wird.

Viele Regionen im Norden Deutschlands steigern ihren Anteil. Generell steigt der Anteil der Beschäftigten in den identifizierten Branchen in den Bundesländern Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen in nahezu allen Kreisen. Lediglich in Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern ist er über mehrere Regionen hinweg rückläufig. Im Vergleich mit Abbildung 21 sind außerdem Aufholeffekte zu erkennen. Die zuvor angesprochenen städtischen Kreise verzeichnen in der Projektion bis 2027 Anstiege und auch die Metropolen Berlin, München und Hamburg verzeichnen steigende Anteile. Den größten Anstieg weist der Landkreise Gifhorn auf. Hier erhöht sich der Anteil von 27,8 auf 30,8 %.

**Abbildung 22: Veränderung des Anteils der Beschäftigten in transformationsrelevanten Branchen
– Jahre 2022–2027**



Quelle: Zika et al. 2023b, eigene Berechnung und Darstellung

Die Tabelle 12 greift den Gedanken eines niedrigeren Anteils von Beschäftigten in transformationsrelevanten Branchen in dicht besiedelten Regionen auf und gibt Informationen zu den Beschäftigten in diesen Branchen nach Kreistypen. Die Einordnung der Kreise erfolgt nach den siedlungsstrukturellen Kreistypen des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Küpper & Milbert 2023). Die Abgrenzung erfolgt in vier Gruppen:

- ▶ **Kreisfreie Großstädte:** Hierzu zählen kreisfreie Städte mit mind. 100 000 Einwohner*innen.
- ▶ **Städtische Kreise:** In diesen Kreisen muss der Bevölkerungsanteil in Groß- und Mittelstädten mind. 50 % betragen und eine Einwohner*innendichte von 150

Einwohner*innen/km² erfüllt werden. Für Kreise mit weniger als 50 % Groß- und Mittelstädten muss lediglich das Kriterium der Einwohner*innendichte erfüllt werden.

- ▶ **Ländliche Kreise mit Verdichtungsansätzen:** Hierzu zählen ebenfalls Kreise mit einem Anteil an Groß- und Mittelstädten von über 50 %, jedoch mit einer Einwohner*innendichte von unter 150 Einwohner*innen/km². Für Kreise mit einem Bevölkerungsanteil von unter 50 % in Groß- und Mittelstädten muss die Einwohner*innendichte über 100 Einwohner*innen/km² liegen.
- ▶ **Dünn besiedelte ländliche Kreise:** Hier liegt der Bevölkerungsanteil in Groß- und Mittelstädten bei unter 50 % und die Einwohner*innendichte bei unter 100 Einwohner*innen/km².

Tabelle 12: Jobs in transformationsrelevanten Branchen nach Kreistyp

Kreistypen	Anzahl Beschäftigte in transformationsrelevanten Branchen – 2022	Anteil Beschäftigte in transformationsrelevanten Branchen – 2022	Anzahl Beschäftigte in transformationsrelevanten Branchen – 2027	Anteil Beschäftigte in transformationsrelevanten Branchen – 2027	Absolute Veränderung der Beschäftigten in transformationsrelevanten Branchen	Relative Veränderung der Beschäftigten in transformationsrelevanten Branchen
Kreisfreie Großstädte	2 453 604	17,2%	2 478 207	17,5%	24 603	0,28
Städtische Kreise	2 989 528	21,6%	2 986 737	21,8%	-2 791	0,23
Ländliche Kreise mit Verdichtungsansätzen	1 300 279	22,1%	1 286 921	22,3%	-13 358	0,26
Dünn besiedelte ländliche Kreise	1 014 819	20,8%	1 008 959	21,2%	-5 860	0,36

Quelle: Zika et al. 2023b, eigene Berechnung und Darstellung GWS

In der absoluten Betrachtung der Beschäftigten in transformationsrelevanten Branchen liegen knapp 5,4 Mio. der insgesamt 7,8 Mio. Beschäftigten in städtisch geprägten Kreisen. Damit liegt deren Anteil in den identifizierten Branchen in städtisch geprägten Regionen (Kreistypen: Kreisfreie Großstadt, Städtische Kreise) bei 70 %. Über alle Branchen hinweg liegt der städtische Anteil der Beschäftigten nach dieser Gliederung bei 72 %. In Summe deutet sich hier also bereits ein leicht unterdurchschnittlicher Anteil an Beschäftigten in transformationsrelevanten Branchen in städtischen Regionen an.

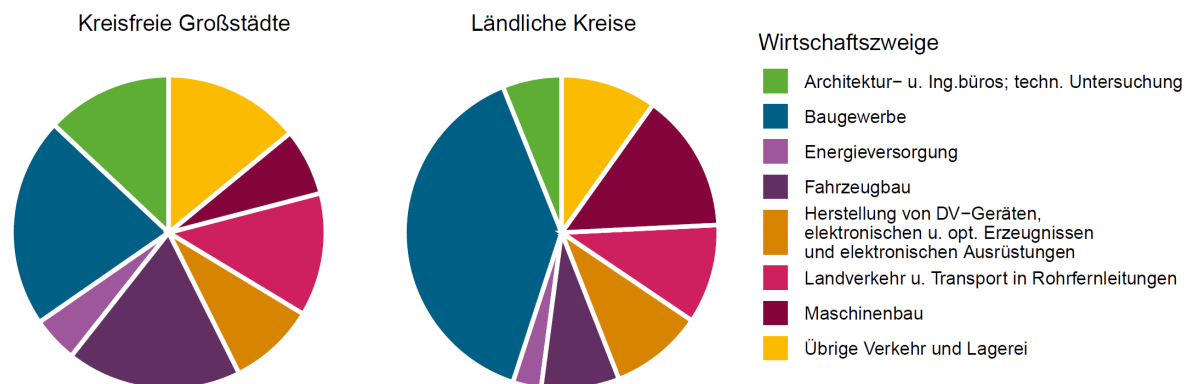
Die Vermutung bestätigt sich in der relativen Betrachtung der Beschäftigten in transformationsrelevanten Branchen. Besonders die kreisfreien Großstädte weisen 2022 lediglich einen Anteil von 17,2 % auf und liegen damit deutlich unterhalb des bundesweiten Durchschnitts von 20 %. Für die städtischen Kreise lässt sich diese Beobachtung nicht bestätigen. Mit einem Anteil von über 21 % liegen diese Kreise über dem Durchschnitt und weisen nur einen etwas geringeren Anteil auf als ländliche Kreise (22 %).

In der Projektion für das Jahr 2027 (Spalten 4 & 5) zeigen sich über alle siedlungsstrukturellen Kreistypen hinweg steigende Anteile an Beschäftigten in transformationsrelevanten Branchen. Besonders die Anteile der dünn besiedelten ländlichen Kreise steigen deutlich an.

