

Expertise für den Vierten Gleichstellungsbericht der
Bundesregierung:

Strukturwandel am Arbeitsmarkt durch die ökologische Transformation

Folgen für Geschlechterverhältnisse auf dem Arbeitsmarkt

Christian Hohendanner / Markus Janser / Florian Lehmer

Vierter
Gleichstellungs-
bericht

Impressum

Dieses Dokument wurde im Auftrag der Sachverständigenkommission für den Vierten Gleichstellungsbericht der Bundesregierung erstellt. Der Inhalt des Dokuments wird vollständig von den Autor*innen verantwortet und spiegelt nicht notwendigerweise die Position der Sachverständigenkommission wider.

Alle Internetquellen, die in der Publikation genannt werden, wurden am 15.7.2024 zuletzt geprüft.

Herausgeberin

Geschäftsstelle Vierter Gleichstellungsbericht
der Bundesregierung
Bundesstiftung Gleichstellung
Karl-Liebknecht-Str. 34
10178 Berlin
www.gleichstellungsbericht.de

Stand: August 2024
Erscheinungsjahr: 2025

Zitierhinweis

Hohendanner, Christian/Janser, Markus/Lehmer, Florian (2025): Strukturwandel am Arbeitsmarkt durch die ökologische Transformation – Folgen für Geschlechterverhältnisse auf dem Arbeitsmarkt. Expertise für den Vierten Gleichstellungsbericht der Bundesregierung, Berlin: Bundesstiftung Gleichstellung.

Umschlaggestaltung

www.zweiband.de

Inhalt

Zusammenfassung	6
1 Einleitung	8
1.1 Hintergrund und inhaltlicher Rahmen	8
1.2 Literaturüberblick	9
1.2.1 Ökologische Transformation und Arbeitsmarkt	9
1.2.2 Gleichstellung und ökologische Transformation	15
1.2.3 Zukunftsperspektiven und Forschungsbedarf	18
2 Verwendete Daten und methodische Ansätze	19
2.1 Der Greenness-of-Jobs Index (GOJI)	19
2.1.1 Konzept und Grundbegriffe	19
2.1.2 Berechnungsbeispiel – vom BERUFENET zum GOJI	20
2.1.3 Die fünf GOJI-Gruppen	25
2.2 Das IAB-Berufepanel	27
2.3 Auswertungen des IAB-Betriebspanels	27
3 Beschäftigungsstruktur in der ökologischen Transformation – Gesamtentwicklung und geschlechtsspezifische Unterschiede	28
3.1 Allgemeine Entwicklung: Das Greening of Jobs	28
3.1.1 GOJI-Gesamtentwicklung 2012-2022	28
3.1.2 Fünf Gruppen des GOJI	29
3.1.3 GOJI nach Berufssegmenten	31
3.1.4 GOJI nach Anforderungsniveau	32
3.1.5 GOJI nach Wirtschaftsabschnitten	34
3.1.6 GOJI nach Bundesländern	35
3.2 Beschäftigungsstruktur in der ökologischen Transformation	36
3.2.1 Allgemeine und persönliche Charakteristika	36
3.2.2 Berufliche Charakteristika	38
3.2.3 Beschäftigungsspezifische Charakteristika	44
3.2.4 Regionale Charakteristika	45
3.2.5 Branchenspezifische Charakteristika – Wirtschaftsabschnitte	46
3.2.6 Betriebsbezogene Charakteristika	50
4 Entlohnung in der ökologischen Transformation – Gesamtentwicklung und geschlechtsspezifische Unterschiede	58
5 Fazit	62
5.1 Zusammenfassung der zentralen Erkenntnisse	62
5.2 Handlungsempfehlungen	64
Literaturverzeichnis	67
Anhang	74

Abbildungen

Abbildung 1:	BERUFENET-Beispiel: Auszug der Kompetenzliste eines Einzelberufs (Bildschirmkopie)	21
Abbildung 2:	GOJI-Gesamtentwicklung 2012-2022.....	29
Abbildung 3:	GOJI-Gruppen, 2012 und 2022, Anzahl Beschäftigte nach Geschlecht (in 1.000).....	31
Abbildung 4:	GOJI für Frauen, Männer und Gesamt nach Berufssegmenten für das Jahr 2022	32
Abbildung 5:	GOJI für Frauen, Männer und Gesamt nach Anforderungsniveaus für das Jahr 2022 ..	33
Abbildung 6:	GOJI für Frauen, Männer und Gesamt nach Wirtschaftsabschnitten für das Jahr 2022.....	34
Abbildung 7:	GOJI für Frauen, Männer und Gesamt nach Bundesländern für das Jahr 2022.....	35
Abbildung 8:	Beschäftigungswachstum in den fünf GOJI-Gruppen nach Geschlecht.....	36
Abbildung 9:	Entwicklung des Hochqualifiziertenanteils in den fünf GOJI-Gruppen nach Geschlecht.....	38
Abbildung 10:	Anforderungsniveaus innerhalb der GOJI-Gruppen im Jahr 2022 für Männer	39
Abbildung 11:	Anforderungsniveaus innerhalb der GOJI-Gruppen im Jahr 2022 für Frauen	39
Abbildung 12:	Anzahl der Beschäftigten nach Berufssegmenten 2012 und 2022	40
Abbildung 13:	Berufssegmente der GOJI-Gruppen im Jahr 2022 für Männer.....	41
Abbildung 14:	Berufssegmente der GOJI-Gruppen im Jahr 2022 für Frauen	42
Abbildung 15:	Substituierbarkeitspotenziale in den fünf GOJI-Gruppen 2012 und 2022 für Männer..	43
Abbildung 16:	Substituierbarkeitspotenziale in den fünf GOJI-Gruppen 2012 und 2022 für Frauen...	43
Abbildung 17:	Teilzeitanteil in den fünf GOJI-Gruppen nach Geschlecht im Jahr 2022	45
Abbildung 18:	Verteilung der Berufe mit Dark Brown Skills auf Wirtschaftsabschnitte im Jahr 2022 ..	46
Abbildung 19:	Verteilung der Berufe mit Light Brown Skills auf Wirtschaftsabschnitte im Jahr 2022 ..	48
Abbildung 20:	Verteilung der Berufe mit White Skills auf Wirtschaftsabschnitte im Jahr 2022.....	48
Abbildung 21:	Verteilung der Berufe mit Light Green Skills auf Wirtschaftsabschnitte im Jahr 2022 ..	49
Abbildung 22:	Verteilung der Berufe mit Dark Green Skills auf Wirtschaftsabschnitte im Jahr 2022..	49
Abbildung 23:	Anteil der Beschäftigten in Betrieben mit White, Green & Brown Skills	50
Abbildung 24:	Anteil der Betriebe mit White, Green & Brown Skills.....	50
Abbildung 25:	Verteilung der weiblichen Beschäftigten auf die Betriebstypen 2012 und 2022.....	52
Abbildung 26:	Verteilung der weiblichen Beschäftigten in Betrieben mit Green Skills im Jahr 2022...	52
Abbildung 27:	Verteilung der weiblichen Beschäftigten in Betrieben mit Green Skills im Jahr 2022...	53
Abbildung 28:	Anteil weiblich Beschäftigter nach Betriebstypen 2012 und 2022.....	54
Abbildung 29:	Anteil weiblich Beschäftigter nach Branchen im Jahr 2022	54
Abbildung 30:	Frauen in Führungspositionen: Frauenanteile nach Betriebstypen 2012 und 2022	55
Abbildung 31:	Tätige Inhaber*innen: Frauenanteile nach Betriebstypen 2012 und 2022.....	55
Abbildung 32:	Befristungsanteile nach Betriebstypen 2012 und 2022.....	56
Abbildung 33:	Frauenanteile an den befristeten Beschäftigten nach Betriebstypen 2012 und 2022 ..	57
Abbildung 34:	Proportionalitätsindex befristeter Beschäftigung* nach Betriebstypen 2012 und 2022	57
Abbildung 35:	Mittlere imputierte Löhne der GOJI-Gruppen 2012 und 2022 nach Geschlecht	59
Abbildung 36:	Raw Gender Wage Gap in den Jahren 2012 und 2022.....	61

Tabellen

Tabellen im Haupttext

Tabelle 1:	GOJI-Beispiel: Kompetenzliste für den Einzelberuf "Techniker/in – Umweltschutztechnik und regenerative Energien"	22
Tabelle 2:	GOJI-Beispiel: Berechnungen für Einzelberuf „Techniker/in – Umweltschutztechnik und regenerative Energien“	23
Tabelle 3:	GOJI-Beispiel: Aggregation von Einzelberufen zur Berufsgattung „Umweltschutzverwaltung und -beratung – Spezialist*in“ 2012	23
Tabelle 4:	GOJI-Beispiel: Aggregation von Einzelberufen zur Berufsgattung „Umweltschutzverwaltung und -beratung – Spezialist*in“ 2022	24
Tabelle 5:	Berufsbeispiel: Ermittlung der GOJI-Entwicklung zwischen 2012 und 2022 für die Berufsgattung „Umweltschutzverwaltung und -beratung – Spezialist*in“	24
Tabelle 6:	Berufsbeispiele: Berufe in den Gruppen Green Skills/White Skills/Brown Skills im Jahr 2022	25
Tabelle 7:	Anzahl der Beschäftigten und Frauenanteil in den fünf GOJI-Gruppen, 2012 bis 2022 ..	30
Tabelle 8:	Durchschnittliches Tagesentgelt (imputierte Mittelwerte) und Raw Gender Wage Gap für Männer und Frauen für 2012 (oberes Panel) und 2022 (unteres Panel).....	59
Tabelle 9:	Raw Gender Wage Gaps, Beschäftigungswachstum, Frauenanteile und GOJI (2022) für Berufssegmente	61

Tabellen im Anhang

Tabelle A 1:	Fünf GOJI-Gruppen – Charakteristika 2012 / Gesamt (in Prozent)	74
Tabelle A 2:	Fünf GOJI-Gruppen – Charakteristika 2022 / Gesamt (in Prozent)	76
Tabelle A 3:	Fünf GOJI-Gruppen – Differenz Charakteristika 2012 bis 2022 / Gesamt (in Prozentpunkten).....	78
Tabelle A 4:	Fünf GOJI-Gruppen – Charakteristika 2012 / Männer (in Prozent)	80
Tabelle A 5:	Fünf GOJI-Gruppen – Charakteristika 2022 / Männer (in Prozent)	82
Tabelle A 6:	Fünf GOJI-Gruppen – Differenz Charakteristika 2012 bis 2022 / Männer (in Prozentpunkten).....	84
Tabelle A 7:	Fünf GOJI-Gruppen – Charakteristika 2012 / Frauen (in Prozent)	86
Tabelle A 8:	Fünf GOJI-Gruppen – Charakteristika 2022 / Frauen (in Prozent)	88
Tabelle A 9:	Fünf GOJI-Gruppen – Differenz Charakteristika 2012 bis 2022/ Frauen (in Prozentpunkten).....	90
Tabelle A 10:	GOJI für Frauen, Männer und Gesamt nach Berufssegmenten für 2012	92
Tabelle A 11:	GOJI für Frauen, Männer und Gesamt nach Anforderungsniveaus für 2012	92
Tabelle A 12:	GOJI für Frauen, Männer und Gesamt nach Wirtschaftsabschnitten für 2012.....	93
Tabelle A 13:	GOJI für Frauen, Männer und Gesamt nach Bundesländern für 2012	94
Tabelle A 14:	Durchschnittliches Tagesentgelt (Median) und Raw Gender Wage Gap für Männer und Frauen für 2012 (oberes Panel) und 2022 (unteres Panel)	94

Zusammenfassung

Die Expertise für den Vierten Gleichstellungsbericht untersucht die strukturellen Veränderungen des Arbeitsmarktes in Deutschland im Hinblick auf geschlechtsspezifische Aspekte, die im Zuge der ökologischen Transformation entstehen. Die Studie basiert auf dem Greenness-of-Jobs-Index (GOJI), der den Anteil von umwelt- bzw. klimafreundlichen Tätigkeiten (Green Skills), umwelt- bzw. klimaschädlichen Tätigkeiten (Brown Skills) und neutralen Tätigkeiten (White Skills) in den Berufen misst, sowie auf dem IAB-Berufepanel und dem IAB-Betriebspanel, die Informationen zu Beschäftigungs-, Betriebs- und Lohnstrukturen liefern.

Die wichtigsten Ergebnisse der Expertise sind, dass der GOJI in den Jahren 2012 bis 2022 deutlich angestiegen ist, dass Frauen einen höheren GOJI als Männer haben, aber auch eher in Berufen arbeiten, die weder klimafreundliche noch klimaschädliche Tätigkeiten beinhalten. Zudem weisen Berufe mit einem leichten Anteil von Green Skills (Light Green Skills) sowohl ein hohes Beschäftigungswachstum als auch eine steigende Geschlechterparität auf.

Folgende Fakten sind hierbei besonders hervorzuheben:

- **Der Anteil von umwelt- bzw. klimafreundlichen Tätigkeiten (Green Skills) in Berufen ist von 2012 bis 2022 deutlich gestiegen.** Der Greenness-of-Jobs-Index (GOJI), der den Ergebnissen der vorliegenden Expertise zugrunde liegt, misst den Anteil von umwelt- bzw. klimafreundlichen Tätigkeiten (Green Skills) und umwelt- bzw. klimaschädlichen Tätigkeiten (Brown Skills) in den Berufen und setzt diese zueinander ins Verhältnis. Dieser Index ist von 2012 bis 2022 deutlich gestiegen.
- **Frauen arbeiten hierbei häufiger in Berufen mit einem höheren Anteil an Green Skills als Männer.** Frauen arbeiten eher in Berufen mit einem positiven Klima-/Umweltschutzprofil, d. h. in Berufen, deren Kompetenzprofil mehr Green Skills bzw. weniger Brown Skills umfasst. Der GOJI von Frauen ist somit im Beobachtungszeitraum positiv, während der GOJI der Männer trotz des Anstiegs zwischen 2012 und 2022 auch am aktuellen Rand noch negativ war.
- **Die meisten Frauen arbeiten in Berufen, die als „White“ eingestuft werden.** Berufe mit White Skills sind Berufe, die ausschließlich Tätigkeiten beinhalten, die weder als umwelt-/klimafreundlich noch als umwelt-/klimaschädlich klassifiziert sind, also keine Anteile an Green Skills noch an Brown Skills aufweisen. Diese Berufe sind z. B. in den Bereichen Erziehung, Gesundheit, Verwaltung oder den sonstigen Dienstleistungen angesiedelt. Im Jahr 2022 lag der Frauenanteil in Berufen mit White Skills bei 59,8 %.
- **Berufe mit Light Green Skills weisen ein hohes Beschäftigungswachstum und eine steigende Geschlechterparität auf.** Berufe mit Light Green Skills sind Berufe, die einen positiven, aber geringen Anteil an umwelt- bzw. klimafreundlichen Tätigkeiten aufweisen. Diese Berufe haben zwischen 2012 und 2022 die stärkste Beschäftigungszunahme verzeichnet, sowohl absolut als auch relativ. Die Anzahl der Beschäftigten in diesen Berufen ist von 6,70 Millionen auf 9,75 Millionen gestiegen, was einem Wachstum von 45,5 % entspricht. Der Frauenanteil in diesen Berufen ist ebenfalls leicht gestiegen, von 35,5 % auf 35,9 %. Dies deutet darauf hin, dass diese Berufe Beschäftigungspotenziale für beide Geschlechter bieten.

- **In Berufen mit einem hohen Anteil an Dark Green Skills sind die Frauenanteile niedrig.** Berufe mit Dark Green Skills sind Berufe, die einen hohen Anteil an umwelt- bzw. klimafreundlichen Tätigkeiten haben. Der Anteil der Frauen in diesen Berufen ist sehr niedrig. Im Jahr 2022 sind nur 11,9 % der Beschäftigten in diesen Berufen Frauen. Dies zeigt, dass Frauen in diesem Bereich unterrepräsentiert sind.
- **Betriebe mit Green Skills gewinnen zunehmend an Bedeutung.** Gemessen an der Gesamtzahl der Beschäftigten und Betriebe in Deutschland gewinnen Betriebe mit Green Skills zunehmend an Bedeutung, während die Anteile der Betriebe mit Brown Skills sowie der Betriebe mit White Skills tendenziell rückläufig sind.
- **In Betrieben mit Green Skills sind Frauen stärker vertreten als in Betrieben mit Brown Skills. Die höchsten Frauenanteile weisen die Betriebe mit White Skills auf.** Letzteres lässt sich durch den Umstand erklären, dass der Anteil von Frauen in Dienstleistungsberufen (z. B. im Bereich Gesundheit und Soziales, Erziehung und Unterricht, Einzelhandel) überdurchschnittlich hoch ist und diese Berufe in Ihren Kompetenzprofilen häufig weder Green Skills noch Brown Skills aufweisen, also als Berufe mit White Skills klassifiziert werden.
- **Frauen in Betrieben mit Green Skills sind überproportional in größeren Betrieben mit 250 und mehr Beschäftigten und im öffentlichen Dienst tätig.** Diese Betriebe sind auch häufiger **tarifgebunden** und verfügen häufiger über einen **Betriebs- oder Personalrat**.
- Mit den höheren Frauenanteilen in den Betrieben mit Green Skills gehen auch **höhere Anteile an tätigen Inhaberinnen und Frauen in Führungspositionen** einher im Vergleich zu Betrieben mit Brown Skills.
- **Die Befristungsanteile in Betrieben mit Green Skills sind höher als in den anderen Betriebsgruppen.** Inwieweit dies auf eine Unsicherheit bezüglich politischer Maßnahmen im Bereich der ökologischen Transformation zurückzuführen ist, kann die vorliegende Studie nicht beantworten. **Frauen werden in Betrieben mit Green Skills wie auch in Betrieben mit Brown Skills überproportional befristet beschäftigt.** In **Betrieben mit White Skills** sind **die Befristungsanteile zwischen den Geschlechtern gleichverteilt**.
- Im betrachteten Zeitraum 2012-2022 ist das **Lohnwachstum** für vollzeitbeschäftigte Frauen im Schnitt höher als für Männer. Folglich **verringert sich der sogenannte Raw Gender Wage Gap**, also der unbereinigte Lohnunterschied, der entgeltrelevante strukturelle Unterschiede (z. B. Branchenzugehörigkeit, Regionen, Alter, Erwerbsdauer etc.) zwischen Frauen und Männern nicht berücksichtigt.
- **Der Lohnabstand zwischen Männern und Frauen ist in Berufen mit Green Skills deutlich niedriger als in Berufen mit Brown Skills.** Den geringsten Raw Gender Wage Gap weisen im Jahr 2022 Berufe mit Dark Green Skills (8,8 %) auf, gefolgt von Berufen mit White Skills (13,6 %) und Berufen mit Light Green Skills (14,1 %). Gleichzeitig hat sich die Beschäftigung von Frauen im betrachteten Zeitraum klar in Richtung der Berufe mit Light Green Skills verschoben und es sind auch mehr Frauen als 2012 in Berufen mit Dark Green Skills zu finden.
- Insgesamt lässt sich damit konstatieren, dass **die ökologische Transformation der Berufe zu einem Abbau von Entgelt-Ungleichheiten zwischen Männern und Frauen beiträgt.**

1 Einleitung

1.1 Hintergrund und inhaltlicher Rahmen

Die erforderlichen Maßnahmen zum Schutz von Klima und Umwelt führen nach und nach zu einem deutlichen Wandel von Produkten, Prozessen und Konsumverhalten. Dadurch entsteht eine tiefgreifende ökologische Transformation der Wirtschaft, die auch auf dem Arbeitsmarkt bereits sichtbar wird. Der Begriff der „ökologischen Transformation“ bezeichnet hierbei die Gesamtheit aller durch Klima- und Umweltschutz bedingten Teiltransformationen, die in allen Branchen und gesellschaftlichen Bereichen stattfinden.¹ Der damit einhergehende Strukturwandel ist durch eine Veränderung der Arbeitsnachfrage und des Arbeitsangebots geprägt: Es entsteht der Bedarf an klima-/umweltschützenden Kompetenzen (Green Skills), während die Nachfrage nach klima-/umweltschädlichen Skills (Brown Skills) eher rückläufig ist. Berufliche Tätigkeiten und ganze Berufsbilder passen sich dieser Nachfrage an, was wiederum direkte Auswirkungen auf die Qualifikations- und Ausbildungsanforderungen der Beschäftigten hat. Erste allgemeine Befunde zu bisherigen Arbeitsmarkteffekten der ökologischen Transformation liegen bereits vor, doch die geschlechtsspezifischen Implikationen wurden bisher nur unzureichend beleuchtet.

Die vorliegende Expertise untersucht erstmals quantitativ die strukturellen Veränderungen des Arbeitsmarktes in Deutschland im Hinblick auf geschlechtsbezogene Aspekte, die im Zuge der ökologischen Transformation entstehen. Wir verwenden hierfür einen Tasks-basierten Ansatz zur Identifikation der betroffenen Akteur*innen auf dem Arbeitsmarkt. Dazu werden der Greenness-of-Jobs Index (GOJI) (Janser 2019, 2024), das IAB-Berufepanel (Version 2012-2022, inkl. GOJI) sowie deskriptive Statistiken auf Basis des IAB-Betriebspanels herangezogen. Das IAB-Berufepanel wie die Auswertungen des IAB-Betriebspanels sind auf der Homepage des IAB öffentlich zugänglich und können für weitere Analysen genutzt werden². Zusätzlich werden Maßnahmen diskutiert, die helfen könnten, mögliche Ungleichheiten in der ökologischen Transformation abzufedern und zu überwinden.

Ziel der Expertise ist es, den Sachverständigen für den Vierten Gleichstellungsbericht eine fundierte empirische Grundlage zu den Veränderungen auf dem Arbeitsmarkt und deren potenziellen Folgen für Geschlechterverhältnisse durch die ökologische Transformation zu liefern. Die Expertise zeigt auf, inwiefern Frauen und Männer gleichermaßen oder unterschiedlich von den Entwicklungen des Arbeitsmarktes profitieren bzw. betroffen sind. Es wird dargestellt, in welchen Branchen und Berufen sich Tätigkeitsfelder verändert haben und neue Beschäftigungsverhältnisse entstanden bzw. weggefallen sind – jeweils mit besonderem Fokus auf die Unterschiede zwischen Frauen und Männern. Vor dem Hintergrund aller zusammengetragenen Erkenntnisse wird abschließend diskutiert, inwiefern die bisherigen Ergebnisse darauf hindeuten, dass sich geschlechtsbezogene Unterschiede bzw. Ungleichheiten auf dem Arbeitsmarkt in der ökologischen Transformation eher angleichen oder weiter auseinanderentwickeln.

¹ Besley und Persson (2023) sprechen in diesem Zusammenhang auch von Green Transitions und verwenden ebenfalls den Plural: „Many believe that limiting the risk of an environmental disaster requires a radical structural transformation of production and consumption. We refer to such a process as a green transition, where firms gradually switch toward producing goods with Green technologies while households switch toward consuming these alternatives“ (Besley/Persson 2023: 1863). Wir teilen dieses Verständnis, aber verwenden aus sprachlichen Gründen in der vorliegenden Expertise den Singular „Ökologische Transformation“ als Überbegriff für alle ökologisch bedingten Transformationsprozesse, da dies im deutschsprachigen Raum die üblichere Variante ist.

² IAB-Berufepanel: <https://iab.de/daten/iab-berufepanel/>; *Betriebe in der ökologischen Transformation*: <https://iab.de/daten/betriebe-in-der-oekologischen-transformation/>.

Die Expertise kann keine Aussagen zu der Situation von nichtbinären Menschen machen, da darüber in den zugrundeliegenden Arbeitsmarktdaten keine Informationen vorliegen.

Die Expertise gliedert sich in folgende Kapitel: Kapitel 1 führt in das Thema ein und gibt einen Überblick über den Stand der Literatur. Kapitel 2 beschreibt den GOJI, seine Methodik und die Berechnung. Kapitel 3 analysiert die Beschäftigungsstrukturen in der ökologischen Transformation, wobei sowohl die Gesamtentwicklung als auch geschlechtsspezifische Unterschiede untersucht werden. Kapitel 4 widmet sich der Lohnstruktur und Lohnungleichheit im Kontext der ökologischen Transformation, ebenfalls mit einem Fokus auf geschlechtsspezifische Unterschiede. Kapitel 5 fasst die zentralen Erkenntnisse zusammen und gibt Handlungsempfehlungen, um geschlechtsbezogene Ungleichheiten im Zuge der ökologischen Transformation abzumildern.

1.2 Literaturüberblick

1.2.1 Ökologische Transformation und Arbeitsmarkt

Die ökologische Transformation ist ein zentrales Thema in der aktuellen politischen Debatte und erfasst alle gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Bereiche. Sie umfasst den Übergang von einer ressourcenintensiven Wirtschaft zu einem nachhaltigeren Wirtschaftssystem, das Umweltbelastungen reduziert und langfristige ökologische Stabilität sicherstellt. Dieser Wandel hat tiefgreifende Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt, da er sowohl neue Beschäftigungsmöglichkeiten schafft als auch bestehende Arbeitsplätze verändert oder obsolet macht. Der folgende Literaturüberblick beleuchtet die verschiedenen Facetten der ökologischen Transformation und ihre Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt.

Identifikation und Messung von Skills und Jobs in der ökologischen Transformation

Durch die Querschnittsfunktion der ökologischen Transformation ist eine der ersten und zentralen Herausforderungen bei der Erforschung ihrer Arbeitsmarktwirkungen, dass die Hauptbeteiligten, also sowohl Beschäftigte als auch Betriebe, nicht über die klassischen Berufs- und Wirtschaftszweigklassifikationen abbilden lassen. Vielmehr müssen andere Wege gefunden werden, die entsprechenden Akteur*innen zu identifizieren und zu klassifizieren.

In der Literatur finden sich zum Umweltschutzbezug von Arbeit (Greenness of Jobs) und dessen Veränderung über die Zeit (Greening of Jobs) sowohl Output-orientierte als auch Tätigkeiten-basierte Ansätze. Der Output-bzw. ergebnisorientierte Ansatz identifiziert klima- und umweltschutzbezogene Jobs durch die produzierten Waren und Dienstleistungen (z. B. ein*e Mechaniker*in, die/der Windkraftanlagen installiert). Der Tätigkeiten-basierte Ansatz ordnet klima- und umweltschutzbezogene Jobs hingegen durch berufliche Tätigkeitsanforderungen zu (z. B. Energieberatung als Teil der beruflichen Anforderungen einer/s Schornsteinfeger*in). Viele und vor allem die ersten Studien zu Arbeitsmarktwirkungen der ökologischen Transformation verwenden eine Output-basierte Definition von umwelt- und klimafreundlichen Jobs. Greenness und Greening von Jobs wird hier anhand der Beschäftigung in Branchen mit Produkten und Dienstleistungen im Umweltschutz (der sog. Environmental Goods and Services Sector, EGSS) bzw. anhand der Beschäftigung in umwelt- und klimaschädlichen Jobs, etwa in energieintensiven oder CO₂-intensiven Branchen gemessen (UN et al. 2017, S. 24 in Verbindung mit UN et al. 2014).

Neue Beschäftigungsmöglichkeiten durch die ökologische Transformation

Die ökologische Transformation führt zur Entstehung neuer Beschäftigungsmöglichkeiten, insbesondere im Bereich der erneuerbaren Energien, Energieeffizienz, Kreislaufwirtschaft und umweltfreundlichen Technologien. Laut einer Studie der Internationalen Arbeitsorganisation (International Labour Organi-

sation, ILO) können Maßnahmen zur Förderung der Green Economy weltweit bis zu 24 Millionen neue Arbeitsplätze schaffen (ILO 2018). Insbesondere der Ausbau der erneuerbaren Energien bietet erhebliches Beschäftigungspotenzial. Lehr et al. (2012) zeigen, dass auch in Deutschland durch Investitionen in erneuerbare Energien zahlreiche Arbeitsplätze entstanden sind, insbesondere in der Wind- und Solarenergie. Auch in anderen Ländern, wie zum Beispiel China und den USA, haben Investitionen in erneuerbare Energien zu einem signifikanten Anstieg der Beschäftigung in diesem Sektor geführt (IRENA 2023).

Die meisten bisher erschienen Studien beschäftigten sich mit dem US-amerikanischen Arbeitsmarkt, da es dort bis 2013 eine staatlich geförderte Initiative zur Identifikation und Untersuchung von Green Jobs gab³, die verschiedene Datenprodukte hervorbrachte, die zur Erforschung von Green Jobs rege genutzt wurden. Deschenes (2013), der z. B. mit diesen Daten der US-Arbeitsmarktstatistik (Bureau of Labor Statistics, BLS) arbeitet, stellt fest, dass umweltschutzbezogene Tätigkeitsinhalte zum damaligen Zeitpunkt nur einen kleinen Prozentsatz der Gesamtbeschäftigung in den USA ausmachten. Deschenes nutzt die umfassende Definition und die Datenerhebungsmethoden des BLS, um Green Skills zu kategorisieren und zu analysieren. Das BLS definiert Green Jobs anhand von zwei Hauptansätzen: Der Output-Ansatz des BLS identifiziert Arbeitsplätze in Unternehmen, die Güter produzieren oder Dienstleistungen erbringen, die der Umwelt zugutekommen oder natürliche Ressourcen schonen. Dazu gehören die Produktion erneuerbarer Energien, Energieeffizienz, Verringerung von Emissionen und anderen Verschmutzungen, Recycling und Naturschutzaktivitäten. Der Prozess-Ansatz des BLS identifiziert Arbeitsplätze, bei denen die Tätigkeiten der Arbeitnehmer darauf abzielen, die Produktionsprozesse ihres Unternehmens umweltfreundlicher zu gestalten oder weniger natürliche Ressourcen zu verbrauchen. Dieser Ansatz konzentriert sich auf umweltfreundliche Praktiken, unabhängig vom hergestellten Produkt oder der erbrachten Dienstleistung.

Elliott und Lindley (2017) verwenden ebenfalls BLS-Daten und beschreiben die Verteilung von Green Jobs in den USA im Jahr 2010 als stark variierend zwischen den Bundesstaaten: Gemessen am Prozentsatz der Gesamtbeschäftigung hat North Carolina den größten Anteil an Green Jobs (5,1 %) und Florida den kleinsten (1,6 %). Diese Ergebnisse entsprechen denen von Weinstein und Partridge (2010), Weinstein et al. (2010) und Vona et al. (2018), die alle eine große regionale Heterogenität zwischen und innerhalb der US-Bundesstaaten beschreiben.

Was die sektorale Verteilung in den USA betrifft, hat die verarbeitende Industrie die größte absolute Zahl an Green Jobs im privaten Sektor, und der kleinste Sektor ist der Finanzsektor (Elliott/Lindley 2017). Auf detaillierter Branchenebene (3-stellig) zeigen sie eine hohe Heterogenität innerhalb der Sektoraggregate (z. B. verarbeitende Industrie), wobei das Baugewerbe die größte Anzahl an Green Jobs in absoluten Zahlen und der Personenverkehr auf dem Land als größter prozentualer Anbieter von grüner Beschäftigung (55 %) aufweist. Insgesamt kommen sie zu dem Schluss, dass die US-Bundesstaaten und Sektoren, die 2010 relativ grün waren, 2011 noch grüner wurden. Elliott und Lindley (2017) verwenden Daten aus der US-amerikanischen Green Goods and Services Survey (GGS), die von 2010 bis 2012 durchgeführt wurde, bevor sie 2013 aufgrund von Kürzungen der öffentlichen Ausgaben eingestellt wurde.

Das Problem der diskontinuierlichen Daten zu Beschäftigung im Umweltschutzsektor/EGSS besteht auch in Deutschland in der IAB-Betriebspanelbefragung. In Deutschland haben Studien zwei Hauptquellen für frühere Analysen zu grünen Arbeitsplätzen auf dem Arbeitsmarkt genutzt: die jährliche IAB-Betriebspanelbefragung, durchgeführt vom Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) und die

³ Bureau of Labor Statistics: <https://www.bls.gov/Green>.

Daten des Statistischen Bundesamtes. Beide verfolgten bzw. verfolgen einen Output-orientierten Ansatz, d. h. sie identifizieren Green Jobs durch EGSS-Beschäftigung. Drei Befragungswellen des IAB-Betriebspanels – 1999, 2005 und 2012 – beinhalten Fragen zu Umweltgütern und -dienstleistungen. In dieser Umfrage sowie in den gesamten deutschen Arbeitsmarktdaten ist das Beobachtungsobjekt der „Betrieb“. Mehrere Studien nutzen die Umfragedaten des IAB-Betriebspanels zur Analyse der Beschäftigungsentwicklung im EGSS.

Horbach et al. (2009) stellen einen drastischen Rückgang der Beschäftigung in umweltfreundlichen Unternehmen fest, die von End-of-Pipe-Technologien (z. B. Abgasfiltern) dominiert werden, von 1999 bis 2005, während Betriebe, die sog. „Clean Technologies“ (z. B. Energieeffiziente Steuerungen) produzieren oder handeln, positive Beschäftigungstrends aufweisen. Horbach und Janser (2016) dokumentieren eine weit positivere Beschäftigungssituation im Zeitraum von 2009 bis 2012. Sie zeigen, dass Betriebe mit Gütern und Dienstleistungen im Umweltschutz ein leicht höheres Beschäftigungswachstum als andere Betriebe aufweisen (+0,6 Prozentpunkte von 2009 bis 2012). Ein Blick auf die Anteile der Beschäftigten mit Hochschulbildung zeigt, dass Umweltbetriebe einen größeren Anteil (13,4 %) als die Gesamtheit der Betriebe (9,9 %) beschäftigen. Entsprechend ist der Anteil innovativer Betriebe in der Gruppe der Umweltbetriebe ebenfalls höher (53,4 %) als in der Gesamtheit der Betriebe (40,4 %) (Horbach/Janser 2016). Darüber hinaus identifizieren Horbach und Janser (2016) deutliche Unterschiede zwischen den Gruppen in den Umweltschutzgütern und -dienstleistungen: „Umweltsanierung, Bodenschutz“ zeigt das höchste Beschäftigungswachstum von 2009 bis 2012 (+16,8 %), während „Abfallwirtschaft, Recycling“ das niedrigste (+0,6 %) aufweist. „Klimaschutz, erneuerbare Energien, Energiesparen“ stieg um 6,2 % und übertraf damit den Durchschnitt für den gesamten Umweltsektor (+4,7 %). Horbach (2014) stellt auch fest, dass der Umweltschutzsektor überproportional von Fachkräftemangel betroffen ist.

Die aktuelle Methode zur Schätzung der Bruttobeschäftigungseffekte des Umweltschutzes in Deutschland basiert auf Blazejczak und Edler (2015), die einen nachfrageseitigen Ansatz unter Verwendung von Input-Output-Methoden anwenden, um die Umweltbeschäftigung aus der Produktion von Umweltgütern zu schätzen. Unter Verwendung eines angebotsseitigen Ansatzes, der auf mehreren Datenquellen basiert, darunter das IAB-Betriebspanel, berechnen sie die Umweltbeschäftigung. Nach dieser Methode arbeiten laut einer aktuellen Studie des Umweltbundesamtes im Jahr 2021 in Deutschland mehr als 3,2 Millionen Menschen im Bereich des Umweltschutzes. Zum Vergleich: 2012 waren dies erst 2,2 Millionen Beschäftigte (Blazejczak/Edler 2024). Ein großer Teil dieser Arbeitsplätze entfällt auf umweltorientierte Dienstleistungen, die fast 1,8 Millionen Beschäftigte umfassen. Diese Dienstleistungen umfassen Tätigkeiten wie Planungsbüros, Umweltschutzbehörden, Handel mit Ökoprodukten und Umweltbildung. Weitere wichtige Bereiche sind die erneuerbaren Energien und die energetische Gebäudesanierung (Blazejczak/Edler 2024).

GHK (2009) und Bowen und Kuralbayeva (2015) bieten umfassende Literaturübersichten zu einer Reihe von Studien über Green Jobs auf nationaler und internationaler Ebene. Die meisten dieser Studien basieren auf unterschiedlichen Output-Definitionen von Green Jobs, was den Vergleich ihrer Ergebnisse erschwert.

Neuere Studien haben weitere Erkenntnisse zur Entwicklung und Verteilung von Green Jobs geliefert. Muro, Tomer, Shivaram und Kane (2019) analysieren die Auswirkungen der Energiewende auf die Schaffung von Arbeitsplätzen in den USA und heben die Bedeutung von Inklusion und Chancengleichheit in Sektoren mit positivem Umweltschutzbezug hervor. Sie zeigen, dass grüne Arbeitsplätze nicht nur zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen beitragen, sondern auch neue wirtschaftliche Chancen bieten,

insbesondere für benachteiligte Bevölkerungsgruppen. Vona, Marin, Consoli und Popp (2018) beleuchten die Bedeutung von Green Skills in der ökologischen Transformation und betonen, wie sich diese auf die berufliche Qualifikation und die Arbeitsmarktnachfrage auswirken. Sie stellen fest, dass grüne Berufe ein höheres Maß an Bildung und Fachkenntnissen erfordern und oft mit besseren Arbeitsbedingungen und Gehältern verbunden sind.

Peters (2014), der etwa Tausend O*NET-Berufe in den USA mit Text-Mining-Methoden analysiert, zählt 176 Berufe mit mindestens einem Green Skill, von denen 70 erheblichen Umweltschutzbezug haben. Diese „Green-intensive“ Berufe haben im Allgemeinen gute Arbeitsbedingungen, sind überwiegend Vollzeitjobs, zahlen überdurchschnittliche Gehälter und Krankenversicherung. Peters berichtet von positiven Beschäftigungsaussichten für alle Green Jobs, auch wenn das Beschäftigungswachstum in neuen Bereichen hinter anderen Sektoren zurückbleibt. Er stellt auch fest, dass Green Jobs für benachteiligte Menschen mit begrenzter Ausbildung und Erfahrung zugänglich sind und dass Green Jobs, obwohl sie überwiegend von Männern dominiert werden, ethnisch vielfältig sind.

Veränderungen in bestehenden Berufen

Neben der Schaffung neuer Arbeitsplätze führt die ökologische Transformation auch zu Veränderungen in bestehenden Berufen. Viele traditionelle Branchen müssen ihre Produktions- und Dienstleistungsprozesse anpassen, um den neuen ökologischen Anforderungen gerecht zu werden. Dies erfordert neue Fähigkeiten und Kompetenzen, die als Green Skills bezeichnet werden. Vona et al. (2018) betonen, dass die Nachfrage nach Green Skills in vielen Berufen zunimmt, da nachhaltige Praktiken in verschiedenen Wirtschaftssektoren integriert werden.

Betrachtet man die Literatur in den 2010er Jahren und davor ist klar zu erkennen, dass es zu dieser Zeit noch keine standardisierte Definition für Green Skills und Green Jobs gab – ganz zu schweigen von Brown Skills und Brown Jobs bzw. der Residualkategorie White Skills und White Jobs, die weder umweltfreundlich noch umweltschädlich, also als „neutral“ zu klassifizieren sind.

Die o. g. Studien zum Arbeitsmarkt der USA, die auf US-amerikanischen O*NET-Daten basieren, arbeiten mit einer positiven Liste von Green Skills, die vom O*NET Green Task Development Project entwickelt wurde (National Center for O*NET Development 2010a, 2010b), aber bereits 2013 wegen der Budgetkürzungen wieder eingestellt worden ist. Die Entwickler*innen des O*NET definierten jedoch nicht genau, was eine Green Skill oder – in der Arbeitsmarktliteratur auch verwendet – ein Green Task ist (Dierdorff et al. 2009; National Center for O*NET Development 2010a). Inzwischen gibt es aber in der internationalen Literatur eine Taxonomie der ESCO (**E**uropean **S**kills, **C**ompetences, **Q**ualifications and **O**ccupations; EC 2022), die auch von der OECD (2023) verwendet und im Folgenden kurz erläutert wird.

Laut der ESCO umfassen **Green Skills** die Fähigkeiten, die notwendig sind, um ökologische Herausforderungen zu bewältigen und zur nachhaltigen Entwicklung beizutragen (EC 2022). Dazu gehören Kenntnisse und Fähigkeiten in Bereichen wie erneuerbare Energien, Energieeffizienz, Umweltschutz und nachhaltige Produktion. Die OECD (2023) übernimmt diese Definition und betont, dass Green Skills entscheidend sind, um den Übergang zu einer grünen Wirtschaft zu unterstützen. Andere Quellen wie die International Labour Organization (ILO) stimmen überein, dass Green Skills nicht nur technische Fähigkeiten, sondern auch Fähigkeiten im Management und in der Innovation umfassen, die notwendig sind, um umweltfreundliche Technologien und Prozesse zu implementieren und zu verbreiten. **Brown Skills** beziehen sich auf Fähigkeiten, die in Industrien und Berufen benötigt werden, die stark von fossilen Brennstoffen und anderen nicht nachhaltigen Ressourcen abhängen. Laut der OECD (2023) gehören dazu

Kenntnisse in traditionellen Bereichen wie Kohlebergbau, Öl- und Gasproduktion sowie Schwerindustrie. Die ESCO betont, dass es wichtig ist, diese Fähigkeiten zu identifizieren, um gezielte Umschulungs- und Weiterbildungsprogramme zu entwickeln, die den Übergang von Brown Skills zu Green Skills erleichtern (EC 2022). Andere Studien, wie die von der International Renewable Energy Agency (IRENA 2023), heben hervor, dass der Fokus auf die Umwandlung von Brown Skills in Green Skills gelegt werden muss, um die soziale Akzeptanz und die wirtschaftliche Stabilität während des Übergangs zu gewährleisten. **White Skills** werden von der ESCO als die grundlegenden, übertragbaren Fähigkeiten definiert, die in nahezu allen Berufen und Sektoren erforderlich sind. Dazu gehören Kommunikationsfähigkeiten, Problemlösungsfähigkeiten, Teamarbeit und grundlegende digitale Kompetenzen (EC 2022). Die OECD (2023) unterstützt diese Definition und betont die Bedeutung von White Skills in einer sich schnell verändernden Arbeitswelt, die durch technologische Innovationen und den Übergang zu einer Green Economy geprägt ist. Andere Quellen wie das World Economic Forum (WEF 2023) stimmen überein, dass White Skills essenziell für die Anpassungsfähigkeit der Arbeitskräfte sind und die Grundlage für lebenslanges Lernen und berufliche Mobilität bilden.