Der Vergleich des Ist-Zustandes 2022 und der Projektion (Spalten 6 & 7) zeigt wiederum ein anderes Bild. In der absoluten Betrachtung nehmen die Beschäftigten in transformationsrelevanten Branchen besonders in Großstädten zu. In den beiden ländlichen Kreistypen sinkt die Anzahl der Beschäftigten in der Projektion. In der relativen Betrachtung der Veränderung der Anteile zeigt sich der bereits im Vergleich der Abbildung 21 und Abbildung 22 beobachtete Aufholeffekt der städtischen Regionen. Aber auch dünn besiedelte ländliche Kreise weisen eine deutliche Veränderung auf. Trotz der absolut betrachtet deutlichsten Veränderung weisen die kreisfreien Großstädte nur den zweitgrößten relativen Anstieg unter den Kreistypen auf. Begründet liegt dies in der Veränderung der Grundgesamtheit. In der Projektion sinkt diese in den ländlichen Regionen besonders dynamisch und sorgt daher besonders in den städtischen Kreisen und in den ländlichen Kreisen mit Verdichtungsansätzen für eine deutliche Zunahme des Anteils der Beschäftigten in transformationsrelevanten Branchen – trotz zum Teil sinkender absoluter Zahlen.

Um dem identifizierten Unterschied des Anteiles der Beschäftigten in den identifizierten Branchen in den verschiedenen siedlungsstrukturellen Kreistypen auf den Grund zu gehen, zeigt Abbildung 23 die Anzahl der Beschäftigten in den transformationsrelevanten Branchen für kreisfreie Großstädte und dünn besiedelte ländliche Kreise im Vergleich. Die beiden Extreme der siedlungsstrukturellen Kreistypen zeigen deutliche Unterschiede.

Abbildung 23: Branchenstruktur der transformationsrelevanten Branchen in ausgewählten Kreistypen – Jahr 2022



Quelle: Zika et al. 2023b, eigene Berechnung und Darstellung GWS

Traditionell ziehen die Städte mehr Dienstleistungsbranchen an, diese Beobachtung findet sich auch in den abgebildeten Diagrammen wieder. Die Branche der Architektur ist in ländlichen Regionen kaum vertreten, während der Anteil in städtischen Regionen deutlich ausgeprägter ist. Eine gegenteilige Beobachtung zeigt sich für das Baugewerbe und den Maschinenbau. Diese Branchen sind tendenziell in ländlicheren Regionen oder in Randbezirken der Großstädte vertreten. Sie sind traditionell beschäftigungsintensiv und daher ursächlich für die deutlichen Unterschiede zwischen städtischen und ländlichen Regionen in dieser Auswertung.

8 Arbeitsbedingungen und -anforderungen der Berufe

Vor dem Hintergrund der Frage nach der Bedeutung von Arbeitsbedingungen und der Attraktivität der Berufe und Tätigkeiten sowie insgesamt der Qualität von Arbeit im Zusammenhang mit der Transformation haben wir Daten der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung entsprechend ausgewertet. Für die BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung werden alle sechs Jahre rund 20 000 Erwerbstätige zu Themen rund um das Erwerbsleben befragt. Dabei erlaubt der Arbeitsweltzentrierung der Erhebung tiefere Einblicke in die von den Erwerbstätigen wahrgenommenen Arbeitsbedingungen und -belastungen.

Die in Kapitel 3 definierten Transformationsberufe werden hinsichtlich der übergeordneten Themenbereiche „Qualifikatorische und berufliche Passungsprobleme“, „Veränderte fachliche Anforderungen“ sowie „Veränderte Dienstleistungen“ analysiert (vgl. Tabelle 14 und Tabelle 15). Die Auswertung der Daten der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung für das Jahr 2018 beruht auf Bauer et al. (2021c) und Bauer et al. (2021d), legt hier jedoch den Schwerpunkt auf die Transformationsberufe auf 3-Steller-Ebene der Klassifikation der Berufe (KldB) 2010.

Tabelle 13 enthält die vier in der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018 verwendeten Fragen zu den genannten Themenbereichen. Das Sample wurde wie in Bauer et al. (2021c) auf abhängig Beschäftigte mit einem Höchstalter von 67 Jahren beschränkt. Zusätzlich wird in separaten Auswertungen nach den Anforderungsniveaus der Befragten (abhängig Beschäftigte unter 68 Jahren) unterschieden bzw. das Antwortverhalten der Selbstständigen (ebenfalls mit einem Höchstalter von 67 Jahren) anstelle von abhängig Beschäftigten analysiert.

Tabelle 13: Fragen in der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung zu verschiedenen Tätigkeitsaspekten

Nr.	Frage	Themenbereich
1	Wie häufig kommt es vor, dass Dinge von Ihnen verlangt werden, die sie nicht gelernt haben oder beherrschen?	Qualifikatorische und berufliche Passungsprobleme
2	Wenn Sie einmal Ihre jetzige Tätigkeit mit Ihrer Ausbildung vergleichen, was würden Sie dann sagen?	Qualifikatorische und berufliche Passungsprobleme
3	Haben in den letzten zwei Jahren die fachlichen Anforderungen Ihrer Arbeit in dieser Zeit zugenommen, sind sie gleich oder haben sie abgenommen?	Veränderte fachliche Anforderungen
4	Wurden in den letzten zwei Jahren neue oder deutlich veränderte Dienstleistungen eingeführt?	Veränderte Dienstleistungen

Quelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung (2018)

Tabelle 14 und Tabelle 15 stellen die verschiedenen Tätigkeitsaspekte über alle Berufsgruppen, alle Berufsgruppen der Transformationsberufe sowie für die einzelnen den Transformationsberufen zugeordneten Berufsgruppen dar. Bezüglich der Häufigkeit, mit der Dinge von den Befragten verlangt werden, die sie nicht gelernt haben oder nicht beherrschen, fallen Transformationsberufe durch häufigere Nennungen der Antwortmöglichkeit „häufig“ (9,2 %) auf als die Gesamtheit an Berufsgruppen (8,2 %) (vgl. Tabelle 14). Insbesondere in der Berufsgruppe Hochbau (KldB-3-Steller: 321) wurde dies mit 17 % vermehrt angegeben. Der Vergleich der aktuellen Tätigkeit mit der Ausbildung zeigt zudem, dass die Tätigkeit in Transformationsberufen seltener Inhalten der Ausbildung entspricht (26,9 %) als in allen

Berufsgruppen (30,2 %). Befragte aus Transformationsberufen gaben hingegen mit 43,6 % überdurchschnittlich oft an, die Tätigkeit sei mit der Ausbildung verwandt. Innerhalb der Transformationsberufe stechen die Berufe der Maler-, Lackierer- und Stuckateurarbeiten, Bauwerksabdichtung, Holz- und Bautenschutz (332) und der technischen Produktionsplanung und -steuerung (273) mit der höchsten (59,8 %) bzw. der niedrigsten (15,6 %) Übereinstimmung von Tätigkeit und Ausbildungsinhalten hervor. Des Weiteren berichteten in Transformationsberufen beschäftigte Angestellte häufiger (51,8 %) als der Durchschnitt (44,2 %) von zugenommenen fachlichen Anforderungen (vgl. Tabelle 15). Eine Zunahme der fachlichen Anforderungen wurde dabei besonders in der Energietechnik (262) verzeichnet. 60,5 % der in der Energietechnik arbeitenden Angestellten antworteten entsprechend. Umgekehrt fallen die Landwirtschafts- (111) sowie Klempnerei-, Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnikberufe (342) mit geringen „zugenommen“-Antworten auf (36,7 bzw. 37,8 %). Hinsichtlich einer Veränderung der Dienstleistungen zeigen sich nur marginale Unterschiede zwischen dem Antwortverhalten der in Transformationsberufen tätigen Befragten und dem der Erwerbstätigen aller Berufe. Aufgrund des zeitlichen Abstands – die Fragen 3 und 4 können sich bis auf das Jahr 2015 zurückbeziehen – lassen sich die Antworten nur bedingt auf die aktuellen Tätigkeitsaspekte der entsprechenden Berufsgruppen beziehen.⁷

Tabelle 14: Abhängig Beschäftigte: Transformationsberufe nach verschiedenen Tätigkeitsaspekten (Fragen 1 & 2)

Erwerbsberuf KldB 2010 3-Steller	Häufigkeit, mit der Dinge von Befragten verlangt werden, die sie nicht gelernt haben oder nicht beherrschen (in %)					Vergleich Tätigkeit/Ausbildung (in %)				
	Häufig	Manchmal	Selten	Nie	K. A.	Tätigkeit entspricht Inhalten der Ausbildung	Tätigkeit ist mit Ausbildung verwandt	Tätigkeit hat mit Ausbildung nichts zu tun	Kann ich nicht sagen	K. A.
Gesamte Berufsgruppen	8,2	28,6	29,2	33,8	0,2	30,2	38,9	30,1	0,5	0,3
Transformationsberufe	9,2	31,5	31,6	27,6	0,1	26,9	43,6	28,8	0,4	0,3
[111] Landwirtschaft	6,6	28,9	26,0	38,5	0	50	30,6	19,4	0	0
[251] Maschinenbau- und Betriebstechnik	8,5	26,9	29,8	34,7	0,1	18,9	42,6	37,0	1,0	0,5
[262] Energietechnik	11,2	29,9	41,2	17,7	0	37,9	47,0	14,8	0	0,4
[263] Elektrotechnik	6,4	35,4	36,3	21,5	0,4	21,6	51,8	26,3	0,1	0,3
[273] Technische Produktionsplanung, -steuerung	10,0	27,9	40,5	21,5	0,1	15,6	40,4	44,0	0	0

⁷ Die BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2023/2024 wird ab 2025 zur Auswertung zur Verfügung stehen.

	Häufigkeit, mit der Dinge von Befragten verlangt werden, die sie nicht gelernt haben oder nicht beherrschen (in %)					Vergleich Tätigkeit/Ausbildung (in %)				
[311] Bauplanung u. -überwachung, Architektur	13,6	31,5	27,1	27,8	0	35,6	51,4	13,0	0	0
[321] Hochbau	17,0	24,0	29,3	28,3	1,4	52,5	32,7	14,2	0,6	0
[322] Tiefbau	10,7	34,1	19,8	35,4	0	35,5	29,5	34,9	0	0
[332] Maler-, Lackierer- und Stuckateurarbeiten, Bauwerksabdichtung, Holz- und Bautenschutz	12,9	36,0	24,3	26,8	0	59,8	32,2	8,0	0	0
[333] Aus- und Trockenbau, Isolierung, Zimmerei, Glaserei, Roll-laden- und Jalousiebau	10,4	37,8	21,5	30,2	0	49,1	34,6	15,0	1,2	0
[342] Klempnerei, Sanitär, Heizung, Klimatechnik	8,6	36,9	23,3	31,2	0	45,9	35,2	18,9	0	0
[713] Unternehmensorganisation und -strategie	7,3	35,6	30,1	27,0	0	19,4	48,5	31,4	0,5	0,3

Quelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung (2018), gewichtete Daten

Tabelle 15: Abhängig Beschäftigte: Transformationsberufe nach verschiedenen Tätigkeitsaspekten (Fragen 3 & 4)

Erwerbsberuf KldB 2010 3-Steller	Veränderung der fachlichen Anforderungen (in %)				Veränderte Dienstleistungen (in %)			
	Zugenommen	Gleich geblieben	Abgenommen	K. A.	Ja	Nein	Weiß nicht	K. A.
Gesamte Berufsgruppen	44,2	53,6	1,8	0,4	24,8	73,3	1,8	0,2
Transformationsberufe	51,8	46,6	1,1	0,5	25,1	73,1	1,5	0,4
[111] Landwirtschaft	36,7	62,4	0	0,9	15,8	79,8	4,3	0
[251] Maschinenbau- und Betriebstechnik	50,1	47,9	1,4	0,6	21,5	74,4	3,5	0,7
[262] Energietechnik	60,5	39,2	0,3	0	25,2	74,6	0,2	0
[263] Elektrotechnik	55,9	41,5	1,3	1,3	28,5	69,2	2,3	0

	Veränderung der fachlichen Anforderungen (in %)				Veränderte Dienstleistungen (in %)			
[273] Technische Produktionsplanung, -steuerung	54,7	42,7	1,5	1,1	25,6	72,1	1,6	0,7
[311] Bauplanung und -überwachung, Architektur	51,8	47,8	0,4	0	18,1	81,1	0,8	0
[321] Hochbau	38,5	55,5	4,6	1,4	13,6	84,1	0,9	1,4
[322] Tiefbau	39,3	59,3	1,4	0	11,3	88,7	0	0
[332] Maler-, Lackierer- und Stuckateurarbeiten, Bauwerksabdichtung, Holz- und Bautenschutz	47,4	52,0	0,6	0	17,6	82,4	0	0
[333] Aus- und Trockenbau, Isolierung, Zimmerei, Glaserei, Rollladen- und Jalousiebau	48,3	51,7	0	0	15,8	81,8	0	2,4
[342] Klempnerei, Sanitär, Heizung, Klimatechnik	37,8	61,6	0,6	0	35,3	62,9	1,8	0
[713] Unternehmensorganisation und -strategie	55,4	43,8	0,7	0,1	32,1	67,6	0,2	0,2

Quelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung (2018), gewichtete Daten

Zusätzlich zur Auswertung der tätigkeitsbezogenen Fragen nach Berufsgruppen wurden die Fragen nach den vier Anforderungsniveaus für alle Berufsgruppen und jene der Transformationsberufe betrachtet (vgl. Tabelle 16). Während Tabelle 15 in den zwei der Befragung vorangegangenen Jahren eine in Transformationsberufen häufigere Zunahme der fachlichen Anforderungen aufzeigt (im Vergleich zur Gesamtheit der Berufsgruppen), ist in Tabelle 16 ersichtlich, dass dies nicht auf jedem Anforderungsniveau zu beobachten ist. Besonders das Anforderungsniveau „Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten“ sorgt für den Unterschied zum Durchschnitt aller abhängig Beschäftigten, während die beiden höchsten Anforderungsniveaus nur minimal vom jeweiligen Durchschnitt abweichen. Bei Beschäftigten mit dem Anforderungsniveau „Helfer- und Anlernertätigkeiten“ lässt die geringe Fallzahl nur bedingt Rückschlüsse auf die erfragten Tätigkeitsaspekte zu. Bei Frage 3 zu veränderten fachlichen Anforderungen fallen die Anforderungsniveaus „Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten“ und „Hoch komplexe Tätigkeiten“ mit überdurchschnittlich hohen Angaben von zugenommenen fachlichen Anforderungen auf (vgl. Tabelle 18). Auf ersterem ergibt sich eine Differenz von 8,5 Prozentpunkten in der Antwortkategorie „zugenommen“, auf letzterem eine entsprechende Differenz von 7,2 Prozentpunkten. Zugang zu hoch komplexen Tätigkeiten gewährt ein Hochschulabschluss eines mindestens vierjährigen Studiums. Da Frage 3 sich auf den Zeitraum bis zu zwei Jahre vor der Befragung bezieht, liegt der Messzeitraum in den Jahren 2015 bis 2018.