Die Rolle von Ausbildung, Weiterbildung und Umschulung

Ein zentraler Aspekt der ökologischen Transformation ist die Notwendigkeit von Ausbildung, Weiterbildung, Umschulung und Weiterbildung. Beschäftigte in von der Transformation betroffenen Sektoren müssen neue Fähigkeiten erlernen, um in der grünen Wirtschaft bestehen zu können. Die OECD (2023) hebt hervor, dass gezielte Weiterbildungsprogramme entscheidend sind, um den Übergang zu einer Green Economy erfolgreich zu gestalten. Solche Programme sollten auf die spezifischen Bedürfnisse der Arbeitnehmer und der regionalen Arbeitsmärkte abgestimmt sein.

In einer ersten Studie auf der Basis des GOJI konnte gezeigt werden, dass Green/Brown Skills bereits einen deutlichen Unterschied im Ausbildungsmarkt machen (Brixy et al. 2023). Trotz des allgemeinen Mangels an Auszubildenden lag die Zahl der neuen Auszubildenden für Berufe mit Green Skills 2021 um etwa 14 % höher als noch 2013. Hingegen lag die Zahl der neu besetzten Ausbildungsstellen in Berufen mit Brown Skills im gleichen Zeitraum um etwa 15 % niedriger. Dadurch, dass die berufliche Ausbildung ein wichtiger Kanal für neue umweltfreundlichere Prozesse und Technologien in Betrieben ist und gleichzeitig junge Menschen auf zukunftsfähige Tätigkeiten vorbereitet, kommt der Ausbildung eine Schlüsselrolle für die ökologische Transformation zu.

Die Bedeutung von Weiterbildung und Umschulung kann nicht hoch genug eingeschätzt werden. Arbeitnehmer in Sektoren, die stark von fossilen Brennstoffen abhängig sind, müssen neue Fähigkeiten erlernen, um in einer künftig klimaneutralen Wirtschaft wettbewerbsfähig zu bleiben. Die ILO (2019) betont, dass dies nicht nur technische Fähigkeiten, sondern auch Management- und Innovationskompetenzen betrifft. Laut einer Studie der Internationalen Organisation für Erneuerbare Energien (IRENA 2023) sind gezielte Umschulungsprogramme notwendig, um die Beschäftigten in der fossilen Brennstoffindustrie auf die Anforderungen der grünen Wirtschaft vorzubereiten.

Herausforderungen für den Arbeitsmarkt

Die ökologische Transformation stellt den Arbeitsmarkt jedoch auch vor erhebliche Herausforderungen. Einige Branchen, insbesondere solche, die stark von fossilen Brennstoffen abhängig sind, sehen sich mit einem hohen Transformationsdruck konfrontiert. Dies führt in manchen Bereichen auch zu Unsicherheiten bei Beschäftigten. Haywood et al. (2024) belegen mit am Beispiel des Kohleausstiegs in Deutschland, dass in Deutschland zwar Arbeitslosigkeit kein größeres Problem war bzw. ist, da die Skills der Beschäftigten auch in anderen Branchen gesucht werden. Allerdings ist das Lohnniveau in der Regel deutlich

niedriger als bei dem vorherigen Job in der Kohle. Aragón et al. (2018) zeigen am Beispiel des britischen Kohlebergbaus, dass aber unter bestimmten Bedingungen der Rückgang fossiler Brennstoffe auch zu Arbeitsplatzverlusten und regionalen wirtschaftlichen Disparitäten führen kann. Politische Maßnahmen werden von beiden Papieren als erforderlich angesehen, um den sozialen und wirtschaftlichen Folgen des Strukturwandels entgegenzuwirken. Haywood et al. (2024) stellen hierbei insbesondere das Modell der temporären Entgeltsicherung vor und zeigen, dass es eine effiziente Lösung zur Minimierung von individuellen Wohlfahrtsverlusten sein kann.

Ein weiteres Beispiel für die Herausforderungen der ökologischen Transformation ist der Automobilsektor. Die Umstellung auf Elektrofahrzeuge und die Verringerung der CO₂-Emissionen erfordern umfangreiche Anpassungen in der Produktion und in der gesamten Wertschöpfungskette. Dies führt zu einer Umstrukturierung von Arbeitsplätzen innerhalb des Sektors und kann in einigen Regionen und Teilsektoren auch zu Arbeitsplatzverlusten führen. Laut einer Studie der Europäischen Kommission sind gezielte Maßnahmen notwendig, um die Beschäftigten im Automobilsektor bei diesem Übergang zu unterstützen und neue Beschäftigungsmöglichkeiten zu schaffen (EC 2022).

Regionale und sektorale Unterschiede

Die Auswirkungen der ökologischen Transformation auf den Arbeitsmarkt variieren stark zwischen verschiedenen Regionen und Sektoren. In einigen Regionen, die stark von fossilen Brennstoffen abhängig sind, können die Auswirkungen besonders gravierend sein. Aragón et al. (2018) zeigen, dass der Rückgang des Kohlebergbaus in Großbritannien zu erheblichen regionalen wirtschaftlichen Disparitäten geführt hat. In anderen Regionen, die frühzeitig auf erneuerbare Energien gesetzt haben, können hingegen positive Beschäftigungseffekte beobachtet werden.

Ein weiteres Beispiel für regionale Unterschiede ist der Vergleich zwischen städtischen und ländlichen Gebieten. In städtischen Gebieten können Maßnahmen zur Förderung der Green Economy zu einer erhöhten Nachfrage nach umweltfreundlichen Dienstleistungen und Technologien führen. In ländlichen Gebieten, die stärker von traditionellen Industriezweigen abhängig sind, können hingegen größere Herausforderungen auftreten. Dies wird z. B. deutlich in einem Beitrag von Dauth et al. (2022), der die unterschiedliche Betroffenheit von Regionen in Deutschland im Hinblick auf die Energiekrise zeigt. Laut einer Studie der OECD (2023) sind gezielte Maßnahmen erforderlich, um die regionalen Unterschiede zu berücksichtigen und die Entwicklung einer nachhaltigen Wirtschaft in allen Regionen zu fördern.

Internationale Perspektiven und politische Rahmenbedingungen

Die ökologische Transformation ist ein globales Phänomen, das internationale Zusammenarbeit und koordinierte politische Maßnahmen erfordert. Die Europäische Kommission (EC 2022) hat mit der ESCO-Klassifikation ein umfassendes System zur Identifizierung und Förderung von Green Skills entwickelt. Internationale Organisationen spielen eine zentrale Rolle bei der Förderung der ökologischen Transformation. Die Internationale Arbeitsorganisation (ILO) hat umfassende Leitlinien und Empfehlungen entwickelt, um den Übergang zu einer ökologisch nachhaltigen Wirtschaft zu unterstützen und die sozialen Auswirkungen zu bewältigen (ILO 2018). Die OECD hat ebenfalls zahlreiche Studien und Berichte veröffentlicht, die die Bedeutung von Bildung, Umschulung und politischen Maßnahmen zur Förderung der grünen Wirtschaft hervorheben (OECD 2023).

1.2.2 Gleichstellung und ökologische Transformation

Ein weiterer wichtiger Aspekt der ökologischen Transformation ist ihre Geschlechterdimension. Untersuchungen zeigen, dass Frauen und Männer unterschiedlich von der Transformation betroffen sind. Bilgili et al. (2023: 1387) zeigen, dass die Umweltleistung von Unternehmen durch eine höhere Frauenquote in Führungspositionen verbessert werden kann. Gleichzeitig betont Buckingham (2020), dass Frauen in vielen Bereichen der grünen Wirtschaft unterrepräsentiert sind und gezielte Maßnahmen erforderlich sind, um ihre Teilhabe zu fördern. Laut einer Studie der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO 2018: 1 ff.) sind gezielte Maßnahmen erforderlich, um die Geschlechterungleichheiten in der grünen Wirtschaft zu überwinden und Frauen gleiche Chancen zu bieten. Dieses Thema betrifft die zentrale Fragestellung der vorliegenden Expertise und wird im Folgenden im Detail vorgestellt.

Obwohl ökologische Fragestellungen in Verbindung mit der Gleichstellung der Geschlechter schon lange diskutiert werden, ist die quantitativ-empirische Forschung zu diesem Thema insbesondere im Bereich der Arbeitsmarktforschung noch wenig ausgeprägt. 1974 prägte die französische Feministin Françoise d'Eaubonne den Begriff des „Ökofeminismus“ und forderte die Überwindung des Patriarchats zum Überleben der globalen Ökologie und die Errichtung eines neuen Gesellschaftssystems auf der Grundlage egalitärer Beziehungen zwischen Natur und Mensch sowie Männern und Frauen (ebd. 1974).

Frauen werden in der ökofeministischen Literatur eine höhere Kompetenz und Sensibilität in Bezug auf nachhaltiges und umweltfreundliches Verhalten zugeschrieben. Eine stärkere Beteiligung von Frauen ist in dieser Perspektive für den Erfolg der ökologischen Transformation daher unabdingbar. In Meta-Analysen der bis dato existierenden, überwiegend sozialpsychologischen Literatur wurde die Annahme untermauert, die geschlechtsspezifische Sozialisation und Rollenzuschreibung fördere ein verantwortungsbewussteres Verhalten von Frauen, dass zugleich zu einer höheren ökologischen Achtsamkeit von Frauen führe (Zelezny et al. 2000: 443). Frauen sähen sich in Bezug auf die Umweltfolgen ihres Handelns eher in der persönlichen Verantwortung und verhielten sich demzufolge eher umweltfreundlich. Inwieweit sich solche sozialpsychologischen oder soziologischen Zusammenhänge auf Ebene der Individuen in Ländervergleichsstudien, auf Ebene der Berufs- oder Studienwahl und auf Betriebs- oder Unternehmensebene wiederfinden lassen, wird im Folgenden kurz skizziert.

Vergleichende Länderstudien

In empirischen Ländervergleichsstudien werden neben Gleichstellungsindikatoren eine Vielzahl von ökonomischen und politischen Einflussfaktoren auf Landesebene berücksichtigt. Einige Studien betrachten politische Indikatoren zur Gleichstellung von Frauen. So finden Ergas und York (2012: 965) in einem linearen, ländervergleichenden Querschnittsmodell, dass Länder mit einem höheren politischen Status von Frauen – unter Kontrolle einer Vielzahl von ökonomischen und politischen Indikatoren – geringere CO₂-Emissionen pro Kopf aufweisen. McKinney und Fulkerson (2015: 293) konnten in ihrer Studie zeigen, dass Länder, in denen mehr Frauen in Machtpositionen sind, kleinere CO₂-Fußabdrücke aufweisen. In ihrer Panelstudie über 72 Länder im Zeitraum von 1971 bis 2012 konnten Lv und Deng (2019: 603) herausarbeiten, dass eine langfristige Zunahme der politischen Stärkung von Frauen sowie eine aktive Beteiligung von Frauen in Zivilgesellschaft und Politik mit einer deutlichen Verringerung der CO₂-Emissionen verbunden ist. Darüber hinaus wird Frauen in weiteren Studien eine wichtige Rolle in Bezug auf eine nachhaltige Governance von gefährdeten Ressourcen wie Wasser attestiert (Naiga et al. 2017; Singh 2006).

Arbeitsmarktbezogene Indikatoren der Gleichstellung im Kontext der ökologischen Transformation wurden in ländervergleichenden Studien bislang wenig untersucht. Ein zu erwähnender Literaturstrang

widmet sich in umgekehrter Perspektive dem Zusammenhang zwischen der wirtschaftlichen Entwicklung von extraktiven Industrien (Öl-, Kohle-, Gasindustrie, Bergbau, Fracking) und der Beschäftigung von Frauen. Dabei zeigt sich zunächst, dass Länder, deren Wirtschaftskraft zu großen Teilen auf solchen extraktiven Industrien beruht, eine größere Geschlechterungleichheit, ein insgesamt niedrigeres Bildungsniveau bei Männern und Frauen, größere absolute Armut bzw. geringere Wohlfahrt von Frauen und generell konservativere Einstellungen gegenüber Frauen aufweisen (Baum/Benshaul-Tolonen 2021: 195). Es zeigt sich zudem, dass Transformationsphasen im Bereich dieser Extraktionsindustrien sowohl in Industrieländern wie den USA oder Großbritannien wie auch in afrikanischen Staaten nicht nur Auswirkungen auf die dort verortete direkte Beschäftigung überwiegend von Männern haben, sondern auch Frauen in ambivalenter Weise davon betroffen sind. So wechseln Frauen als Reaktion auf Öl- oder Bergbaubooms in afrikanischen Staaten häufig aus der Landwirtschaft in den Dienstleistungssektor und profitieren zum Teil von höheren und stabileren Einkommen, die weniger abhängig sind von saisonalen Einflüssen der Landwirtschaft. Zugleich scheiden allerdings auch mehr Frauen aus dem Arbeitsmarkt aus (Kotsadam/Tolonen 2016: 54; Aragón et al. 2018). Insgesamt identifiziert die bisherige Forschung ambivalente Auswirkungen von extraktiven Industrien auf die Einkommensmöglichkeiten von Frauen - abhängig davon, ob die zusätzlichen Beschäftigungsmöglichkeiten im Dienstleistungssektor das potenzielle Verdrängen von Arbeitsmöglichkeiten in der Landwirtschaft oder im verarbeitenden Gewerbe übersteigen. Im Falle von Öl- und Bergbaubooms gibt es Hinweise darauf, dass die Erwerbsbeteiligung von Frauen steigt, wenn sie in den Dienstleistungssektor wechseln, oder abnimmt, wenn sie den Arbeitsmarkt ganz verlassen (Baum/Benshaul-Tolonen 2021: 208).

Bislang gibt es nur wenige Studien, die sich direkt dem Zusammenhang zwischen Umweltverschmutzung und Frauenbeschäftigung widmen. Eine Panelstudie mit 36 asiatischen Ländern im Beobachtungszeitraum zwischen 1991 und 2017 analysiert Zusammenhänge zwischen Indikatoren der Frauenbeschäftigung und der sogenannten Environmental Kuznet Curve (EKC) (Bilgili et al. 2023). Die Kurve bildet den potenziellen nichtlinearen Zusammenhang zwischen Umweltverschmutzung und dem Bruttoinlandsprodukt (GDP) eines Landes ab und unterstellt, dass Umweltbelastungen mit zunehmendem wirtschaftlichem Wohlstand eines Landes zuerst ansteigen und dann auf einem bestimmten Entwicklungsstand abnehmen könnten. Die Studie findet Hinweise darauf, dass eine zunehmende Geschlechtergleichheit bei der Beschäftigung den Wendepunkt der EKC beeinflussen könnte und somit die Möglichkeit besteht, über Gleichstellungspolitik auf dem Arbeitsmarkt die ökologische Transformation zu befördern (ebd.: 2408). Eine aktuelle ökonometrische Studie betrachtet ebenfalls die EKC als Outcome und berücksichtigt 37 OECD Länder in einem Beobachtungszeitraum von 1990 bis 2019 (Wani et al. 2023). Die Studie bestätigt die ökofeministische Sichtweise, wonach eine höhere Beteiligung von Frauen am Arbeitsmarkt langfristig einen signifikanten Einfluss auf die industrielle Technologiestruktur, die Verringerung von Umweltschäden und die Förderung des Umweltschutzes hat (ebd.: 115034). Dieses Erkenntnis legt nahe, dass die Geschlechtergleichstellung auf dem Arbeitsmarkt dazu beitragen kann, Umweltverschmutzung zu mindern und nachhaltige Praktiken zu fördern. Die Autor*innen leiten daraus ab, dass Gleichstellung nicht isoliert von Umweltbelangen betrachtet werden sollte, sondern als aktives politisches Instrument zur Förderung des Umweltschutzes anzusehen (ebd.).

Bildung und Beruf

Neben der ökofeministischen Sichtweise, wonach eine höhere Beteiligung von Frauen am Arbeitsmarkt langfristig einen Einfluss auf die Umwelt hat, finden Wani et al. (2023: 115033) auch Belege für die sogenannte technozentristische Perspektive, wonach der Klimawandel über technologischen Fortschritt, technik- und ingenieurbasierte Lösungen und Anstrengungen im Bereich Forschung und Entwicklung aufgehalten oder zumindest verlangsamt werden könne. Im Sinne dieser technozentristischen Perspek-

tive spielen die für diese Expertise im Vordergrund stehenden Green Skills der Beschäftigten eine zentrale Rolle. Während Frauen grundsätzlich ein umweltfreundlicheres Verhalten zugeschrieben wird, sind sie zugleich in den MINT-Berufen unterrepräsentiert, die aber für die Umsetzung technologischer Innovationen eine wichtige Rolle spielen. Der Gender Gap im MINT-Bereich wird in der Literatur überwiegend auf Geschlechterstereotype in Verbindung mit den Phänomenen des Stereotype Threat und der Leaky Pipeline zurückgeführt, die zu einem Verlust an gleichberechtigter Vertretung in Beschäftigungssektoren führen (siehe Literaturüberblick in Verdugo-Castro et al. 2022)⁴. In einer bildungssoziologischen Studie von Gelbgiser und Albert (2018) wird untersucht, inwieweit aufstrebende Studiengänge mit Schwerpunkt Umweltschutz bzw. ökologischer Ausrichtung die Geschlechtergleichheit in MINT-Fächern und anderen Fachgebieten fördern können. Die Autor*innen kamen zu dem Schluss, dass grüne Studienfächer ein Gelegenheitsfenster für eine größere Geschlechtergleichstellung über MINT- und Nicht-MINT-Disziplinen hinweg bieten, da die neuen Studienfächer zum Teil außerhalb traditioneller Geschlechtergrenzen entstehen, wodurch eine ausgewogenere Studentenpopulation angezogen wird (ebd.: 580). Das Framing der Studienbeschreibungen von Studienfächern mit Umweltschutzbezug sowohl als „caring“ und „humanistic“ und zugleich als „technical“ und „scientific“ (ebd.: 567; Barone 2011: 157) hilft dabei, etablierte Geschlechtergrenzen zu überwinden. Die im Zuge der ökologischen Bewegung sich neuformierenden Studiengänge und -programme tragen damit zu einer stärkeren Geschlechterparität bei. Dieser Trend ist den Autor*innen zufolge besonders stark in Feldern mit einem traditionell hohen Maß an Geschlechterungleichheit, wie den Ingenieurwissenschaften und Lehramts- oder Gesundheitsberufen. Insgesamt wirken grüne Studienfächer demnach als „disruptive Kraft“ gegen bestehende Normen der Geschlechterstratifizierung in den untersuchten Segmenten der höheren Bildung (Gelbgiser/Albert, 2018: 579).

Betriebe und Unternehmen

Neben Ländervergleichen wird auch auf Betriebs- und Unternehmensebene zunehmend der Zusammenhang zwischen der betrieblichen Geschlechterzusammensetzung und einer klimafreundlicheren Wirtschaftsweise untersucht. Ein junger aber quantitativ wachsender Forschungsbereich widmet sich dem Zusammenhang zwischen der Geschlechterdiversität in Vorständen und Führungspositionen und einer klimafreundlichen Wirtschaftsweise. Die Forschung konzentriert sich dabei auf die Auswirkungen von Geschlechterdiversität im Vorstand und auf Führungspositionen auf die Umweltperformance⁵, auf die Umweltberichterstattung der Unternehmen sowie Umweltinnovationen. Des Weiteren wird Geschlechterdiversität als moderierender Faktor zwischen der Umweltperformance von Unternehmen und der finanziellen Unternehmensleistung betrachtet (zu den einzelnen Studien siehe den systematischen Literaturüberblick von Ricci et al. 2023). Zwar finden viele Studien positive Zusammenhänge zu Frauen in Vorständen und Führungspositionen, andere finden jedoch keine oder negative Zusammenhänge. Die widersprüchlichen Ergebnisse zeigen, dass weiterer Forschungsbedarf besteht und noch weitere unberück-

⁴ Stereotype Threat ist ein soziales Phänomen, das auftritt, wenn die betroffene Person befürchtet, dass negative Stereotypen, die ihrer Gruppe zugeschrieben werden, bestätigt werden. Da der MINT-Sektor gesellschaftlich Männern zugeschrieben wurde, könnten Frauen eine Ablehnung in Bezug auf das Studien- und Karrierewahlfeld befürchten. Eine der Konsequenzen der Stereotype Threat ist, dass stereotypische Gedanken die betroffenen Personen dazu verleiten trotz guter Leistung an ihren Fähigkeiten zu zweifeln. Der Begriff der undichten Pipeline bezieht sich hingegen auf das Phänomen, bei dem Frauen auf ihrem beruflichen Weg in MINT-Berufen auf verschiedenen Ebenen der Karriereleiter unterrepräsentiert sind und sie im Verlauf ihrer beruflichen Laufbahn häufig aus diesen Bereichen herausfallen.

⁵ Die Umweltperformance von Unternehmen wird als die Fähigkeit eines Unternehmens beschrieben, Umweltemissionen zu reduzieren, die effiziente Nutzung natürlicher Ressourcen in den Produktionsprozessen umzusetzen und die Forschung und Entwicklung ökoeffizienter Produkte und Dienstleistungen zu unterstützen (Birindelli et al. 2019; Muhammad/Migliori 2022, entnommen aus: Ricci et al. 2023).

sichtige Faktoren eine Rolle spielen können, die den Zusammenhang zwischen geschlechtsspezifischer Vielfalt und umweltbezogenen Indikatoren entweder verstärken oder abschwächen⁶ (ebd.: 411).

Während die Forschung zu Geschlechterdiversität in Vorständen von größeren Unternehmen – womöglich aufgrund der vorhandenen Datenbasis – recht ausgeprägt ist, sind Untersuchungen rar, die den Frauenanteil an den Beschäftigten in Betrieben und Unternehmen in den Blick nehmen. Ciocirlan und Pettersson (2012: 47) finden Hinweise darauf, dass Unternehmen, die mehr Frauen beschäftigen, tendenziell ein größeres Engagement für den Klimawandel zeigen. Als abhängige Variable fungiert ein Klimawandel-Index für eine Stichprobe von Fortune-500-Unternehmen. Last but not least finden Horbach und Jojo (2018: 924) für Deutschland auf Basis von Linked-Employer-Employee-Daten des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) der Jahre 2010-2012, dass ein hoher Anteil an hochqualifizierten Frauen und eine gemischtgeschlechtliche Geschäftsführung positiv mit Innovationsaktivitäten im Umweltsektor korrelieren.

1.2.3 Zukunftsperspektiven und Forschungsbedarf

Die ökologische Transformation wird in den kommenden Jahren weiter an Bedeutung gewinnen. Die Herausforderung besteht darin, zum einen den Übergang zu einer klimaneutralen, ökologisch nachhaltigen Wirtschaft überhaupt bis 2040 zu erreichen und zum anderen diesen so zu gestalten, dass er auch sozial gerecht und dauerhaft umsetzbar ist. Dies erfordert weitere Forschung und politische Maßnahmen, um die Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt zu analysieren und geeignete Strategien zu entwickeln, um eine möglichst rasche und sozial ausgeglichene Transformation zu erzielen. Dies erfordert die weitere und vertiefte Untersuchung der Beschäftigungseffekte in verschiedenen Sektoren, die Analyse der regionalen Unterschiede und die Bewertung der Wirksamkeit von Ausbildungs-, Umschulungs- und Weiterbildungsprogrammen. Laut einer Studie von Vona et al. (2018) sind zudem langfristige Analysen notwendig, um die komplexen Zusammenhänge zwischen ökologischer Transformation und Arbeitsmarkt besser zu verstehen.

Ein weiterer bislang untererforschter Bereich ist die Geschlechterdimension der ökologischen Transformation. Obwohl bereits einige Studien die Rolle von Frauen in der grünen Wirtschaft untersucht haben, besteht weiterer Forschungsbedarf, um die spezifischen Herausforderungen und Chancen für Frauen in verschiedenen Sektoren und Regionen zu analysieren. Laut Buckingham (2020) sind gezielte Maßnahmen erforderlich, um die Geschlechterungleichheiten in der grünen Wirtschaft zu überwinden und Frauen gleiche Chancen zu bieten. Ein evidenzbasierter Baustein für die Ableitung dieser Maßnahmen soll die vorliegende Expertise sein.

⁶ Beispielsweise finden hinsichtlich der Umweltperformance viele Studien einen positiven Zusammenhang zu Frauen in Vorständen und Führungspositionen (Biswas et al. 2018; García Martín/Herrero 2020; Islam et al. 2022; Orazalin/Mahmood 2021), andere jedoch finden keinen (Gallego-Sosa et al. 2020) oder negative Zusammenhänge (Fernández-Torres et al. 2021). Neuere Forschungsarbeiten haben daher begonnen, weitere Faktoren und Randbedingungen dieses Zusammenhangs zu berücksichtigen. Weibliche Vorstände scheinen sich nur dann positiv auf die Umweltleistung auszuwirken, wenn sie eine kritische Masse im Vorstand erreichen (Wei et al. 2017; Gong et al. 2021). Auch scheint der Einfluss weiblicher Vorstände von ihren persönlichen Eigenschaften (Saeed et al. 2022) und den spezifischen Positionen im Vorstand (Atif et al. 2020; Wang et al. 2021a,b) abzuhängen. Zudem spielen betriebsbezogene Eigenschaften wie eine Eigentümerstruktur (Cordeiro et al. 2020) eine Rolle und ob Frauen aufgrund von Quotenregelungen im Vorstand tätig sind (Marchini et al. 2022).

2 Verwendete Daten und methodische Ansätze

Wir verwenden für die vorliegende Expertise folgende öffentlich verfügbare Daten: den Greenness-of-Jobs Index (GOJI), das IAB-Berufepanel sowie Auswertungen des IAB-Betriebspanels. Diese Datenquellen werden im Folgenden näher erläutert.

2.1 Der Greenness-of-Jobs Index (GOJI)

2.1.1 Konzept und Grundbegriffe

Grundsätzlich gibt es verschiedene Herangehensweisen, um die ökologische Transformation auf dem Arbeitsmarkt zu messen. In der Literatur kommen insbesondere drei Ansätze zur Anwendung: der Branchenansatz, der Output-Ansatz und der Aufgabenansatz (Task-Ansatz). Der Branchenansatz definiert jeden Arbeitsplatz innerhalb von Wirtschaftszweigen, die zum Umwelt- oder Klimaschutz beitragen (z. B. UNEP et al. 2008). So sind beispielsweise die Wertschöpfungsketten im Bereich der erneuerbaren Energien auf eine Vielzahl von Subsektoren verteilt. Der Output-Ansatz erweitert das Spektrum möglicher Akteur*innen, indem Betriebe identifiziert werden, die umwelt-/klimafreundliche Güter oder Dienstleistungen herstellen oder geringe CO₂-Emissionen aufweisen. Dieser Ansatz wird teilweise in den Studien von Lehr et al. (2012), Antoni et al. (2015) und Horbach und Janser (2016) verwendet. Besonders problematisch ist hier, dass es noch keine etablierte Datenquellen für den Output-Ansatz gibt, sondern nur vereinzelte Betriebsbefragungen oder Machbarkeitsstudien mit Mitgliedsdaten von Branchenverbänden. Im Gegensatz dazu konzentriert sich der Task-Ansatz, wie er von Vona (2021) und Bluedorn et al. (2023) vertreten wird, auf Beschäftigte in Berufen, die sogenannte Green Tasks (oder Green Skills) beinhalten. Als aktuelle Erweiterung werden auch Brown Tasks (bzw. Brown Skills) identifiziert, um Bereiche mit hohem Transformationsdruck besser beobachten zu können. Der Tasks-basierte Ansatz ist dabei stets unabhängig von der jeweiligen Umwelt-Performance eines Betriebs zu sehen. Das heißt, Green Skills sind auch in einem CO₂-intensiven Betrieb „green“ (z. B. Umweltmanagement in einem Kohlekraftwerk), wohingegen auch Brown Skills in einem Öko-Betrieb „brown“ bleiben (z. B. Milchkuhhaltung in einem Biobauernhof wegen des dabei entstehenden Methans).

Der Tasks-basierte Ansatz profitiert von seinem etablierten Rahmen in der Literatur zum technologischen Wandel (vgl. z. B. Autor et al. 2003) sowie von der einfachen Identifikation und Quantifizierung von umweltschutzbezogenen Aufgaben, die eng mit den erforderlichen Fähigkeiten und Kompetenzen in den Berufen verknüpft sind. Die Definition dessen, was als umweltfreundlich und was als umweltschädlich gilt sowie die Grenzen der Ermittlung der indirekten Effekte stellen jedoch wie auch bei dem Branchen- und dem Output-Ansatz auch den Task-Ansatz vor Herausforderungen. Durch die Verwendung der Green Skills-Liste der Bundesagentur für Arbeit und eines Text Mining-Ansatzes für umwelt-/klimaschädliche Tätigkeiten in der BERUFENET-Datenbank der Bundesagentur für Arbeit kann sich der Task-Ansatz auf der Basis eines überprüfbaren Verfahrens dieser Herausforderung stellen.

Aufgrund der genannten Vorteile und der Berücksichtigung der zentralen Fragestellungen verwenden wir den Task-Ansatz in der vorliegenden Expertise. Konkret verwenden wir den Tasks/Skills⁷-basierten GOJI. Der GOJI ist ein Maß für den Anteil umwelt- und Klimaschutzrelevanter Tätigkeitsanteile von Berufen, der

⁷ In der Wissenschaft wird in der Regel von *Tasks* im Sinne der beruflichen Aufgaben als Ausdruck der Arbeitsnachfrage gesprochen, während im Kontext der Praxis und internationalen Politik der Begriff *Skills* im Sinne von Kompetenzen und Kompetenzanforderung verwendet wird. Da in der GOJI-Datenbasis BERUFENET ebenfalls von Kompetenzen gesprochen wird und es sich bei dem Gleichstellungsbericht um eine Publikation für die Hauptzielgruppe Praxis und Politik handelt, verwenden wir in diesem praxisorientierten Bericht durchgehend den Begriff *Skills*.

von Janser (2019, 2024) entwickelt und erweitert wurde. Der GOJI gibt für Berufe (bzw. aggregiert auch für Betriebe, Branchen und Regionen) den Anteil an Beschäftigten in Berufen mit Green Skills, Brown Skills und White Skills an. White Skills sind hierbei alle „neutralen“ Skills, die also weder als Green noch als Brown klassifiziert werden können.

Dieses Maß wird durch eine systematische Kategorisierung (Text Mining) von Kompetenzangaben im BERUFENET gewonnen und berechnet den Grad der Umwelt- und Klimafreundlichkeit eines Berufs für die Jahre 2012 bis 2022 als Anteil umwelt-/klimafreundlicher sowie umwelt-/klimaschädlicher Tätigkeiten. Maßgeblich hierfür ist der jeweilige Anteil von Green Skills und Brown Skills an der Gesamtzahl der Tätigkeiten innerhalb eines Berufs. Dabei kann es vorkommen, dass Berufe sowohl Green Skills als auch Brown Skills haben. Dies war z. B. im Jahr 2020 in gut einem Viertel der Berufsgattungen der Fall (bei 363 von 1.297 Berufsgattungen). Für die Berechnung des Index werden die positiven und negativen Anteile aufgerechnet. Dadurch ergibt sich ein Nettowert, auf dem die Einteilung in die Gruppen „Berufe mit Green Skills (Index-Wert > 0), Berufe mit White Skills (Index-Wert = 0) und Berufe mit Brown Skills (Index-Wert < 0)“ basiert.

2.1.2 Berechnungsbeispiel – vom BERUFENET zum GOJI

Ausgangsbasis für die Berechnung des GOJI ist das Online-Berufsinformationssystem BERUFENET der Bundesagentur für Arbeit, das neben vielen anderen beruflichen Informationen auch Kompetenzlisten für über viertausend Einzelberufe beinhaltet und Ausbildungs-, Studien- sowie Weiterbildungsberufe umfasst. Datenquellen für diese Kompetenzlisten sind z. B. Ausbildungs- und Studienordnungen. Die Berufsinformationen werden mindestens einmal jährlich überprüft und ggf. aktualisiert. Wir konnten für die vorliegende Untersuchung auf eine Zeitreihe von 2012 bis aktuell 2022 zurückgreifen. Anhand des Einzelberufs „Techniker/in – Umweltschutztechnik und regenerative Energien“ bzw. der übergeordneten Berufsgattung „Umweltschutzverwaltung, -beratung – Spezialist*in“ soll im Folgenden kurz dargelegt werden, wie die Berechnung des GOJI konkret erfolgt. Abbildung 1 zeigt eine Bildschirmkopie des entsprechenden Auszugs der Kompetenzliste für den Weiterbildungsberuf „Techniker/in – Umweltschutztechnik und regenerative Energien“ aus dem BERUFENET der Bundesagentur für Arbeit.

Auf der Basis der jährlichen Kompetenzlisten und der vorliegenden Projektwörterbücher zu Green Skills und Brown Skills können für jeden Einzelberuf die Green Skills, Brown Skills und die verbliebenen neutralen White Skills identifiziert werden. Tabelle 1 zeigt das Ergebnis dieser durch Text-Mining unterstützten Codierung weiterhin am Beispiel des Einzelberufs „Techniker/in – Umweltschutztechnik und regenerative Energien“. Durch den letzten Stand der verwendeten Daten (2022) weicht die Liste in der aktuellen Bildschirmkopie bereits von dem Beispiel in der Tabelle 1 ab und illustriert damit nebenbei auch, dass sich die Berufsbeschreibungen nicht nur zwischen 2012 und 2022 verändert haben, sondern auch, dass dieser berufliche Wandel weiterhin stattfindet.

Analog zur Kompetenztaxonomie der Europäischen Kommission und der OECD (EC 2022; OECD 2023) unterscheidet der GOJI zwischen Green Skills, Brown Skills und White Skills. Zu Green Skills gehören Skills mit Bezug zu erneuerbaren Energiequellen, der Effizienz der Energie- und Materialnutzung, der Sicherstellung der Wasserqualität und der Vermeidung von Luft- und Lärmemissionen sowie allen anderen Tätigkeiten, die als potentiell umwelt-/klimafreundlich klassifiziert werden können. Sie werden inzwischen auch im BERUFENET der Bundesagentur für Arbeit ausgewiesen (siehe Markierung durch Blatt-Symbole in Abbildung 1). Zu Brown Skills gehören Skills, die im Zusammenhang stehen mit fossilen Brennstoffen, Verbrennungstechnologien oder erhöhten Treibhausgasemissionen im Allgemeinen, Energie- bzw. Ressourcenintensive Prozesse, sowie allen anderen Tätigkeiten, die als potentiell umwelt-

/klimaschädlich klassifiziert werden können. Zu White Skills werden abschließend die Skills zugeordnet, die weder als Green noch Brown klassifiziert werden konnten. Sie werden als neutral oder uneindeutig behandelt.

Sobald die über achttausend Kompetenzen des BERUFENET mit Hilfe von Fachwörterbüchern und Text Mining klassifiziert worden sind, werden die Basiswerte zusammengezählt und der GOJI berechnet. Aus dieser Berechnung ergeben sich drei GOJI-Werte:

GOJI_{brown}, als Anteil der Brown Skills an allen Skills, *GOJI_{white}* als Anteil der White Skills an allen Skills und *GOJI_{green}* als Anteil der Green Skills an allen Skills. Um ein einziges Maß für die Arbeitsmarktanalysen zu erhalten, werden ferner *GOJI_{green}* und die *GOJI_{brown}* miteinander verrechnet, so dass zusätzlich ein Netto-Index entsteht, der *GOJI_{net}* oder kurz: *GOJI*. Das heißt, sofern im folgenden Text der GOJI ohne weitere Bezeichnung verwendet wird, ist damit der *GOJI_{net}* gemeint. Die Verwendung des *GOJI_{net}* bietet den Vorteil, dass hier „beide Seiten der Medaille“ mit einem Indikator gezeigt werden können und auf dieser Basis auch eine Zuordnung zu fünf eindeutigen GOJI-Gruppen ermöglicht (Dark Brown, Light Brown, White, Light Green, Dark Green). Bei einer reinen Verwendung des *GOJI_{green}* oder des *GOJI_{brown}* könnte sonst ein verzerrter Blick entstehen und ein Beruf als Proxy für den tatsächlich ausgeübten Jobs als „nur“ umweltfreundlich oder „nur“ umweltschädlich kategorisiert werden, was in der beruflichen Praxis aber in der Reinform so möglicherweise eher unwahrscheinlich ist.

The screenshot shows the BERUFENET website interface. The top navigation bar includes the BERUFENET logo, a search bar, and the title 'Techniker/in - Umweltschutztechnik und regenerative Energien'. Below this, a secondary navigation bar lists various sections: Überblick, Zugang/Anforderungen, Weiterbildung, **Tätigkeit**, Arbeitsmarkt, Berufsperspektiven, Alternativen, Medien, and Systematiken. The main content area is divided into two columns. The left column, titled 'Tätigkeit', contains a sidebar with links for 'Berufsbeschreibung', 'Arbeitsumfeld', 'Tätigkeitsfelder', and 'Kompetenzen'. The right column, titled 'Kompetenzen', features a blue box with a 'Hinweis: Green Skills' and a list of 'Kernkompetenzen, die man während der Weiterbildung erwirbt bzw. vertieft:'. The list includes: Betriebsmitteleinsatz planen, Biogasanlagen, Elektrische Energietechnik, Erneuerbare Energien, Fotovoltaikanlagen, Geothermiekraftwerke, Offshore-Windkraftanlagen, Onshore-Windkraftanlagen, Solarthermieranlagen, Solarthermische Kraftwerke, and Thermische Energietechnik. Each item is accompanied by a small green leaf icon.

Abbildung 1: BERUFENET-Beispiel: Auszug der Kompetenzliste eines Einzelberufs (Bildschirmkopie⁸)

⁸ Quelle: https://web.arbeitsagentur.de/berufenet/beruf/58477#taetigkeit_kompetenzen_kompetenzen.

Tabelle 1: GOJI-Beispiel: Kompetenzliste für den Einzelberuf "Techniker/in – Umweltschutztechnik und regenerative Energien"

#	ID	Kompetenz	2012	2022
1	62287	Betriebsmitteleinsatz planen	white	white
2	61280	Elektrische Energietechnik	white	white
3	63179	Energieberatung	green	green
4	63182	Energiesparteknik	green	green
5	135753	Erneuerbare Energien (neu in diesem Beruf seit 2022)	-	green
6	61321	Fotovoltaikanlagen	green	green
7	60778	Laborarbeiten, Labortechnik	white	white
8	60718	Messtechnik	white	white
9	64161	Physikalische Mess-, Prüfverfahren	white	white
10	60676	Projektierung	white	white
11	60762	Qualitätsprüfung, Qualitätssicherung	white	white
12	69792	Solarthermieranlagen	green	green
13	61642	Thermische Energietechnik	white	white
14	64287	Umwelttechnik	green	green
15	60647	Arbeitsvorbereitung	white	white
16	100628	Dokumentation (technisch)	white	white
17	135754	Energiepolitik (neu in diesem Beruf seit 2022)	-	white
18	64272	Immissionsschutz	green	green
19	62252	Kalkulation	white	white
20	62234	Kosten- und Leistungsrechnung	white	white
21	62271	Kundenberatung, -betreuung	white	white
22	60655	Messdaten auswerten	white	white
23	64301	Verfahrenstechnik	white	white
24	64218	Versuchsdurchführung und -auswertung	white	white

Quelle: BERUFENET, Stand 2012 und 2022, Janser (2024)

Für das Beispiel des Einzelberuf „Techniker/in – Umweltschutztechnik und regenerative Energien“ listet Tabelle 2 die addierten Basiswerte aus der Kompetenzliste sowie die daraus resultierenden GOJI-Werte auf.

Da die Arbeitsmarktdaten nicht für Einzelberufe vorliegen, sondern nur für die übergeordnete Kategorie der „Berufsgattungen“ (KldB 2010, 5-Steller) und für höhere Berufsaggregate, muss in einem weiteren Schritt der Durchschnittswert aller Einzelberufe ermittelt werden, um die GOJI-Werte für die jeweilige Berufsgattung zu ermitteln. Nachfolgend zeigen Tabelle 3 für das Jahr 2012 und **Tabelle 4** für das Jahr 2022 die Aggregation auf die Berufsgattung „Umweltschutzverwaltung, -beratung – Spezialist*in“.

Auf der Grundlage dieser Jahreswerte können schließlich auch die Veränderung über die Zeit ermittelt werden. Tabelle 5 zeigt dies zum Abschluss für die Berufsgattung „Umweltschutzverwaltung und -beratung – Spezialist*in“ und kommt zum Ergebnis, dass der GOJI_{net} dieser Berufsgattung von 2012 bis 2022 um 0.133 Punkte auf 0.562 gestiegen ist.