Tabelle 16: Fragen 1 & 2 nach verschiedenen Tätigkeitsaspekten, unterteilt nach Anforderungsniveaus

Anforderungsniveau	Erwerbsberuf KldB 2010 3-Steller	Häufigkeit, mit der Dinge von Befragten verlangt werden, die sie nicht gelernt haben oder nicht beherrschen (in %)					Vergleich Tätigkeit / Ausbildung (in %)				
		Häufig	Manchmal	Selten	Nie	K. A.	Tätigkeit entspricht Inhalten der Ausbildung	Tätigkeit ist mit Ausbildung verwandt	Tätigkeit hat mit Ausbildung nichts zu tun	Kann ich nicht sagen	K. A.
[1] Helfer- und Anlerntätigkeiten	Gesamte Berufsgruppen	6,6	18,4	25,1	49,6	0,3	6,2	16,3	76,6	0,6	0,3
	Transformationsberufe	18,7	21,2	21,8	38,3	0	9,1	12,9	78,0	0	0
[2] Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten	Gesamte Berufsgruppen	7,3	25,5	28,6	38,5	0,2	31,4	35,8	32,0	0,4	0,3
	Transformationsberufe	8,4	30,1	30,6	30,8	0,2	28,7	41,7	28,7	0,6	0,3
[3] Komplexe Spezialistentätigkeiten	Gesamte Berufsgruppen	8,4	32,9	32,1	26,4	0,2	30,0	44,9	24,6	0,5	0,1
	Transformationsberufe	8,7	33,0	35,6	22,8	0	21,8	47,5	30,2	0,3	0,2
[4] Hoch komplexe Tätigkeiten	Gesamte Berufsgruppen	11,0	38,0	30,5	20,3	0,2	34,1	48,8	16,0	0,9	0,2
	Transformationsberufe	10,7	37,1	32,5	19,6	0,1	29,5	50,4	20,0	0,1	0,1

Quelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung (2018), gewichtete Daten

Tabelle 17: Fragen 3 & 4 nach verschiedenen Tätigkeitsaspekten, unterteilt nach Anforderungsniveaus

Anforderungsniveau	Erwerbsberuf KldB 2010 3-Steller	Veränderung der fachlichen Anforderungen (in %)				Veränderte Dienstleistungen (in %)			
		Zugenommen	Gleich geblieben	Abgenommen	K. A.	Ja	Nein	Weiß nicht	K. A.
[1] Helfer- und Anlerntätigkeiten	Gesamte Berufsgruppen	26,3	70,0	2,9	0,8	15,5	80,3	4,1	0,1
	Transformationsberufe	26,2	68,8	3,5	1,5	8,0	90,3	1,2	0,6
[2] Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten	Gesamte Berufsgruppen	43,2	54,4	1,9	0,4	22,2	75,5	2,0	0,2
	Transformationsberufe	51,7	46,8	1,1	0,4	21,3	76,2	2,0	0,5
[3] Komplexe Spezialistentätigkeiten	Gesamte Berufsgruppen	50,6	48,1	1,3	0,1	29,2	69,3	1,3	0,3
	Transformationsberufe	53,0	45,6	1,0	0,4	30,4	68,1	1,0	0,5
[4] Hoch komplexe Tätigkeiten	Gesamte Berufsgruppen	49,2	49,0	1,5	0,4	32,1	67,2	0,5	0,2
	Transformationsberufe	56,4	42,0	0,8	0,8	35,7	64,1	0,2	0

Quelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung (2018), gewichtete Daten

Tabelle 18 und Tabelle 19 untersuchen das Antwortverhalten der Selbstständigen und zeigen für diese die Auswertung der vier Fragen zu verschiedenen Tätigkeitsaspekten für die Gesamtheit der Berufsgruppen, die Berufsgruppen, die den Transformationsberufen angehören sowie einzelne Transformationsberufsgruppen mit mindestens 30 zugehörigen Befragten. Wie bei den abhängig Beschäftigten (vgl. Tabelle 14) findet sich auch bei den Selbstständigen bei der Frage, ob Dinge verlangt werden, die sie nicht gelernt haben oder nicht beherrschen, eine häufigere Nennung der Antwortmöglichkeit „häufig“ unter Transformationsberufen (8,3 %) als im Durchschnitt aller Berufsgruppen (7,1 %) (vgl. Tabelle 18). Allerdings entspricht die Tätigkeit in Transformationsberufen bei Selbstständigen mit 42,9 % häufiger Inhalten der Ausbildung als der Durchschnitt von 35,1 %. Unter abhängig Beschäftigten war es umgekehrt – mit in Transformationsberufen im Vergleich zu allen Berufen selteneren Angaben über Ausbildungsinhalten entsprechenden Tätigkeiten (vgl. Tabelle 14). Ähnlich wie in Frage 1 ergibt sich auch in Frage 3 ein ähnliches Antwortverhalten der abhängig Beschäftigten (vgl. Tabelle 15) und Selbstständigen (vgl. Tabelle 19). 64 % der befragten Selbstständigen in Transformationsberufen gaben zugenommene fachliche Anforderungen an, wohingegen nur 52,2 % aller Selbstständigen eine Zunahme registrierten (vgl. Tabelle 19). Dabei fällt eine unter Selbstständigen generell höhere „zugenommen“-Angabe auf als unter abhängig Beschäftigten – sowohl im Durchschnitt aller Berufsgruppen (44,2 % bei abhängig Beschäftigten; 52,2 % bei Selbstständigen) als auch in Transformationsberufen (51,8 % bei abhängig Beschäftigten, 64 % bei Selbstständigen).

Tabelle 18: Selbstständige: Transformationsberufe nach verschiedenen Tätigkeitsaspekten (Fragen 1 & 2)

Erwerbsberuf KldB 2010 3-Steller	Häufigkeit, mit der Dinge von Befragten verlangt werden, die sie nicht gelernt haben oder nicht beherrschen (in %)					Vergleich Tätigkeit/Ausbildung (in %)				
	Häufig	Manchmal	Selten	Nie	K. A.	Tätigkeit entspricht Inhalten der Ausbildung	Tätigkeit ist mit Ausbildung verwandt	Tätigkeit hat mit Ausbildung nichts zu tun	Kann ich nicht sagen	K. A.
Gesamte Berufsgruppen	7,1	28,1	28,2	36,4	0,2	35,1	36,3	27,6	0,7	0,4
Transformationsberufe	8,3	39,1	25,7	26,9	0	42,9	37,3	17,6	0,8	1,4
[111] Landwirtschaft	4,2	62,5	17,4	16,0	0	62,1	26,9	11,0	0	0
[713] Unternehmensorganisation und -strategie	14,5	34,9	25,2	25,5	0	15,2	56,8	28,0	0	0

Anmerkung: Nur einzelne Berufsgruppen mit mindestens 30 Befragten.

Quelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung (2018), gewichtete Daten

Tabelle 19: Selbstständige: Transformationsberufe nach verschiedenen Tätigkeitsaspekten (Fragen 3 & 4)

Erwerbsberuf Kldb2010 3-Steller	Veränderung der fachlichen Anforderungen (in %)				Veränderte Dienstleistungen (in %)			
	Zugenommen	Gleich geblieben	Abgenommen	K. A.	Ja	Nein	Weiß nicht	K. A.
Gesamte Berufsgruppen	52,2	45,9	1,6	0,3	31,4	68,3	0,3	0,1
Transformationsberufe	64,0	35,3	0,7	0,1	28,1	71,5	0,5	0
[111] Landwirtschaft	87,3	12,7	0	0	18,5	81,5	0	0
[713] Unternehmensorganisation und -strategie	69,9	26,6	3,5	0	60,1	37,5	2,4	0

Anmerkung: Nur einzelne Berufsgruppen mit mindestens 30 Befragten.

Quelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung (2018), gewichtete Daten

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass in Transformationsberufen im Vergleich zur Gesamtheit an Berufsgruppen häufiger Dinge von den Beschäftigten verlangt werden, die diese nicht gelernt haben oder nicht beherrschen. Auch haben die Befragten in Transformationsberufen seltener angegeben, dass ihre Tätigkeit den Inhalten ihrer Ausbildung entspricht. Letzteres geht nicht aus dem Antwortverhalten der Selbstständigen hervor, welche überdurchschnittlich oft berichteten, ihre Tätigkeit entspräche den Inhalten ihrer Ausbildung. Allerdings gaben die in Transformationsberufen tätigen abhängig Beschäftigten überdurchschnittlich oft an, ihre Tätigkeit sei mit der Ausbildung verwandt. Daher können Ausbildungsinhalte eine größere Bedeutung für Transformationsberufe besitzen, als die Ergebnisse der ersten Antwortkategorie vermuten lassen. Fachliche Anforderungen haben in den zwei der Befragung vorausgegangenen Jahren für abhängig Beschäftigte und Selbstständige in Transformationsberufen in merklich stärkerem Maße zugenommen als im Durchschnitt der abhängig Beschäftigten bzw. Selbstständigen. Dies ist vor allem auf das Antwortverhalten der Fachkräfte (Anforderungsniveau „Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten“) und der Expert*innen (Anforderungsniveau „Hoch komplexe Tätigkeiten“) zurückzuführen. Insgesamt deuten die Ergebnisse darauf hin, dass Erwerbstätige in Transformationsberufen überdurchschnittlich häufig mit Aufgaben betraut werden, auf die sie nicht ausreichend vorbereitet sind.

9 Schlaglichter zur sozial-ökologischen Transformation: das Recht auf Reparatur und die Wiedervernässung von Mooren – Arbeitsmarkteffekte und Qualifizierungsbedarfe

Im Rahmen des Projektes wurden zentrale Themenkomplexe vertiefend analysiert:

- ▶ das Recht auf Reparatur – und seine Auswirkungen auf Beschäftigung und Qualifikation
- ▶ die Wiedervernässung von Mooren (als Beispiel für natürlichen Klimaschutz) – und ihre Auswirkung auf Beschäftigung und Qualifikation

Ziel dieser Analysen war es, exemplarisch die Arbeitsmarktwirkungen ausgewählter Teilprozesse der sozial-ökologischen Transformation zu erfassen. Im Mittelpunkt stand dabei die Frage, welche Branchen und Berufe besonders betroffen sind – sowohl im Hinblick auf neue Beschäftigungspotenziale als auch auf notwendige Qualifizierungsmaßnahmen.

Zur Beantwortung dieser Fragen kamen szenariobasierte Analysen auf Basis des QuBe-Modells (Zika et al. 2023a) zum Einsatz. Diese wurden durch Fachgespräche mit Expert*innen ergänzt, die sowohl der Validierung der Ergebnisse als auch der Diskussion konkreter Handlungsoptionen dienten. Die zentralen Erkenntnisse sowie Erläuterungen der Methode wurden in themenspezifischen Kurzpapieren veröffentlicht:

- ▶ „Wenn private Haushalte mehr reparieren – Folgen für Berufe und die ökonomische Entwicklung“ (Plassenberg et al. 2025a)
- ▶ „Natürlicher Klimaschutz und Berufe: Folgenabschätzung am Beispiel der Wiedervernässung von Mooren“ (Plassenberg et al. 2025b)

Die Analyse zu den arbeitsmarktbezogenen Effekten eines veränderten Reparaturverhaltens sowie längerer Nutzungsdauern – insbesondere bei Elektrogeräten und Textilien – zeigt, dass sich im Zeitraum bis 2040 ein Zuwachs von bis zu 60 000 Erwerbstätigen realisieren ließe – abhängig vom Ausmaß der gesellschaftlichen und politischen Veränderung. Die entstehenden Beschäftigungspotenziale konzentrieren sich auf Berufe in den Bereichen Informations- und Kommunikationstechnik (IKT), Textilwirtschaft, Maschinen- und Fahrzeugtechnik sowie Energie- und Elektrotechnik. Für einige dieser Berufsfelder, insbesondere im Bereich IKT und Elektrotechnik, bestehen bereits heute ausgeprägte Fachkräfteengpässe. Der Transformationsimpuls im Reparatursektor ist somit nicht nur mit zusätzlichem Personalbedarf verbunden, sondern auch mit dem Risiko, dass sich bestehende Arbeitsmarktungleichgewichte verschärfen.

Im Szenario zur Wiedervernässung von Mooren steht weniger das absolute Beschäftigungswachstum im Zentrum als vielmehr die Analyse ökonomischer Verflechtungen und betroffener Sektoren. Zwar wird bis zum Jahr 2050 ein gesamtwirtschaftlicher Zuwachs von rund 20 000 Arbeitsplätzen prognostiziert, jedoch sind damit sektorale und regionale Verschiebungen innerhalb der Beschäftigungsstruktur verbunden. Neben der primär betroffenen Landwirtschaft entstehen Veränderungen in vor- und nachgelagerten Bereichen, etwa in der Landtechnik, der regionalen Planung oder im Bildungssystem. Insbesondere wenn die wiedervernässten Flächen weiterhin landwirtschaftlich genutzt werden sollen, bedarf es angepasster Produktionsmethoden, technischer Innovationen sowie neuer Wertschöpfungsketten.