Tabelle 2: GOJI-Beispiel: Berechnungen für Einzelberuf „Techniker/in – Umweltschutztechnik und regenerative Energien“

Basis- und GOJI-Werte	Berechnung	2012	2022
Alle Kompetenzen	Gesamtzahl Skills	22	24
Brown Skills	Summe aller Brown Skills	0	0
White Skills	Summe aller White Skills	16	17
Green Skills	Summe aller Green Skills	6	7
GOJI _{brown}	$GOJI_{brown} = \text{Summe Brown Skills} / \text{Gesamtzahl Skills}$	0.000	0.000
GOJI _{white}	$GOJI_{white} = \text{Summe White Skills} / \text{Gesamtzahl Skills}$	0.727	0.708
GOJI _{green}	$GOJI_{green} = \text{Summe Green Skills} / \text{Gesamtzahl Skills}$	0.273	0.292
GOJI _{net}	$GOJI = GOJI_{net} = GOJI_{green} - GOJI_{brown}$	0.273	0.292

Quelle: BERUFENET, Stand 2012 und 2022 inklusive Basiswerte, Janser (2024)

Tabelle 3: GOJI-Beispiel: Aggregation von Einzelberufen zur Berufsgattung „Umweltschutzverwaltung und -beratung – Spezialist*in“ 2012

ID 8-Steller	Einzelberuf	GOJI _{brown}	GOJI _{white}	GOJI _{green}	GOJI _{net}
42313-101	Fachwirt/in - Umweltschutz	0.000	0.391	0.609	0.609
42313-102	Gebäudeenergieberater/in	0.000	0.625	0.375	0.375
42313-103	Abfallberater/in	0.000	0.263	0.737	0.737
42313-110	Beam(t)er(in) - Umweltverwaltung (geh. techn. D.)	0.000	0.519	0.481	0.481
42313-111	Fachwirt/in - Energiewirtschaft	0.000	0.900	0.100	0.100
42313-112	Techniker/in - Umweltschutztechnik und regenerative Energien	0.000	0.727	0.273	0.273
Kldb2010 5-Steller	Berufsgattung	GOJI auf 5-Steller-Ebene: Durchschnitt GOJI-Werte aller Einzelberufe innerhalb der Berufsgattung			
42313	Umweltschutzverwaltung und -beratung – Spezialist*in (Frauenanteil 2012: 29.6 %)	0.000	0.571	0.429	0.429

Quelle: BERUFENET, Janser (2024)

Tabelle 4: GOJI-Beispiel: Aggregation von Einzelberufen zur Berufsgattung „Umweltschutzverwaltung und -beratung – Spezialist*in“ 2022

ID 8-digit	Einzelberuf	GOJI _{brown}	GOJI _{white}	GOJI _{green}	GOJI _{net}
42313-101	Fachwirt/in - Umweltschutz	0.000	0.375	0.625	0.625
42313-102	Gebäudeenergieberater/in	0.000	0.471	0.529	0.529
42313-103	Abfallberater/in	0.000	0.250	0.750	0.750
42313-105	Umweltberater/in – Handwerk (seit 2016)	0.000	0.143	0.857	0.857
42313-106	Fachkraft – Umweltschutz (seit 2016)	0.000	0.105	0.895	0.895
42313-107	Fachwirt/in – Entsorgungswirtschaft (seit 2016)	0.000	0.591	0.409	0.409
42313-110	Beam(t)er(in) - Umweltverwaltung (geh. techn. D.)	0.000	0.500	0.500	0.500
42313-111	Fachwirt/in - Energiewirtschaft	0.000	0.800	0.200	0.200
42313-112	Techniker/in - Umweltschutztechnik und regenerative Energien	0.000	0.708	0.292	0.292
Kldb2010 5-Steller	Berufsgattung	GOJI auf 5-Steller-Ebene: Durchschnitt GOJI-Werte aller Einzelberufe innerhalb der Berufsgattung			
42313	Umweltschutzverwaltung und -beratung – Spezialist*in (Frauenanteil 2022: 33.1 %)	0.000	0.438	0.562	0.562

Quelle: BERUFENET, Janser (2024)

Tabelle 5: Berufsbeispiel: Ermittlung der GOJI-Entwicklung zwischen 2012 und 2022 für die Berufsgattung „Umweltschutzverwaltung und -beratung – Spezialist*in“

Kldb2010 5-Steller	Berufsgattung	Jahr	GOJI _{brown}	GOJI _{white}	GOJI _{green}	GOJI _{net}
42313	Umweltschutzverwaltung und -beratung – Spezialist*in	2012	0.000	0.571	0.429	0.429
42313	Umweltschutzverwaltung und -beratung – Spezialist*in	2022	0.000	0.438	0.562	0.562
42313	Umweltschutzverwaltung und -beratung – Spezialist*in	Differenz 2022-2012	0.000	-0.133	0.133	0.133

Quelle: BERUFENET, Janser (2024)

2.1.3 Die fünf GOJI-Gruppen

Für eine bessere Übersichtlichkeit werden die rund 1.200 Berufsgattungen (im Folgenden „Berufe“) in fünf Gruppen eingeteilt. Die Berufe, die auch nach der Verrechnung von Green Skills mit Brown Skills einen Netto-Anteil an umwelt- bzw. klimaschädlichen Kompetenzen haben (mit $GOJI_{net} < 0$) oder einen Netto-Anteil an umwelt- bzw. klimafreundlichen Kompetenzen haben (mit $GOJI_{net} > 0$) werden hierfür in jeweils zwei Untergruppen aufgesplittet. Die fünf Gruppen lauten wie folgt:

- *Berufe mit Dark Brown Skills*: Berufe mit einem relativ hohen Anteil an umwelt-/klimaschädlichen Aufgaben ($-1 \leq GOJI_{net} < -0,1$)
- *Berufe mit Light Brown Skills*: Berufe mit einem mäßigen Anteil an umwelt-/klimaschädlichen Aufgaben ($-0,1 \leq GOJI_{net} < 0$)
- *Berufe mit White Skills*: Berufe, die ausschließlich White Skills haben oder bei denen sich Green und Brown Skills exakt aufheben ($GOJI_{net} = 0$)
- *Berufe mit Light Green Skills*: Berufe mit einem mäßigen Anteil an umwelt-/klimafreundlichen Tätigkeiten ($0 < GOJI_{net} \leq 0,1$)
- *Berufe mit Dark Green Skills*: Berufe mit einem relativ hohen Anteil an umwelt-/klimafreundlichen Tätigkeiten ($0,1 < GOJI_{net} \leq 1$).

Der Schwellenwert von 0,1 (negativ für *Light/Dark Brown*, positiv für *Light/Dark Green*) entspricht dem Mittelwert der Einzelindizes $GOJI_{green}$ und $GOJI_{brown}$ derjenigen Berufe, die mindestens einen Green Skill bzw. einen Brown Skill haben.

Die nachfolgende Tabelle 6 zeigt für fünf Gruppen des GOJI Beispiele von Berufsgattungen nach der Klassifikation der Berufe 2010 (5-Steller Niveau). In der Gruppe der Berufe mit Dark Green Skills befindet sich hier auch der im vorhergehenden Abschnitt exemplarisch eingeführte Beruf „Umweltschutzverwaltung und -beratung – Spezialist*in“.

Durch Änderungen in der Zusammensetzung der Kompetenzanforderungen der Berufe können sich die Anteile des GOJI jährlich verändern. So können in jedem Beruf über die Zeit umwelt- oder klimafreundliche Tätigkeiten, also neue Green Skills hinzukommen beziehungsweise Brown Skills wegfallen. Der GOJI des Berufs Dachdecker*in ist beispielsweise von 2015 auf 2016 von 0,144 auf 0,189 gestiegen, da zwei neue Green Skills hinzugekommen sind: „Energieberatung“ und „Solarthermie“. Die zugrunde liegenden Kompetenzanforderungen des BERUFENET sind dabei als „Potenziale“ zu verstehen, die in der Regel in einem Beruf ausgeübt werden können, da sie in der Aus- und Weiterbildung entsprechend vermittelt werden. Ob und in welchem Ausmaß die konkrete Tätigkeit (z. B. die Installation von Wärmepumpen) tatsächlich vorkommt, hängt dann vom Anforderungsprofil der jeweiligen Stelle ab.

Tabelle 6: Berufsbeispiele: Berufe in den Gruppen Green Skills/White Skills/Brown Skills im Jahr 2022

Berufsbeispiele (Berufsgattungen nach KldB 2010, 5-Steller-Niveau)	$GOJI_{net}$	Anteil Frauen
Berufe mit Dark Green Skills		
Umweltschutzverwaltung und -beratung – Spezialist*in	0,562	33,07%
Forstwirtschaft – Fachkraft	0,240	3,61%
Erneuerbare Energietechnik – Fachkraft	0,188	27,91%

Berufsbeispiele (Berufsgattungen nach KldB 2010, 5-Steller-Niveau)	GOJ _{net}	Anteil Frauen
Unternehmensorganisation, Strategie – Expert*in	0,143	37,29%
Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik – Fachkraft	0,118	0,44%
Berufe mit Light Green Skills		
Technischer Bahnbetrieb – Spezialist*in	0,050	2,12%
Gebäudetechnik – Spezialist*in	0,044	4,59%
Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik – Spezialist*in	0,025	3,29%
Maschinenbautechnik – Spezialist*in	0,013	4,79%
Biologie – Expert*in	0,065	57,31%
Berufe mit White Skills		
Fachkaufmann/-frau – Werbung und Kommunikation	0,000	67,38%
Gesundheits-, Krankenpflege – Fachkraft	0,000	81,49%
Erzieher*in	0,000	88,63%
Verkauf – Spezialist*in	0,000	53,94%
Gastronomieservice – Helfer*in	0,000	58,63%
Berufe mit Light Brown Skills		
Berg- und Tagebau – Helfer*in	-0,047	8,75%
Papierherstellung – Spezialist*in	-0,043	6,38%
Landwirtschaft – Helfer*in	-0,050	25,86%
Kraftfahrzeugtechnik – Fachkraft	-0,066	3,76%
Metallbau – Fachkraft	-0,084	1,10%
Berufe mit Dark Brown Skills		
Berg- und Tagebau – Fachkraft	-0,124	5,18%
Beton- und Stahlbetonbau – Spezialist*in	-0,125	7,36%
Berufskraftfahrer*in (Pers./Pkw) – Fachkraft	-0,144	14,75%
Fleischverarbeitung – Fachkraft – Spezialist*in	-0,175	19,38%
Pilot*in, Verkehrsflugzeugführer*in – Spezialist*in	-0,433	6,84%

Quelle: Janser (2024)

2.2 Das IAB-Berufepanel

Das IAB-Berufepanel bietet eine umfassende Datenbasis für die Analyse der Charakteristika und Entwicklung von Berufen in Deutschland. Die aktuelle Version des Panels umfasst die Jahre 2012 bis 2022 und ist ein Update zum Berufepanel 2012-2018 (Grienberger et al. 2022). Das Berufepanel basiert auf der IAB-Beschäftigtenhistorie (BeH), die Informationen zu allen sozialversicherungspflichtigen und geringfügig Beschäftigten enthält. Es selektiert Beschäftigte im Alter von 16 bis 65, die ohne besondere Merkmale sozialversicherungspflichtig beschäftigt sind. Ausgeschlossen werden also beispielsweise Auszubildende, geringfügig Beschäftigte oder Werksstudent*innen. Die im Berufepanel enthaltenen Beschäftigtenmerkmale sind auf beruflicher Ebene aggregiert und werden als Summen bzw. Anteile zusammengefasst, z. B. Anzahl an Vollzeitäquivalenten und Personen, Anteile nach Alter, Qualifikation oder Geschlecht. Die Aggregation der Daten erfolgt auf Ebene der Berufsgruppen und dem Anforderungsniveau nach der Klassifikation der Berufe 2010 (KldB2010, 3-Steller plus 5. Stelle). Aus Datenschutzgründen enthält der Datensatz nur Angaben zu Berufsgruppe-Anforderungsniveau-Kombinationen, die im Jahr 2012 mehr als 100 Personen aufweisen (2012 waren das 411 dieser Berufsaggregate). Die Daten sind zudem mit Berufsinformationen aus vorhergehenden IAB-Projekten zusammengeführt worden, wie z. B. mit dem Substituierbarkeitspotenzial (Grienberger et al. 2024), dem Digital Tools Index (Genz et al. 2019) und dem GOJI (Janser 2019, 2024). Das Berufepanel steht getrennt für Frauen und Männer zur Verfügung sowie auch als Aggregation auf Wirtschaftszweigabschnitts- und Bundeslandebene (auch jeweils getrennt für Frauen und Männer).

2.3 Auswertungen des IAB-Betriebspanels

Um die kompetenzbezogene „Greenness“ von Betrieben messen zu können, werden die administrativen Daten der Bundesagentur für Arbeit sowie der GOJI mit den Daten der IAB-Betriebspanel-Befragung verknüpft.

Das IAB-Betriebspanel (IAB-BP) ist eine repräsentative Arbeitgeberbefragung zu betrieblichen Bestimmungsgrößen der Beschäftigung. Die Erhebung wird seit 1993 in Westdeutschland und seit 1996 auch in Ostdeutschland durchgeführt. Sie stellt eine zentrale Quelle für Analysen zur Arbeitskräftenachfrage auf dem Arbeitsmarkt in Deutschland dar. Jährlich werden von Ende Juni bis Oktober bundesweit rund 15.500 Betriebe aller Wirtschaftszweige und Größenklassen befragt. Die Befragung der Betriebe wird von Verian Deutschland im Auftrag des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) durchgeführt.

Für die betriebliche Analyse wurde die Zugehörigkeit zur jeweiligen GOJI-Gruppe (Berufe mit Green Skills, Berufe mit Brown Skills, Berufe mit White Skills) der Beschäftigten auf Betriebsebene aggregiert:

- Betriebe mit Brown Skills: Betriebe mit 25 % und mehr Beschäftigten in Berufen mit Brown Skills
- Betriebe mit Green Skills: Betriebe mit 25 % und mehr Beschäftigten in Berufen mit Green Skills
- Betriebe mit Green & Brown Skills: Betriebe mit 25 % und mehr Beschäftigten in Berufen mit Green Skills und 25 % und mehr Beschäftigten in Berufen mit Brown Skills
- Betriebe mit White Skills: Betriebe mit weniger als 25 % Beschäftigten in Berufen mit Green Skills und weniger als 25 % Beschäftigten in Berufen mit Brown Skills.

Die Anwendung des auf Berufsebene generierten GOJI-Index auf Betriebsebene ist eine erste Approximation zur Typisierung von Betrieben im Kontext der ökologischen Transformation. Insbesondere ermöglicht das Vorgehen eine retrospektive Zeitreihenanalyse, um bereits erfolgte Veränderungen in den Betriebsstrukturen mit Hinblick auf ökologische Aspekte aufzuzeigen und zukünftige Entwicklungen anhand einer konsistenten Datenbasis weiterzuverfolgen. Die Kompetenzzusammensetzung von Berufen stellt nur einen von mehreren denkbaren Indikatoren dar, um die ökologische Transformation in der Berufs- und Arbeitswelt zu identifizieren. So sind auch Ansätze denkbar, die die „Greenness“ eines Betriebs von den Produkten und Dienstleistungen eines Betriebs ableiten (Output-Ansatz) oder z. B. die CO₂-Emissionen eines Betriebs (Impact-Ansatz). Da die beide alternativen Ansätze bislang an der Datenlage scheitern, ist der verwendete Tasks-basierte Ansatz die aktuell bestmögliche Option die Arbeitsmarktwirkungen der ökologischen Transformation auf Betriebsebene zu analysieren. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist jedoch stets zu berücksichtigen, dass die Zusammensetzung der Skills von Berufen nicht 1:1 mit den tatsächlichen Produkten und Dienstleistungen der Betriebe übereinstimmen. Wenn ein Stahlunternehmen seine Produktion auf grünen Stahl umstellt, sich aber die Kompetenzanforderungen in den Metallerzeugungsberufen erst einmal nicht grundlegend ändern, würde das Unternehmen womöglich weiterhin als Unternehmen mit Brown Skills eingestuft werden wohingegen ein Heizungsbaubetrieb, der ausschließlich Gasheizungen einbaut als Betrieb mit Green Skills eingestuft werden könnte, weil Green Skills (z. B. „Solarthermieanlagen installieren und warten“, „Wärmepumpenanlagen installieren und warten“) inzwischen Bestandteil des Kompetenzprofils des Berufs „Anlagenmechaniker/in - Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik“ ist.

3 Beschäftigungsstruktur in der ökologischen Transformation – Gesamtentwicklung und geschlechtsspezifische Unterschiede

3.1 Allgemeine Entwicklung: Das Greening of Jobs

3.1.1 GOJI-Gesamtentwicklung 2012-2022

Die Gesamtentwicklung des GOJI sowie getrennt für Frauen und Männer ist in Abbildung 2 dargestellt. Der Gesamt-GOJI steigt von -.0036 im Jahr 2012 auf einen Wert von -.0009 im Jahr 2022 (mittlere Linie). Somit ist ein deutliches „Greening“ auf der beruflichen Ebene erkennbar. Der Anstieg ist vergleichbar mit der in Bachmann et al. (2024) dokumentierten Entwicklung. Der GOJI für Frauen (obere Linie) ist bereits im Jahr 2012 größer als null (.0002) und steigt kontinuierlich an auf einen Wert von .0019 im Jahr 2022. Der Anstieg für Männer (untere Linie) ist sogar etwas deutlicher als für Frauen (von -.0061 auf -.0029), bleibt aber auch im letzten Jahr unserer Beobachtungsperiode im negativen Bereich. Frauen arbeiten also entweder eher in Berufen, die tatsächlich mehr umwelt-/klimafreundliche Tätigkeiten aufweisen. Oder sie arbeiten öfters als Männer in Berufen, die weniger umwelt-/klimaschädliche Tätigkeiten haben.

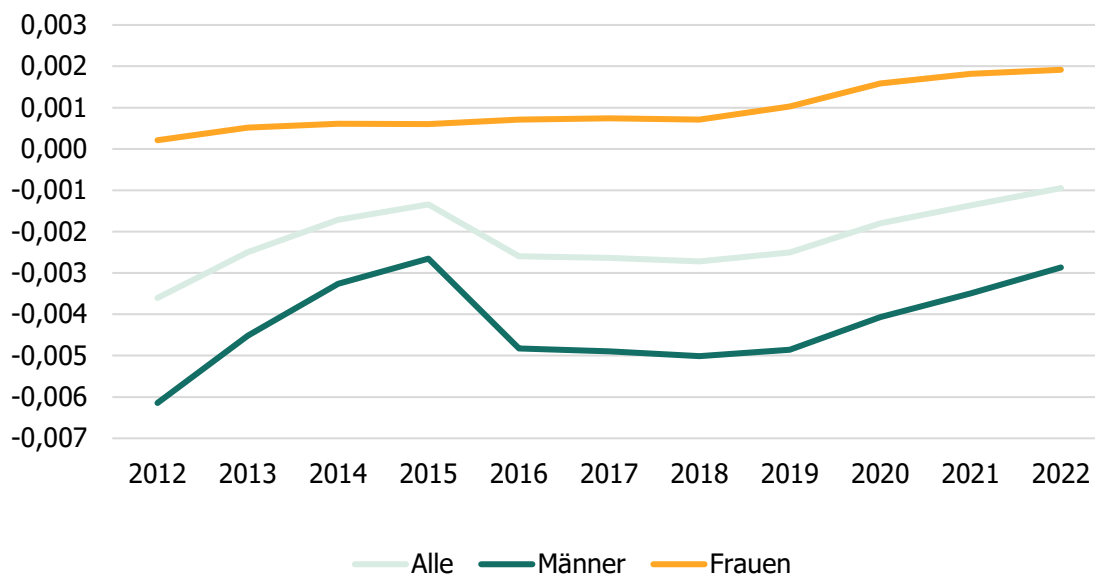


Abbildung 2: GOJI-Gesamtentwicklung 2012-2022

Anmerkungen: Die Graphik zeigt die GOJI-Gesamtentwicklung 2012-2022, gewichtet mit Vollzeitäquivalenten für alle Beschäftigten und getrennt für Männer und Frauen. Quelle: eigene Berechnungen, IAB-Berufepanel 2012-2022, Version 1; IAB-Berufepanel 2012-2022 Frauen, Version 1; IAB-Berufepanel 2012-2022 Männer, Version 1.

3.1.2 Fünf Gruppen des GOJI

Um dies festzustellen, teilen wir die Personen in die fünf GOJI-Gruppen ein, wie sie oben erklärt werden. Abbildung 3 (linke Seite) zeigt die Anzahl von Beschäftigten in den fünf GOJI-Gruppen im Jahr 2012. Detaillierte Zahlen sind in Tabelle 7 enthalten. Knapp 11 Millionen Personen (das sind 42,7 % aller Beschäftigten) sind in der Neutral/White Gruppe beschäftigt. Der nach Vollzeit-/Teilzeit-Beschäftigung gewichtete Frauenanteil beträgt 59,7 % (siehe Tabelle 2). Die Anzahl von Beschäftigten in Berufen mit Light Green Skills und in Berufen mit Light Brown Skills ist vergleichbar hoch: 6,7 Millionen (26,0 %) versus 6,65 Millionen (25,8 %). Der Frauenanteil ist in Berufen mit Light Green Skills mit 35,5 % deutlich höher als in Berufen mit Light Brown Skills (30,4 %). Berufe mit Dark Brown Skills haben mit 874.000 Beschäftigten nur einen relativ geringen Anteil an der Gesamtbeschäftigung (3,4 %), der Frauenanteil ist mit 10,4 % sehr gering. Ähnliches gilt für Berufe mit Dark Green Skills: Der Frauenanteil im Jahr 2012 beträgt 8,2 %, die Anzahl der Beschäftigten beläuft sich auf 519.000. Das sind 2 % der Gesamtbeschäftigung. Somit ist an dieser Stelle festzuhalten, dass Frauen vor allem in Berufen arbeiten, die weder klimaschädliche noch klimafreundliche Tätigkeiten beinhalten. Daneben sehen wir auch, dass der höhere GOJI für Frauen (siehe Abbildung 2) im Jahr 2012 in der Tat auch dadurch erklärt werden kann, dass der Frauenanteil in Berufen mit Green Skills höher ist als in Berufen mit Brown Skills.

Abbildung 3 (rechte Seite) zeigt die Anzahl von Beschäftigten in den fünf GOJI-Gruppen im Jahr 2022. Im Vergleich zur linken Seite ist auf den ersten Blick eine deutliche Verschiebung hin zu Berufen mit Light Green Skills zu erkennen. Die Anzahl von Beschäftigten ist innerhalb von 10 Jahren um mehr als 3 Millionen auf 9,75 Millionen Beschäftigte gestiegen. Das ist eine Steigerung um 45,5 %. Gleichzeitig ist auch der Anteil der Frauen gestiegen, geringfügig um 0,4 Prozentpunkte auf einen Wert von 35,9 %. Dies bedeutet, dass Berufe mit Light Green Skills offensichtlich generell ein großes Beschäftigungspotential bieten, für Frauen sogar etwas mehr als für Männer. Dies ist für die anderen GOJI-Gruppen nicht der Fall: Die Beschäftigung in Berufen mit White Skills nimmt weniger stark zu (+16,8 %), der Frauenanteil bleibt nahezu unverändert (+0,1 %). Die anderen Gruppen verlieren an Beschäftigung: Die

deutlichste prozentuale Abnahme ist in Berufen mit Dark Brown Skills zu beobachten. Die Anzahl der Beschäftigten sinkt um 194.000 Personen (-22,2 %) auf 679.000. Offenbar betrifft dieser Rückgang mehr Männer als Frauen, da der Frauenanteil um 2,8 Prozentpunkte ansteigt. Berufe mit Light Brown Skills und Dark Green Skills verlieren beide 5 % an Beschäftigung. Der Frauenanteil sinkt bei ersteren um 2,9 %. Bei Berufen mit Dark Green Skills steigt der Frauenanteil um 3,7 Prozentpunkte.

An dieser Stelle sei angemerkt, dass hinter dieser Entwicklung nicht unbedingt berufliche Mobilität der Beschäftigten stecken muss. Sondern durch Änderungen der Tätigkeiten über die Zeit fallen beispielsweise mehr Berufe in die Gruppe mit Light Green Skills (2012: 85 Berufe; 2022: 100 Berufe) und weniger in die Gruppe mit Light Brown Skills (2012: 105 Berufe; 2022: 98 Berufe). Dieses Greening innerhalb von Berufen (Within-Effect) wird detailliert von Bachmann et al. (2024) dokumentiert. Das Autor*innenteam beziffert den Within-Effect auf ca. 50 %, die andere Hälfte ergibt sich durch Verschiebungen von Beschäftigungsanteilen zwischen den Berufen (Between-Effect). Allerdings ist zu erwähnen, dass diese Autor*innen eine detailliertere Analyseebene betrachten, was diese Expertise aus Gründen der Datenverfügbarkeit nicht leisten kann.

Tabelle 7: Anzahl der Beschäftigten und Frauenanteil in den fünf GOJI-Gruppen, 2012 bis 2022

Jahr		[1] Dark Brown	[2] Light Brown	[3] White	[4] Light Green	[5] Dark Green
2012	Beschäftigte (in Tsd.)	874	6.651	10.994	6.702	519
	Frauenanteil (in %)	10,4	30,4	59,7	35,5	8,2
2013	Beschäftigte (in Tsd.)	593	7.026	11.211	6.775	570
	Frauenanteil (in %)	14,4	29,3	59,9	35,7	7,8
2014	Beschäftigte (in Tsd.)	610	6.874	11.467	7.116	580
	Frauenanteil (in %)	14,6	29,4	59,8	35,7	8
2015	Beschäftigte (in Tsd.)	623	6.883	11.713	7.475	565
	Frauenanteil (in %)	14,5	29,8	59,8	35,7	8,2
2016	Beschäftigte (in Tsd.)	654	7.301	11.970	7.543	415
	Frauenanteil (in %)	14,2	25,5	60	39,1	11,6
2017	Beschäftigte (in Tsd.)	675	7.412	12.228	7.708	435
	Frauenanteil (in %)	13,9	25,5	59,8	39,2	11,5
2018	Beschäftigte (in Tsd.)	701	7.564	12.475	7.927	431
	Frauenanteil (in %)	13,8	25,5	59,6	39	11,9
2019	Beschäftigte (in Tsd.)	705	6.744	12.663	8.916	459
	Frauenanteil (in %)	13,4	27,8	59,5	36,1	11,6
2020	Beschäftigte (in Tsd.)	672	6.359	12.541	9.220	444
	Frauenanteil (in %)	13,1	27,8	59,6	36	12
2021	Beschäftigte (in Tsd.)	685	6.310	12.774	9.419	483
	Frauenanteil (in %)	13	27,6	59,3	36,1	11,8
2022	Beschäftigte (in Tsd.)	679	6.319	12.839	9.754	493
	Frauenanteil (in %)	13,2	27,5	59,8	35,9	11,9

Anmerkungen: Die Tabelle enthält die Beschäftigtenzahlen der fünf GOJI-Gruppen in den Jahren 2012-2022. Die letzte Spalte enthält den nach Vollzeitäquivalenten gewichteten Anteil von Frauen.

Quelle: eigene Berechnungen, IAB-Berufepanel 2012-2022, Version 1.

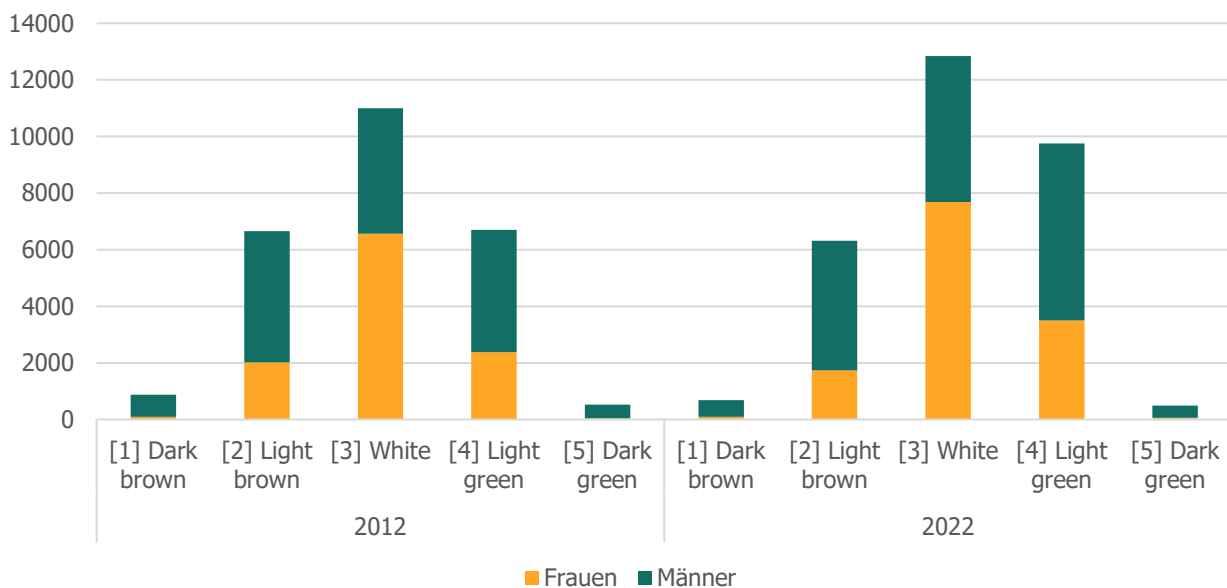


Abbildung 3: GOJI-Gruppen, 2012 und 2022, Anzahl Beschäftigte nach Geschlecht (in 1.000)

Anmerkungen: Die Abbildung zeigt die Beschäftigtenzahlen der fünf GOJI-Gruppen in den Jahren 2012 und 2022. Die dunklen Bereiche der einzelnen Balken stehen für die nach Vollzeitäquivalenten gewichteten Anzahl der Männer, der hellere Bereich entsprechend für die Anzahl von Frauen.

Quelle: eigene Berechnungen, IAB-Berufepanel 2012-2022, Version 1.

3.1.3 GOJI nach Berufssegmenten

Für die Einschätzung der potenziellen Beschäftigungsfolgen des dargestellten Greenings der Berufe, betrachten wir im Folgenden die GOJI-Werte der Berufssegmente. Die Berufssegmente fassen die Berufshauptgruppen der Klassifikation der Berufe 2010 anhand ihrer Berufsfachlichkeit, d. h. der Übereinstimmung der Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnisse zusammen und gewährleisten damit eine ausreichend tiefe berufsfachliche Differenzierung mit möglichst wenigen Gliederungseinheiten (Dengler/Matthes 2020; Matthes et al. 2015). Eine detailliertere Darstellung des GOJI für alle 411 Berufe im verwendeten Berufepanel ist aus Gründen der Übersichtlichkeit in dieser Expertise leider nicht möglich, die GOJI-Werte finden sich aber in der öffentlich verfügbaren Datenquelle IAB-Berufepanel 2012-2022.⁹

Abbildung 4 zeigt, dass Fertigungsberufe (GOJI: -0,0521) ein hohes Maß an klimaschädlichen Tätigkeiten aufweisen. In diesem Berufssegment arbeiten vor allem Männer. Der nach Vollzeitäquivalenten gewichtete Frauenanteil beträgt hier nur 16 %, geschlechtsspezifische Unterschiede in Bezug auf klimafreundliche- bzw. -schädliche Tätigkeiten sind hier nicht erkennbar. Anders ist dies in Lebensmittel- und Gastgewerbeberufen. Hier sind Frauen und Männer in etwa gleichverteilt, ihre GOJI-Werte weichen aber deutlich voneinander ab. Der Anteil an klimaschädlichen Tätigkeiten ist bei Männern mit -0,0148 deutlich höher als bei Frauen (-0,0047). Dies liegt daran, dass Männer öfters in Lebensmittel- und Genussmittelherstellungsberufen arbeiten, die eher klimaschädliche Tätigkeiten beinhalten. Frauen arbeiten öfter in Hotellerie- und Gastronomieberufen, die keine klimaschädlichen Tätigkeiten beinhalten. Deutliche geschlechtsspezifische Unterschiede sind für Bau- und Ausbauberufe erkennbar. Für Frauen beträgt der GOJI 0,0178, für Männer ist er leicht negativ (-0,0002). Der gewichtete Frauenanteil ist in diesem Berufssegment am niedrigsten (6 %). Die wenigen Frauen in diesem Segment arbeiten überproportional

⁹ URL Berufepanel: <https://iab.de/daten/iab-berufepanel/>.

oft in Bauplanungs-, Bauüberwachungsberufen und Architekturberufen mit mehr klimafreundlichen Tätigkeiten, Männer dagegen z. B. öfter in Tiefbauberufen mit mehr klimaschädlichen Tätigkeiten.

Dass Frauen einen höheren Anteil an klimafreundlichen Tätigkeiten ausüben als Männer ist auch in Verkehrs- und Logistikberufen, IT- und naturwissenschaftlichen Dienstleistungsberufen und in Reinigungsberufen der Fall. Umgekehrt ist es bei Sicherheitsberufen und bei Land-, Forst- und Gartenberufen. Letzteres Segment hat den höchsten Anteil an Green Skills. Männer arbeiten hier häufiger in Berufen mit hohem Anteil an Green Skills, z. B. in Gartenbauberufen, Frauen eher als Floristinnen mit niedrigem Anteil an Green Skills.

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass Frauen auch innerhalb der meisten Berufssegmente eher umweltfreundlichere Tätigkeiten ausüben als Männer, dies aber nicht allgemeingültig für alle Segmente zutrifft. Da dies mit unterschiedlichen Anforderungen an die Tätigkeiten von Männern und Frauen innerhalb der Berufe zusammenhängen kann, betrachten wir als Nächstes Unterschiede nach Anforderungsniveau der Berufe.

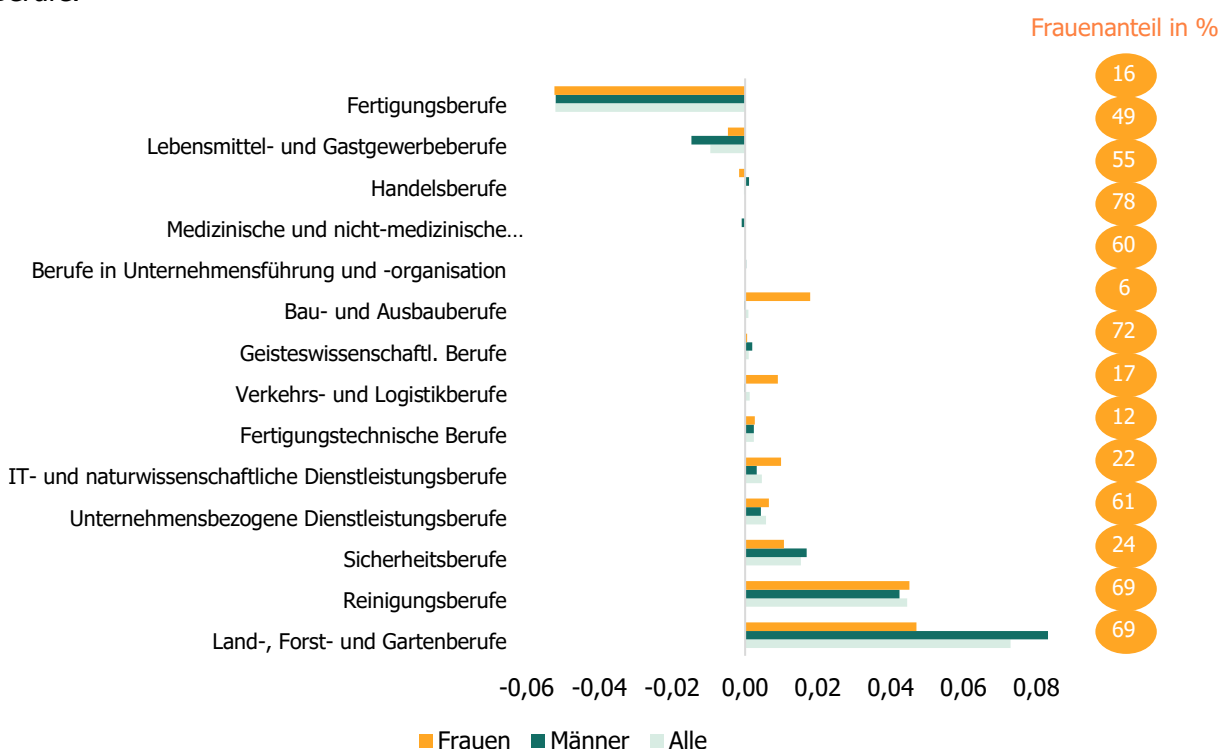


Abbildung 4: GOJI für Frauen, Männer und Gesamt nach Berufssegmenten für das Jahr 2022

Quelle: eigene Berechnungen, IAB-Berufepanel 2012-2022, Version 1; IAB-Berufepanel 2012-2022 Frauen, Version 1; IAB-Berufepanel 2012-2022 Männer, Version 1, in %, sortiert nach GOJI aufsteigend. GOJI-Werte und Frauen-/Männeranteile für 2012: siehe Tabelle A 10 im Anhang.

3.1.4 GOJI nach Anforderungsniveau

Die Klassifikation der Berufe 2010 unterscheidet zwischen Helfer*innen-/Anlernberufen (Berufe, für deren Ausübung typischerweise keine berufliche Ausbildung erforderlich ist), Fachkraftberufen (Berufe, die in der Regel den Abschluss einer beruflichen oder berufsfachschulischen Ausbildung voraussetzen), Spezialist*innenberufen (Berufe, die typischerweise einen Meister-, Technikerabschluss oder eine ähnliche weiterführende Ausbildung erfordern) und Expert*innenberufen (Berufe, für die in der Regel eine Hochschulausbildung abgeschlossen sein muss).

Abbildung 5 zeigt, dass der gewichtete Frauenanteil an allen Beschäftigten innerhalb einer Anforderungsniveau-Gruppe mit dem Anforderungsniveau sinkt und der (nichtgeschlechtsdifferenzierte) GOJI mit dem Anforderungsniveau von Helfer*innenberufen bis Spezialist*innenberufen ansteigt. Der GOJI für Helfer*innen-/Anlernberufen beträgt -0,0033, für Fachkraftberufe -0,0048, für Spezialist*innenberufen 0,0055. Für Expert*innenberufe liegt der Wert bei +0,0044. Während bei Expert*innenberufen auf dieser aggregierten Ebene keinerlei geschlechtsspezifischen Differenzen erkennbar sind, zeigen sich große Unterschiede für die restlichen Anforderungsniveaus: In Spezialist*innenberufen üben Männer im Schnitt eher Green Skills aus als Frauen. Dies kann dadurch erklärt werden, dass Frauen beispielsweise häufig einer Spezialist*innentätigkeit in Erziehungs-, Sozialarbeits-, und Heilerziehungspflegeberufen nachgehen, der GOJI beträgt hier null. Männer arbeiten dagegen überproportional oft in technischen Produktionsplanungs- und -steuerungsberufen (GOJI-Wert 0,0041) oder in Maschinenbau- und Betriebstechnikberufen (GOJI-Wert 0,0440).

In den beiden anderen Anforderungsniveaus ist wiederum der GOJI für Frauen höher als für Männer. In Fachkraftberufen ist der GOJI für Frauen positiv, für Männer negativ: Dahinter steckt beispielsweise ein höherer Frauenanteil in Büro- und Sekretariatsberufen (GOJI-Wert 0) und in Verwaltungsberufen (GOJI-Wert 0,0182) und, dass Männer viel häufiger als Fahrzeugführer im Straßenverkehr (GOJI-Wert -0,0139) beschäftigt sind oder in Fahrzeug-, Luft-, Raumfahrt- und Schiffbautechnikberufen (GOJI-Wert -0,0722).

In Helfer*innen-/Anlernberufen ist die Diskrepanz zwischen Frauen und Männern noch größer. Der GOJI für Frauen ist hier sogar am höchsten und beträgt 0,0068, Sehr viele Frauen arbeiten als Helferinnen in Reinigungsberufen (GOJI-Wert 0,0476), in der Altenpflege und in der Gastronomie (GOJI in beiden Berufen 0). Für Männer hingegen ist er mit einem Wert von -0,0127 am geringsten. Männliche Helfer arbeiten häufiger im Hochbau (GOJI-Wert -0,1500) und im Bereich Maschinenbau- und Betriebstechnik (GOJI-Wert -0,0486). Somit zeigt sich hier, dass Frauen auch innerhalb der Anforderungsniveaus mehr Green Skills ausüben, dies aber ebenfalls nicht allgemein gültig ist.