Arbeitsmarkteffekte im Überblick

Die Analysen zeigen eindeutig: Eine Intensivierung der betrachteten Transformationsprozesse geht mit einem erhöhten Bedarf an qualifizierten Fachkräften einher – in vielen Fällen in Berufen, die bereits heute von Fachkräftengaps betroffen sind (Maier et al. 2022). Hierzu zählen insbesondere Handwerksberufe, aber auch Fachkräfte in den Bereichen Informations- und Kommunikationstechnik, Maschinen- und Fahrzeugtechnik sowie Elektro- und Energietechnik oder Bauplanung. Dabei zeigt sich ein wiederkehrendes Muster. Neue Tätigkeiten entstehen nicht isoliert, sondern gehen mit einem Umbau bestehender Beschäftigung einher. Das bedeutet, dass viele Arbeitskräfte ihre bisherigen Tätigkeitsfelder verlassen und neue Anforderungen erfüllen müssen – oft durch gezielte Weiterbildung und Umschulung. Zudem wurde durch Experten*innengespräche betont, dass eine vorausschauende Strukturpolitik entscheidend ist, um transformationsrelevante Branchen im Sinne der sozial-ökologischen Ziele gezielt zu fördern – etwa durch Investitionen in Infrastruktur oder strategische öffentliche Auftragsvergabe. Die Analysen zur Wiedervernässung von Mooren zeigen exemplarisch für die Landwirtschaft, dass es weniger um neue Ausbildungsberufe, als vielmehr um eine Weiterentwicklung bestehender Qualifikationen geht – sowohl innerhalb der Fachkräftebasis als auch für Quereinsteiger*innen.

Im Zuge der Transformation gewinnen überfachliche Kompetenzen an Bedeutung: Systemisches Denken in Kreisläufen, digitale und ökologische Kenntnisse, Change-Management, Beschaffungs- und Lebensmittelkompetenzen sowie ein erhöhtes Reaktionsvermögen auf sich wandelnde Marktbedingungen sind künftig zentral. Auch die Qualifizierung des Bildungspersonals spielt eine wichtige Rolle – etwa, um digitale Tools und Nachhaltigkeitsthemen fest in der Ausbildung zu verankern.

Herausforderung und Chance zugleich

Die absoluten Veränderungen der Beschäftigtenzahlen bei den beiden Teilprozessen „Reparatur“ und „Wiedervernässung“ erscheinen für sich genommen begrenzt. Dennoch schaffen beide Prozesse im gesamtwirtschaftlichen Kontext erhebliche Möglichkeiten – sie stellen aber auch Branchen und betroffene Regionen vor große Herausforderungen. Hinzu kommt, dass die sozial-ökologische Transformation weitaus mehr umfasst als einzelne Maßnahmen und mit weiteren tiefgreifenden Veränderungen in Konkurrenz um Arbeitskräfte steht – etwa dem demografischen Wandel oder externen Schocks wie die Coronapandemie oder geopolitischen Krisen (Zika et al. 2023b). In diesem komplexen Gefüge besteht das Risiko, dass spezifische, regional fokussierte Transformationsprozesse – wie etwa die Wiedervernässung von Mooren oder der Ausbau einer Reparaturkultur – ins Stocken geraten, sofern nicht ausreichend qualifizierte Fachkräfte in den betroffenen Regionen verfügbar sind. Die durchgeführten Analysen leisten hier einen wichtigen Beitrag, um die Aufmerksamkeit für diese Prozesse zu erhöhen, wesentliche wirtschaftliche Zusammenhänge aufzuzeigen und arbeitsmarktbezogene Chancen und Herausforderungen sichtbar zu machen.

10 Quellenverzeichnis

Bauer, S./Lehr, U./Thobe, I./Ulrich, P./Wolter, M. I. (2021a): Konjunktureller Beitrag des Baugewerbes – in der Corona-Krise und darüber hinaus. Hg. v. Umweltbundesamt (UBA). Umwelt, Innovation, Beschäftigung 02/2021. Dessau-Roßlau. Online:

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021-03-18_uib_02-2021_konjunktureller_beitrag_baugewerbe.pdf (27.10.2022).

Bauer, S./Thobe, I./Wolter, M. I./Helmrich, R./Schandock, M./Zika, G./Röttger, C./Mohaupt, F. (2017): Qualifikationen, Berufe und Branchen für den Übergang in eine Green Economy – eine Bestandsaufnahme. Hg. v. Umweltbundesamt (UBA). Umweltbundesamt (UBA). Umwelt, Innovation, Beschäftigung 01/2017. Dessau-Roßlau (17.02.2023).

Bauer, S./Thobe, I./Wolter, M. I./Helmrich, R./Schandock, M./Zika, G./Röttger, C./Mohaupt, F. (2021b): Qualifikationen und Berufe für den Übergang in eine Green Economy. Hg. v. Umweltbundesamt (UBA). Umwelt, Innovation, Beschäftigung 06/2021. Dessau-Roßlau. Online:

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/ui_b_06-2021_qualifikationen_und_berufe_green_economy_abschlussbericht_0.pdf (19.01.2023).

Bauer, S./Thobe, I./Wolter, M. I./Röttger, C./Zika, G./Helmrich, R./Schandock, M./Mohaupt, F./Müller, R. (2021c): Grüne Karrieren – Berufe und Branchen mit Green-Economy-Relevanz. Hg. v. Umweltbundesamt (UBA). Umwelt, Innovation, Beschäftigung | 11/2021 11/2021. Online:

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/gruene-karrieren-berufe-branchen-green-economy> (12.02.2023).

Bauer, S./Thobe, I./Wolter, M. I./Röttger, C./Zika, G./Helmrich, R./Schandock, M./Mohaupt, F./Müller, R. (2021d): GRÜNE KARRIEREN – Berufe und Branchen mit Green-Economy-Relevanz. Hg. v.

Umweltbundesamt (UBA) und Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV). Umwelt, Innovation, Beschäftigung 11. Dessau-Roßlau, Berlin. Online: https://downloads.gws-os.com/ui_b_11-2021_gruene_karrieren.pdf (16.12.2023).

Bauer, S./Thobe, I./Wolter, M. I./Zika, G./Röttger, C./Helmrich, R./Schandock, M./Mohaupt, F./Müller, R. (2021e): Branchen und Berufe für den Übergang in eine Green Economy. Eine aktualisierte Bestandsaufnahme. Hg. v. Umweltbundesamt (UBA) und Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV). Umwelt, Innovation, Beschäftigung 03/2021. Dessau-Roßlau, Berlin. Online:

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021-03-18_uib_03-2021_branchen_berufe_green_economy.pdf (31.07.2023).

Binnewitt, J./Schnepf, T. (2023): Join us to make the world greener – investigating online apprenticeship advertisement’s reference to environmental sustainability. Hg. v. Iris Pfeiffer und Heiko Weber. Bonn. Online: <https://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/19032>.

Bundesagentur für Arbeit (BA) (2023): Engpassanalyse 2022. Online: https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Navigation/Statistiken/Interaktive-Statistiken/Fachkraeftebedarf/Engpassanalyse-Nav.html#epa_tab_anchor_englist, zuletzt aktualisiert am 2023 (27.09.2024).

Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) (2021): Umsetzungsbericht Nationale Weiterbildungsstrategie. Berlin. Online:

https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/Publikationen/a805-umsetzungsbericht-nationale-weiterbildungsstrategie.pdf?__blob=publicationFile&v=5 (26.10.2023).

Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) (2022): Fachkräftestrategie der Bundesregierung. Berlin. Online: https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Fachkraefteland/Downloads/fachkraeftestategie-bundesregierung.pdf?__blob=publicationFile&v=8 (07.02.2025).

Cedefop (2018): Mapping the landscape of online job vacancies – Background report: Germany. Online: https://www.cedefop.europa.eu/files/rlmi_-_mapping_online_vacancies_germany.pdf (15.09.2025).

Dietmar Edler, Jürgen Blazejczak (2024): Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes in Deutschland in den Jahren 2020 und 2021. Hg. v. Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau. Online: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/06_2024_uib_beschaeftigungswirkungen.pdf.

Edler, D./Blazejczak, J. (2022): Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes in Deutschland in den Jahren 2018 und 2019. Teilbericht. Hg. v. Umweltbundesamt (UBA). Umwelt, Innovation, Beschäftigung 05/2022. Dessau-Roßlau. Online: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/ui_b_05-2022_beschaeftigungswirkungen_des_umweltschutzes_in_deutschland_in_den_jahren_2018_und_2019.pdf (19.01.2023).

Helmrich, R./Maier, T./Padur, T./Wolter, M. I. (2021): Baugewerbe zwischen Klimawandel und Fachkräfteengpass – Thesen und Maßnahmen angesichts der energetischen Sanierung und Aktivierung des Gebäudebestandes. Bonn. Online: https://res.bibb.de/vet-repository_779583 (26.01.2022).

Helmrich, R./Schandock, M./Mohaupt, F./Röttger, C./Zika, G./Thobe, I./Wolter, M. I. (2014): Arbeit und Qualifikation in der Green Economy. Hg. v. Umweltbundesamt (UBA). Umwelt, Innovation, Beschäftigung 03/2014. Dessau-Roßlau. Online: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/ui_b_03_2014_green_economy.pdf (26.10.2023).

Hummel, M./Bernardt, F./Kalinowski, M./Maier, T./Mönning, A./Schneemann, C./Steeg, S./Wolter, M. I./Zika, G. (2021): Demografie und Strukturwandel prägen weiterhin die regionale Entwicklung der Arbeitsmärkte. Qualifikations- und Berufsprojektion bis 2040 nach Bundesländern. Hg. v. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB). Nürnberg. Online: <https://doku.iab.de/kurzber/2021/kb0121.pdf> (14.02.2023).

Janser, M. (2018): The greening of jobs in Germany: First evidence from a text mining based index and employment register data. Working Paper. IAB-Discussion Paper 14/2018. Nürnberg. Online: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/182154/1/dp1418.pdf> (19.01.2023).

Küpper, P./Milbert, A. (2023): Typisierungen ländlicher Räume für Politik und Wissenschaft in Deutschland. Hg. v. BBSR. BBSR-Online-Publikation 18. Online: <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/raumbeobachtung/Raumabgrenzungen/deutschland/kreise/siedlungsstrukturelle-kreistypen/kreistypen.html;jsessionid=CAF8C17E1F11DB4FAF3E8A0D0ED99B26.live11312#doc2826572bodyText1> (15.07.2025).

Lehweiß-Litzmann, R./Krebs, B./Maier, T./Sonnenburg, A./Thobe, I./Vogel, B./Wolter, M. I. (2020): Was sind gesellschaftlich notwendige Dienstleistungen? Eine konzeptionelle Eingrenzung – Grundlagen des Projekts GenDis. Hg. v. Soziologisches Forschungsinstitut Göttingen (SOFI). SOFI Arbeitspapier / SOFI Working Paper 2020-20. Online: http://downloads.gws-os.com/WorkingPaperLehwess-Litzmannetal2020-20_final.pdf (29.09.2022).

Lehweiß-Litzmann, R./Vogel, B./Sonnenburg, A./Thobe, I./Wolter, M. I./Krebs, B./Maier, T. (2021): Arbeit für Daseinsvorsorge und Klimaschutz: Ringen um Ressourcen oder Segen sozialökologischer Synergien? Impulspapier. Soziologisches Forschungsinstitut Göttingen (SOFI). Göttingen. Online:

<https://nachrichten.idw-online.de/2021/09/15/arbeit-fuer-daseinsvorsorge-und-klimaschutz-ringen-um-ressourcen-oder-segen-sozialoekologischer-synergien/>, zuletzt aktualisiert am 15.09.2021 (10.12.2021).

Maier, T./Kalinowski, M./Böse, C./Schmitz, N./Mönning, A./Zika, G. (2021a): Should I stay or should I go? – Langfristige Auswirkungen von qualifikationsspezifischen Wanderungsströmen auf Arbeitsangebot und wirtschaftliche Entwicklung. BIBB Report 1/2021 (28.01.2022).

Maier, T./Kalinowski, M./Zika, G./Schneemann, C./Mönning, A./Wolter, M. I. (2022): Es wird knapp. Ergebnisse der siebten Welle der BIBB-IAB-Qualifikations- und Berufsprojektionen bis zum Jahr 2040. Hg. v. Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB). BIBB Report 3. Bonn (12.08.2023).

Maier, T./Mönning, A./Zika, G. (2021b): Folgen der COVID-19-Krise auf die kurz-, mittel- und langfristigen Beschäftigungs- und Entlohnungschancen nach Berufen. AStA Wirtschafts- und Sozialstatistisches Archiv. DOI: 10.1007/s11943-021-00284-1.

Mönning, A./Bach, N. von dem/Helmrich, R./Steege, S./Hummel, M./Schneemann, C./Weber, E./Wolter, M. I./Zika, G. (2021a): "MoveOn" III: Folgen eines veränderten Mobilitätsverhaltens für Wirtschaft und Arbeitsmarkt. Version 1.0. Wissenschaftliche Diskussionspapiere 230. Bonn. Online: <https://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/download/17474> (13.02.2023).

Mönning, A./Lutz, C./Becker, L./Maier, T./Zika, G. (2021b): Arbeitsmarkteffekte eines klimaneutralen Langfristpfads bis 2030 – Zusammenfassung der Ergebnisse. Hg. v. Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung (GWS). Endbericht.

Mönning, A./Schneemann, C./Weber, E./Zika, G. (2020a): Das Klimaschutzprogramm 2030 – Effekte auf Wirtschaft und Erwerbstätigkeit durch das Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung. Hg. v. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB). IAB-Discussion Paper 2/2020. Nürnberg. Online: <http://doku.iab.de/discussionpapers/2020/dp0220.pdf> (28.10.2021).

Mönning, A./Schneemann, C./Weber, E./Zika, G./Helmrich, R. (2018): Elektromobilität 2035 – Effekte auf Wirtschaft und Erwerbstätigkeit durch die Elektrifizierung des Antriebsstrangs von Personenkraftwagen. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB). IAB-Forschungsbericht 08/2018. Nürnberg (19.01.2023).

Mönning, A./Schneemann, C./Weber, E./Zika, G./Helmrich, R./Bernardt, F. (2020b): Elektromobilität 2035 – ein regionaler Blick. IAB-Forschungsbericht 6|2020. Nürnberg. Online: <https://doku.iab.de/forschungsbericht/2020/fb0620.pdf> (13.02.2023).