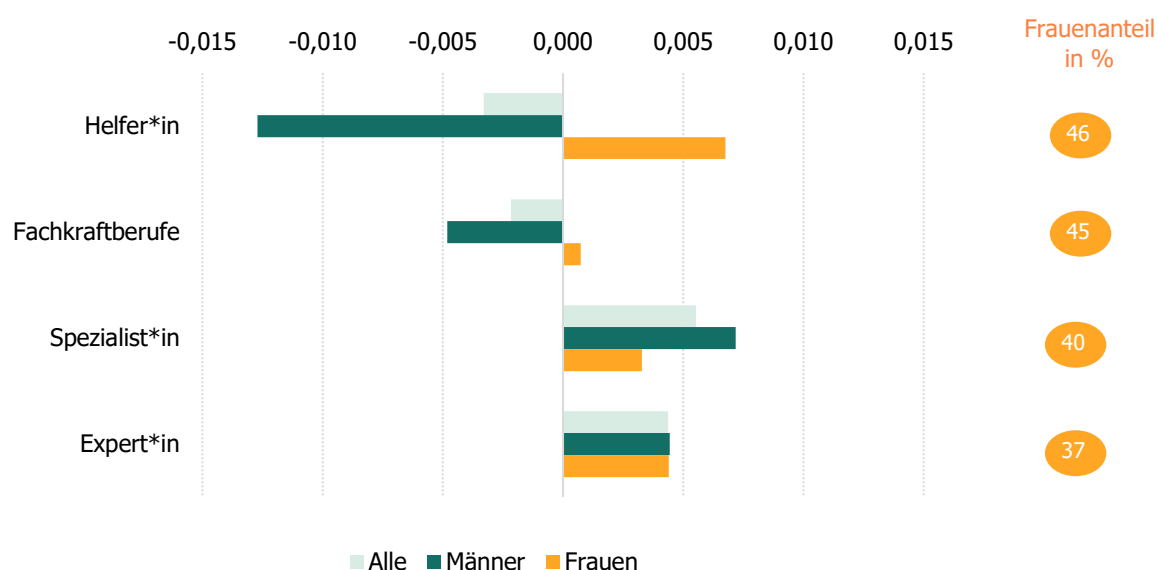


Abbildung 5: GOJI für Frauen, Männer und Gesamt nach Anforderungsniveaus für das Jahr 2022

Quelle: eigene Berechnungen, IAB-Berufepanel 2012-2022, Version 1; IAB-Berufepanel 2012-2022 Frauen, Version 1; IAB-Berufepanel 2012-2022 Männer, Version 1, GOJI in %, sortiert nach Anforderungsniveaus aufsteigend; GOJI-Werte und Frauen-/Männeranteile für 2012: siehe Tabelle A 11 im Anhang.

3.1.5 GOJI nach Wirtschaftsabschnitten

Um das Bild weiter zu komplettieren zeigt Abbildung 6 nun die zusammengefassten und die geschlechts-spezifischen GOJI-Werte für die Wirtschaftsabschnitte der Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ 2008) des Statistischen Bundesamts. Der GOJI ist am höchsten im Abschnitt „Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung“ und beträgt 0,0771. Der Frauenanteil ist hier sehr niedrig (16 %), die Beschäftigten arbeiten in diesem Bereich größtenteils in Ver- und Entsorgungsberufen. Der zweithöchste GOJI ist im Abschnitt Energieversorgung zu beobachten (GOJI-Wert 0,0316). Der Frauenanteil ist hier ebenso relativ niedrig und liegt bei 24 %. Hier spielen vor allem Energietechnikberufe mit einem hohen Männeranteil eine Rolle, die sich direkt mit dem Umstieg des Energiesystems in Richtung Erneuerbare Energien beschäftigen. Frauen sind in diesem Sektor eher in Werbungs- und Marketingberufen, Einkaufs- und Vertriebsberufen oder im Rechnungswesen tätig. Dies erklärt den niedrigeren GOJI für Frauen.

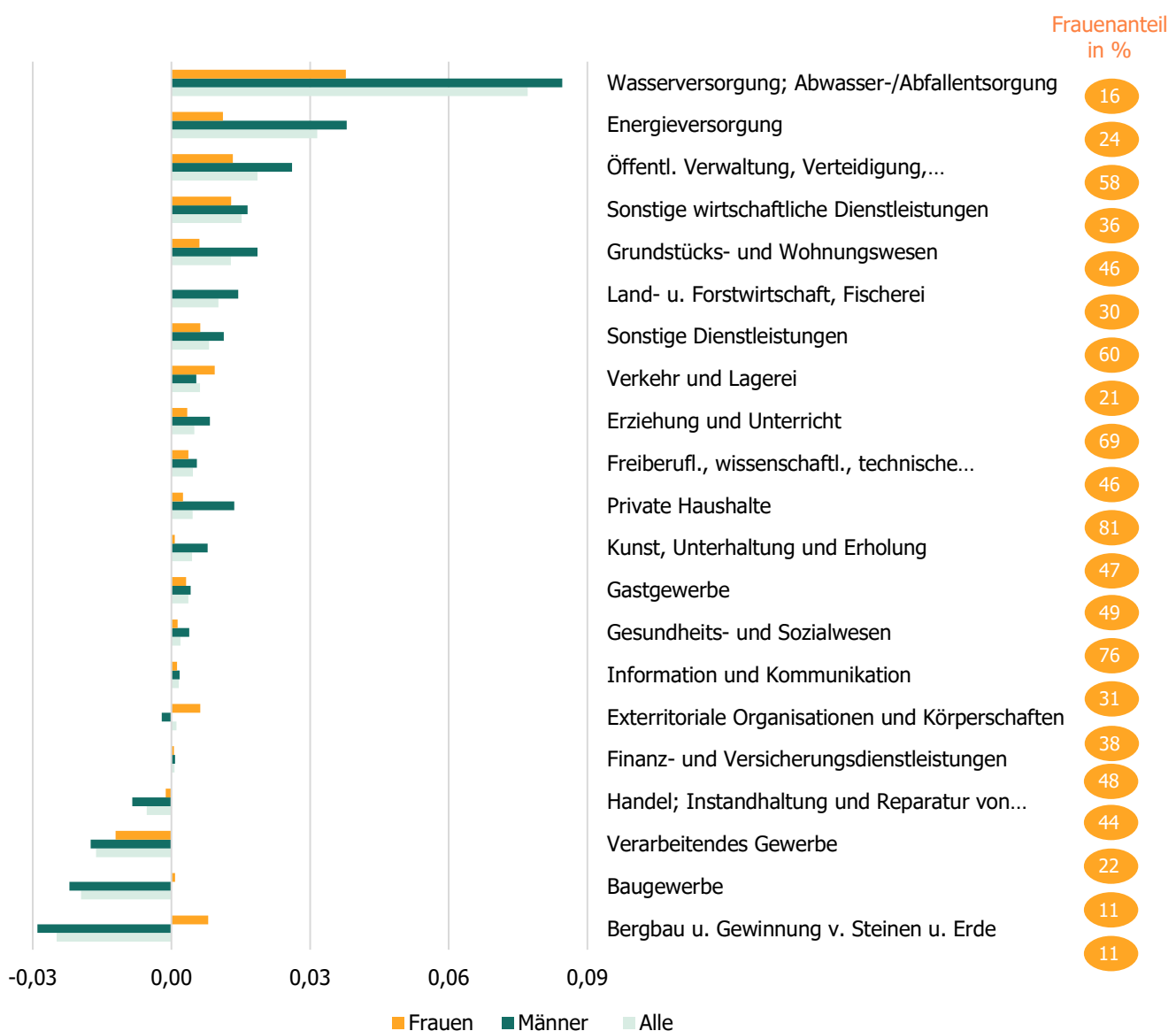


Abbildung 6: GOJI für Frauen, Männer und Gesamt nach Wirtschaftsabschnitten für das Jahr 2022

Quelle: eigene Berechnungen, Aggregationen Wirtschaftszweigabschnitte 2012-2022, Version1; Aggregationen Wirtschaftszweigabschnitte 2012-2022 Frauen, Version 1; Aggregationen Wirtschaftszweigabschnitte 2012-2022, Männer, Version 1, GOJI in %, sortiert nach GOJI absteigend. Frauenanteile nach Wirtschaftsabschnitten 2022. GOJI-Werte und Frauen-/Männeranteile für 2012: siehe Tabelle A 12 im Anhang.

Die Sektoren mit den höchsten Anteilen an Brown Skills sind „Bergbau u. Gewinnung von Steinen und Erde“, das Baugewerbe und das Verarbeitende Gewerbe. Die Frauenanteile in diesen Sektoren betragen zwischen 11 % und 22 %. Die Branchen mit den höchsten Frauenanteilen sind (in aufsteigender Reihenfolge) „Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung“, „Sonstige Dienstleistungen“, „Erziehung und Unterricht“, „Gesundheits- und Sozialwesen“ und „Private Haushalte“. Alle diese Abschnitte haben einen positiven GOJI-Wert. Insgesamt lässt sich deutlich erkennen, dass Männer sowohl in Branchen mit hohen Werten von Green Skills überrepräsentiert sind als auch in Branchen mit hohem Anteil an Brown Skills. Frauen arbeiten eher in Branchen im mittleren GOJI-Bereich. Dies spiegelt das oben festgestellte Ergebnis, dass Frauen eher in Berufen mit White Skills und Light Green Skills beschäftigt sind und Männer stark überrepräsentiert in Berufen mit Dark Brown und Dark Green Skills. Daraus kann man ableiten, dass der Transformationsdruck für Frauen etwas niedriger sein könnte als für Männer.

3.1.6 GOJI nach Bundesländern

Der GOJI unterscheidet sich auch regional. Die GOJI-Werte sind am höchsten für die „Stadtstaaten“ Berlin, Hamburg und Bremen sowie das Flächenland Mecklenburg-Vorpommern. Am negativsten sind die GOJI-Werte für Thüringen, Bayern und Rheinland-Pfalz. Hinter diesen regionalen Unterschieden steht die jeweilige Berufs- und Branchenstruktur der Bundesländer. So ist z. B. der höhere Anteil umwelt- und klimaschädlicher Tätigkeiten einzelner Bundesländer auf deren hohen Anteil von Fertigungsberufen zurückzuführen, die bislang noch relativ viele dieser „Brown Skills“ enthalten.

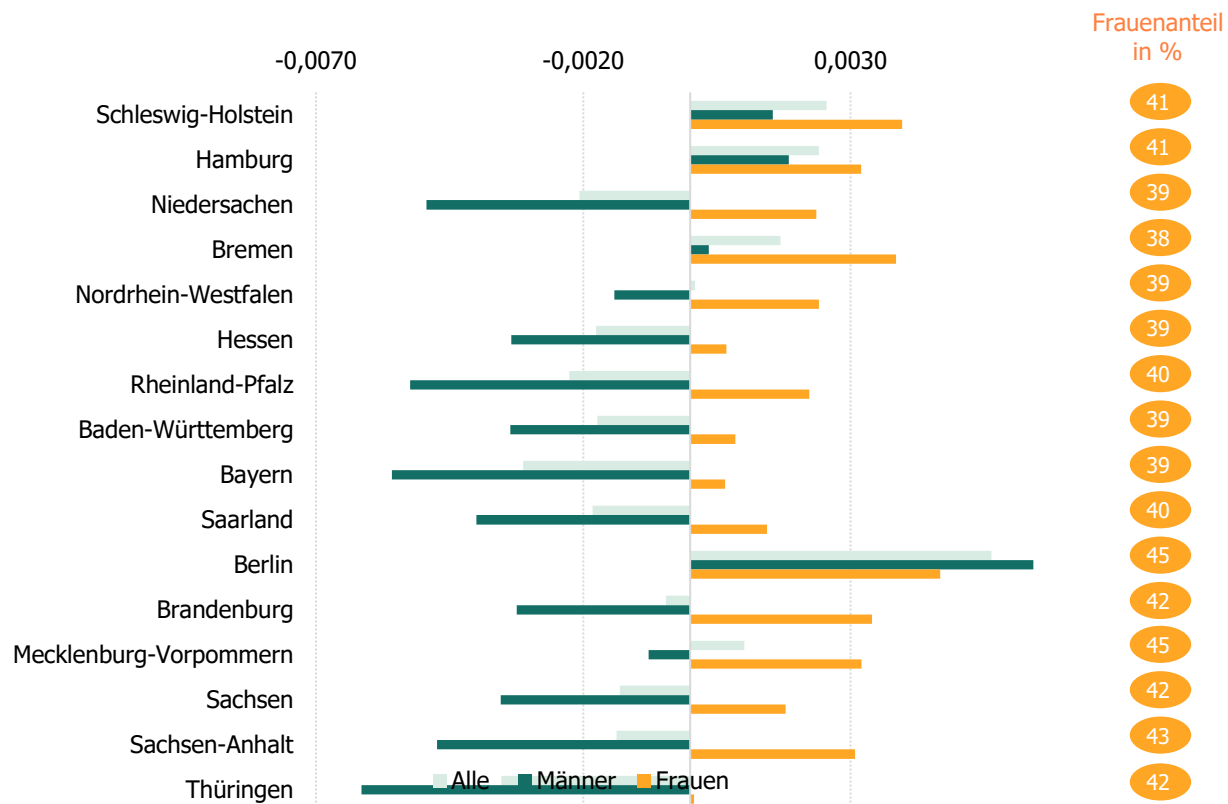


Abbildung 7: GOJI für Frauen, Männer und Gesamt nach Bundesländern für das Jahr 2022

Quelle: eigene Berechnungen, Aggregationen Bundesland 2012-2022, Version1; Aggregationen Bundesland 2012-2022 Frauen, Version1, Aggregationen Bundesland 2012-2022 Männer, Version1. GOJI-Werte und Frauen-/Männeranteile für 2012: siehe Tabelle A 13 im Anhang.

Auch hier ergeben sich interessante geschlechtsspezifische Muster: Zum ersten ist zu beobachten, dass bei dieser Aggregation auf Bundesländerebene der GOJI für Frauen durchweg positiv ist. Bei Männern trifft dies nur für vier von 16 Bundesländern zu. Zum zweiten bestehen zum Teil große Unterschiede zwischen Frauen und Männern. Dies ist vor allem in Sachsen-Anhalt, Rheinland-Pfalz und Niedersachsen der Fall. Das weist darauf hin, dass die Berufsstruktur zwischen Männern und Frauen dort noch unterschiedlicher ist als in anderen Bundesländern. Abbildung 7 gibt einen Überblick über die GOJI-Werte aller 16 Bundesländer sowie über die jeweiligen Unterschiede zwischen Frauen und Männern.

3.2 Beschäftigungsstruktur in der ökologischen Transformation

3.2.1 Allgemeine und persönliche Charakteristika

Beschäftigungswachstum in den fünf GOJI-Gruppen nach Geschlecht

Wie im vorhergehenden Abschnitt dargestellt, ist die Anzahl von Beschäftigten vor allem in Berufen mit Green Skills von 2012 bis 2022 stark angestiegen, insgesamt um 45,5 %. Gleichzeitig ist auch der Anteil der Frauen geringfügig gestiegen, auf einen Wert von 35,9 %. In diesem Abschnitt vertiefen wir das Bild, in dem wir zusätzlich getrennte Samples für Frauen und Männer betrachten.¹⁰ Aus der Appendix Tabelle A 7 ist ersichtlich, dass im Jahr 2012 2,515 Millionen Frauen in Berufen mit Light Green Skills tätig waren. Bis 2022 ist die Anzahl auf 3,727 Millionen Frauen gestiegen (Tabelle A 8). Das ist ein Anstieg um 48,2 % (siehe Tabelle A 9 und Abbildung 8). Bei Männern ist die Anzahl ebenfalls gestiegen, um 43,9 % auf 6,026 Millionen (Appendix Tabelle A 4, Tabelle A 5 und Tabelle A 6). Der oben dokumentierte Rückgang bei Berufen mit Dark Brown Skills um -22,2 % ist deutlich stärker bei Männern (-24,9 %) als bei Frauen

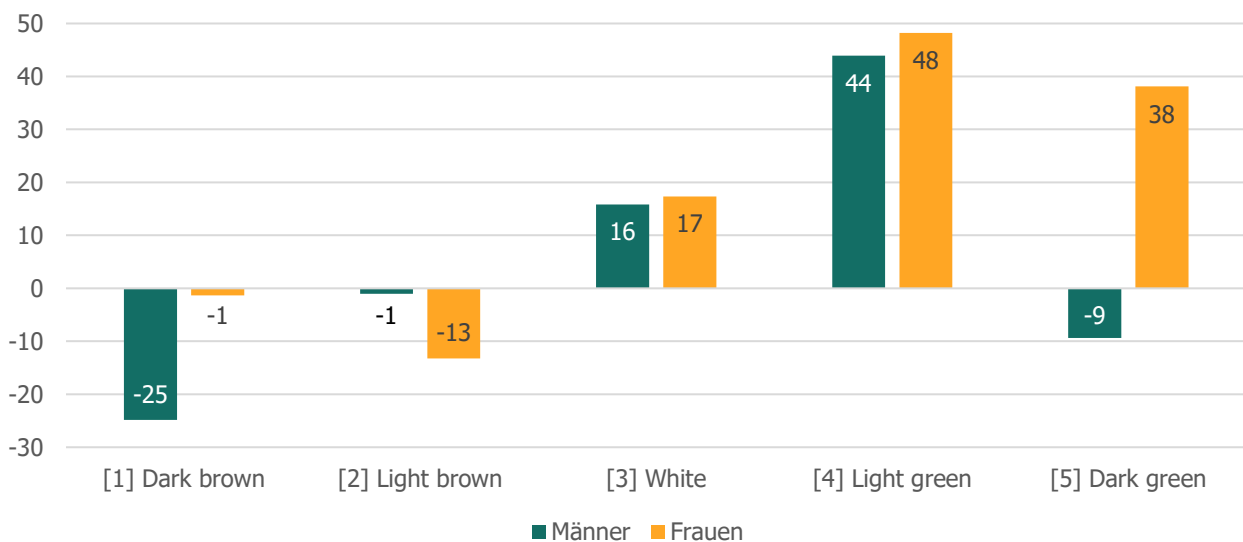


Abbildung 8: Beschäftigungswachstum in den fünf GOJI-Gruppen nach Geschlecht

Quelle: eigene Berechnungen, IAB-Berufepanel 2012-2022, Version 1; IAB-Berufepanel 2012-2022 Frauen, Version 1; IAB-Berufepanel 2012-2022 Männer, Version 1

¹⁰ Zu beachten ist, dass sich die Anzahl der Personen des Samples der Frauen und des Samples der Männer nicht komplett zu den in Abschnitt 4.1 genannten Werten des Gesamtsamples aufaddieren, sondern marginal unterscheiden. Dies liegt daran, dass bei den Selektionen für die 3 Sample jeweils Beobachtungen mit weniger als 100 Personen in einem Beruf im Ausgangsjahr 2012 aus Datenschutzgründen gelöscht wurden. Die hier dargestellten Zusammenhänge sind trotz dieser Einschränkung der Daten valide.

(-1,4 %). Im Gegensatz dazu wird der Rückgang bei Berufen mit Light Brown Skills eher von Frauen (-13,2 %) getrieben als von Männern (-1 %). Der Anstieg in Berufen mit White Skills (+16,8 %) ist bei Frauen (+17,4 %) und bei Männern (+15,8 %) vergleichbar hoch. Weitere deutliche Unterschiede treten bei Berufen mit Dark Green Skills zu Tage: Die Anzahl der Männer nimmt um 9,4 % ab, die der Frauen um 38,1 % zu. Allerdings arbeiten auch im Jahr 2022 immer noch fast siebenmal mehr Männern (427 Tausend) als Frauen (66 Tausend) in dieser GOJI-Gruppe.

Um noch einen tieferen Einblick zu bekommen, welche Personengruppen wie stark von den potenziellen Folgen der ökologischen Transformation der Berufe betroffen sind, betrachten wir im Folgenden noch eine Reihe weiterer Dimensionen.

Altersgruppen

Betrachtet man verschiedene Altersgruppen innerhalb der GOJI-Gruppen (Tabelle A 1), so fällt auf, dass im Jahr 2012 der Anteil von jüngeren Personen unter 30 Jahren am höchsten in Berufen mit Dark Brown Skills war (21,9 %). Dies wird vor allem durch die dort überrepräsentierten Männer bestimmt. Blickt man auf das Frauensample (Tabelle A 7), zeigt sich der höchste Anteil von jüngeren Frauen je GOJI-Gruppe in Berufen mit Light Green Skills (19,6 %). In Berufen mit Dark Brown Skills war er für Frauen hingegen sogar am niedrigsten (15,8 %). Dies verdeutlicht bereits, dass sich Frauen und Männer innerhalb der GOJI-Gruppen auch stark hinsichtlich ihrer Altersstruktur unterscheiden. In den Jahren bis 2022 sehen wir allgemein die Alterung der Beschäftigung (Tabelle A 3): Die Altersgruppe der jüngeren Beschäftigten nimmt je nach GOJI-Gruppe zwischen 1,1 und 4,6 Prozentpunkten ab, die der 30 bis unter 50-Jährigen um 3 bis 7 Prozentpunkte ab und der Anteil der Beschäftigten, die 50 Jahre oder älter sind, nimmt deutlich zu. Der Anstieg ist am ausgeprägtesten in Berufen mit Dark Green Skills (9 Prozentpunkte), am geringsten in Berufen mit Light Green Skills (5,9 Prozentpunkte).

Im Jahr 2022 ist der Anteil an älteren Männern in Berufen mit Dark Green Skills am höchsten (37,7 %), der von älteren Frauen in Berufen mit Dark Brown Skills (45,3 %). Dies deckt sich mit dem oben dargestellten Ergebnis, dass die Zahl der Männer in Berufen mit Dark Brown Skills stark abnimmt, die relativ wenigen Frauen hingegen offenbar eine höhere Verbleibsquote haben.

Anteil der Beschäftigten mit ausländischer Staatsangehörigkeit

Im Jahr 2012 hatten 11,5 % der Beschäftigten in Berufen mit Dark Brown Skills eine ausländische Staatsbürgerschaft. In den anderen GOJI-Gruppen bewegt sich der Wert zwischen 6 % und 9,5 %. Bis ins Jahr 2022 steigt dieser Anteil in allen GOJI-Gruppen stark an. Am meisten wiederum in Berufen mit Dark Brown Skills (um 20,7 Prozentpunkte). Insgesamt haben im Jahr 2022 knapp ein Drittel der Beschäftigten eine ausländische Staatsbürgerschaft. In Berufen mit Dark Green Skills ist dies nur bei 11 % der Fall. Dies deutet daraufhin, dass Berufe mit Dark Brown Skills Beschäftigungspotenziale für Ausländer*innen bieten. Geschlechtsspezifische Unterschiede sind nur insofern festzustellen, dass die Anteilswerte bei Frauen je GOJI-Gruppe etwas niedriger liegen. Dies spiegelt den allgemein niedrigeren Anteil von ausländischen Frauen im Frauensample wider.

Qualifikation

Wir unterscheiden hier drei Qualifikationsniveaus: a) Niedrig-qualifiziert: Person hat keine Berufsausbildung; b) qualifiziert: Person hat Berufsausbildung absolviert; und c) Person hat Hochschulabschluss. Appendix Tabelle A 1 zeigt für das Jahr 2012, dass in Berufen mit Dark Brown Skills der Anteil an Niedrigqualifizierten am höchsten ist (13 %) und spiegelbildlich der Anteil an Hochqualifizierten am niedrigsten (4 %). Hochqualifizierte waren überproportional häufig in Berufen mit White Skills (22,9 %)

beschäftigt und in Berufen mit Light Green Skills (15,9 %). Bis 2022 sinkt das Qualifikationsniveau in den Berufen mit Dark Brown Skills weiter ab. Der Anteil hochqualifizierter Personen steigt vor allem in Berufen mit (Dark und light) Green Skills. Generell beobachten wir eine Polarisierung beim Qualifikationsniveau. D. h. auch in den Berufen mit Green Skills sinkt der Anteil der Qualifizierten (mit Berufsausbildung) und der Anteil an Niedrigqualifizierten steigt (aber in geringerem Ausmaß als in Berufen mit Brown Skills).

Blickt man gesondert auf das Frauensample fällt auf, dass der Hochqualifiziertenanteil in Berufen mit Dark Green Skills am höchsten ist. 2022 beträgt er 40 %. Am zweithöchsten ist der Anteil in Berufen mit Light Green Skills. Beide Anteile nehmen über die Zeit stark zu, viel stärker als bei Männern (siehe Abbildung 9). Zusammen mit dem oben dargestellten Ergebnis, dass die Beschäftigung von Frauen hier stark wächst, kann argumentiert werden, dass gerade hochqualifizierte Frauen hier Beschäftigungspotenziale realisieren.

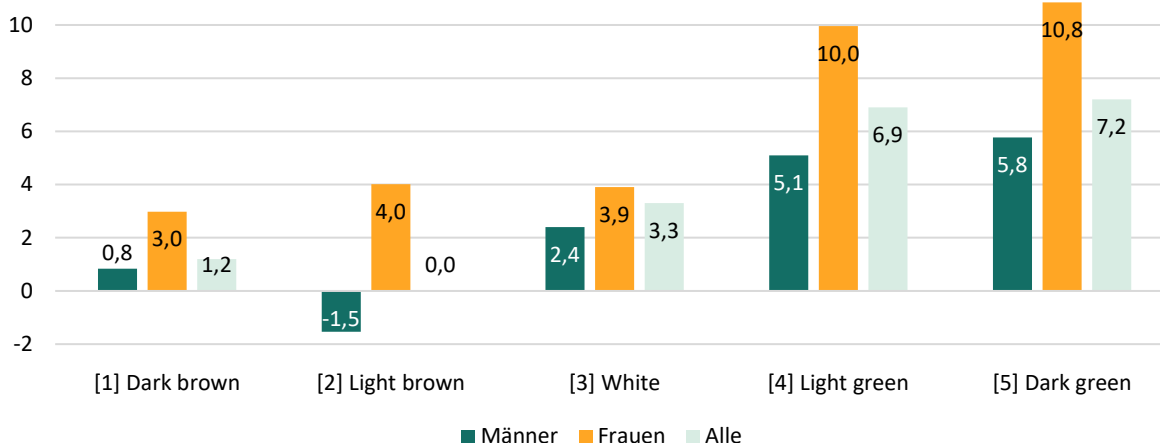


Abbildung 9: Entwicklung des Hochqualifiziertenanteils in den fünf GOJI-Gruppen nach Geschlecht

Quelle: eigene Berechnungen, IAB-Berufepanel 2012-2022 Frauen, Version 1; IAB-Berufepanel 2012-2022 Männer, Version 1

3.2.2 Berufliche Charakteristika

Anforderungsniveau

Die zunehmende Polarisierung des Qualifikationsniveaus zeigt sich auch, wenn man alternativ die Anforderungsniveaus der Berufe betrachtet. Fachkraftberufe verlieren zwischen 2012 und 2022 an Bedeutung, Helfer*innenberufe auf der einen Seite, und Spezialist*innen- und Expert*innenberufe auf der anderen Seite gewinnen an Bedeutung. Abbildung 10 zeigt die Verteilung der Anforderungsniveaus innerhalb der fünf GOJI-Gruppen im Jahr 2022 für Männer, Abbildung 11 für Frauen. Aus den Abbildungen ist ersichtlich, dass Berufe mit Dark Brown Skills überwiegend Helfer*innen-/Anlernberufe sind. Bei den wenigen Frauen ist dies sogar noch häufiger der Fall als bei Männern. Die Verteilung auf Anforderungsniveaus ist in Berufen mit Light Brown Skills bei Männern und Frauen sehr ähnlich – hier dominieren Fachkraftberufe. In Berufen mit White Skills ist der Anteil an Spezialist*innen- und Expert*innenberufen deutlich höher als bei Frauen. In Berufen mit Light Green Skills sind anteilmäßig mehr Frauen als Männer in Helfer*innenberufen. In Berufen mit Dark Green Skills sticht der hohe Anteil an Expertinnen hervor. Hier ist aber zu erinnern, dass der Frauenanteil ebenso wie bei Berufen mit Dark Brown Skills sehr niedrig ist. Für die Geschlechterverhältnisse bedeutet dies, dass Frauen in den Anforderungsniveaus, die von der Transformation negativ betroffen sind, überrepräsentiert sind. Eine gezielte präventive Förderung in diesen Bereichen scheint daher besonders geboten.

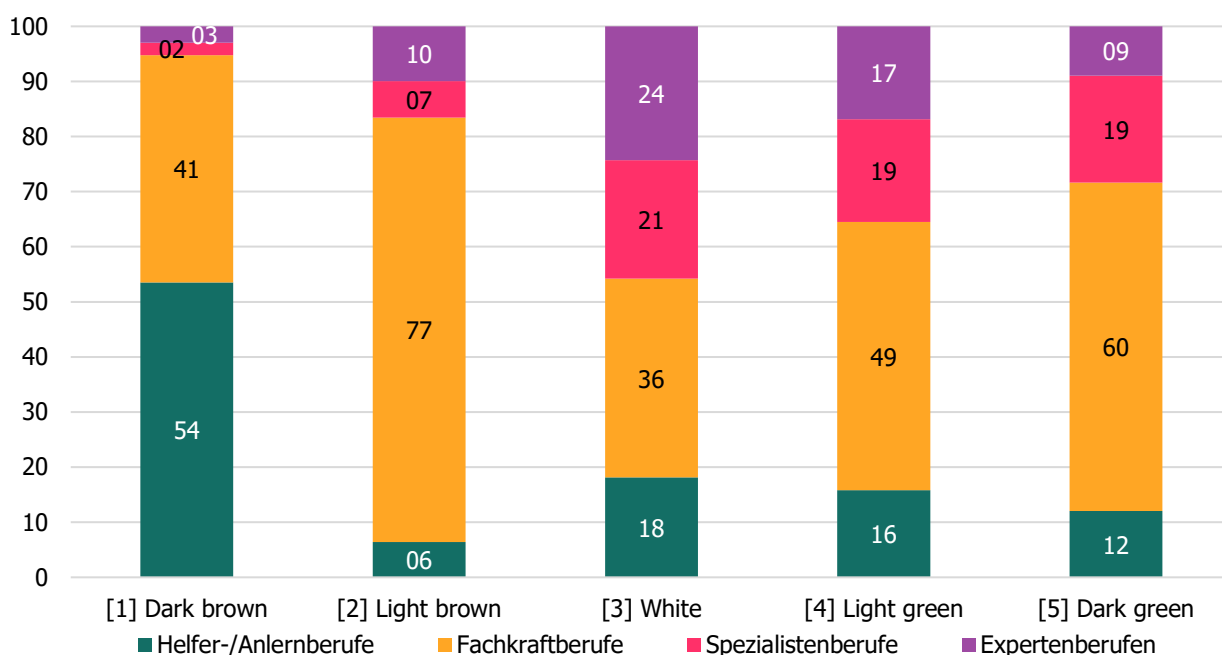


Abbildung 10: Anforderungsniveaus innerhalb der GOJI-Gruppen im Jahr 2022 für Männer

Quelle: eigene Berechnungen, IAB-Berufepanel 2012-2022 Männer, Version 1.

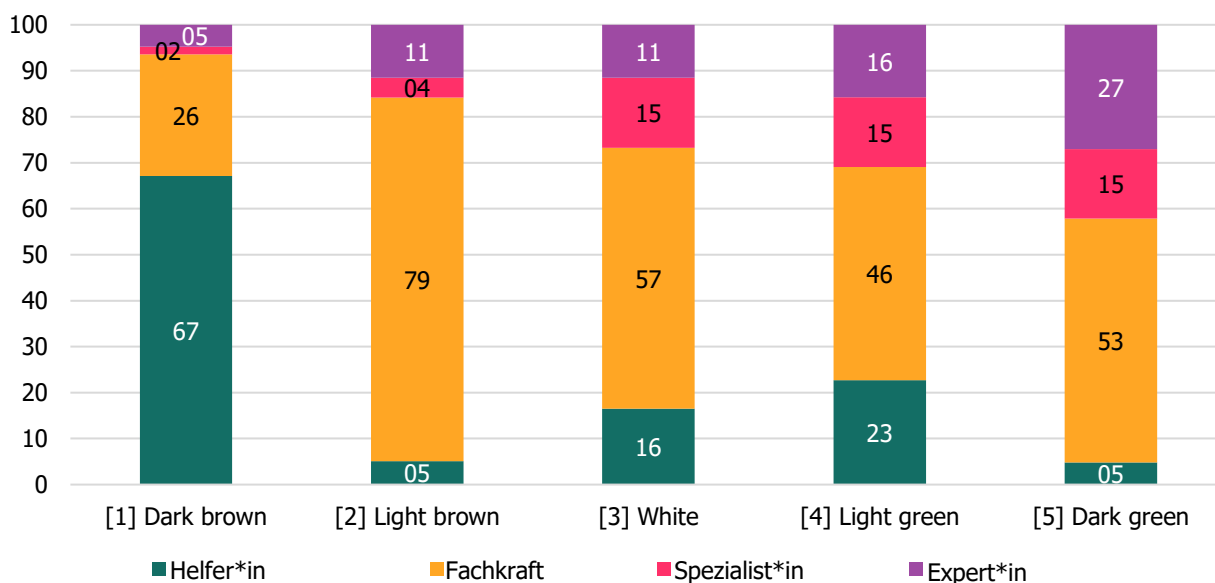


Abbildung 11: Anforderungsniveaus innerhalb der GOJI-Gruppen im Jahr 2022 für Frauen

Quelle: eigene Berechnungen, IAB-Berufepanel 2012-2022 Frauen, Version 1.

Berufssegmente

Will man die Verteilung und Entwicklung der Berufssegmente in den GOJI-Gruppen einschätzen ist es hilfreich, zuerst die allgemeine Verteilung und Entwicklung zu betrachten. Abbildung 12 zeigt, dass Berufe in der Unternehmensführung und -organisation die höchste Anzahl an Beschäftigten im Jahr 2022 haben (knapp 4 Millionen). Die nächstgrößten Berufssegmente sind Fertigungstechnische Berufe, Gesundheitsberufe und Verkehrs- und Logistikberufe. Die Zahl der Beschäftigten hat in dem betrachteten Zeitraum

von 25,7 auf 30,1 Millionen Beschäftigte zugenommen. Dies äußert sich hier darin, dass fast alle Berufssegmente zunehmen. Nur Fertigungsberufe verlieren an Beschäftigung.

Abbildung 13 und Abbildung 14 zeigen nun die Verteilung der Berufssegmente innerhalb der GOJI-Gruppen für Männer und Frauen. Berufe mit Dark Brown Skills sind bei Männern in erster Linie Bau- und Ausbauberufe (46,6 %) und Fertigungsberufe (40,7 %). Für Frauen ist der Anteil von Fertigungsberufen (63,2 %) noch höher. Im Zeitraum seit 2012 haben hier vor allem Fertigungstechnische Berufe Anteile eingebüßt (siehe Appendix Tabelle A 3, Tabelle A 6, Tabelle A 9). Die Abbildungen zeigen, dass Berufe mit Dark Brown Skills – anders als die anderen GOJI-Gruppen auf wenige Berufssegmente konzentriert sind. Berufe mit Light Brown Skills sind bei Männern ebenfalls oft Fertigungsberufe und Bau- und Ausbauberufe, aber mit geringerer Bedeutung. Daneben spielen Verkehrs- und Logistikberufe eine Rolle. Es ist interessant zu sehen, dass dieses Berufssegment in allen fünf GOJI-Gruppen auftaucht. So haben sie in Berufen mit Light Green Skills einen ebenso hohen Anteil wie in Berufen mit Light Brown Skills. Bei Frauen sind Berufe mit Light Green Skills oft Berufe in Unternehmensführung und -organisation und Handelsberufe. Generell verteilen sich diese Berufe – ebenso wie Berufe mit White oder Light Green Skills auf nahezu alle Berufssegmente. Frauen arbeiten in Berufen mit White Skills am öftesten als Geisteswissenschaftlerinnen, Männer in Handelsberufen.

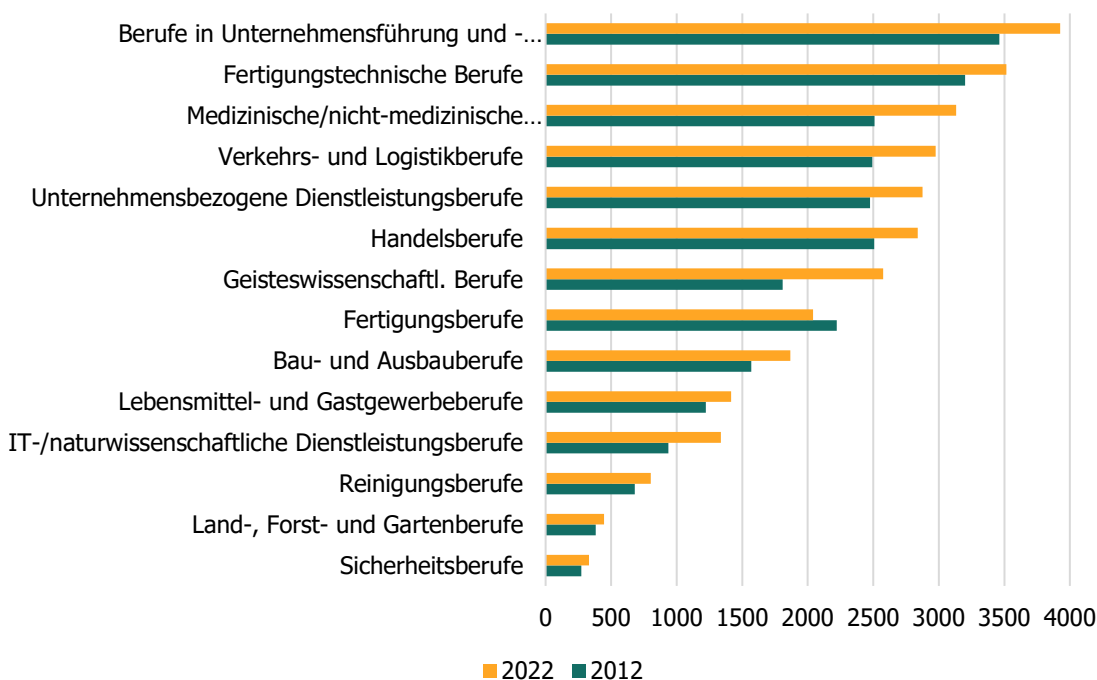


Abbildung 12: Anzahl der Beschäftigten nach Berufssegmenten 2012 und 2022

Quelle: eigene Berechnungen, IAB-Berufepanel 2012-2022, Version 1, sortiert nach der Anzahl der Beschäftigten im Jahr 2022.

Berufe mit Light Green Skills sind bei Männern am häufigsten Fertigungstechnische Berufe und Verkehrs- und Logistikberufe, bei Frauen Medizinische/nicht-medizinische Gesundheitsberufe sowie Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe. Letztere haben stark an Bedeutung zugenommen.

Berufe mit Dark Green Skills sind genau wie Berufe mit Dark Brown Skills stark konzentriert – bei Männern vor allem auf Bau- und Ausbauberufe, Land-, Forst- und Gartenberufe, Verkehrs- und Logistikberufe und

Fertigungstechnische Berufe. Frauen arbeiten am meisten in Land-, Forst- und Gartenberufen und IT- und naturwissenschaftlichen Dienstleistungsberufen. Letztere Berufe sind wiederum ein Beispiel dafür, dass sich diese abhängig vom Tätigkeitsinhalt des Einzelberufs über alle GOJI-Gruppen verteilen.

Die Veränderung der Berufssegmente zeigt, dass im Zuge der ökologischen Transformation besonders Berufe in der Unternehmensführung, im Gesundheitswesen und in Dienstleistungsbereichen wachsen, während Fertigungs- und Bauberufe, die oft auf Brown Skills beruhen, an Bedeutung verlieren. Diese Berufe sind bei Männern noch stärker vertreten, während Frauen zunehmend in Unternehmensführungs- und Gesundheitsberufen tätig sind, die eher auf Light Green oder White Skills basieren. Diese Verschiebung zeigt, dass die Transformation Berufe begünstigt, die weniger umweltbelastend und stärker wachstumsorientiert sind. Frauen profitieren tendenziell von dieser Verschiebung, da sie in den wachsenden Sektoren überrepräsentiert sind, während Männer eher in schrumpfenden Segmenten arbeiten.