Plassenberg, J./Thobe, I./Wolter, M. I./Maier, T./Saleh, F./Bovenschulte, M. (2025a): Wenn private Haushalte mehr reparieren. Unter Mitarbeit von Umweltbundesamt. DOI: 10.60810/OPENUMWELT-7818.

Plassenberg, J./Thobe, I./Wolter, M. I./Saleh, F. (2025b): Natürlicher Klimaschutz und Berufe – Folgenabschätzung am Beispiel der Wiedervernässung von Mooren. Hg. v. Umweltbundesamt.

Schneemann, C./Zenk, J./Zika, G./Kalinowski, M./Krebs, B./Maier, T./Bernardt, F./Krinitz, J./Mönning, A./Parton, F./Ulrich, P./Wolter, M. I. (2023): Langfristprojektion des Fachkräftebedarfs in Deutschland, 2021–2040 – Szenario „Fortschrittliche Arbeitswelt“ (Annahmensetzung nach dem Koalitionsvertrag von 2023). BMAS Forschungsbericht. Berlin.

Wolter, M. I./Bernardt, F./Daßler, J./Reuschel, S./Stöver, B. (2023a): Klimafolgen und Anpassung – 2023 – Aus den Arbeiten zur Basisprojektion des INFORGE-Modells 2023. Hg. v. Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung (GWS). GWS Research Report 2023/06. Osnabrück. Online: <https://papers.gws-os.com/gws-researchreport23-6.pdf> (18.08.2023).

Wolter, M. I./Helmrich, R./Zika, G./Maier, T. (2023b): Auswirkungen der sozial-ökologischen Transformation auf Arbeitsplätze – Abgrenzungen und Überlegungen zu dem Indikator „Arbeitsplätze im

Transformationsfokus“ (ATF). Aus dem Projekt "Qualifikation und Beruf in der Zukunft" (QuBe). Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung (GWS) ; Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) ; Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB). GWS Kurzmitteilung | QuBe-Essay 1/2023. Osnabrück. Online: https://downloads.gws-os.com/QuBe-Essay_1_2023.pdf (30.01.2023).

Wolter, M. I./Mönning, A./Maier, T./Schneemann, C./Steeg, S./Weber, E./Zika, G. (2021): Langfristige Folgen der Covid-19-Pandemie für Wirtschaft, Branchen und Berufe. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB). IAB-Forschungsbericht 2 | 2021. Nürnberg. Online: <https://doku.iab.de/forschungsbericht/2021/fb0221.pdf> (13.07.2022).

Wolter, M. I./Mönning, A./Schneemann, C./Weber, E./Zika, G./Helmrich, R./Maier, T./Winnige, S. (2019): Wirtschaft 4.0 und die Folgen für Arbeitsmarkt und Ökonomie – Szenario-Rechnungen im Rahmen der fünften Welle der BIBB-IAB-Qualifikations- und Berufsprojektionen. 1. Aufl. Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB). Wissenschaftliche Diskussionspapiere 200. Bonn, Leverkusen. Online: <https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/download/10197> (19.01.2023).

Zika, G./Hummel, M./Maier, T./Wolter, M. I. (2023a): Das QuBe-Projekt: Modelle, Module, Methoden. 1. Aufl. Hg. v. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB). IAB-Bibliothek 374. Bielefeld. Online: <https://downloads.gws-os.com/l73712.pdf> (26.10.2023). DOI: 10.3278/9783763973712.

Zika, G./Maier, T./Mönning, A./Schneemann, C./Steeg, S./Weber, E./Wolter, M. I./Krinitz, J. (2022): Die Folgen der neuen Klima- und Wohnungsbaupolitik für Wirtschaft und Arbeitsmarkt. Hg. v. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB). IAB-Forschungsbericht. 3. Online: <https://iab.de/publikationen/publikation/?id=12291230> (13.02.2023). DOI: 10.48720/IAB.FB.2203.

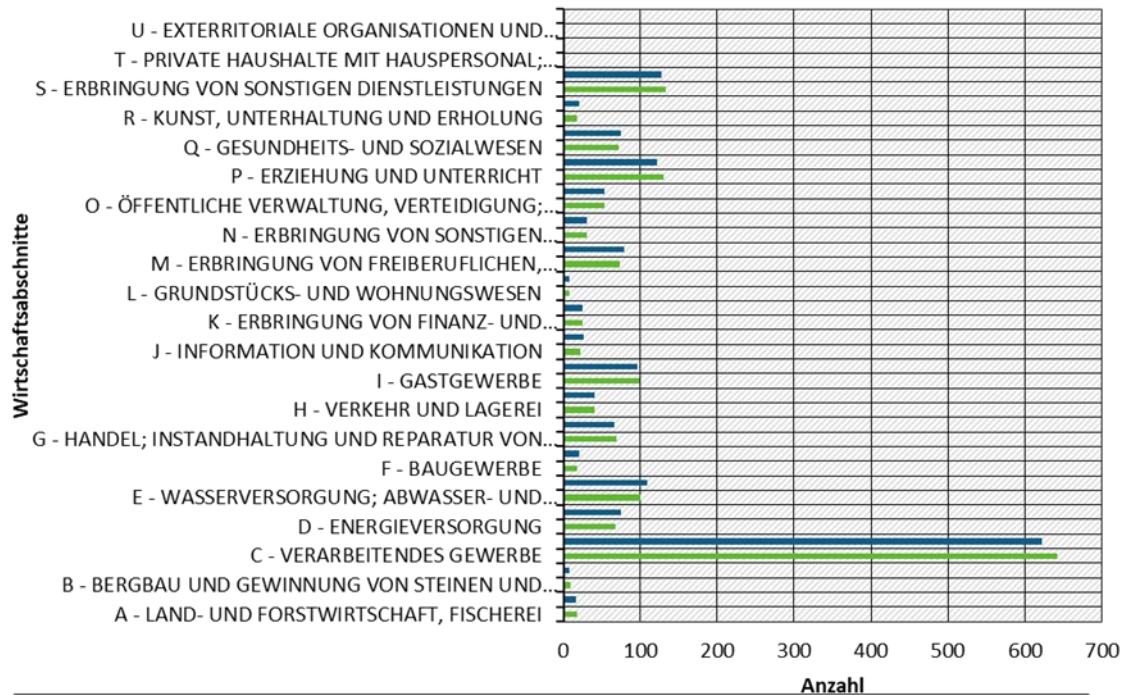
Zika, G./Schneemann, C./Zenk, J./Maier, T./Kalinowski, M./Schur, A. C./Krinitz, J./Mönning, A./Wolter, M. I. (2023b): Fachkräftemonitoring für das BMAS – Mittelfristprognose bis 2027. Hg. v. Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS). Forschungsbericht 625. Online: <https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/Publikationen/Forschungsberichte/fb-625-fachkraeftemonitoring-bmas-mittelfristprognose-2027.pdf> (29.09.2023).

A Anhang

A.1 EMAS-Organisationen – Wirtschaftsabschnitte

Anzahl EMAS-Organisationen nach Wirtschaftsabschnitten in Deutschland

2021 und 2022



■ Anzahl EMAS-Organisationen am 31.12.2021 ■ Anzahl EMAS-Organisationen am 31.12.2022

Quelle: Deutsches EMAS Register (www.emas-register.de) DIHK