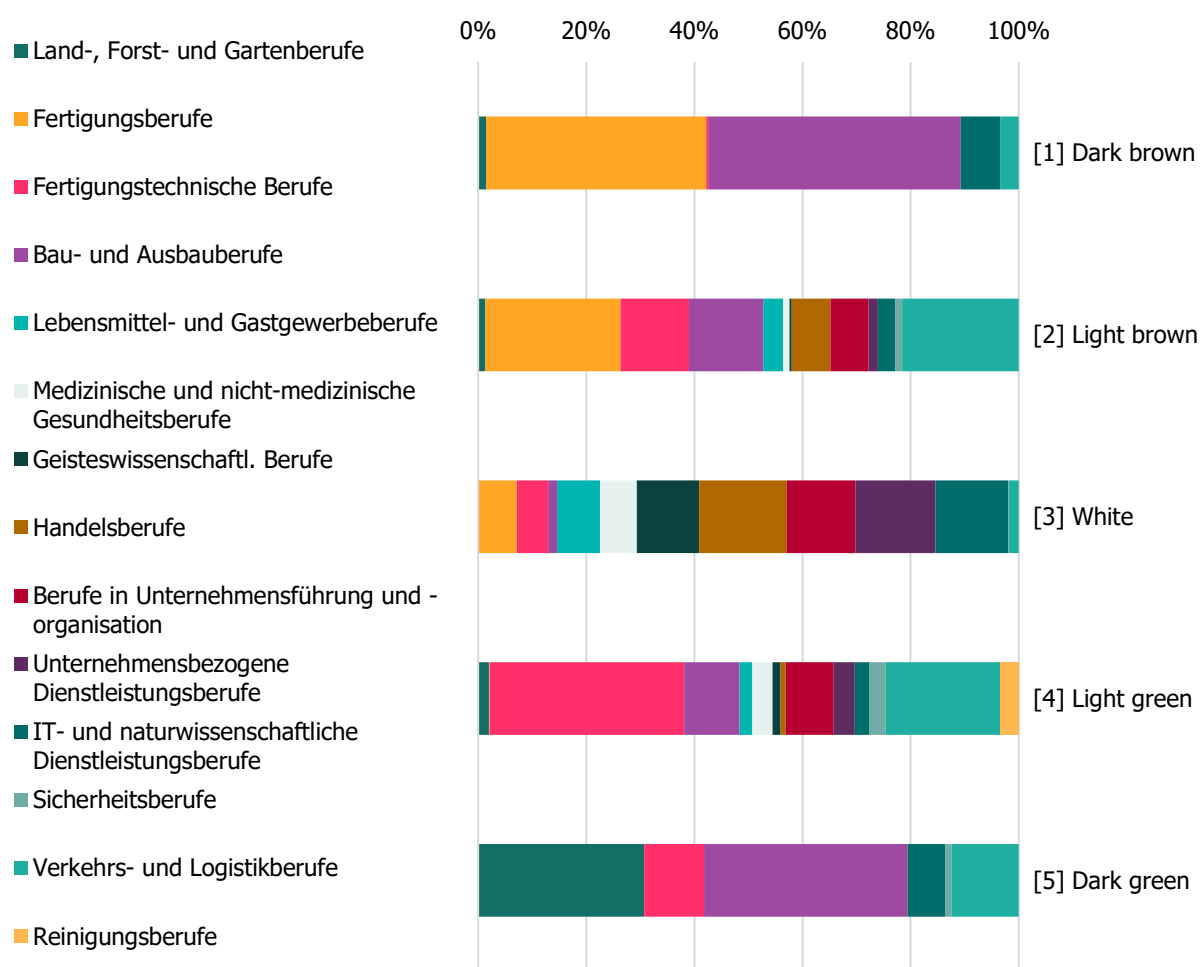


Abbildung 13: Berufssegmente der GOJI-Gruppen im Jahr 2022 für Männer

Quelle: eigene Berechnungen, IAB-Berufepanel 2012-2022 Männer, Version 1.

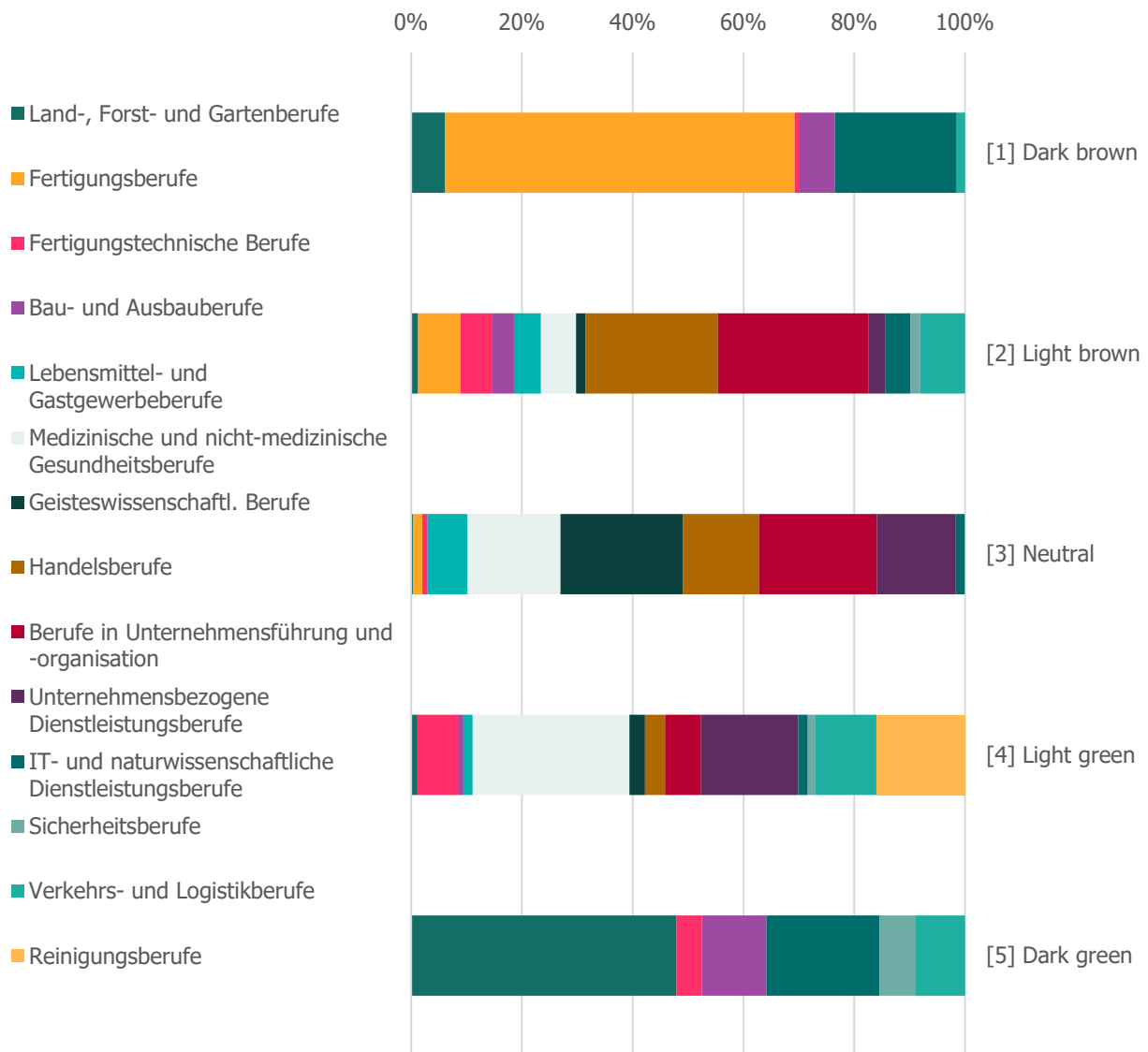


Abbildung 14: Berufssegmente der GOJI-Gruppen im Jahr 2022 für Frauen

Quelle: eigene Berechnungen, IAB-Berufepanel 2012-2022 Frauen, Version 1.

Substituierbarkeitspotenziale

Diskutiert man Beschäftigungseffekte der Ökologischen Transformation auf dem Arbeitsmarkt, ist es wichtig auch andere Einflussgrößen des Strukturwandels zu betrachten, vor allem der Digitalisierung. Das Berufepanel enthält mit den Substituierbarkeitspotenzialen verschiedener Jahre eine sehr gute Messgröße. Sie geben den Anteil an Tätigkeiten eines Berufs an, der zum jeweiligen Zeitpunkt potenziell von Maschinen, Computern und Algorithmen ersetzt werden kann (siehe Grienberger et al. 2024). Dengler und Matthes (2020) haben in ihrer Expertise für den Dritten Gleichstellungsbericht bereits festgestellt, dass das Substituierbarkeitspotenzial für Männer höher ist als für Frauen und dass dies auch über alle Anforderungsniveaus hinweg gilt. Für Männer steigt das Substituierbarkeitspotenzial mit steigendem Anforderungsniveau, Frauen hatten im Jahr 2016 ein vergleichbares Niveau in Anlern-/Helfer*innenberufen und Fachkraftberufen. Vor allem Fertigungsberufe und Fertigungstechnische Berufe hatten ein hohes Substituierbarkeitspotenzial. Abbildung 15 und Abbildung 16 zeigen nun die Substituierbarkeits-

potenziale in den fünf GOJI-Gruppen für Männer und Frauen. Den höchsten Wert hatten 2012¹¹ Berufe mit Dark Brown Skills. Für Frauen lag der Wert mit 75 % höher als für Männer (55 %). Dies ist durch die hohe Verbreitung von Fertigungs- und Fertigungstechnischen Berufen bedingt. Da vor allem letztere bei Männern stark abgenommen haben, sinkt das Substituierbarkeitspotenzial sogar bis 2022¹². In den restlichen GOJI-Gruppen steigt das Substituierbarkeitspotenzial an, zwischen 12,3 Prozentpunkten in Berufen mit Light Green Skills und 17,1 Prozentpunkten in Berufen mit Light Brown Skills. Für Frauen steigt das Substituierbarkeitspotenzial in allen GOJI-Gruppen an. Der niedrigste Anstieg ist in Berufen mit Dark Brown Skills zu beobachten (8,8 Prozentpunkte), der höchste in Berufen mit Light Brown Skills (26,5 Prozentpunkte). Im Jahr 2022 ist das Substituierbarkeitspotenzial für Frauen und Männer in Berufen mit White Skills am niedrigsten. Dies geht einher mit dem hohen Qualifikations- und Anforderungsniveau und einer hohen Verbreitung von Dienstleistungsberufen.

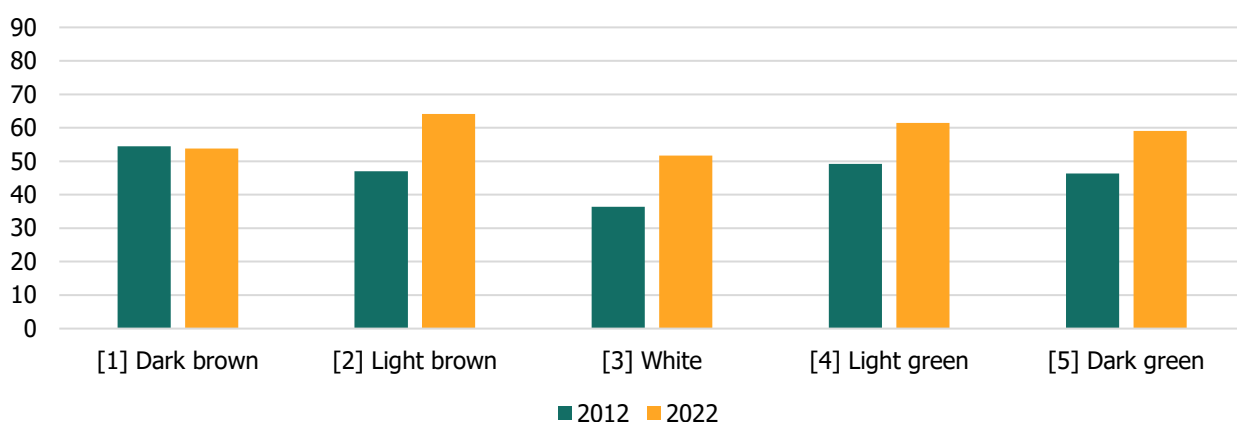


Abbildung 15: Substituierbarkeitspotenziale in den fünf GOJI-Gruppen 2012 und 2022 für Männer

Quelle: eigene Berechnungen, IAB-Berufepanel 2012-2022 Männer, Version 1.

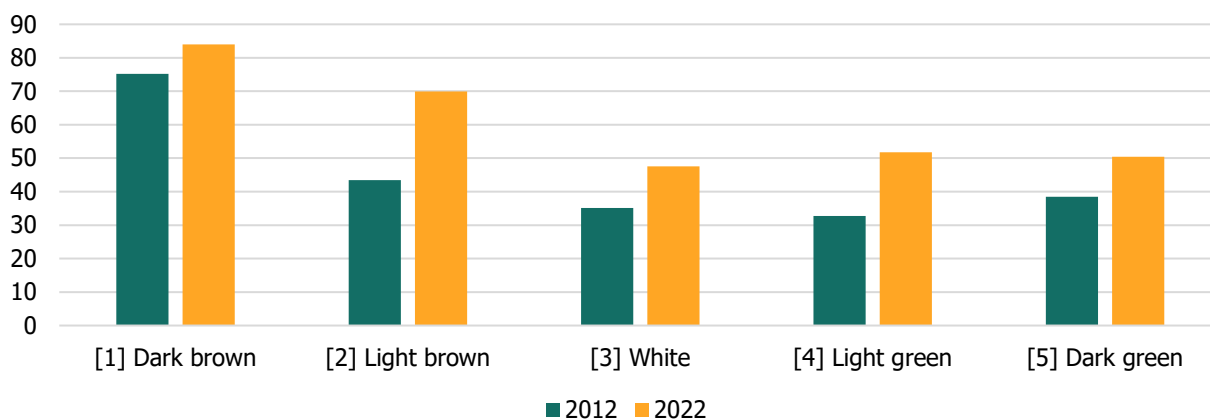


Abbildung 16: Substituierbarkeitspotenziale in den fünf GOJI-Gruppen 2012 und 2022 für Frauen

Quelle: eigene Berechnungen, IAB-Berufepanel 2012-2022 Frauen, Version 1.

¹¹ Die Substituierbarkeitspotenziale wurden zum ersten Mal für das Jahr 2013 erhoben. Wir verwenden diese Werte für unser Ausgangsjahr 2012.

¹² Für das Jahr 2022 betrachten wir die aktuellen für 2022 berechneten Substituierbarkeitspotenziale.

Die Betrachtung der Substituierbarkeitspotenziale im Kontext der ökologischen Transformation verdeutlicht, dass Berufe mit hohem Brown Skills-Anteil, also solche mit einem höheren Anteil an potentiell umweltschädlichen Tätigkeiten, besonders stark durch Automatisierung und Digitalisierung gefährdet sind. Für Männer, die häufiger in diesen Berufen arbeiten, sinkt das Substituierbarkeitspotenzial aufgrund des Rückgangs der entsprechenden Berufsfelder. Gleichzeitig steigt das Substituierbarkeitspotenzial in den übrigen GOJI-Gruppen, vor allem bei Light Brown und Light Green Skills, was zeigt, dass auch umweltfreundlichere Tätigkeiten durch Technologien ersetzt werden könnten. Für Frauen, die häufiger in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial tätig sind, bleibt dieses Risiko bestehen, insbesondere in Helfer*innen- und Anlernberufen.

3.2.3 Beschäftigungsspezifische Charakteristika

Beschäftigungs- und Betriebszugehörigkeitsdauer

Das Berufepanel enthält auch Informationen zur jährlichen Beschäftigungsdauer. Hier sind nur marginale Unterschiede zwischen den GOJI-Gruppen als auch zwischen Frauen und Männern zu sehen. Daher betrachten wir auch die Betriebszugehörigkeitsdauer (Tenure) in Jahren. Diese war 2012 im Schnitt noch etwas höher in Berufen mit Dark und Light Brown Skills (beide 7,3 Jahre) als in den anderen GOJI-Gruppen. Vor allem in ersterer Gruppe ist die Tenure gesunken (deutlich um ein Jahr). Dies deutet auf eine gesunkene Beschäftigungsstabilität bei Berufen mit Dark Brown Skills hin. Im Jahr 2022 ist die Betriebszugehörigkeitsdauer in Berufen mit Dark Green Skills am höchsten (7,2 Jahre). Frauen haben im Schnitt in allen GOJI-Gruppen eine niedrigere Betriebszugehörigkeitsdauer.

Teilzeit, befristete Verträge und Leiharbeit

Männer und Frauen unterscheiden sich bekanntermaßen stark hinsichtlich ihrer Arbeitszeit. Ein Vergleich zwischen 2022 und 2012 zeigt, dass die Anteile von Teilzeitbeschäftigten über die Zeit allgemein zugenommen haben, d. h. für Frauen und Männer ebenso wie in allen GOJI-Gruppen. Der im „IAB-Berufepanel 2012-2022 Frauen“ ausgewiesene Anteil für Teilzeitbeschäftigung für 2022 bewegt sich zwischen 54,4 % in Berufen mit White Skills und 20,9 % in Berufen mit Dark Brown Skills (siehe Abbildung 17). Abbildung 17 zeigt hierbei deutliche Unterschiede im Teilzeitanteil zwischen Männern und Frauen in den fünf GOJI-Gruppen im Jahr 2022. Frauen arbeiten in allen GOJI-Gruppen wesentlich häufiger in Teilzeit als Männer, was sich insbesondere bei Berufen mit White Skills und Light Green Skills bemerkbar macht, wo mehr als die Hälfte der Frauen in Teilzeit tätig sind. Diese Erkenntnisse sind insofern bedeutsam, als dass Berufe mit White Skills, die oft eine höhere Qualifikation und Spezialisierung erfordern, für Frauen mit einem hohen Teilzeitanteil verbunden sind. Dies deutet darauf hin, dass Frauen auch in qualifizierten Bereichen häufiger Teilzeitoptionen nutzen. Der Unterschied ist in Berufen mit Brown Skills ebenfalls sichtbar, jedoch ist der Teilzeitanteil hier generell niedriger.

Die Verteilung legt nahe, dass die Teilzeitarbeit für Frauen eine bedeutende Rolle über alle Skill-Niveaus hinweg spielt, während Männer auch in Berufen mit Green Skills tendenziell in Vollzeit arbeiten. Dies könnte ein Indikator dafür sein, dass Frauen, selbst in wachstumsstarken Berufen der ökologischen Transformation, weiterhin mit größeren Herausforderungen bei der Vereinbarkeit von Beruf und Familie konfrontiert sind. Für die ökologische Transformation bedeutet dies, dass trotz des Übergangs zu Green Skills strukturelle Geschlechterungleichheiten in Bezug auf Arbeitszeit bestehen bleiben.

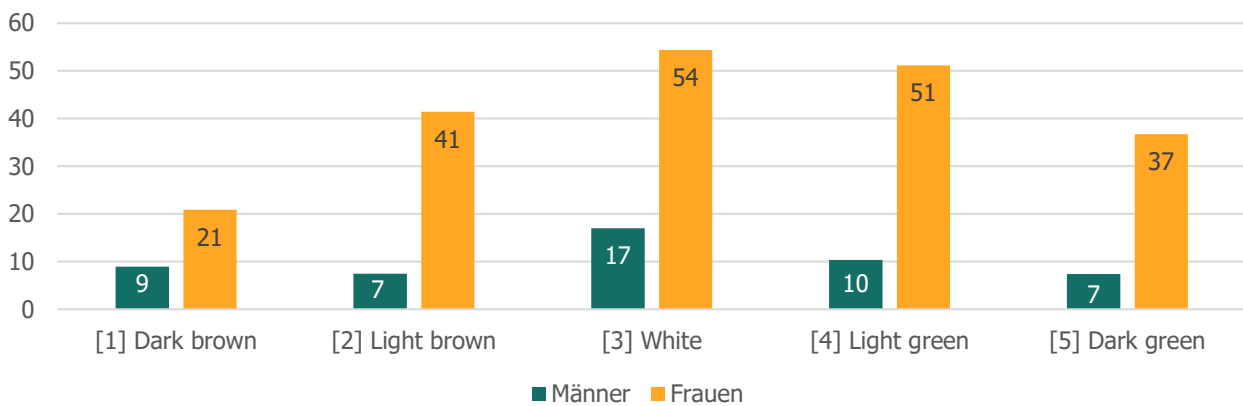


Abbildung 17: Teilzeitanteil in den fünf GOJI-Gruppen nach Geschlecht im Jahr 2022

Quelle: eigene Berechnungen, IAB-Berufepanel 2012-2022 Frauen, Version 1; IAB-Berufepanel 2012-2022 Männer, Version 1.

Der Anteil von Zeitarbeitsbeschäftigten rangiert im Jahr 2012 zwischen 2,5 % in Berufen mit White Skills und 4,8 % in Berufen mit Light Green Skills. Tendenziell ist Zeitarbeit bei Männern verbreiteter als bei Frauen. Eine Ausnahme bilden Berufe mit Dark Brown Skills. Hier beträgt der Anteil bei Männern 4,0 %, bei den wenigen Frauen 9,5 %. Dieser nimmt bis 2022 um 0,9 Prozentpunkte ab, während er bei Männern geringfügig steigt (um 0,2 Prozentpunkte). Bis auf diese leichte Zunahme, ist sowohl bei Frauen als auch bei Männern ein Absinken der Zeitarbeiteranteile sichtbar.

Die administrativen Daten enthalten auch die Information, ob die jeweilige Beschäftigungsepisode befristet ist. Da aber Arbeitgeber nicht unbedingt angeben, ob ein befristeter Vertrag in einen unbefristeten Vertrag umgewandelt wurde (vor allem wenn keine Gehaltssteigerung damit verbunden ist), wird dieser Anteil unter Umständen überschätzt. Daher wird dieses Merkmal nicht hier behandelt, sondern im weiter unten folgenden Abschnitt zu betriebsbezogenen Charakteristika auf der Basis des IAB-Betriebspanels. Das IAB-Betriebspanel gibt hier reliablere Informationen.

3.2.4 Regionale Charakteristika

Bundesländer

Wie in Abschnitt 3.1 dargestellt, variiert der GOJI auch regional. Die Appendix Tabellen A1-A9 enthalten daher auch die gesamten und geschlechtsspezifischen Aufteilungen der fünf GOJI-Gruppen auf die Bundesländer 2012 und 2022 sowie die Änderungen über die Zeit. Die Beschäftigung ist in der Regel dort hoch, wo auch die Einwohnerzahl insgesamt hoch ist. So sind im Jahr 2022 21,2 % der Beschäftigten in Nordrhein-Westfalen tätig, 17,4 % in Bayern und 14,6 % in Baden-Württemberg. Mit diesen Werten (in der Expertise nicht dargestellt) verglichen, sind Berufe mit Dark Brown Skills beispielsweise in Bayern überrepräsentiert (18 %), und in den beiden anderen Bundesländern unterrepräsentiert (NRW: 19,8 %; BW: 13,5 %). Spiegelbildlich verhält es sich mit der Verteilung von Berufen mit Dark Green Skills. Diese Berufe sind auch vor allem in den ostdeutschen Flächenländern überrepräsentiert, für Frauen sogar noch mehr als für Männer. Die „Stadtstaaten“ Berlin, Hamburg und Bremen weisen überdurchschnittlich hohe Anteile von Berufen mit Light Green Skills (und auch White Skills) auf.

Regionstypen

Diese Zusammenhänge spiegeln sich auch in den Regionstypen. Berufe mit Light Green Skills und White Skills sind überproportional oft in den Großstädten zu finden. Berufe mit Dark Green Skills sind in dünn

besiedelten ländlichen Kreisen oft vertreten; das gleiche ist für Berufe mit Dark Brown Skills der Fall. Dies gilt gleichermaßen für Frauen und Männer.

3.2.5 Branchenspezifische Charakteristika – Wirtschaftsabschnitte

Hier gehen wir der Frage nach, wie sich die fünf GOJI-Gruppen auf die Wirtschaftsabschnitte verteilen, für Frauen und Männer unterscheiden und sich die Verteilung im Zeitablauf ändert. Tabelle A 1 im Anhang zeigt, dass im Jahr 2012 38,6 % der Personen in Berufen mit Dark Brown Skills im Verarbeitenden Gewerbe beschäftigt sind; 21,8 % sind im „Handel; Instandhaltung/Reparatur von Fahrzeugen“ tätig und 18,9 % im Baugewerbe. Diese drei Wirtschaftsabschnitte stellen zusammen also fast 80 % der Beschäftigung. Da der Frauenanteil sehr gering ist, spiegelt dies die Verteilung der Männer wider. Natürlich spielt hier auch eine Rolle, dass Männer allgemein in diesen Sektoren überrepräsentiert sind. Die wenigen Frauen arbeiteten noch häufiger im Verarbeitenden Gewerbe (64,9 %), an zweiter Stelle steht hier aber der Bereich „Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen“ (10,1 %). Bis 2022 ändert sich diese Konzentration in den erwähnten Wirtschaftsabschnitten beträchtlich. Bei Männern nimmt die Bedeutung des Abschnitts „Handel; Instandhaltung/Reparatur von Fahrzeugen“ stark ab (auf 3,0 %), dafür erhöht sich der Wert für das Baugewerbe stark auf 38,6 %. Dies kann zum einen daran liegen, dass Beschäftigte diesen Bereich verlassen, zum anderen daran, dass Berufe in diesem Bereich grüner geworden sind. Bei Frauen bleibt die Konzentration auf dem Verarbeitenden Gewerbe und der „Sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen“ nahezu unverändert. Abbildung 18 illustriert die ungleiche Verteilung von Männern und Frauen auf die Wirtschaftsabschnitte im Jahr 2022.

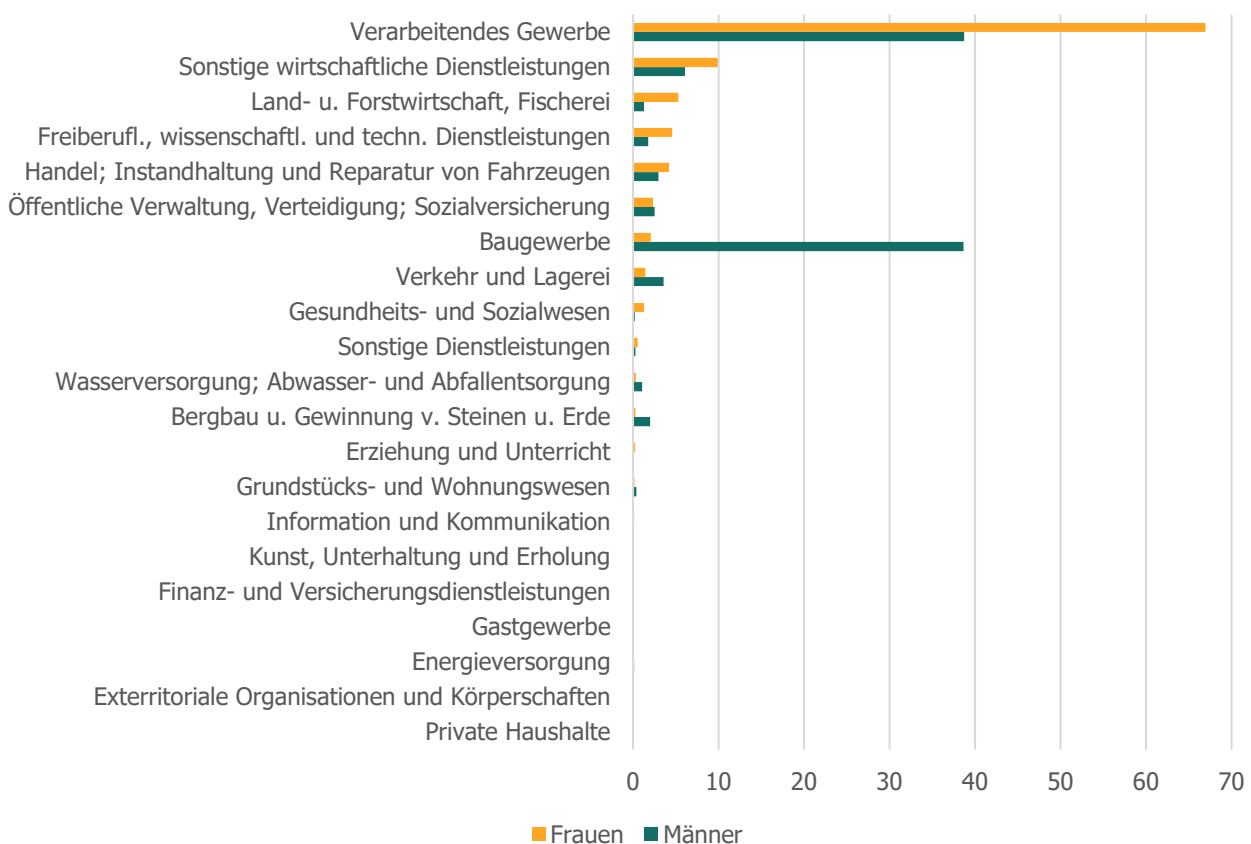


Abbildung 18: Verteilung der Berufe mit Dark Brown Skills auf Wirtschaftsabschnitte im Jahr 2022

Quelle: eigene Berechnungen; absteigend sortiert nach Bedeutung der Wirtschaftsabschnitte für Frauen; IAB-Berufepanel 2012-2022 Frauen, Version 1; IAB-Berufepanel 2012-2022 Männer, Version 1.

Berufe mit Light Brown Skills sind im Jahr 2012 ähnlich verteilt wie Berufe mit Dark Brown Skills, wenn auch weniger konzentriert. Für Männer spielt hier der Bereich „Verkehr und Lagerwesen“ (13,1 %), neben den oben erwähnten Wirtschaftsabschnitten eine wichtige Rolle. Frauen arbeiten hier ebenfalls am häufigsten im Verarbeitenden Gewerbe, der Wert ist aber mit 20,6 % viel geringer als bei Männern (39,8 %). Wichtige Bereiche für Frauen sind auch „Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung“ (17,1 %), „Handel; Instandhaltung/Reparatur von Fahrzeugen“ (16,9 %), und das „Gesundheits- und Sozialwesen“ (11,9 %). Bis 2022 sehen wir die quantitativ bedeutsamsten Änderungen bei Männern in der Abnahme des Anteils des Verarbeitenden Gewerbes (-3,8 Prozentpunkte) und in der Zunahme bei „Handel; Instandhaltung/Reparatur von Fahrzeugen“ (+4,8 Prozentpunkte). In diesem Wirtschaftsabschnitt verschieben sich also die Beschäftigung von Berufen mit Dark Brown Skills hin zu Berufen mit Light Brown Skills. Dies gilt nicht nur für Männer, sondern auch für Frauen. Der Anteil steigt hier um 8,6 Prozentpunkte. Im Gegensatz zu Männern steigt auch der Anteil vom Verarbeitenden Gewerbe (um 8,1 Prozentpunkte). Dafür sinkt die Bedeutung von „Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung“ (-13,8 Prozentpunkte) und „Gesundheits- und Sozialwesen“ (-7,1 Prozentpunkte). Aus Abbildung 19 ist ersichtlich, dass Frauen vor allem eher im Handel und in den freiberuflichen/wissenschaftlichen/technischen Dienstleistungen tätig sind als Männer.

Abbildung 20 zeigt geschlechtsspezifische Unterschiede für Berufe mit White Skills. Der Frauenanteil in dieser GOJI-Gruppe ist generell höher als in allen anderen GOJI-Gruppen. 26 % der Frauen sind im Gesundheits- und Sozialwesen beschäftigt. Bei Männern dominiert auch hier das Verarbeitende Gewerbe.

Dies ist auch in Berufen mit Light Green Skills der Fall (siehe Abbildung 21). Andere wichtige Branchen für Männer sind Baugewerbe, Handel und die sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen. Frauen arbeiten wiederum eher im Gesundheits- und Sozialwesen, der Öffentlichen Verwaltung und ebenso wie Männer in sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen. Appendix

Tabelle A 9 zeigt, dass für Frauen über die Zeit der Bereich Öffentliche Verwaltung stark zugenommen hat, hier also Beschäftigungspotenziale realisiert wurden. Für Männer sind keine großen Verschiebungen feststellbar.

Geschlechtsspezifische Unterschiede zeigen sich auch in Berufen mit Dark Green Skills (siehe Abbildung 22). Frauen sind wie in Berufen mit Light Green Skills wieder eher in der Verwaltung und in freiberuflichen/wissenschaftlichen/technischen Dienstleistungen und auch in sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen tätig. Aber hier ist auch der Land- und Forstwirtschaftssektor wichtig. Für Männer dagegen ist der Bereich „Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen“ sogar am bedeutendsten, gefolgt von „Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung“, Verwaltung, und Verkehr und Lagerwesen. Letzteres liegt vermutlich daran, dass viele Männer als Fahrer im öffentlichen Nahverkehr beschäftigt sind.

Gegenüber 2012 ist die größte Änderung bei Männern ein Rückgang im Baugewerbe (dies hatte bei Berufen mit Dark Brown Skills stark zugenommen), bei Frauen ein Rückgang bei „Land- u. Forstwirtschaft, Fischerei“.

Betrachtet man abschließend noch einmal die Verteilung von Berufen mit Green Skills auf die Wirtschaftsabschnitte und die der Berufe mit Brown Skills, fällt auf, dass erstere viel weniger konzentriert sind als letztere. D. h. die breitere Verteilung von Berufen mit Green Skills auf nahezu alle Bereiche der Wirtschaft, sollte mit höheren Beschäftigungspotenzialen einhergehen.

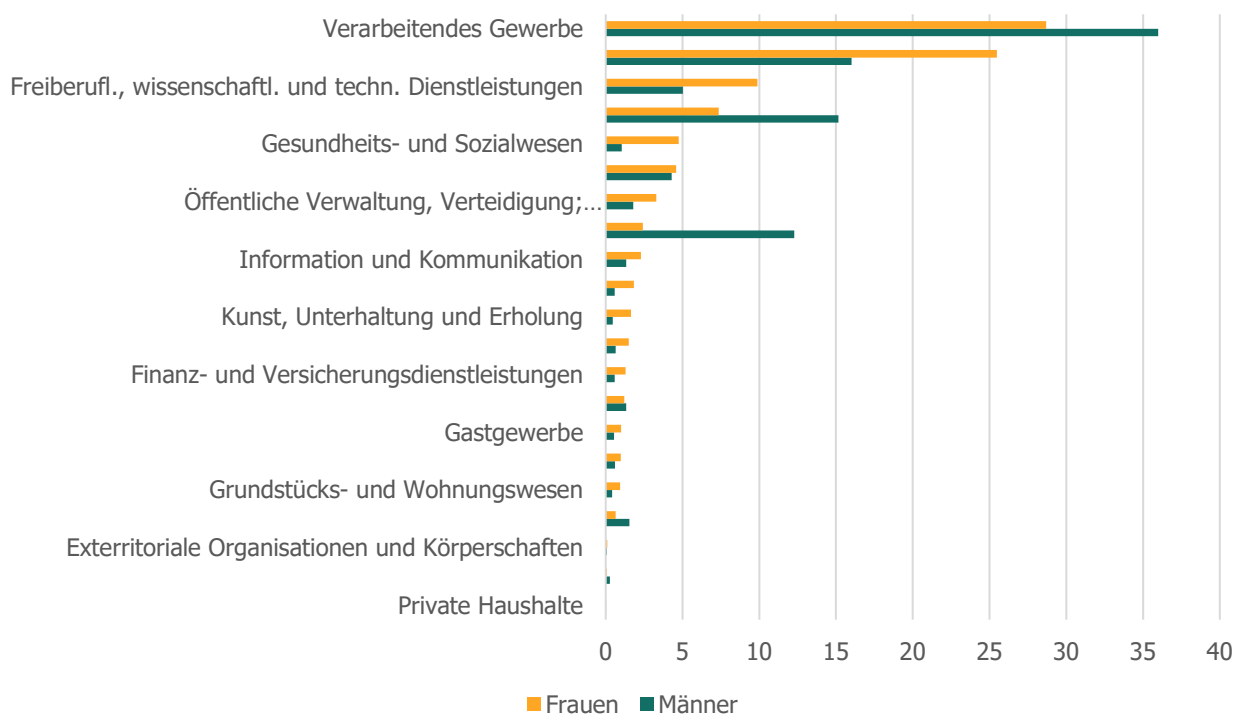


Abbildung 19: Verteilung der Berufe mit Light Brown Skills auf Wirtschaftsabschnitte im Jahr 2022

Quelle: eigene Berechnungen; absteigend sortiert nach Bedeutung der Wirtschaftsabschnitte für Frauen; IAB-Berufepanel 2012-2022 Frauen, Version 1; IAB-Berufepanel 2012-2022 Männer, Version 1.

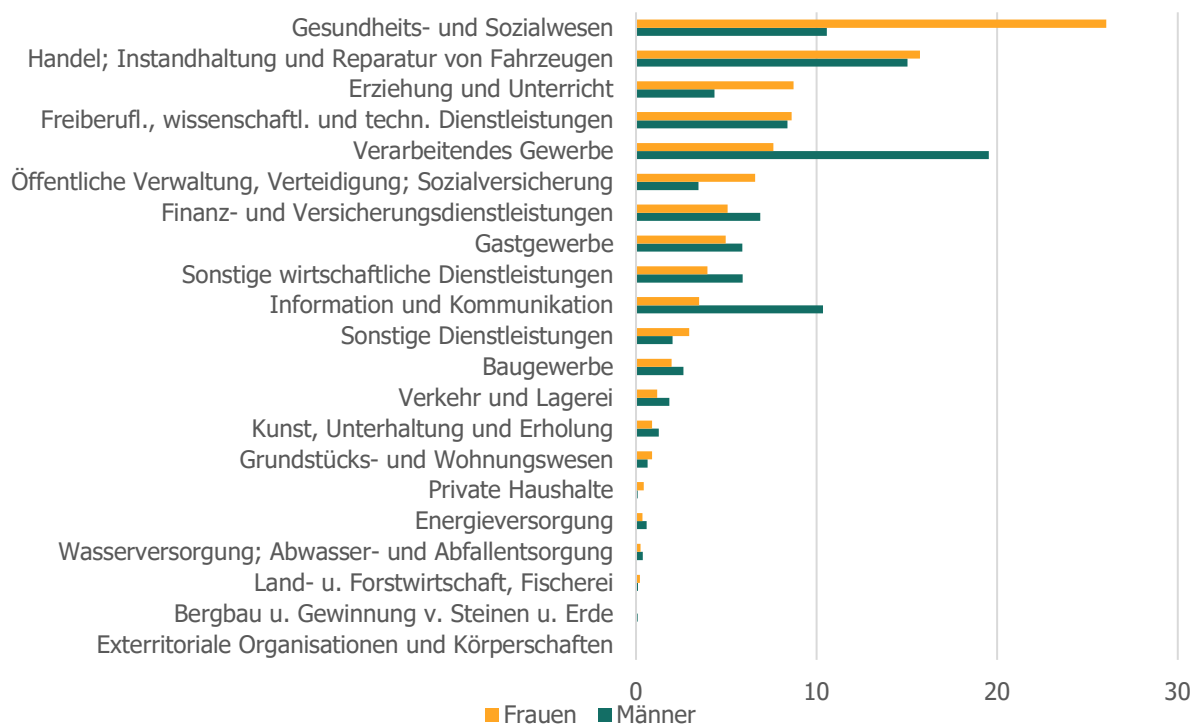


Abbildung 20: Verteilung der Berufe mit White Skills auf Wirtschaftsabschnitte im Jahr 2022

Quelle: eigene Berechnungen; absteigend sortiert nach Bedeutung der Wirtschaftsabschnitte für Frauen; IAB-Berufepanel 2012-2022 Frauen, Version 1; IAB-Berufepanel 2012-2022 Männer, Version 1.

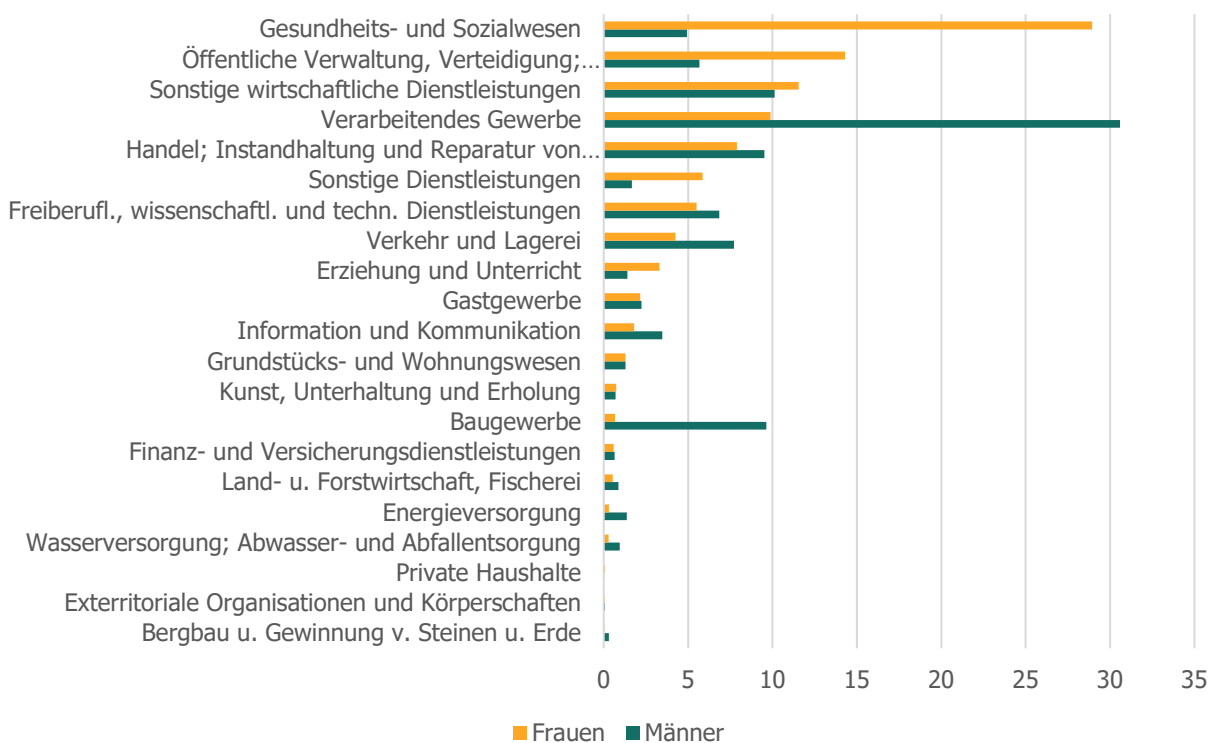


Abbildung 21: Verteilung der Berufe mit Light Green Skills auf Wirtschaftsabschnitte im Jahr 2022

Quelle: eigene Berechnungen; absteigend sortiert nach Bedeutung der Wirtschaftsabschnitte für Frauen; IAB-Berufepanel 2012-2022 Frauen, Version 1; IAB-Berufepanel 2012-2022 Männer, Version 1.



Abbildung 22: Verteilung der Berufe mit Dark Green Skills auf Wirtschaftsabschnitte im Jahr 2022

Quelle: eigene Berechnungen; absteigend sortiert nach Bedeutung der Wirtschaftsabschnitte für Frauen; IAB-Berufepanel 2012-2022 Frauen, Version 1; IAB-Berufepanel 2012-2022 Männer, Version 1.

3.2.6 Betriebsbezogene Charakteristika

Entwicklung der Betriebe mit Green Skills

Anhand der beschriebenen Betriebstypologie auf Basis des IAB-Betriebspanels (vgl. Abschnitt 2.3) können wir die Entwicklung der Betriebe mit Green Skills, Brown Skills und White Skills seit 2012 bis zum aktuellen Rand des Jahres 2022 nachzeichnen¹³. Gemessen an der Gesamtzahl der Beschäftigten und Betriebe in Deutschland gewinnen Betriebe mit Green Skills zunehmend an Bedeutung, während die Anteile der Betriebe mit Brown Skills sowie der Betriebe mit White Skills tendenziell rückläufig sind (Abbildung 23 und Abbildung 24).

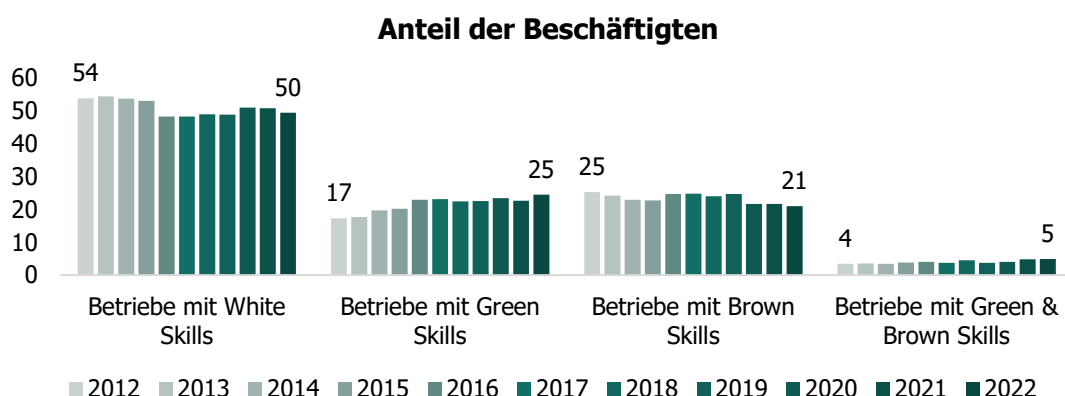


Abbildung 23: Anteil der Beschäftigten in Betrieben mit White, Green & Brown Skills

Quelle: IAB-Betriebspanel & GOJI, hochgerechnete Werte, Anteile in %; Abbildung aus: Hohendanner et al. 2024

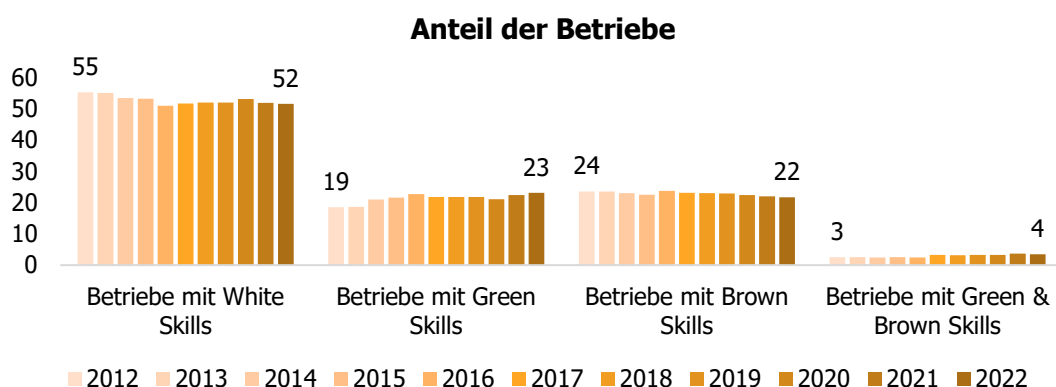


Abbildung 24: Anteil der Betriebe mit White, Green & Brown Skills

Quelle: IAB-Betriebspanel & GOJI, hochgerechnete Werte, Anteile in %; Abbildung aus: Hohendanner et al. 2024

¹³ Betriebe mit Brown Skills: Betriebe mit 25 % und mehr Beschäftigten mit in Berufen mit Brown Skills; Betriebe mit Green Skills: Betriebe mit 25 % und mehr Beschäftigten in Berufen mit Green Skills; Mischbetriebe (Betriebe mit Green & Brown Skills): Betriebe mit 25 % und mehr Beschäftigten in Berufen mit Green Skills und 25 % und mehr Beschäftigten mit Brown Skills; Betriebe mit White Skills: Betriebe mit weniger als 25 % Beschäftigten in Berufen mit Green Skills/ Brown Skills (siehe auch: Hohendanner et al. 2024)

Frauenbeschäftigung in den Betrieben mit Green Skills: Verteilung

Frauen sind – das zeigen auch die Analysen auf Berufsebene – überwiegend in Betrieben mit White Skills (Abbildung 3, Abbildung 25) tätig. Dies liegt vor allem daran, dass Frauen überwiegend in Branchen beschäftigt sind, in denen White Skills eine große Rolle spielen: im Bereich Gesundheit und Soziales, in den unternehmensorientierten Dienstleistungen, im Einzelhandel oder im Bereich Erziehung und Unterricht (Abbildung 29). Allerdings zeigt sich ein Entwicklungstrend weg von Betrieben mit White und Brown Skills hin zu Betrieben mit Green Skills. Waren im Jahr 2012 noch 69 % aller weiblich Beschäftigten in Betrieben mit White Skills tätig, sind es nunmehr noch 63 %. Zugleich waren im Jahr 2022 bereits 22 % der Frauen in Betrieben mit Green Skills tätig, im Jahr 2012 waren es noch 15 %. 12 % der Frauen waren im Jahr 2022 in Betrieben mit Brown Skills tätig.

Betrachtet man die Verteilung der Frauen innerhalb der Betriebsgruppe der Betriebe mit Green Skills (d. h. innerhalb der Gruppe, in der insgesamt 22 % aller weiblichen Beschäftigten tätig sind), zeigt sich, dass Frauen überwiegend im Dienstleistungsbereich tätig sind (Abbildung 26). Die meisten Frauen arbeiten demnach in den unternehmensnahen Dienstleistungen¹⁴. Differenzierte Analysen (nicht dargestellt, da keine Hochrechnungsfaktoren für Unterbranchen vorliegen) deuten darauf hin, dass ein großer Teil der Frauen innerhalb dieser Branche in der Unterbranche „Reisegewerbe, Wach- und Sicherheitsdienste, Garten- und Landschaftsbau“ tätig sind. Die Analysen nach Berufssegmenten (Abbildung 4) weisen in eine ähnliche Richtung.

Die Verteilung der weiblichen Beschäftigten auf weitere Betriebsmerkmalen (Abbildung 27) zeigt, dass Frauen in Betrieben mit Green Skills häufiger im öffentlichen Dienst und in Betrieben mit 250 und mehr Beschäftigten tätig sind. Damit lässt sich auch erklären, dass Frauen innerhalb der Gruppe der Betriebe mit Green Skills häufiger in Betrieben mit betrieblicher Mitbestimmung und Tarifbindung arbeiten. Der Beschäftigungszuwachs der Frauenbeschäftigung im Bereich der Betriebe mit Green Skills zeigt sich auch daran, dass 20 % der Frauen in neugegründeten Betrieben mit Green Skills tätig sind. Bezogen auf alle Betriebsgruppen (Gesamt) sind lediglich 16 % der Frauen in neugegründeten Betrieben, die nicht älter als vier Jahre alt sind, beschäftigt. Insgesamt zählten im Jahr 2012 etwa 12 % der neugegründeten Betriebe zu den Betrieben mit Green Skills, im Jahr 2022 waren es bereits 26 % (siehe Hohendanner et al. 2024: Abbildung 2).

¹⁴ Die Branchenkategorie „unternehmensnahen Dienstleistungen“ im IAB-Betriebspanel setzt sich aus sehr unterschiedlichen Einzelbranchen zusammen: Grundstücks- und Wohnungswesen, Rechts- und Steuerberatung, Wirtschaftsprüfung, Verwaltung und Führung von Unternehmen und Betrieben; Unternehmensberatung, Architektur- und Ingenieurbüros; technische, physikalische und chemische Untersuchung, Forschung und Entwicklung, Werbung und Marktforschung, Design, Fotografie, Übersetzung, Veterinärwesen, Vermietung von beweglichen Sachen, Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften, Reisegewerbe, Wach- und Sicherheitsdienste, Garten- und Landschaftsbau, sowie sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen.

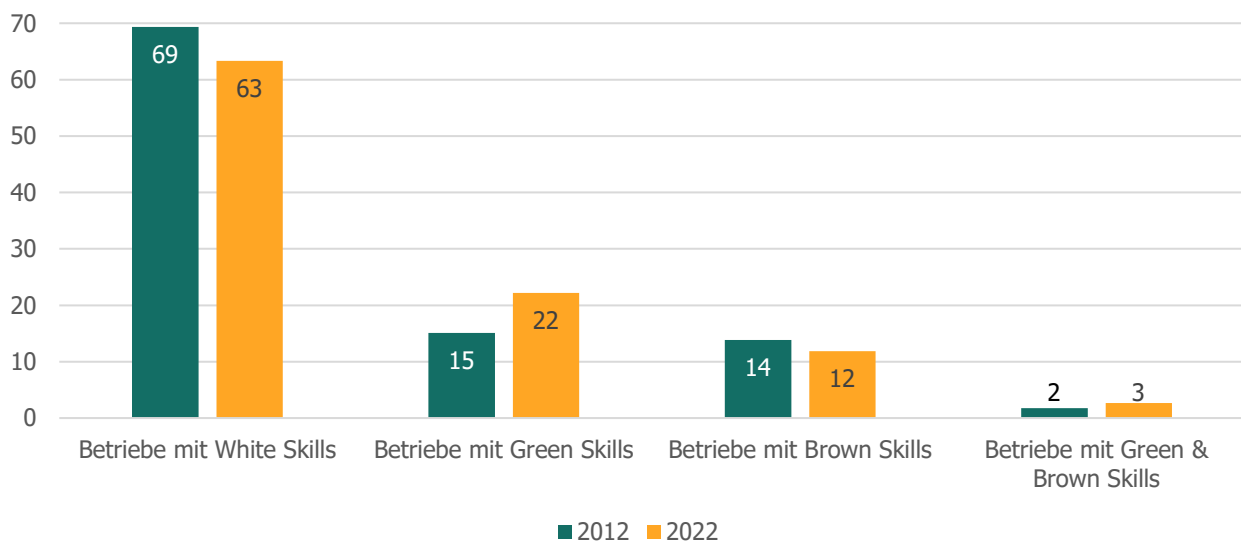


Abbildung 25: Verteilung der weiblichen Beschäftigten auf die Betriebstypen 2012 und 2022

Quelle: IAB-Betriebspanel 2022 & GOJI, hochgerechnete Werte, Anteile in %, abrufbar unter:

<https://iab.de/daten/betriebe-in-der-ökologischen-Transformation/>,

Excelldatei: https://doku.iab.de/arbeitsmarktdaten/GOJI_Betriebe_und_Beschaeftigte_2012_und_2022.xlsx

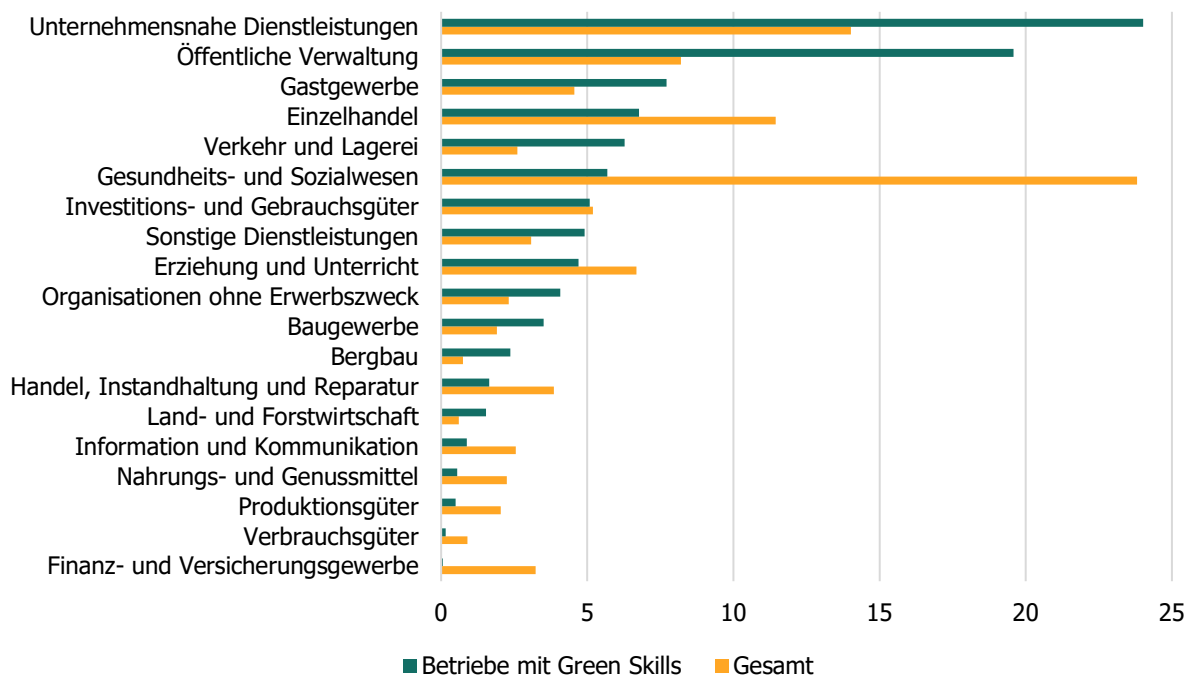


Abbildung 26: Verteilung der weiblichen Beschäftigten in Betrieben mit Green Skills im Jahr 2022

Quelle: IAB-Betriebspanel 2022 & GOJI, hochgerechnete Werte, Anteile in %, abrufbar unter:

<https://iab.de/daten/betriebe-in-der-ökologischen-Transformation/>

Excelldatei: https://doku.iab.de/arbeitsmarktdaten/GOJI_Betriebe_und_Beschaeftigte_2012_und_2022.xlsx

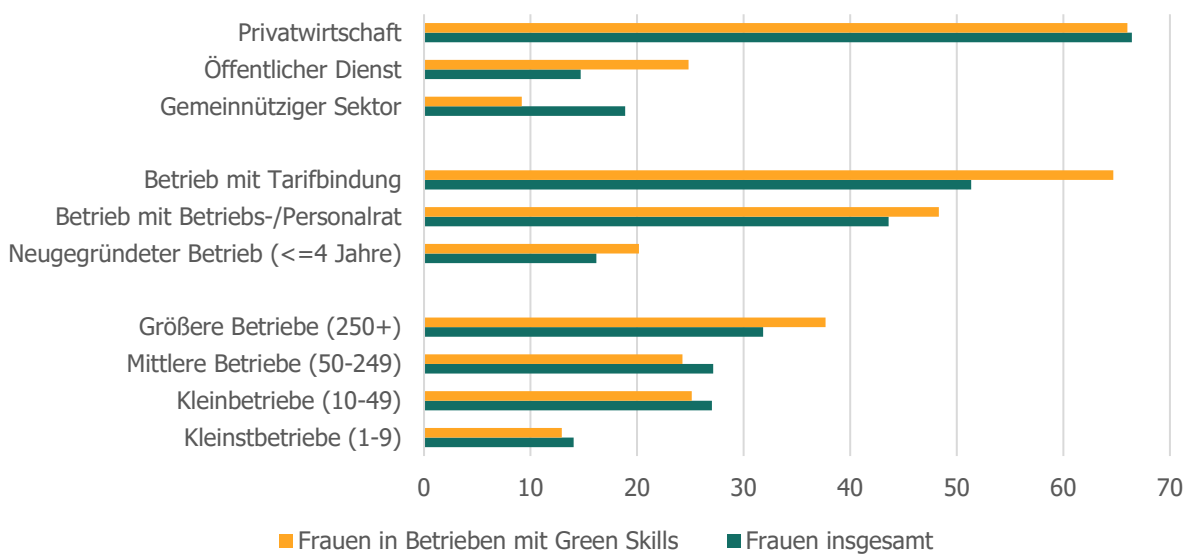


Abbildung 27: Verteilung der weiblichen Beschäftigten in Betrieben mit Green Skills im Jahr 2022

Quelle: IAB-Betriebspanel 2022 & GOJI, hochgerechnete Werte, Anteile in %, abrufbar unter:

<https://iab.de/daten/betriebe-in-der-ökologischen-Transformation/>,

Excelldatei: https://doku.iab.de/arbeitsmarktdaten/GOJI_Betriebe_und_Beschaeftigte_2012_und_2022.xlsx

Frauenbeschäftigung in Betrieben mit Green Skills: Beschäftigungsstrukturen

Neben der *Verteilung* der weiblich Beschäftigten auf Betriebe mit White, Green, Brown und Brown & Green Skills zeigt auch ein Blick auf die *Anteile an allen, also inklusive der männlichen Beschäftigten*, dass die Anteile der Frauen an allen Beschäftigten in den Betrieben mit White Skills am höchsten ausfallen (Abbildung 28). 60 % der Beschäftigten in Betrieben mit White Skills sind Frauen. Allerdings fallen die Frauenanteile in Betrieben mit Green Skills mit 42 % deutlich höher aus als in Betrieben mit Brown Skills und in Betrieben, die sowohl hohe Anteile an Brown und Green Skills aufweisen. Dort ist lediglich ein Viertel der Beschäftigten weiblichen Geschlechts. Insgesamt ist zwischen 2012 und 2022 in allen Betriebstypen ein Anstieg der Frauenerwerbstätigkeit zu verzeichnen (Abbildung 28). Bei Betrachtung der Verteilung (Abbildung 27) zeigt sich allerdings zugleich eine leichte Verlagerung hin zu Betrieben mit Green Skills.

Die weiterhin fortbestehende Dominanz von White Skills im Bereich der Frauenbeschäftigung, lässt sich überwiegend mit den Frauenanteilen nach Wirtschaftszweigen erklären (Abbildung 29). Die Frauenanteile sind insbesondere in den Dienstleistungen mit hohen Anteilen an White Skills besonders ausgeprägt, etwa im Gesundheits- und Sozialwesen, im Bereich Erziehung und Unterricht oder im Einzelhandel.

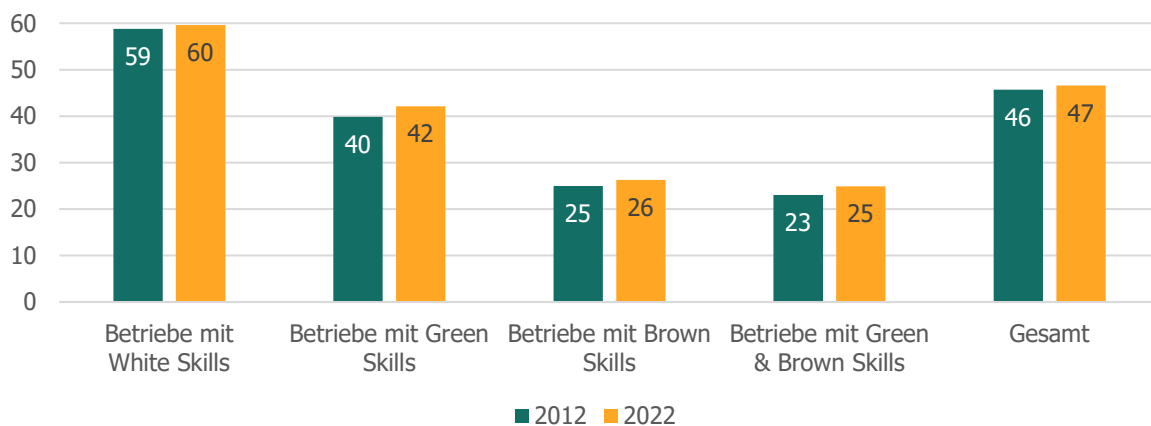


Abbildung 28: Anteil weiblich Beschäftigter nach Betriebstypen 2012 und 2022

Quelle: IAB-Betriebspanel 2022, hochgerechnete Werte, Anteile in %, abrufbar unter: <https://iab.de/daten/betriebe-in-der-ökologischen-Transformation/>,

Exceldatei: [https://doku.iab.de/arbeitsmarktdaten/GOJI_Beschaeftigtenstrukturen_2021_bis_2022.xlsx](https://doku.iab.de/arbeitsmarktdaten/GOJI_Beschaeftigtenstrukturen_2012_bis_2022.xlsx)

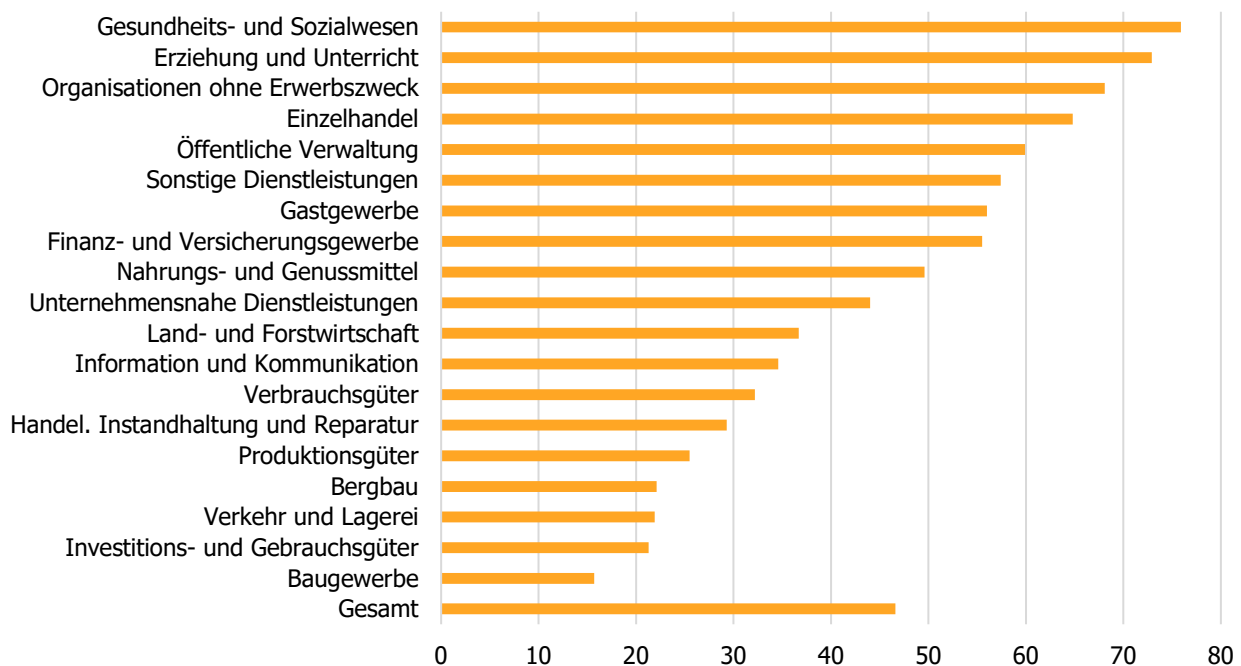


Abbildung 29: Anteil weiblich Beschäftigter nach Branchen im Jahr 2022

Quelle: IAB-Betriebspanel 2022, hochgerechnete Werte, Anteile in %, abrufbar unter https://doku.iab.de/arbeitsmarktdaten/ADuI_Erwerbsstrukturen_Betriebspanel_2022.xlsx

Frauen in Führungspositionen und tätige Inhaberinnen

Ein junger aber quantitativ wachsender Forschungsbereich widmet sich dem Zusammenhang zwischen der Geschlechterdiversität in Führungspositionen und einer klimafreundlichen Wirtschaftsweise (siehe Literaturüberblick 1.2.2). Wenngleich der Einfluss weiblicher Führungskräfte auf eine klimafreundliche Wirtschaftsweise noch nicht eindeutig geklärt ist (Ricci et al. 2023) zeigt sich, dass mit höheren Frauenanteilen auch höhere Anteile an Frauen in Führungspositionen einhergehen (Abbildung 30). Da die Frauenanteile in Betrieben mit Green Skills höher ausfallen als in Betrieben mit Brown Skills, sind dort auch mehr Frauen in Führungspositionen anzutreffen. Gleichwohl sind die weiblichen Anteile an

Führungspositionen in Betrieben mit White Skills mit 41 % (bezogen auf die oberste und zweite Führungsebene) am höchsten. Die Betriebe mit Green Skills folgen mit 30 % während in Betrieben mit Brown Skills und Betrieben mit Brown und Green Skills lediglich 20 bzw. 18 % der Führungskräfte Frauen sind. Über alle Betriebsgruppen hinweg lässt sich ein leichter Anstieg der Frauenanteile an den Führungspositionen beobachten (siehe auch Kohaut/Möller 2023).

Ein ähnliches Bild zeigt sich auch bei den tätigen Inhaberinnen (Abbildung 31). Immerhin ein Viertel der tätigen Inhaber*innen-Betriebe mit Green Skills sind Frauen, in Betrieben mit Brown Skills beträgt der Anteil 19 %. Auch hier zeigt sich, dass die Anteile der weiblichen Inhaber*innen zwischen 2012 und 2022 in allen Betriebsgruppen zunehmen.

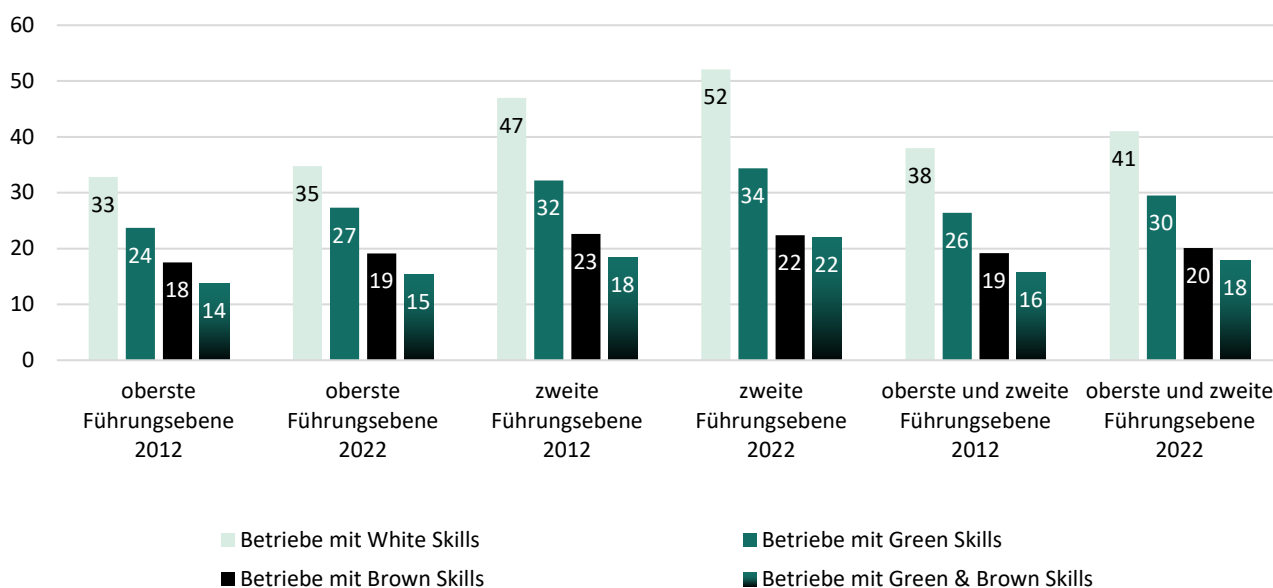


Abbildung 30: Frauen in Führungspositionen: Frauenanteile nach Betriebstypen 2012 und 2022

Quelle: IAB-Betriebspanel 2022 & GOJI, hochgerechnete Werte, Anteile in %, abrufbar unter:

<https://iab.de/daten/betriebe-in-der-ökologischen-Transformation/>,

Exceldatei: https://doku.iab.de/arbeitsmarktdaten/GOJI_Beschaeftigtenstrukturen_2012_bis_2022.xlsx

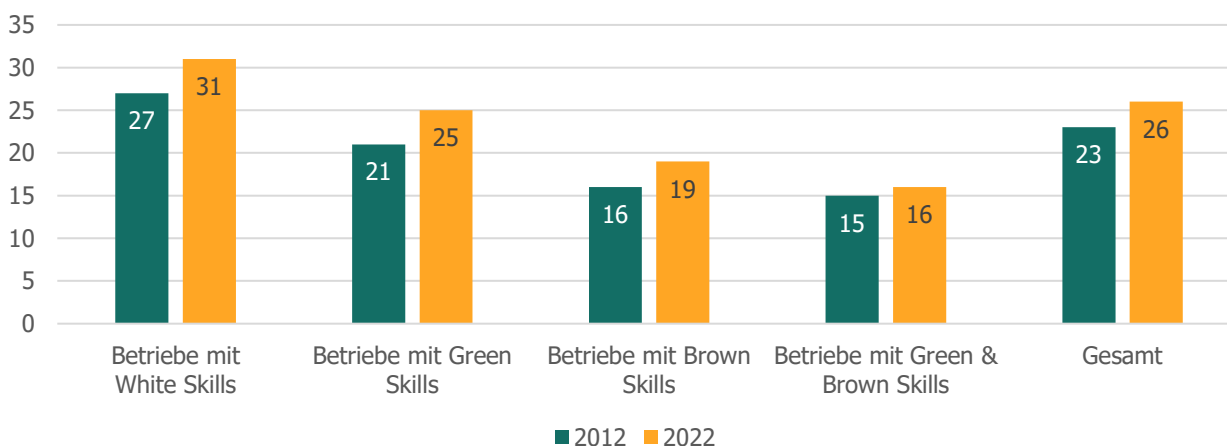


Abbildung 31: Tätige Inhaber*innen: Frauenanteile nach Betriebstypen 2012 und 2022

Quelle: IAB-Betriebspanel 2022 & GOJI, hochgerechnete Werte, Anteile in %, abrufbar unter:

<https://iab.de/daten/betriebe-in-der-ökologischen-Transformation/>,

Exceldatei: https://doku.iab.de/arbeitsmarktdaten/GOJI_Beschaeftigtenstrukturen_2012_bis_2022.xlsx

Befristete Beschäftigung

In den administrativen Daten werden die Anteile befristeter Beschäftigung möglicherweise überschätzt, da die Umwandlung von befristeten in unbefristete Verträge für sich genommen kein zahlungsrelevantes Merkmal der Sozialversicherung ist. Insofern ist anzunehmen, dass nicht alle Betriebe der Bundesagentur für Arbeit eine Entfristung melden, wenn mit der Entfristung keine Gehaltsanpassung verbunden ist. Aus diesem Grund betrachten wir die Befristungsanteile auf Basis des IAB-Betriebspanels. Insgesamt lässt sich konstatieren, dass befristete Verträge in Deutschland angesichts zunehmender Fach- und Arbeitskräfteknappheiten an Bedeutung verloren haben. Allerdings zeigt sich auch, dass die Befristungsanteile in Betrieben mit Green Skills im Jahr 2022 mit 7,8 % am höchsten ausfallen (Abbildung 32). Inwieweit die etwas höheren Befristungsanteile mit Unsicherheiten bezüglich der ökologischen Transformation zusammenhängen, bleibt weiterer Forschung vorbehalten. Am niedrigsten fallen die Befristungsanteile in den Betrieben mit Brown Skills aus. Traditionell spielen Befristungen insbesondere im verarbeitenden Gewerbe, in denen Brown Skills weit verbreitet sind, eine geringe Rolle (vgl. Hohendanner 2023).

Betrachtet man die Frauenanteile an den befristet Beschäftigten, zeigt sich, dass im Jahr 2022 mit 52 % etwas über die Hälfte aller befristeten Verträge auf Frauen entfallen (Abbildung 33). Die Frauenanteile an allen befristet Beschäftigten sind in Betrieben mit White Skills am höchsten, gefolgt von Betrieben mit Green Skills. Allerdings sind die Zahlen nur in Verbindung mit den Frauenanteilen in den Betriebsgruppen insgesamt sinnvoll interpretierbar (vgl. Abbildung 28). So beträgt auch der Frauenanteil in den Betrieben mit White Skills 60 %, der Frauenanteil in Betrieben mit Green Skills 42 %.

Das Verhältnis zwischen dem Frauenanteil insgesamt und dem Frauenanteil an befristeten Beschäftigungsverhältnissen lässt sich als Verhältniszahl darstellen (Abbildung 34). Werte über 0 zeigen an, dass Frauen überproportional befristet beschäftigt werden, bei Werten unter 0 werden Männer häufiger befristet. In Betrieben mit White Skills zeigt sich im Jahr 2022 eine ausgewogene, bzw. leicht zulasten der Männer gehende geschlechterspezifische Befristungspraxis. In allen anderen Betriebstypen werden Frauen häufiger befristet beschäftigt. Auf Basis dieser Befristungsstatistik scheint die Beschäftigungssicherheit für Frauen in Betrieben mit White Skills besser auszufallen als in Betrieben mit Green oder Brown Skills. Insgesamt lässt sich jedoch konstatieren, dass Befristungen angesichts des zunehmenden Fach- und Arbeitskräftemangels nahezu flächendeckend an Bedeutung verlieren.

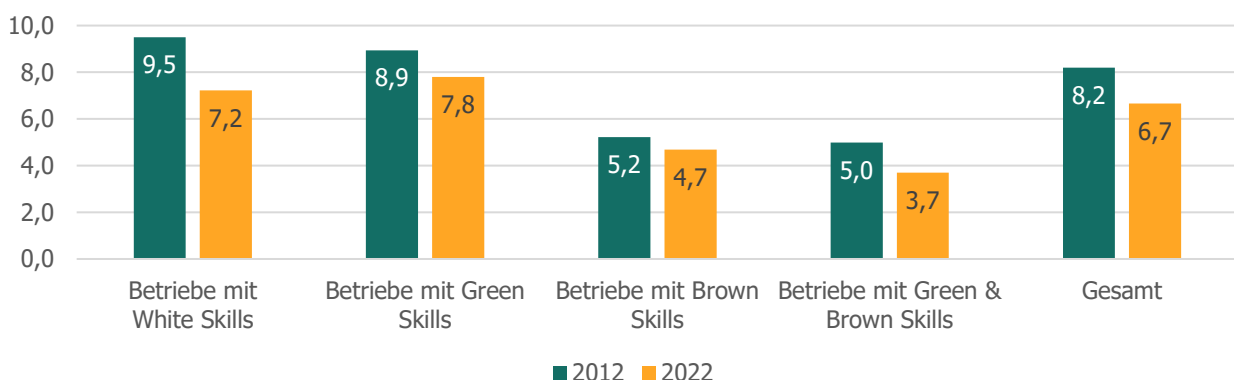


Abbildung 32: Befristungsanteile nach Betriebstypen 2012 und 2022

Quelle: IAB-Betriebspanel 2022 & GOJI, hochgerechnete Werte, Anteile in %, abrufbar unter:

[https://iab.de/daten/betriebe-in-der-ökologischen-Transformation/;](https://iab.de/daten/betriebe-in-der-ökologischen-Transformation/)

Exceldatei: https://doku.iab.de/arbeitsmarktdaten/GOJI_Beschaeftigtenstrukturen_2012_bis_2022.xlsx

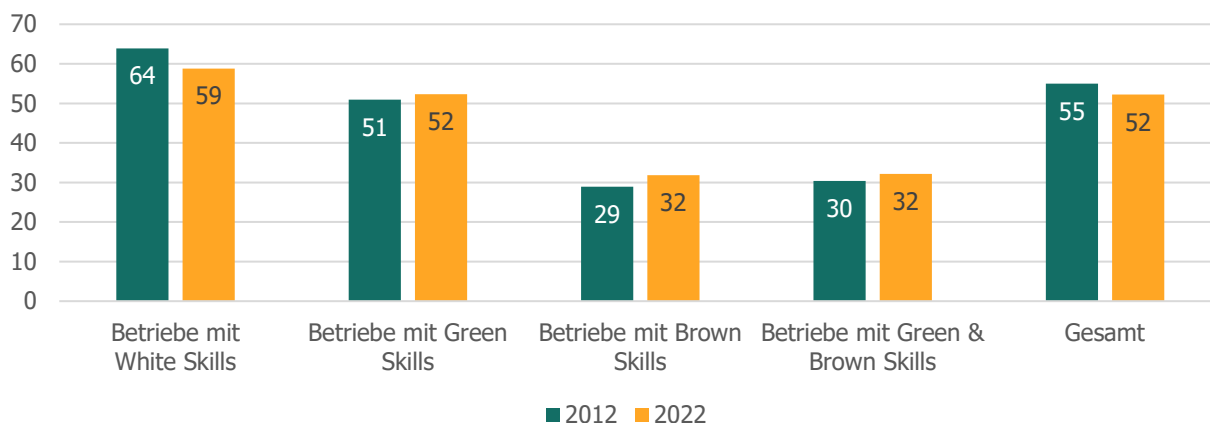


Abbildung 33: Frauenanteile an den befristeten Beschäftigten nach Betriebstypen 2012 und 2022

Quelle: IAB-Betriebspanel 2022 & GOJI, hochgerechnete Werte, Anteile in %, abrufbar unter:

<https://iab.de/daten/betriebe-in-der-ökologischen-Transformation/>,

Exceldatei: https://doku.iab.de/arbeitsmarktdaten/GOJI_Beschaeftigtenstrukturen_2012_bis_2022.xlsx

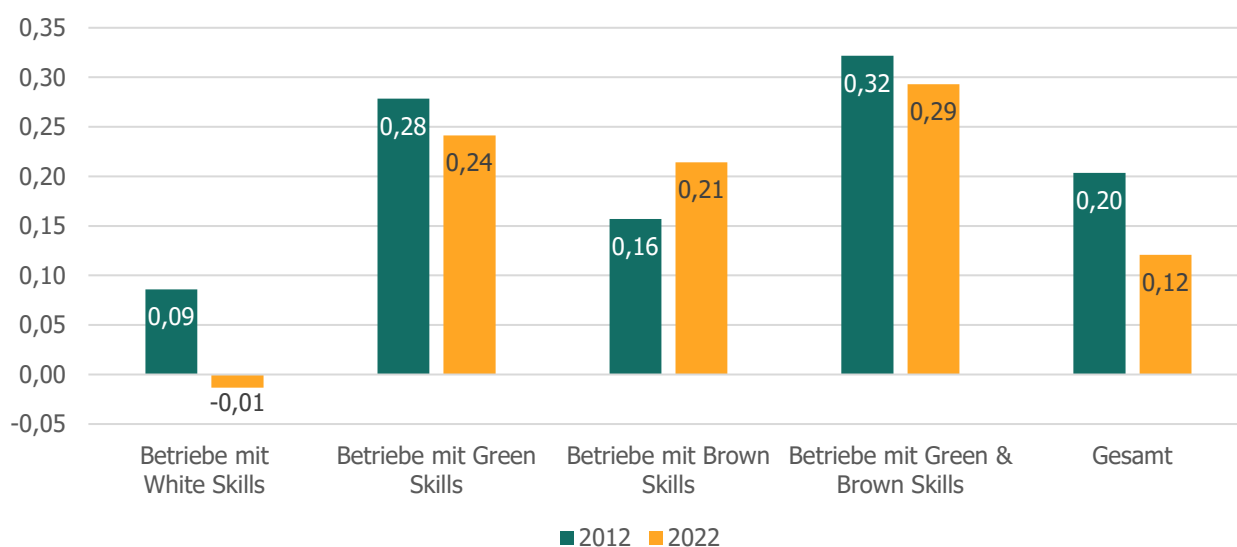


Abbildung 34: Proportionalitätsindex befristeter Beschäftigung* nach Betriebstypen 2012 und 2022

Quelle: IAB-Betriebspanel 2022 & GOJI, hochgerechnete Werte, *Der Proportionalitätsindex berechnet sich wie folgt: (Frauenanteil bei Befristungen/Frauenanteil). Zur Darstellung um die Nulllinie herum wird der berechnete Wert mit 1 subtrahiert. Berechnung auf Basis der Anteilswerte in:

<https://iab.de/daten/betriebe-in-der-ökologischen-Transformation/>, Exceldatei: https://doku.iab.de/arbeitsmarktdaten/GOJI_Beschaeftigtenstrukturen_2012_bis_2022.xlsx

4 Entlohnung in der ökologischen Transformation – Gesamtentwicklung und geschlechtsspezifische Unterschiede

Auf der Basis der uns verfügbaren Daten werden wir erste grobe Lohndifferenzanalysen im Sinne eines „Raw Gender Wage Gap“ berechnen. Das heißt, wir können bezogen auf Berufe mit Green Skills und Brown Skills die Unterschiede in den Lohnlücken zwischen Frauen und Männern darstellen. Zu beachten ist hier, dass Lohninformationen in den administrativen Daten von einer Zensierungsgrenze betroffen sind. Wir betrachten daher die mittleren Löhne von vollzeitbeschäftigten Frauen und Männern, die in einem Imputationsverfahren berechnet wurden und im IAB-Berufepanel zur Verfügung stehen. Weiterhin stellen wir auch Medianlöhne dar, die nur in Ausnahmefällen zensiert sind. Mangels Zugriffes auf disaggregierte Daten für das Gutachten ist es nicht möglich, einen Netto-Gender-Wage-Gap zu berechnen, der um persönliche und betriebliche Charakteristika auf Individualebene bereinigt ist.

Abbildung 35 und Tabelle 8 zeigen die Mittelwerte der imputierten Löhne der GOJI-Gruppen für Frauen und Männer und alle Beschäftigten. Im Jahr 2012 war das nominale Tages-Durchschnittsentgelt vollzeitbeschäftigter Personen am höchsten in Berufen mit White Skills (93,20 €), dicht gefolgt von Berufen mit Light Brown Skills (92,84 €). Am niedrigsten war die Entlohnung im Schnitt in Berufen mit Dark Brown Skills (81,75 €). In allen fünf GOJI-Gruppen verdienten Männer mehr als Frauen.

Dieser Lohnunterschied ist in Abbildung 36 prozentual als „Raw Gender Wage Gap“ dargestellt: Dieser war im Jahr 2012 besonders hoch bei Berufen mit Light Green Skills. Frauen verdienten hier im Schnitt 21,1 % weniger als Männer. In Berufen mit Dark Green Skills lag die Differenz am niedrigsten bei 12,2 %. Der Blick auf 2022 (rechte Seite von Abbildung 35) veranschaulicht den nominalen Lohnanstieg, der für alle GOJI-Gruppen sowohl für Frauen als auch für Männer gilt. In Berufen mit Dark Brown Skills steigt die Entlohnung für Männer von 84,87 € auf 105,21 €, für Frauen von 72,05 € auf 89,09 €. Dies ist ein prozentualer Anstieg von 24,0 % für Männer und 23,7 % für Frauen. In diesen Berufen hat sich folglich das Lohndifferential vergrößert. Dies ist wiederum in Abbildung 36 dargestellt: Der Raw Wage Gap erhöht sich von 15,1 % im Jahr 2012 leicht auf 15,3 % im Jahr 2022.

In allen anderen GOJI-Gruppen ist das Lohnwachstum für vollzeitbeschäftigte Frauen höher als für Männer. Folglich verringert sich der Raw Gender Wage Gap. Am meisten ist dies in Berufen mit Light Brown Skills der Fall (von 21,1 % um 4,9 Prozentpunkte auf 16,2 %), am geringsten in Berufen mit Dark Green Skills (von 12,2 % um 3,4 Prozentpunkte auf 8,8 %). Letztere weisen auch im Jahr 2022 den geringsten Raw Gender Wage Gap auf, gefolgt von Berufen mit White Skills (13,6 %) und Berufen mit Light Green Skills (14,1 %). Der Lohnabstand zwischen Männern und Frauen ist damit in Berufen mit Green Skills deutlich niedriger als in Berufen mit Brown Skills. Wie oben dokumentiert hat sich die Beschäftigung im betrachteten Zeitraum klar in Richtung der Berufe mit Light Green Skills verschoben. Zusätzlich sind mehr Frauen als 2012 in Berufen mit Dark Green Skills zu finden. Zusammen mit dem Rückgang des Raw Gender Wage Gaps in diesen Berufen lässt sich konstatieren, dass die ökologische Transformation der Berufe zu einem Abbau von Entgelt-Ungleichheiten zwischen Männern und Frauen beiträgt. In einer Robustheitsanalyse betrachten wir anstelle des durchschnittlichen imputierten Tagesentgelts den Median. Dieser ist auf der Aggregationsebene von der Zensierungsgrenze nahezu unberührt.

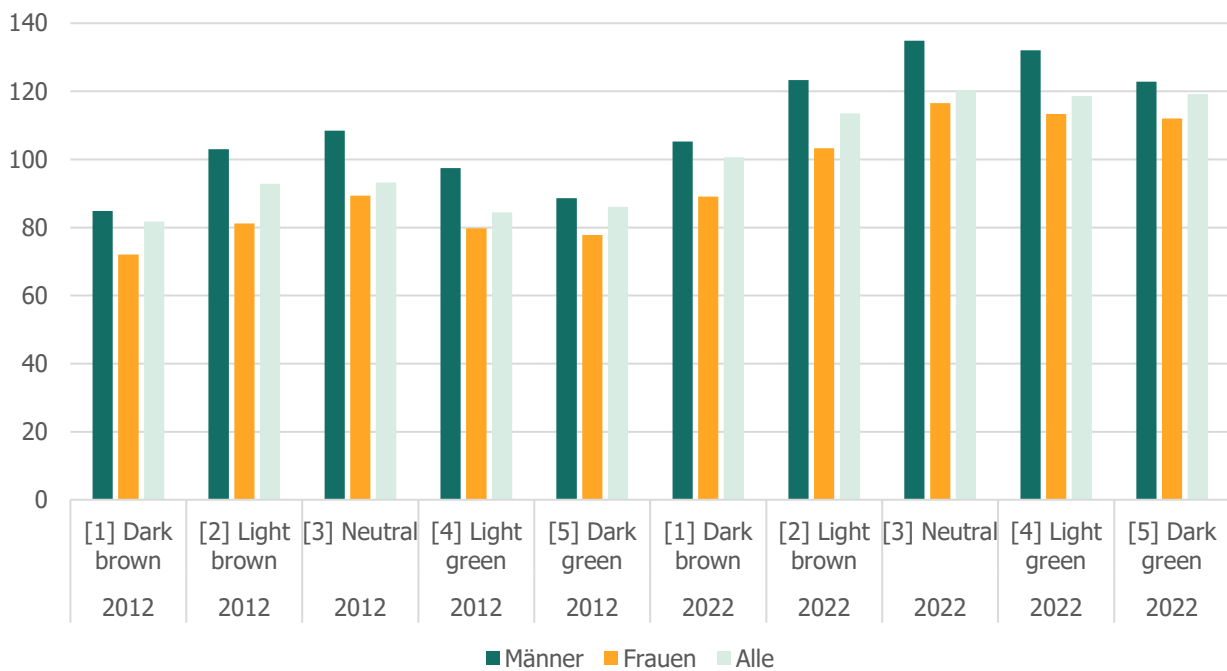


Abbildung 35: Mittlere imputierte Löhne der GOJI-Gruppen 2012 und 2022 nach Geschlecht

Quelle: eigene Berechnungen, IAB-Berufepanel 2012-2022, Version 1.

Tabelle 8: Durchschnittliches Tagesentgelt (imputierte Mittelwerte) und Raw Gender Wage Gap für Männer und Frauen für 2012 (oberes Panel) und 2022 (unteres Panel)

Jahr	GOJI-Gruppe	Gesamt (in €)	Männer (in €)	Frauen (in €)	Raw Wage Gap (in %)
2012	[1] Dark brown	81,75	84,87	72,05	15,1
	[2] Light brown	92,84	102,97	81,20	21,1
	[3] Neutral	93,20	108,49	89,31	17,7
	[4] Light green	84,45	97,44	79,77	18,1
	[5] Dark green	86,02	88,61	77,79	12,2
2022	[1] Dark brown	100,68	105,21	89,09	15,3
	[2] Light brown	113,56	123,34	103,31	16,2
	[3] Neutral	120,37	134,85	116,50	13,6
	[4] Light green	118,56	132,02	113,34	14,1
	[5] Dark green	119,13	122,80	112,01	8,8

Quelle: eigene Berechnungen, IAB-Berufepanel 2012-2022, Version 1. Tabelle A 14 im Anhang enthält die alternative Darstellung als Medianlöhne. Sie zeigt, dass die dokumentierten Zusammenhänge robust sind.

Um zu veranschaulichen, dass zum einen der Lohnabstand zwischen Männern und Frauen in Berufen mit Green Skills niedriger ist als in Berufen mit Brown Skills und dass zum anderen sich die Beschäftigung von Frauen in Richtung der Berufe mit Green Skills verschoben hat, betrachten wir im Folgenden nochmal die Entwicklungen für Berufssegmente. Wie in Abschnitt 3.2.5 dargestellt, weisen Fertigungsberufe und Lebensmittel- und Gastgewerbeberufe einen hohen Anteil an Brown Skills auf, Land-, Forst- und Gartenberufe, Reinigungsberufe, Sicherheitsberufe und Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe dagegen einen hohen Anteil an Green Skills. Vor diesem Hintergrund zeigt Tabelle 9 nun die Höhe und Entwicklung des Gender Raw Gaps sowie die Entwicklung des Frauenanteils in den Segmenten.

Tatsächlich ist auch auf der Ebene der Berufssegmente zu beobachten, dass der **Raw Wage Gap in Berufssegmenten mit Green Skills tendenziell niedriger ist als in Segmenten mit Brown Skills**. So ist der Lohnunterschied in IT- und naturwissenschaftlichen Dienstleistungsberufen, Sicherheitsberufen und Land-, Forst- und Gartenberufen niedriger als in Fertigungsberufen und Handelsberufen. Eine Ausnahme stellen Lebensmittel- und Gastgewerbeberufe dar, die eher Brown Skills enthalten und einen niedrigen Lohnunterschied aufweisen, und unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe (mit eher Green Skills), in denen der Lohnunterschied relativ hoch ist. Eine zweite Erkenntnis ist, dass **in allen Berufssegmenten ein Rückgang des Raw Gender Wage Gaps stattfindet**; interessanterweise überdurchschnittlich in Sicherheitsberufen, Land-, Forst- und Gartenberufen, Reinigungsberufen sowie Bau- und Ausbauberufen. Also wiederum in Berufssegmenten, **die eher Green Skills** beinhalten. Und drittens betrachten wir, in welchen Segmenten sich die Beschäftigung von Frauen erhöht hat: Dies ist am deutlichsten in Geisteswissenschaftlichen Berufen der Fall. Neben dem höchsten Anstieg des Frauenanteils (+1,6 Prozentpunkte) fällt hier vor allem der hohe relative Beschäftigungsanstieg (+42,4 %) ins Auge. Und auch dieses Berufssegment weist einen Anteil von Green Skills auf, auch wenn dieser relativ niedrig ist. Einen etwas niedrigeren Anstieg des Frauenanteil beobachten wir in Bau- und Ausbauberufen und IT- und naturwissenschaftlichen Dienstleistungsberufen, die ebenfalls Green Skills aufweisen. Obwohl auch hier Gegenbeispiele zu finden sind, bleibt festzuhalten, dass die ökologische Transformation dazu beiträgt, geschlechtsspezifische Lohnunterschiede zu verringern.

Der Abbau der Lohnlücke zwischen Männern und Frauen könnte auf verschiedene strukturelle Entwicklungen im Zuge der ökologischen Transformation und des allgemeinen Wandels des Arbeitsmarktes zurückzuführen sein. Ein zentraler Faktor ist der gestiegene Erwerbsumfang von Frauen, insbesondere in Berufen, die zunehmend durch Green Skills geprägt sind. Diese Berufe bieten oftmals höhere Löhne, was zu einer Angleichung der Löhne zwischen den Geschlechtern beiträgt. Gleichzeitig könnte auch der gestiegene Anteil von Frauen in Führungspositionen, insbesondere in Branchen mit starkem Wachstum und hoher Nachfrage nach Green Skills, eine Rolle spielen. Führungspositionen sind traditionell besser entlohnt, und der zunehmende Zugang von Frauen zu solchen Positionen verringert den Gender Wage Gap. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Rolle der Tarifbindung. Berufe, die von Tarifverträgen erfasst werden, weisen tendenziell geringere Lohnunterschiede zwischen Männern und Frauen auf, da tarifliche Regelungen für Transparenz und Gleichbehandlung sorgen. Gerade in Branchen, die durch Green Skills geprägt sind, könnte die Tarifbindung stärker zur Verringerung der Lohnlücke beitragen. Zudem könnten die Veränderungen in den Berufen mit Brown Skills, in denen Männer bislang stärker vertreten sind, zu einer Verringerung der Lohnlücke führen, da diese Berufe weniger gefragt sind und damit auch die Lohndifferenzen zwischen den Geschlechtern in diesen Bereichen abnehmen.

Allerdings muss abschließend eingeräumt werden, dass diese Vermutungen auf deskriptiven bzw. aggregierten Daten basieren und für eine genauere Analyse die Berechnung eines bereinigten Wage Gaps mit der Hilfe von multivariaten Regressionsmethoden erforderlich wäre. Dies würde es ermöglichen, den

Einfluss individueller Faktoren wie Qualifikation, Berufserfahrung und Unternehmensgröße genauer zu isolieren. Aufgrund der Datenverfügbarkeit für die vorliegende Expertise war eine solche Analyse jedoch nicht möglich, sodass die hier dargestellten Ergebnisse als vorläufige Einschätzung zu betrachten sind.

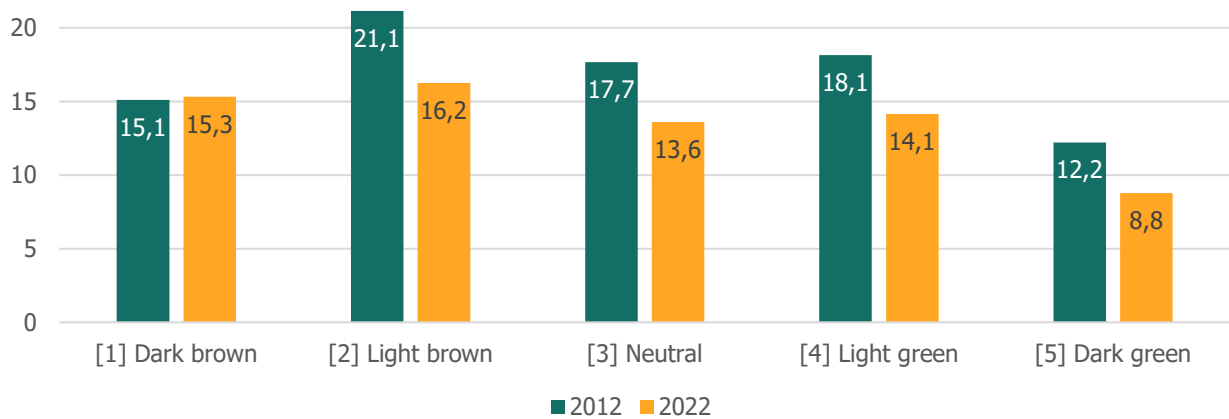


Abbildung 36: Raw Gender Wage Gap in den Jahren 2012 und 2022

Quelle: eigene Berechnungen, IAB-Berufepanel 2012-2022, Version 1.

Tabelle 9: Raw Gender Wage Gaps, Beschäftigungswachstum, Frauenanteile und GOJI (2022) für Berufssegmente

	Beschäftigungs- wachstum	Frauen- anteil 2012	Frauen- anteil 2022	Differenz	Raw Wage Gap 2012	Raw Wage Gap 2022	Differenz	GOJI 2022
Bau- und Ausbauberufe	19,0	4,8	6,1	1,2	18,3	12,7	-5,6	0,0
Fertigungstechnische Berufe	9,8	11,3	11,9	0,6	18,0	14,1	-3,9	0,0
Fertigungsberufe	-8,1	14,9	15,8	0,9	22,3	17,5	-4,7	-0,1
Verkehrs- und Logistikberufe	19,4	17,2	17,3	0,1	15,5	11,2	-4,2	0,0
IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe	42,6	21,1	21,5	0,4	14,8	11,8	-2,9	0,0
Sicherheitsberufe	22,0	25,7	23,8	-1,9	15,4	8,3	-7,1	0,0
Land-, Forst- und Gartenberufe	16,9	27,1	26,4	-0,7	14,9	9,9	-5,0	0,1
Lebensmittel- und Gastgewerbeberufe	15,9	52,6	49,1	-3,5	9,8	7,8	-1,9	0,0
Handelsberufe	13,3	58,0	55,3	-2,7	24,3	20,1	-4,2	0,0
Berufe in Unternehmensführung und -organisation	13,4	61,7	59,6	-2,1	24,0	19,7	-4,3	0,0
Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe	16,2	60,5	60,8	0,2	20,6	16,8	-3,7	0,0
Reinigungsberufe	18,1	73,2	69,1	-4,1	19,9	14,2	-5,8	0,0
Geisteswissenschaftliche Berufe	42,4	70,6	72,2	1,6	8,9	6,4	-2,4	0,0
Medizinische und nicht-medizinische Gesundheitsberufe	24,8	80,5	78,2	-2,3	12,9	9,8	-3,1	0,0

Quelle: eigene Berechnungen, IAB-Berufepanel 2012-2022, Version 1.

5 Fazit

5.1 Zusammenfassung der zentralen Erkenntnisse

Die vorliegende Expertise untersucht die Auswirkungen der ökologischen Transformation auf die Geschlechterverhältnisse auf dem deutschen Arbeitsmarkt. Diese Analyse ist von besonderer Bedeutung, da die ökologischen Veränderungen weitreichende Folgen für die Struktur und Dynamik des Arbeitsmarktes haben und dabei geschlechtsspezifische Ungleichheiten sowohl verschärfen als auch verringern können. Die Untersuchung basiert auf dem Greenness-of-Jobs-Index (GOJI), einem Indikator, der den Anteil umwelt- bzw. klimafreundlicher Tätigkeiten (Green Skills) und umwelt- bzw. klimaschädlicher Tätigkeiten (Brown Skills) in verschiedenen Berufen misst. Der GOJI wurde mit Daten des IAB-Berufepanels und des IAB-Betriebspanels verknüpft, um detaillierte Einblicke in die Beschäftigungs-, Betriebs- und Lohnstrukturen zu gewinnen.

Allgemeine Entwicklung: Das „Greening of Jobs“ ist bei Frauen ausgeprägter

Ein zentrales Ergebnis der Studie ist, dass der GOJI in den Jahren 2012 bis 2022 signifikant angestiegen ist. Dieser Anstieg zeigt eine zunehmende Umweltfreundlichkeit der Berufe in Deutschland. Besonders bemerkenswert ist, dass Frauen durchgängig höhere GOJI-Werte aufweisen als Männer. Frauen sind entsprechend häufiger in Berufen mit Green Skills und seltener in Berufen mit Brown Skills tätig.

Beschäftigungsstrukturen: Frauen sind überwiegend in Berufen ohne Umwelt- oder Klimaschutzaufgaben (White Skills) tätig

Die Analyse der Beschäftigungsstrukturen zeigt, dass Frauen überproportional in Berufen tätig sind, die keine klar definierbaren Umwelt- oder Klimaschutzaufgaben (White Skills) umfassen. Im Jahr 2022 lag der Frauenanteil in diesen Berufen bei fast 60 %. Diese White Skills Berufe umfassen Tätigkeiten, die traditionell von Frauen dominiert werden, wie in den Bereichen Pflege, Erziehung und Verwaltung.

Interessanterweise weisen Berufe mit einem leichten Anteil an Green Skills (Light Green Skills) sowohl ein hohes Beschäftigungswachstum als auch eine steigende Geschlechterparität auf. Zwischen 2012 und 2022 verzeichneten diese Berufe die stärkste Zunahme an Beschäftigung, wobei die Zahl der Beschäftigten von 6,7 Millionen auf 9,75 Millionen anstieg, was einem Wachstum von 45,5 % entspricht. Dieses Wachstum setzt sich zusammen aus einer Zunahme an Berufen mit Green Skills sowie einer gestiegenen Nachfrage nach diesen Berufen (Bachmann et al. 2024). Der Frauenanteil in diesen Berufen ist ebenfalls leicht gestiegen, von 35,5 % auf 35,9 %. Diese Entwicklung deutet darauf hin, dass Berufe mit Light Green Skills sowohl für Männer als auch für Frauen attraktive Beschäftigungsmöglichkeiten bieten.

Berufe mit einem hohen Anteil an umwelt- bzw. klimafreundlichen Tätigkeiten (Dark Green Skills) hingegen haben einen geringeren Anteil an Frauen. Im Jahr 2022 waren nur 11,9 % der Beschäftigten in diesen Berufen Frauen. Dies zeigt, dass Frauen in Bereichen mit einem hohen Anteil an umweltfreundlichen Tätigkeiten unterrepräsentiert sind. Dies kann auf verschiedene Faktoren zurückgeführt werden, darunter geschlechtsspezifische Bildungs- und Karriereentscheidungen sowie mögliche Barrieren in Sektoren mit hohen Anteilen an männlichen Beschäftigten – etwa im Bereich erneuerbarer Energien und der Umwelttechnologie.

Lohnstrukturen: Die ökologische Transformation trägt potenziell zur Verringerung von Lohnungleichheiten zwischen Männern und Frauen bei

Die Untersuchung der Lohnstrukturen zeigt, dass der Raw Gender Wage Gap – die unbereinigte Lohnlücke zwischen Männern und Frauen – in Berufen mit Green Skills tendenziell geringer ist als in Berufen mit Brown Skills. Im Zeitraum 2012 bis 2022 war das Lohnwachstum für vollzeitbeschäftigte Frauen im Durchschnitt höher als für Männer, was zu einer Verringerung des Raw Gender Wage Gaps führte. Besonders in Berufen mit Dark Green Skills ist die Lohnungleichheit am geringsten. Im Jahr 2022 betrug der Raw Gender Wage Gap in Berufen mit Dark Green Skills nur 8,8 %, während er in Berufen mit White Skills 13,6 % und in Berufen mit Light Green Skills 14,1 % betrug.¹⁵

Diese Ergebnisse zeigen, dass die Verbreitung umweltfreundlicher Tätigkeitsaspekte in den Berufen mit dem Rückgang der Lohnungleichheit einhergeht. Insbesondere in Berufen mit Green Skills ist der Lohnabstand zwischen den Geschlechtern geringer. Die ökologische Transformation kann somit zur Verringerung von Lohnungleichheiten zwischen Männern und Frauen beitragen.

Beschäftigungssicherheit und befristete Arbeitsverhältnisse: Frauen in Betrieben mit Green Skills sind häufiger befristet

Ein weiteres wichtiges Ergebnis der Studie betrifft die Beschäftigungssicherheit. Frauen sind häufiger in befristeten Arbeitsverhältnissen beschäftigt als Männer, insbesondere in Betrieben mit Green Skills. Dies könnte auf Unsicherheiten im Zuge der ökologischen Transformation hinweisen, die spezifische politische Maßnahmen erfordern, um die Beschäftigungssicherheit für Frauen zu erhöhen. Die höhere Befristungsrate in Berufen mit Green Skills könnte darauf hindeuten, dass Arbeitgeber zögerlich sind langfristige Verträge anzubieten, möglicherweise aufgrund von Unsicherheiten hinsichtlich der zukünftigen politischen Rahmenbedingungen und wirtschaftlichen Entwicklungen im Bereich der ökologischen Transformation.

Regionale und branchenspezifische Unterschiede: die ökologische Transformation trifft Regionen und Branchen unterschiedlich stark

Die ökologische Transformation wirkt sich unterschiedlich auf verschiedene Regionen und Branchen aus. In Regionen und Branchen, die stark von fossilen Brennstoffen abhängig sind, wie beispielsweise die Braunkohleindustrie, sind die Beschäftigten besonders stark von den Transformationsprozessen betroffen. Dies betrifft insbesondere Männer, die in diesen Sektoren überrepräsentiert sind. Frauen, die in diesen Sektoren arbeiten, stehen vor besonderen Herausforderungen, da diese Berufe oft weniger stabil und weniger gut bezahlt sind und zudem von einer hohen Unsicherheit hinsichtlich ihrer Zukunftsperspektiven geprägt sind.

Betriebliche und unternehmerische Strukturen: In Betrieben mit Green Skills sind Frauen häufiger in Führungspositionen oder tätige Inhaberinnen

Die Studie zeigt, dass Frauen in Betrieben mit Green Skills stärker vertreten sind als in Betrieben mit Brown Skills. Die höchsten Frauenanteile finden sich jedoch in Betrieben mit White Skills, was auf die überdurchschnittlich hohe Beschäftigung von Frauen in Dienstleistungsberufen wie Gesundheit,

¹⁵ Ein Teil dieses Lohnunterschieds könnte sich möglicherweise durch die Charakteristika derjenigen Betriebe erklären lassen, in denen Personen in Berufen mit Green Skills arbeiten (Betriebsgröße, Tarifbindung, ...). Zur Analyse dieser Faktoren wäre jedoch eine multivariate Regressionsanalyse erforderlich, für die die erforderlichen Daten nicht für die Expertise zur Verfügung standen.

Erziehung und Einzelhandel zurückzuführen ist. Diese Berufe weisen bislang keine ausgeprägten Green oder Brown Skills auf und werden daher als Berufe mit White Skills klassifiziert.

Frauen in Betrieben mit Green Skills sind zudem überproportional in größeren Betrieben mit 250 und mehr Beschäftigten sowie im öffentlichen Dienst tätig. Diese Betriebe sind häufiger tarifgebunden und verfügen häufiger über einen Betriebs- oder Personalrat. Mit den höheren Frauenanteilen in den Betrieben mit Green Skills gehen auch höhere Anteile an tätigen Inhaberinnen und Frauen in Führungspositionen einher, im Vergleich zu Betrieben mit Brown Skills. Dies deutet darauf hin, dass Betriebe, die umweltfreundlichere Tätigkeiten fördern, tendenziell auch eine größere Geschlechtervielfalt und bessere Arbeitsbedingungen bieten.

Herausforderungen und Chancen der ökologischen Transformation

Die ökologische Transformation stellt den Arbeitsmarkt jedoch auch vor erhebliche Herausforderungen. Einige Branchen, insbesondere solche, die stark von fossilen Brennstoffen abhängig sind, sehen sich mit einem hohen Transformationsdruck konfrontiert. Dies führt in manchen Bereichen zu Unsicherheiten bei Beschäftigten, da traditionelle Arbeitsplätze wegfallen und neue Kompetenzen gefordert sind. Frauen, die in diesen Sektoren arbeiten, sind besonders betroffen, da sie oft weniger Zugang zu Weiterbildungsmöglichkeiten und Netzwerken haben, die den Übergang in neue Beschäftigungsfelder erleichtern könnten.

Gleichzeitig bietet die ökologische Transformation auch zahlreiche Chancen für Frauen. Die steigende Nachfrage nach Green Skills und die wachsende Bedeutung nachhaltiger Wirtschaftspraktiken schaffen neue Beschäftigungsmöglichkeiten in verschiedenen Sektoren. Frauen können von diesen Entwicklungen profitieren, insbesondere wenn gezielte Maßnahmen ergriffen werden, um ihre Teilhabe zu fördern und geschlechtsspezifische Barrieren abzubauen.

5.2 Handlungsempfehlungen

Um die geschlechtsbezogenen Ungleichheiten im Zuge der ökologischen Transformation zu reduzieren und die Teilhabe von Frauen an der grünen Wirtschaft zu fördern, werden folgende Handlungsempfehlungen vorgeschlagen:

Förderung der Ausbildung und Umschulung in Green Skills:

Es ist essenziell, dass Frauen gezielt in Green Skills ausgebildet und umgeschult werden. Ausbildungsprogramme sollten spezifisch auf die Bedürfnisse von Frauen zugeschnitten sein, um ihre Chancen auf dem Arbeitsmarkt der grünen Wirtschaft zu verbessern. Hierbei ist auch die Förderung technischer und naturwissenschaftlicher Kompetenzen entscheidend. Die Studie zeigt, dass Berufe mit Green Skills tendenziell eine geringere Lohnlücke zwischen Männern und Frauen aufweisen, was durch gezielte Förderung weiter verstärkt werden kann.

Abbau der Geschlechtersegregation in Ausbildung und Studium:

Grüne Ausbildungsprogramme und Studienfächer stellen ein Gelegenheitsfenster für den Zugang von Frauen über MINT und Nicht-MINT-Fächer hinweg dar, da sie zum Teil außerhalb traditioneller Geschlechtergrenzen entstehen. Das Framing von grünen Studienfächern und Inhalten als zugleich „nachhaltig“ und „technisch“ könnte dabei helfen, etablierte Geschlechtergrenzen zu überwinden. Ein für Männer attraktiveres Framing von Ausbildungsgängen und Studienfächern in sozialen Berufen mit eher männlich

konnotierten technisch-ökonomischen Aspekten könnte wiederum umgekehrt Männer verstärkt in Berufe mit hohen Anteilen weiblicher Beschäftigter lenken.

Erhöhung der Beschäftigungssicherheit:

Um die Unsicherheit, die durch befristete Arbeitsverträge in Betrieben mit Green Skills entsteht, zu reduzieren, sollten Maßnahmen zur Förderung unbefristeter Beschäftigungsverhältnisse eingeführt werden. Dies kann durch steuerliche Anreize für Arbeitgeber oder durch gesetzliche Regelungen erreicht werden, die befristete Verträge beschränken. Die Studie hat gezeigt, dass Frauen häufiger befristet beschäftigt sind, insbesondere in Betrieben mit Green Skills.

Verbesserung der Vereinbarkeit von Beruf und Familie:

Die ökologische Transformation sollte auch die Verbesserung der Vereinbarkeit von Beruf und Familie berücksichtigen. Flexible Arbeitszeitmodelle, Akzeptanz von (temporärer) Teilzeitarbeit, Homeoffice-Möglichkeiten und eine stärkere Unterstützung durch betriebliche Kinderbetreuungseinrichtungen können dazu beitragen, die Teilhabe von Frauen am Arbeitsmarkt zu erhöhen.

Gezielte Förderung von Frauen in Führungspositionen:

Es ist wichtig, den Anteil von Frauen in Führungspositionen in der grünen Wirtschaft zu erhöhen. Mentoring-Programme, Netzwerke für Frauen und gezielte Förderprogramme können hierbei unterstützend wirken. Zudem sollten Unternehmen durch gesetzliche Vorgaben zur Gleichstellung in Führungspositionen verpflichtet werden. Die Studie zeigt, dass Betriebe mit Green Skills häufiger Frauen in Führungspositionen haben, was durch gezielte Maßnahmen weiter gefördert werden kann.

Sensibilisierung und Aufklärung:

Sensibilisierungskampagnen zur Bedeutung von Green Skills und zur Rolle von Frauen in der ökologischen Transformation sollten gefördert werden. Aufklärungsprogramme in Schulen und Universitäten können dazu beitragen, Geschlechterstereotype abzubauen und das Interesse von Mädchen und jungen Frauen an grünen Berufen zu wecken. Dies ist besonders wichtig, da Frauen in Berufen mit Green Skills tendenziell besser vertreten sind und diese Berufe geringere Lohnunterschiede aufweisen.

Unterstützung durch politische Maßnahmen:

Die Politik spielt eine entscheidende Rolle bei der Förderung der Geschlechtergleichstellung in der ökologischen Transformation. Es sollten gezielte Förderprogramme und finanzielle Anreize für Unternehmen geschaffen werden, die die Beschäftigung von Frauen in Green Jobs unterstützen. Zudem sollten gesetzliche Rahmenbedingungen geschaffen werden, die eine Gleichstellung der Geschlechter im Arbeitsmarkt fördern.

Forschung und Monitoring:

Es ist wichtig, die Auswirkungen der ökologischen Transformation auf die Geschlechterverhältnisse kontinuierlich zu überwachen und zu erforschen. Regelmäßige Erhebungen und Studien können dazu beitragen, den Fortschritt zu messen und Anpassungen der politischen Maßnahmen vorzunehmen.

Förderung von Frauen in der grünen Start-up-Szene:

Frauen sollten verstärkt in der grünen Start-up-Szene gefördert werden. Gründerinnen in diesem Bereich benötigen Zugang zu Finanzierung, Netzwerken und Mentoring-Programmen. Durch gezielte Unterstützung können innovative Ideen von Frauen zur ökologischen Transformation beitragen und neue Beschäftigungsmöglichkeiten schaffen.

Integration von Gender Mainstreaming in alle ökologischen Maßnahmen:

Gender Mainstreaming sollte integraler Bestandteil aller Maßnahmen zur ökologischen Transformation sein. Dies bedeutet, dass bei der Planung und Umsetzung von ökologischen Projekten und Programmen stets die Geschlechterperspektive berücksichtigt wird, um sicherzustellen, dass Frauen gleichermaßen profitieren.

Stärkung der Tarifbindung und betrieblicher Mitbestimmung:

Da Betriebe mit tariflichen Vereinbarungen und betrieblicher Mitbestimmung tendenziell bessere Arbeitsbedingungen bieten, sollte die Tarifbindung gestärkt werden. Dies kann durch gesetzliche Maßnahmen oder durch die Förderung von Tarifverhandlungen erreicht werden. Zudem sollte die betriebliche Mitbestimmung gestärkt werden, um die Interessen der Beschäftigten, insbesondere der Frauen, besser zu vertreten.

Zusätzliche Handlungsempfehlungen für Frauen in Berufen mit Brown Skills:

Gezielte Umschulungsprogramme für Frauen in Brown Skills-Berufen

Frauen, die in Berufen mit Brown Skills tätig sind, sollten spezifische Umschulungsprogramme angeboten werden, die ihnen den Übergang in Green Skills Berufe erleichtern. Diese Programme sollten praxisnah gestaltet sein und in enger Zusammenarbeit mit Unternehmen entwickelt werden, die in der grünen Wirtschaft tätig sind.

Unterstützung bei der Arbeitsplatzsuche und Karriereplanung

Frauen in Brown Skills Berufen benötigen gezielte Unterstützung bei der Arbeitsplatzsuche und Karriereplanung. Beratungsangebote, Jobbörsen und Netzwerke können dabei helfen, passende Stellenangebote in der grünen Wirtschaft zu finden und sich auf neue Karrierewege vorzubereiten.

Finanzielle Anreize für den Wechsel in umweltfreundlichere Berufe

Um den Wechsel von Frauen aus Brown Skills-Berufen in Green Skills-Berufe zu fördern, sollten finanzielle Anreize geschaffen werden. Dies kann durch Umschulungsstipendien, finanzielle Unterstützung während der Umschulungsphase oder durch steuerliche Erleichterungen für Unternehmen, die Frauen aus Brown Skills-Berufen einstellen, erfolgen.

Schutz und Unterstützung bei Arbeitsplatzverlusten

Da die ökologische Transformation zu Arbeitsplatzverlusten in Brown Skills-Berufen führen kann, sollten spezielle Schutzmaßnahmen für betroffene Frauen eingeführt werden. Arbeitslosenversicherungen, Weiterbildungsgutscheine und Unterstützung bei der Arbeitsplatzsuche sind wichtige Instrumente, um den Übergang zu erleichtern und soziale Härten abzufedern.

Diese Handlungsempfehlungen zielen darauf ab, die geschlechtsspezifischen Ungleichheiten im Zuge der ökologischen Transformation zu verringern und eine gleichberechtigte Teilhabe von Frauen an der grünen Wirtschaft zu fördern. Nur durch gezielte Maßnahmen und politische Unterstützung kann sichergestellt werden, dass die ökologische Transformation nicht zu einer Verschärfung der bestehenden Geschlechterungleichheiten führt, sondern zu mehr Gleichstellung auf dem Arbeitsmarkt beiträgt.

Literaturverzeichnis

Antoni, Manfred/Janser, Markus/Lehmer, Florian (2015): The Hidden Winners of Renewable Energy Promotion. Insights into Sector-Specific Wage Differentials. In: *Energy Policy* 86, S. 595–613.

Aragón, Fernando M./Rud, Juan Pablo/Toews, Gerhard (2018): Resource Shocks, Employment, and Gender: Evidence from the Collapse of the UK Coal Industry. In: *Labour Economics* 52 (C), S. 54–67.

Atif, Muhammad/Alam, Md Samsul/Hossain, Mohammed (2020): Firm Sustainable Investment: Are Female Directors Greener? In: *Business Strategy and the Environment* 29 (8), S. 3449–3469.

Autor, David H./Levy, Frank/Murnane, Richard J. (2003): The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration. In: *The Quarterly Journal of Economics* 118 (4), S. 1279–1333.

Bachmann, Ronald/Janser, Markus/Lehmer, Florian/Vonnahme, Christina (2024): Disentangling the Greening of the Labour Market: The Role of Changing Occupations and Worker Flows. IAB-Discussion Paper 12/2024, IAB – Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Nürnberg.

Barone, Carlo (2011): Some Things Never Change: Gender Segregation in Higher Education Across Eight Nations and Three Decades. In: *Sociology of Education* 84 (2), S. 157–76.

Baum, Sarah/Benshaul-Tolonen, Anja (2021): Extractive Industries and Gender Equality. In: *Review of Environmental Economics and Policy* 15 (2), S. 195–215.

Besley, Timothy/Persson, Torsten (2023): The Political Economics of Green Transitions. In: *The Quarterly Journal of Economics* 138 (3), S. 1863–1906.

Bilgili, Faik/Khan, Masreka/Awan, Ashar (2023): Is there a Gender Dimension of the Environmental Kuznets Curve? Evidence from Asian Countries. In: *Environment, Development and Sustainability* 25 (3), S. 2387–2418.

Birindelli Giuliana/Iannuzzi Antonia P./Savioli Marco (2019): The Impact of Women Leaders on Environmental Performance: Evidence on Gender Diversity in Banks. In: *Corporate Social Responsibility and Environmental Management* 26 (6), S. 1485–1499.

Biswas, Pallab K./Mansi, Mansi/Pandey, Rakesh (2018): Board Composition, Sustainability Committee and Corporate Social and Environmental Performance in Australia. In: *Pacific Accounting Review* 30 (1), S. 517–540.

Blazejczak, Jürgen/Edler, Dietmar (2015): Estimating Gross Employment Effects of Environmental Protection. The DIW Method. DIW Data Documentation 76. DIW – Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin,
https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.494383.de/diw_datadoc_2015-076.pdf.

Bluedorn, John/Hansen, Niels-Jakob/Noureldin, Diaa/Shibata, Ippei/Tavares, Marina M. (2023): Transitioning to a Greener Labor Market: Cross-Country Evidence from Microdata. In: Energy Economics 126, S. 106836.

Bowen, Alex/Kuralbayeva, Karlygash (2015): Looking for Green Jobs: The Impact of Green Growth on Employment. Policy Brief, March 2015, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, The London School of Economics, https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/wp-content/uploads/2015/03/Looking-for-green-jobs_the-impact-of-green-growth-on-employment.pdf.

Brixy, Udo/Janser, Markus/Mense, Andreas (2023): Ausbildungsmarkt und ökologische Transformation: Auszubildende entscheiden sich zunehmend für Berufe mit umweltfreundlichen Tätigkeiten. IAB-Kurzbericht 19/2023, IAB – Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Nürnberg, <https://doku.iab.de/kurzber/2023/kb2023-19.pdf>.

Buckingham, Susan (2020): Gender and Environment. London: Routledge.

Ciocirlan, Cristina/Pettersson, Caroline (2012): Does Workforce Diversity Matter in the Fight Against Climate Change? An Analysis of Fortune 500 Companies. In: Corporate Social Responsibility and Environmental Management 19 (1), S. 47–62.

Cordeiro James J./Profumo Giorgia/Tutore Ilaria (2020): Board Gender Diversity and Corporate Environmental Performance: The Moderating Role of Family and Dual-Class Majority Ownership Structures. In: Business Strategy and the Environment 29 (3), S. 1127–1144.

Dauth, Wolfgang/von Graevenitz/Kathrine/Janser, Markus (2022): Die Energiekrise wird manche Regionen härter treffen als andere (Serie „Auswirkungen des Ukraine-Kriegs auf den deutschen Arbeitsmarkt“). In: IAB-Forum 26.10.2022. Nürnberg.

d'Eaubonne, Françoise (1974): Le féminisme ou la mort. Femmes en mouvement. Paris: Pierre Horay.

Dengler, Katharina/Matthes, Britta (2020): Substituierbarkeitspotenziale von Berufen und die möglichen Folgen für die Gleichstellung auf dem Arbeitsmarkt. Expertise für den Dritten Gleichstellungsbericht der Bundesregierung, <https://www.dritter-gleichstellungsbericht.de/kontext/controllers/document.php/103.1/0/ca0cb0.pdf>.

Deschenes, Olivier (2013): Green jobs. IZA Policy Paper 62. Bonn.

Dierdorff, Erich C./Norton, Jennifer J./Drewes, Donald W./Kroustalis, Christina M./Rivkin, David/Lewis, Phil (2009): Greening of the World of Work: Implications for O*NET-SOC and New and Emerging Occupations. National Center for O*NET Development, <https://www.onetcenter.org/reports/Green.html>.

Elliott, Robert J./Lindley, Joanne K. (2017): Environmental Jobs and Growth in the United States. In: Ecological Economics 132, S. 232–244.

Ergas, Christina/York, Richard (2012): Women's Status and Carbon Dioxide Emissions: A Quantitative Cross-National Analysis. In: Social Science Research, 41 (4), S. 965–976.

EC – European Commission (2022): Green Skills and Knowledge Concepts: Labelling the ESCO Classification – Technical Report 2022. European Commission: Employment, Social Affairs and Inclusion, Green Skills and Knowledge. Brüssel, <https://esco.ec.europa.eu/en/about-esco/publications/publication/green-skills-and-knowledge-concepts-labelling-esco>.

Fernández-Torres, Yakira/Gutiérrez-Fernández, Milagros/Gallego-Sosa, Clara (2021): Environmental Performance of the Tourism Sector from a Gender Diversity Perspective. In: International Journal of Environmental Research and Public Health 18 (16), S. 1–24.

Gallego-Sosa, Clara/Fernández-Torres, Yakira/Gutiérrez-Fernández, Milagros (2020): Does Gender Diversity Affect the Environmental Performance of Banks? In: Sustainability 12 (23), S. 10172.

García Martín, C. José/Herrero, Begona (2020): Do Board Characteristics Affect Environmental Performance? A Study of EU firm. In: Corporate Social Responsibility and Environmental Management 27 (1), S. 74–94.

Gelbgiser, Dafna/Albert, Kyle (2018): Green for All? Gender Segregation and Green Fields of Study in American Higher Education. In: Social Problems 65 (4), S. 564–583.

Genz, Sabrina/Janser, Markus/Lehmer, Florian (2019): The impact of investments in new digital technologies on wages - worker-level evidence from Germany. In: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, 239 (3), S. 483-521.

GHK (2009): The Impacts of Climate Change on European Employment and Skills in the Short to Medium Term: A Review of the Literature. Final Report to the European Commission Directorate for Employment, Social Affairs and Inclusion Restructuring Forum, Vol. 2. London: GHK International.

Gong, Mijia/Zhang, Zhe/Ming, Jia/Walls, Judith L. (2021): Does Having a Critical Mass of Women on the Board Result in more Corporate Environmental Actions? In: Evidence from China, Group & Organization Management 46 (6), S. 1106–1144.

Grienberger, Katharina/Matthes, Britta/Paulus, Wiebke (2024): Folgen des technologischen Wandels für den Arbeitsmarkt: Vor allem Hochqualifizierte bekommen die Digitalisierung verstärkt zu spüren. IAB-Kurzbericht 05/2024, IAB – Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Nürnberg, <https://doku.iab.de/kurzber/2024/kb2024-05.pdf>.

Haywood, Luke/Janser, Markus/Koch, Nicolas (2024): The Welfare Costs of Job Loss and Decarbonization: Evidence from Germany's Coal Phaseout. In: Journal of the Association of Environmental and Resource Economists 11 (3), S. 577–611.

Hohendanner, Christian (2023): Atypische Beschäftigung im Strukturwandel. IAB-Forschungsbericht 23/2023, IAB – Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Nürnberg, <https://doku.iab.de/forschungsbericht/2023/fb2323.pdf>.

Hohendanner, Christian/Janser, Markus/Lehmer, Florian (2024): Betriebe in der ökologischen Transformation. IAB-Forschungsbericht 13/2024, IAB – Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Nürnberg, <https://doku.iab.de/forschungsbericht/2024/fb1324.pdf>.

Horbach, Jens/Blien, Uwe/von Hauff, Michael (2009): The Environmental Sector in Germany: Structural Change and Determinants of Market Shares. In: Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht, 32, S. 427–446.

Horbach, Jens (2014): Determinants of Labor Shortage - with Particular Focus on the German Environmental Ector. IAB-Discussion Paper 22/2014. Nürnberg.

Horbach, Jens/Janser, Markus (2016): The Role of Innovation and Agglomeration for Employment Growth in the Environmental sSector. In: Industry and Innovation 23 (6), S. 488–511.

Horbach, Jens/Jojo, Jacob (2018): The Relevance of Personal Characteristics and Gender Diversity for (Eco-)Innovation Activities at the Firm-Level: Results from a Linked Employer–Employee Database in Germany. In: Business Strategy and the Environment 27 (7), S. 924–34.

ILO – International Labour Organization (2018): World Employment and Social Outlook 2018: Greening with Jobs. Genf <https://www.ilo.org/publications/world-employment-and-social-outlook-2018-greening-jobs>.

ILO – International Labour Organization (2019): Skills for a Greener future: A Global View. Genf, <https://www.ilo.org/publications/skills-greener-future-global-view>.

IRENA - International Renewable Energy Agency (2023): Renewable Energy and Jobs: Annual Review 2023. Abu Dhabi, <https://www.irena.org/Publications/2023/Sep/Renewable-energy-and-jobs-Annual-review-2023>.

Islam, Ranjita/French, Erica/Ali, Muhammad (2022): Evaluating Board Diversity and its Importance in the Environmental and Social Performance of Organizations. In: Corporate Social Responsibility and Environmental Management 29 (5), S. 1134–1145.

Kohaut, Susanne/Möller, Iris (2023): Führungspositionen in Deutschland 2022: Frauen bleiben nach wie vor unterrepräsentiert. (IAB-Kurzbericht 22/2023), Nürnberg, S.8.

Kotsadam, Andreas/Tolonen, Anja (2016): African Mining, Gender, and Local Employment. In: World Development 83 (2016), S. 325-339.

Janser, Markus (2019): The Greening of Jobs: Empirical Studies on the Relationship Between Environmental Sustainability and the Labor Market. Bamberg, <https://fis.uni-bamberg.de/bitstreams/bd2e891b-d9cd-417b-9690-d3004d8faf1f/download>.

Janser, Markus (2024): The Greenness of Jobs Index (GOJI): A Task-Based Index to Analyse the Impact of the Ecological Transition on the Labour Market. Mimeo.

Lehr, Ulrike/Lutz, Christian/Edler, Dietmar (2012): Green Jobs? Economic Impacts of Renewable Energy in Germany. In: *Energy Policy*, 47(9), S. 358–364.

Lv, Zhike/Deng, Chao (2019): Does Women's Political Empowerment Matter for Improving the Environment? A Heterogeneous Dynamic Panel Analysis. In: Sustainable Development 27 (4), 603–612.

-
- Marchini, Pier Luigi/Tibiletti, Veronica/Mazza, Tatiana/Gabrielli, Gianluca (2022): Gender Quotas and the Environment: Environmental Performance and Enforcement. In: Corporate Social Responsibility and Environmental Management 29 (1), S. 256–272.
- Matthes, Britta/Meinken, Holger/Neuhauser, Petra (2015): Berufssektoren und Berufssegmente auf Grundlage der KldB 2010. (Methodenbericht der Statistik der Bundesagentur für Arbeit), Nürnberg, S. 19
- McKinney, Laura A./Fulkerson, Gregory M. (2015): Gender Equality and Climate Justice: A Cross-National Analysis. In: Social Justice Research 28, S. 293–317.
- Muhammad, Hussain/Migliori, Stefania (2022): Effects of Board Gender Diversity and Sustainability Committees on Environmental Performance: A Quantile Regression Approach. In: Journal of Management & Organization 29 (6), S. 1–26.
- Muro, Mark/Tomer, Adie/Shivaram, Ranjitha/Kane, Joseph W. (2019): Advancing Inclusion through Clean Energy Jobs. New York: Brookings Institution, https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2019/04/2019.04_metro_Clean-Energy-Jobs_Report_Muro-Tomer-Shivaran-Kane.pdf.
- Naiga, Resty/Penker Marianne/Hogl, Karl (2019): Women’s Crucial Role in Collective Operation and Maintenance of Drinking Water Infrastructure in Rural Uganda. Water Crises and Governance. Oxfordshire: Routledge, S. 112–126.
- National Center for O*NET Development (2010a): Greening of the World of Work: Revisiting Occupational Consequences. O*NET Resource Center, <https://www.onetcenter.org/reports/Green2.html>.
- National Center for O*NET Development (2010b): O*NET Green Task Development Project. O*NET Resource Center, <https://www.onetcenter.org/reports/GreenTask.html>.
- OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development (2023): Assessing and Anticipating Skills for the Green Transition: Unlocking Talent for a Sustainable Future, Getting Skills Right. Paris: OECD Publishing, https://www.oecd.org/en/publications/2023/09/assessing-and-anticipating-skills-for-the-green-transition_2ea6c0bb.html.
- Orazalin, Nurlan/Monowar, Mahmood (2021): Toward Sustainable Development: Board Characteristics, Country Governance Quality, and Environmental Performance. In: Business Strategy and the Environment 30 (8), S. 3569–3588.
- Peters, David J. (2014): Understanding Green Occupations from a Task-Based Approach. In: Applied Economic Perspectives and Policy 36 (2), S. 238–264.
- Ricci, Federica/Scafarto, Vincenzo/della Corte, Gaetano (2023): Board Gender Diversity, Female Leaders and Corporate Environmental Responsibility: A Structured Literature Review. In: Paoloni, Paola, Lombardi, Rosa (Hg.): When the Crisis Becomes an Opportunity. SIDREA Series in Accounting and Business Administration. Cham: Springer, S. 411–432.

Saeed, Abubakr/Riaz, Hammad/Liedong, Tahiru, Azaaviele/Rajwani, Tazeeb (2022): The Impact of TMT Gender Diversity on Corporate Environmental Strategy in Emerging Economies. In: Journal of Business Research 141, S. 536–551.

Singh, Nandita (2006): Women's Participation in Local Water Governance: Understanding Institutional Contradictions. In: Gender, Technology and Development 10 (1), S. 61–76.

UN/EU/FAO/IMF/OECD/The World Bank (2014): System of Environmental-Economic Accounting—Central Framework. New York: United Nations (UN).

UN/EU/FAO/OECD/World Bank Group (2017): System of Environmental-Economic Accounting—Applications and Extensions. New York: United Nations (UN).

UNEP – United Nations Environment Programme/ILO - International Labour Organization/IOE - International Organisation of Employers/ITUC - International Trade Union Confederation (2008): Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low-Carbon World. Genf: ILO, <https://www.ilo.org/publications/green-jobs-towards-decent-work-sustainable-low-carbon-world-full-report>.

Verdugo-Castro, Sonia/García-Holgado, Alicia/Sánchez-Gómez, M. Cruz (2022): The Gender Gap in Higher STEM Studies: A Systematic Literature Review. In: Heliyon 8 (8), S. 1–14.

Vona, Francesco (2021): Labour Markets and the Green Transition: A Practitioner's Guide to the Task-based Approach. Brüssel: Publications Office of the European Union, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/547ec40e-3085-11ec-bd8e-01aa75ed71a1/language-en>.

Vona, Francesco/Marin, Giovanni/Consoli, Davide/Popp, David (2018): Environmental Regulation and Green Skills: An Empirical Exploration. In: Journal of the Association of Environmental and Resource Economists 5 (4), S. 713–753.

Wang, Yu/Ma, Jie/Wang, Tienan (2021): Do all Female Directors have the same Impact on Corporate Social Responsibility? The Role of their Political Connection. In: Asia Pacific Journal of Management 40, S.1–28.

Wang, Yu/Wilson, Craig/Li, Yanxi (2021): Gender Attitudes and the Effect of Board Gender Diversity on Corporate Environmental Responsibility. In: Emerging Markets Review 47, S. 100744.

Wani, Inayat Ullah/Khanday, Ishfaq Nazir/Haseen, Shaukat (2023): Ecofeminism or Techno-Centrism? Analysing the Gender-Environment Concoction in the Anthropocene: A Study of OECD Countries. In: Environmental Science and Pollution Research 30 (54), S. 115021–115036.

Wei, Feng/Ding, Binyan/Kong, Yu (2017): Female Directors and Corporate Social Responsibility: Evidence from the Environmental Investment of Chinese Listed Companies. In: Sustainability 9 (12), S. 2292.

WEF – World Economic Forum (2023). Future of Jobs Report 2023. Genf,
<https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023/>.

Weinstein, Amanda/Partridge, Mark (2010) Making Green Jobs Work for Ohio. Ohio: The Ohio State University.

Weinstein, Amanada/Partridge, Mark/ Francis, Clay (2010): Green Policies, Climate Change, and new Jobs: Separating Fact from Fiction, the Exurban Change Project and Swank Program in Rural-Urban Policy. Summary report, June. Ohio: The Ohio State University.

Zelezny, Lynnette C./Poh-Pheng, Chua/Aldrich, Christina (2000): New Ways of Thinking about Environmentalism: Elaborating on Gender Differences in Environmentalism. In: Journal of Social Issues 56 (3), S. 443–457.

Anhang

Tabelle A 1: Fünf GOJI-Gruppen – Charakteristika 2012 / Gesamt (in Prozent)

	Dark Brown	Light Brown	White	Light Green	Dark Green
Alter 16-<30	21,9	17,2	18,2	18,0	19,3
Alter >=30-<50	51,5	53,4	53,4	51,9	52,4
Alter >=50	26,6	29,4	28,4	30,1	28,3
Frauen	10,4	30,4	59,7	35,5	8,2
ausländische Staatsangehörigkeit	11,5	7,4	7,0	9,5	6,0
Niedrig qualifiziert	13,0	6,8	7,3	10,9	7,5
Qualifiziert	83,0	78,9	69,9	73,2	83,5
Hochqualifiziert	4,0	14,3	22,9	15,9	9,0
Tenure in Jahren	7,3	7,3	6,3	6,5	7,2
Tage in Beschäftigung pro Jahr	351,1	355,3	354,7	353,9	353,7
Teilzeit	6,3	15,3	34,1	23,1	6,8
Befristeter Vertrag	9,2	8,6	11,5	11,7	6,8
Zeitarbeit	4,6	2,6	2,5	4,8	4,1
Schleswig-Holstein	2,6	3,0	2,8	3,0	3,6
Hamburg	1,8	2,6	3,4	2,8	2,4
Niedersachsen	10,0	9,1	8,4	9,1	10,3
Bremen	0,8	1,0	1,0	1,1	0,8
Nordrhein-Westfalen	17,8	20,9	21,6	20,7	21,0
Hessen	7,7	7,6	8,3	7,5	7,0
Rheinland-Pfalz	5,5	4,3	4,2	4,3	4,6
Baden-Württemberg	13,2	14,3	13,7	14,5	12,3
Bayern	18,4	16,4	16,7	16,8	14,6
Saarland	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3
Berlin	2,3	3,5	4,9	3,8	3,7
Brandenburg	3,6	3,0	2,4	2,8	4,0
Mecklenburg-Vorpommern	2,0	1,9	1,8	1,8	2,5
Sachsen	5,7	5,4	4,8	5,1	5,6
Sachsen-Anhalt	3,4	2,9	2,3	2,7	3,3
Thüringen	3,8	2,9	2,4	2,8	3,1
Kreisfreie Großstadt	23,0	33,3	41,7	35,8	32,2
Städtischer Kreis	37,7	36,4	33,8	36,0	35,8
Ländlicher Kreis mit Verdichtungsansätzen	20,9	16,4	13,5	15,4	16,3
Dünn besiedelter ländlicher Kreis	18,4	13,9	11,1	12,8	15,7
Land- u. Forstwirtschaft, Fischerei	2,2	0,9	0,2	1,0	5,2
Bergbau u. Gewinnung v. Steinen u. Erde	0,9	0,5	0,1	0,3	0,3
Verarbeitendes Gewerbe	38,6	33,6	15,1	26,1	8,3
Energieversorgung	0,2	0,7	0,5	1,3	2,8
Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung	1,0	1,1	0,3	0,7	9,4
Baugewerbe	18,9	7,7	1,9	6,4	27,5

	Dark Brown	Light Brown	White	Light Green	Dark Green
Handel; Instandhaltung/Reparatur von Fahrzeugen	21,8	13,0	16,4	11,6	2,7
Verkehr und Lagerwesen	4,3	10,7	1,5	5,6	7,2
Gastgewerbe	0,0	2,5	5,1	1,0	0,2
Information und Kommunikation	0,1	1,4	4,8	2,6	0,2
Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	0,0	0,7	7,3	0,5	0,0
Grundstücks- und Wohnungswesen	0,2	0,5	0,7	1,3	0,6
Freiberufl., wissenschaftl./technische Dienstleistungen	2,0	5,5	8,0	4,4	3,8
Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen	5,7	4,4	5,1	13,0	16,6
Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung	2,9	8,4	5,1	3,6	9,9
Erziehung und Unterricht	0,1	1,4	6,0	1,9	0,7
Gesundheits- und Sozialwesen	0,3	5,0	17,3	14,0	1,7
Kunst, Unterhaltung und Erholung	0,1	0,4	1,2	0,8	0,8
Sonstige Dienstleistungen	0,6	1,3	2,9	3,8	1,7
Private Haushalte	0,0	0,0	0,3	0,1	0,1
Exterritoriale Organisationen und Körperschaften	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Land-, Forst- und Gartenberufe	2,1	0,9	0,3	1,9	28,5
Fertigungsberufe	31,6	21,9	4,4	0,1	0,0
Fertigungstechnische Berufe	34,4	8,0	4,7	27,5	1,8
Bau- und Ausbauberufe	23,9	8,2	0,5	7,1	53,9
Lebensmittel- und Gastgewerbeberufe	0,0	6,7	7,0	0,2	0,0
Medizinische/nicht-medizinische Gesundheitsberufe	0,0	4,1	11,8	14,0	0,0
Geisteswissenschaftliche Berufe	0,0	0,8	14,7	2,0	0,0
Handelsberufe	0,0	7,0	14,8	6,2	0,0
Berufe in Unternehmensführung und -organisation	0,0	14,5	19,6	5,1	0,0
Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe	0,0	8,9	16,8	0,5	0,0
IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe	5,5	3,5	4,3	2,3	6,0
Sicherheitsberufe	0,0	0,0	0,4	3,3	1,2
Verkehrs- und Logistikberufe	2,6	15,4	0,8	19,6	8,7
Reinigungsberufe	0,0	0,0	0,0	10,1	0,0
Helfer*innen-/Anlernberufe	29,3	4,1	14,9	21,8	8,8
Fachkraftberufe	65,0	75,2	53,0	52,5	79,5
Spezialist*innenberufe	3,4	13,0	16,0	11,1	5,2
Expert*innenberufe	2,2	7,8	16,2	14,6	6,5
Substituierbarkeitspotenzial	56,7	45,8	35,6	43,0	45,6
Greenness-of-Jobs-Index (GOJI) (keine %)	-0,1653	-0,0212	0,0000	0,0182	0,1750

Quelle: eigene Berechnungen, IAB-Berufepanel 2012-2022, Version 1.

Tabelle A 2: Fünf GOJI-Gruppen – Charakteristika 2022 / Gesamt (in Prozent)

	Dark Brown	Light Brown	White	Light Green	Dark Green
Alter 16-<30	17,4	16,1	17,1	15,9	16,8
Alter >=30-<50	48,4	46,4	47,6	48,1	45,9
Alter >=50	34,2	37,5	35,3	36,0	37,3
Frauen	13,2	27,5	59,8	35,9	11,9
ausländische Staatsangehörigkeit	32,1	15,8	13,0	16,8	11,3
Niedrig qualifiziert	30,7	13,1	11,5	14,5	11,8
Qualifiziert	64,1	72,5	62,4	62,7	71,9
Hochqualifiziert	5,2	14,3	26,1	22,8	16,2
Tenure in Jahren	6,3	7,0	6,1	6,5	7,2
Tage in Beschäftigung pro Jahr	346,0	353,3	353,2	353,3	354,0
Teilzeit	10,6	17,5	40,5	25,9	11,3
Befristeter Vertrag	15,9	12,7	16,2	15,3	10,6
Zeitarbeit	4,8	1,6	1,8	3,2	2,1
Schleswig-Holstein	2,7	2,9	3,0	3,1	3,8
Hamburg	1,3	2,6	3,5	3,0	2,8
Niedersachsen	9,9	9,5	8,4	9,1	10,4
Bremen	0,5	0,9	0,9	1,1	1,0
Nordrhein-Westfalen	19,8	21,0	21,6	20,3	22,2
Hessen	8,5	7,5	8,2	7,8	7,3
Rheinland-Pfalz	5,9	4,3	4,2	4,2	4,6
Baden-Württemberg	13,5	14,5	13,5	14,8	12,5
Bayern	18,0	17,4	16,9	17,2	14,5
Saarland	1,4	1,1	1,2	1,2	1,1
Berlin	2,3	3,7	5,8	4,4	4,2
Brandenburg	3,1	2,8	2,3	2,6	3,6
Mecklenburg-Vorpommern	1,7	1,7	1,8	1,7	2,0
Sachsen	4,9	5,1	4,6	4,7	4,8
Sachsen-Anhalt	3,1	2,6	2,1	2,4	2,9
Thüringen	3,4	2,6	2,1	2,5	2,3
Kreisfreie Großstadt	19,7	31,4	42,3	37,4	36,1
Städtischer Kreis	40,7	37,3	33,5	35,7	35,4
Ländlicher Kreis mit Verdichtungsansätzen	21,1	17,1	13,2	14,8	14,6
Dünn besiedelter ländlicher Kreis	18,4	14,1	11,1	12,1	13,9
Land- u. Forstwirtschaft, Fischerei	1,8	1,3	0,2	0,7	5,1
Bergbau u. Gewinnung v. Steinen u. Erde	1,8	0,2	0,1	0,2	0,3
Verarbeitendes Gewerbe	42,7	33,9	12,1	22,7	9,9
Energieversorgung	0,1	0,7	0,4	1,0	5,1
Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung	1,0	1,3	0,3	0,7	12,3
Baugewerbe	33,5	9,4	2,2	6,2	7,3
Handel; Instandhaltung/Reparatur von Fahrzeugen	3,1	18,8	15,5	8,9	3,0
Verkehr und Lagerwesen	3,3	12,8	1,4	6,4	10,5

	Dark Brown	Light Brown	White	Light Green	Dark Green
Gastgewerbe	0,0	0,7	5,3	2,2	0,4
Information und Kommunikation	0,1	1,6	6,1	2,8	0,4
Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	0,0	0,8	5,7	0,6	0,1
Grundstücks- und Wohnungswesen	0,3	0,6	0,8	1,3	1,0
Freiberufl., wissenschaftl./technische Dienstleistungen	2,2	6,4	8,5	6,3	7,4
Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen	6,6	4,4	4,7	10,7	18,9
Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung	2,5	2,2	5,4	8,9	12,8
Erziehung und Unterricht	0,1	0,9	7,1	2,1	0,8
Gesundheits- und Sozialwesen	0,3	2,1	20,3	14,0	1,8
Kunst, Unterhaltung und Erholung	0,1	0,8	1,0	0,7	1,0
Sonstige Dienstleistungen	0,3	0,9	2,6	3,2	1,8
Private Haushalte	0,0	0,0	0,3	0,0	0,1
Exterritoriale Organisationen und Körperschaften	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1
Land-, Forst- und Gartenberufe	2,1	1,3	0,2	1,7	33,0
Fertigungsberufe	43,9	19,9	3,7	0,1	0,0
Fertigungstechnische Berufe	0,5	10,6	2,7	25,1	10,2
Bau- und Ausbauberufe	41,0	10,8	0,7	6,6	34,2
Lebensmittel- und Gastgewerbeberufe	0,0	4,0	7,5	2,1	0,0
Medizinische/nicht-medizinische Gesundheitsberufe	0,0	2,7	13,1	13,2	0,0
Geisteswissenschaftliche Berufe	0,0	0,8	18,2	2,0	0,0
Handelsberufe	0,0	12,1	14,7	2,0	0,0
Berufe in Unternehmensführung und - organisation	0,0	13,0	18,1	8,0	0,0
Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe	0,0	2,1	14,4	9,1	0,0
IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe	9,4	3,6	6,0	2,3	8,7
Sicherheitsberufe	0,0	1,4	0,1	2,3	1,9
Verkehrs- und Logistikberufe	3,2	17,6	0,7	17,4	11,9
Reinigungsberufe	0,0	0,0	0,0	8,2	0,0
Helfer*innen-/Anlernberufe	55,4	6,0	17,1	18,4	11,1
Fachkraftberufe	39,2	77,7	49,1	47,8	58,8
Spezialist*innenberufe	2,2	5,9	17,6	17,3	18,8
Expert*innenberufe	3,2	10,4	16,2	16,4	11,4
Substituierbarkeitspotenzial	58,1	65,8	49,0	57,8	57,9
Greenness-of-Jobs-Index (GOJI) (keine %)	-0,1842	-0,0236	0,0000	0,0166	0,2125

Quelle: eigene Berechnungen, IAB-Berufepanel 2012-2022, Version 1.

Tabelle A 3: Fünf GOJI-Gruppen – Differenz Charakteristika 2012 bis 2022 / Gesamt (in Prozentpunkten)

	Dark Brown	Light Brown	White	Light Green	Dark Green
Alter 16-<30	-4,6	-1,1	-1,1	-2,1	-2,5
Alter >=30-<50	-3,0	-7,0	-5,8	-3,8	-6,5
Alter >=50	7,6	8,1	6,9	5,9	9,0
Frauen	2,8	-2,9	0,1	0,4	3,7
ausländische Staatsangehörigkeit	20,7	8,3	6,1	7,3	5,2
Niedrig qualifiziert	17,7	6,4	4,2	3,6	4,3
Qualifiziert	-19,0	-6,4	-7,5	-10,5	-11,6
Hochqualifiziert	1,2	0,0	3,3	6,9	7,2
Tenure in Jahren	-1,0	-0,3	-0,3	0,0	0,0
/Tage in Beschäftigung pro Jahr	-5,2	-2,0	-1,6	-0,6	0,3
Teilzeit	4,3	2,3	6,4	2,8	4,6
Befristeter Vertrag	6,7	4,2	4,7	3,6	3,7
Zeitarbeit	0,2	-1,0	-0,6	-1,7	-1,9
Schleswig-Holstein	0,0	0,0	0,1	0,1	0,3
Hamburg	-0,4	0,0	0,0	0,2	0,3
Niedersachsen	-0,2	0,4	0,0	0,0	0,1
Bremen	-0,2	-0,1	0,0	-0,1	0,2
Nordrhein-Westfalen	2,0	0,1	0,0	-0,3	1,1
Hessen	0,8	-0,1	-0,1	0,3	0,3
Rheinland-Pfalz	0,4	0,0	-0,1	-0,1	0,0
Baden-Württemberg	0,3	0,2	-0,2	0,3	0,2
Bayern	-0,5	0,9	0,2	0,4	-0,1
Saarland	0,1	-0,2	-0,1	-0,2	-0,2
Berlin	0,0	0,2	0,9	0,7	0,5
Brandenburg	-0,5	-0,2	0,0	-0,1	-0,4
Mecklenburg-Vorpommern	-0,3	-0,2	-0,1	-0,1	-0,5
Sachsen	-0,8	-0,3	-0,2	-0,4	-0,8
Sachsen-Anhalt	-0,3	-0,3	-0,2	-0,3	-0,3
Thüringen	-0,4	-0,4	-0,2	-0,3	-0,7
Kreisfreie Großstadt	-3,3	-1,8	0,6	1,6	3,9
Städtischer Kreis	3,1	0,9	-0,3	-0,3	-0,4
Ländlicher Kreis mit Verdichtungsansätzen	0,2	0,7	-0,2	-0,6	-1,7
Dünn besiedelter ländlicher Kreis	0,0	0,3	-0,1	-0,7	-1,8
Land- u. Forstwirtschaft, Fischerei	-0,3	0,4	0,0	-0,2	-0,1
Bergbau u. Gewinnung v. Steinen u. Erde	0,9	-0,3	-0,1	-0,1	0,0
Verarbeitendes Gewerbe	4,1	0,2	-3,0	-3,4	1,6
Energieversorgung	-0,1	0,0	-0,1	-0,3	2,2
Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung	0,0	0,2	0,0	0,0	3,0
Baugewerbe	14,6	1,7	0,3	-0,1	-20,3
Handel; Instandhaltung/Reparatur von Fahrzeugen	-18,6	5,8	-0,9	-2,6	0,2

	Dark Brown	Light Brown	White	Light Green	Dark Green
Verkehr und Lagerwesen	-1,0	2,1	-0,1	0,8	3,3
Gastgewerbe	0,0	-1,8	0,3	1,2	0,2
Information und Kommunikation	0,0	0,2	1,3	0,2	0,2
Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	0,0	0,1	-1,5	0,1	0,1
Grundstücks- und Wohnungswesen	0,1	0,1	0,1	0,0	0,3
Freiberufl., wissenschaftl./technische Dienstleistungen	0,1	0,9	0,5	1,9	3,6
Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen	0,9	0,0	-0,4	-2,3	2,2
Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung	-0,4	-6,2	0,3	5,3	3,0
Erziehung und Unterricht	0,0	-0,5	1,0	0,2	0,1
Gesundheits- und Sozialwesen	0,1	-2,9	3,0	0,0	0,1
Kunst, Unterhaltung und Erholung	0,0	0,4	-0,2	-0,1	0,2
Sonstige Dienstleistungen	-0,3	-0,4	-0,3	-0,6	0,0
Private Haushalte	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Exterritoriale Organisationen und Körperschaften	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0
Land-, Forst- und Gartenberufe	0,1	0,4	-0,1	-0,2	4,5
Fertigungsberufe	12,3	-2,0	-0,6	0,0	0,0
Fertigungstechnische Berufe	-33,9	2,6	-2,0	-2,4	8,4
Bau- und Ausbauberufe	17,1	2,6	0,2	-0,5	-19,7
Lebensmittel- und Gastgewerbeberufe	0,0	-2,7	0,5	1,9	0,0
Medizinische/nicht-medizinische Gesundheitsberufe	0,0	-1,4	1,3	-0,9	0,0
Geisteswissenschaftliche Berufe	0,0	0,0	3,4	-0,1	0,0
Handelsberufe	0,0	5,1	-0,1	-4,2	0,0
Berufe in Unternehmensführung und - organisation	0,0	-1,5	-1,5	2,9	0,0
Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe	0,0	-6,8	-2,4	8,6	0,0
IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe	3,8	0,1	1,7	0,0	2,7
Sicherheitsberufe	0,0	1,4	-0,3	-1,0	0,8
Verkehrs- und Logistikberufe	0,6	2,2	-0,1	-2,2	3,2
Reinigungsberufe	0,0	0,0	0,0	-1,9	0,0
Helfer*innen-/Anlernberufe	26,1	1,9	2,2	-3,4	2,3
Fachkraftberufe	-25,8	2,5	-3,9	-4,7	-20,8
Spezialist*innenberufe	-1,2	-7,0	1,6	6,2	13,6
Expert*innenberufe	1,0	2,6	0,1	1,9	4,8
Substituierbarkeitspotenzial	1,3	20,0	13,5	14,7	12,2
Greenness-of-Jobs-Index (GOJI) (keine Pp.)	-0,0188	-0,0024	0,0000	-0,0016	0,0375

Quelle: eigene Berechnungen, IAB-Berufepanel 2012-2022, Version 1.

Tabelle A 4: Fünf GOJI-Gruppen – Charakteristika 2012 / Männer (in Prozent)

	Dark Brown	Light Brown	White	Light Green	Dark Green
Anzahl Personen (keine %)	776745	4490578	4122907	4186468	470948
Vollzeitäquivalente (keine %)	758128	4384563	3894083	4030902	461218
Alter 16-<30	22,7	16,2	16,6	16,9	19,4
Alter >=30-<50	51,7	54,2	56,5	53,2	52,0
Alter >=50	25,6	29,6	26,9	29,9	28,6
Frauen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ausländische Staatsangehörigkeit	11,5	8,6	8,6	9,2	6,2
Niedrig qualifiziert	11,9	7,0	8,2	8,9	7,5
Qualifiziert	84,4	79,3	61,6	73,9	85,2
Hochqualifiziert	3,7	13,7	30,2	17,2	7,3
Tenure in Jahren	7,4	7,4	6,8	7,0	7,3
Tage in Beschäftigung pro Jahr (keine %)	351,1	355,0	354,9	354,1	354,3
Teilzeit	4,8	4,7	11,1	7,4	4,1
Befristeter Vertrag	8,5	7,9	10,7	10,4	6,2
Zeitarbeit	4,0	3,0	3,7	5,9	4,4
Schleswig-Holstein	2,7	2,9	2,6	2,9	3,6
Hamburg	1,9	2,4	3,8	2,8	2,4
Niedersachsen	10,3	9,6	8,3	8,9	10,3
Bremen	0,8	0,9	1,1	1,2	0,8
Nordrhein-Westfalen	18,2	21,6	22,7	20,9	21,3
Hessen	7,9	7,3	9,1	7,7	7,1
Rheinland-Pfalz	5,7	4,4	4,1	4,2	4,7
Baden-Württemberg	12,8	14,3	14,6	15,1	12,4
Bayern	18,0	16,9	17,2	16,8	14,8
Saarland	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4
Berlin	2,4	2,9	4,6	3,6	3,4
Brandenburg	3,6	2,8	1,9	2,7	3,8
Mecklenburg-Vorpommern	2,0	1,8	1,3	1,7	2,4
Sachsen	5,6	5,2	4,0	4,9	5,3
Sachsen-Anhalt	3,3	2,8	1,8	2,5	3,2
Thüringen	3,5	2,8	1,9	2,6	3,0
Kreisfreie Großstadt	24,0	30,4	43,8	36,2	31,7
Städtischer Kreis	37,4	38,0	34,6	36,6	36,2
Ländlicher Kreis mit Verdichtungsansätzen	20,5	17,2	12,3	14,9	16,3
Dünn besiedelter ländlicher Kreis	18,0	14,4	9,4	12,3	15,7
Land- u. Forstwirtschaft, Fischerei	1,5	1,0	0,1	1,1	4,2
Bergbau u. Gewinnung v. Steinen u. Erde	1,0	0,7	0,2	0,5	0,3
Verarbeitendes Gewerbe	35,4	39,8	24,8	32,5	8,7
Energieversorgung	0,2	0,6	0,7	1,9	3,0
Wasserversorgung; Abwasser- und					
Abfallentsorgung	1,1	1,3	0,4	1,0	9,7
Baugewerbe	21,1	10,5	2,0	9,8	30,1

Handel; Instandhaltung/Reparatur von Fahrzeugen	23,7	11,2	15,1	10,7	2,4
Verkehr und Lagerwesen	4,6	13,1	1,9	6,5	7,2
Gastgewerbe	0,0	2,4	4,8	0,6	0,2
Information und Kommunikation	0,1	1,2	7,9	3,4	0,2
Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	0,0	0,5	8,4	0,6	0,0
Grundstücks- und Wohnungswesen	0,2	0,3	0,5	1,3	0,6
Freiberufl., wissenschaftl./technische Dienstleistungen	1,9	4,8	7,6	5,1	3,0
Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen	5,1	4,4	6,2	12,4	16,8
Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung	3,0	4,3	3,4	3,6	9,2
Erziehung und Unterricht	0,1	0,8	3,7	1,5	0,6
Gesundheits- und Sozialwesen	0,2	1,8	8,3	4,9	1,4
Kunst, Unterhaltung und Erholung	0,1	0,3	1,3	0,8	0,8
Sonstige Dienstleistungen	0,6	0,8	2,3	1,8	1,5
Private Haushalte	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
Exterritoriale Organisationen und Körperschaften	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Land-, Forst- und Gartenberufe	1,3	1,1	0,0	2,2	25,6
Fertigungsberufe	27,9	28,8	8,6	0,1	0,0
Fertigungstechnische Berufe	37,7	9,3	10,4	39,7	1,8
Bau- und Ausbauberufe	26,3	11,2	1,2	10,8	58,4
Lebensmittel- und Gastgewerbeberufe	0,0	6,2	6,5	0,2	0,0
Medizinische/nicht-medizinische Gesundheitsberufe	0,0	1,5	5,2	3,7	0,0
Geisteswissenschaftliche Berufe	0,0	0,5	9,7	1,6	0,0
Handelsberufe	0,0	5,5	15,7	1,4	0,0
Berufe in Unternehmensführung und -organisation	0,0	9,8	13,0	6,1	0,0
Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe	0,0	3,0	17,7	0,5	0,0
IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe	4,1	3,3	9,6	2,8	4,9
Sicherheitsberufe	0,0	0,0	0,4	4,2	0,7
Verkehrs- und Logistikberufe	2,7	20,0	2,0	23,1	8,6
Reinigungsberufe	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0
Helfer*innen-/Anlernberufe	26,0	4,7	16,2	17,6	9,1
Fachkraftberufe	68,4	73,9	36,0	54,2	81,0
Spezialist*innenberufe	3,6	12,6	24,3	12,0	4,7
Expert*innenberufe	2,1	8,7	23,6	16,2	5,2
Substituierbarkeitspotenzial	54,5	47,0	36,4	49,2	46,4
Greenness-of-Jobs-Index (GOJI) (keine %)	-0,1614	-0,0268	0,0000	0,0196	0,1707

Quelle: eigene Berechnungen, IAB-Berufepanel 2012-2022 Männer, Version 1.

Tabelle A 5: Fünf GOJI-Gruppen – Charakteristika 2022 / Männer (in Prozent)

	Dark Brown	Light Brown	White	Light Green	Dark Green
Anzahl Personen (keine %)	583606	4444134	4775557	6026384	426858
Vollzeitäquivalente (keine %)	557592	4278091	4370278	5715344	411033
Alter 16-<30	18,0	15,4	17,4	15,4	16,7
Alter >=30-<50	49,5	47,0	50,8	49,0	45,6
Alter >=50	32,5	37,6	31,8	35,6	37,7
Frauen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ausländische Staatsangehörigkeit	33,1	17,8	15,7	17,1	11,8
Niedrig qualifiziert	31,5	14,3	13,9	14,2	12,4
Qualifiziert	64,0	73,6	53,5	63,4	74,5
Hochqualifiziert	4,5	12,1	32,6	22,3	13,0
Tenure in Jahren	6,3	7,3	6,3	7,0	7,3
Tage in Beschäftigung pro Jahr (keine %)	345,6	353,4	353,4	353,8	354,4
Teilzeit	8,9	7,5	17,0	10,3	7,4
Befristeter Vertrag	14,5	11,7	15,2	13,7	9,8
Zeitarbeit	4,1	1,8	2,8	3,8	2,3
Schleswig-Holstein	2,8	3,0	2,7	2,9	3,9
Hamburg	1,4	2,5	3,9	2,9	2,7
Niedersachsen	10,1	9,7	8,1	9,1	10,4
Bremen	0,6	0,9	1,0	1,1	0,9
Nordrhein-Westfalen	20,3	21,3	22,2	20,4	22,6
Hessen	8,7	7,3	8,9	7,8	7,4
Rheinland-Pfalz	6,1	4,4	4,0	4,2	4,8
Baden-Württemberg	13,0	14,3	13,9	15,4	12,5
Bayern	17,4	17,5	17,3	17,5	14,5
Saarland	1,4	1,1	1,1	1,2	1,1
Berlin	2,5	3,4	6,1	4,1	3,9
Brandenburg	3,2	2,8	1,9	2,5	3,5
Mecklenburg-Vorpommern	1,7	1,7	1,4	1,6	2,0
Sachsen	4,7	5,0	4,1	4,7	4,6
Sachsen-Anhalt	3,1	2,6	1,6	2,3	2,9
Thüringen	3,1	2,5	1,8	2,4	2,3
Kreisfreie Großstadt	20,6	29,6	45,6	36,3	35,6
Städtischer Kreis	40,5	38,1	33,3	36,8	35,8
Ländlicher Kreis mit Verdichtungsansätzen	20,7	17,6	11,9	14,9	14,6
Dünn besiedelter ländlicher Kreis	18,1	14,7	9,3	12,0	14,0
Land- u. Forstwirtschaft, Fischerei	1,3	1,3	0,1	0,9	4,5
Bergbau u. Gewinn. v. Steinen u. Erde	2,0	0,3	0,1	0,3	0,3
Verarbeitendes Gewerbe	38,7	36,0	19,5	30,6	10,6
Energieversorgung	0,1	0,6	0,6	1,4	5,4
Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung	1,1	1,5	0,4	0,9	13,3
Baugewerbe	38,6	12,3	2,6	9,6	8,2
Handel; Instandh./Rep. von Fahrzeugen	3,0	16,0	15,0	9,5	2,6

	Dark Brown	Light Brown	White	Light Green	Dark Green
Verkehr und Lagere	3,6	15,2	1,9	7,7	10,9
Gastgewerbe	0,0	0,5	5,9	2,2	0,4
Information und Kommunikation	0,1	1,3	10,4	3,5	0,4
Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	0,0	0,6	6,9	0,6	0,1
Grundstücks- und Wohnungswesen	0,4	0,4	0,6	1,3	1,0
Freiberufl., wissenschaftl./technische Dienstleistungen	1,8	5,0	8,4	6,8	6,1
Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen	6,1	4,3	5,9	10,1	19,6
Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung	2,5	1,8	3,5	5,7	11,8
Erziehung und Unterricht	0,1	0,6	4,4	1,4	0,7
Gesundheits- und Sozialwesen	0,2	1,1	10,6	4,9	1,5
Kunst, Unterhaltung und Erholung	0,1	0,5	1,3	0,7	0,9
Sonstige Dienstleistungen	0,3	0,6	2,0	1,7	1,5
Private Haushalte	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
Exterritoriale Organisationen und Körperschaften	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1
Land-, Forst- und Gartenberufe	1,5	1,3	0,0	2,0	30,7
Fertigungsberufe	40,7	25,0	7,1	0,1	0,0
Fertigungstechnische Berufe	0,4	12,7	5,8	36,0	11,1
Bau- und Ausbauberufe	46,6	13,7	1,7	10,2	37,7
Lebensmittel- und Gastgewerbeberufe	0,0	3,7	7,9	2,4	0,0
Medizinische/nicht-medizinische Gesundheitsberufe	0,0	1,2	6,8	3,8	0,0
Geisteswissenschaftliche Berufe	0,0	0,4	11,5	1,4	0,0
Handelsberufe	0,0	7,1	16,2	0,9	0,0
Berufe in Unternehmensführung und - organisation	0,0	7,1	12,7	8,9	0,0
Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe	0,0	1,7	14,8	3,9	0,0
IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe	7,3	3,2	13,5	2,7	6,9
Sicherheitsberufe	0,0	1,2	0,1	3,0	1,2
Verkehrs- und Logistikberufe	3,4	21,6	1,8	21,2	12,4
Reinigungsberufe	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0
Helfer*innen-/Anlernberufe	53,5	6,4	18,1	15,8	12,0
Fachkraftberufe	41,3	77,1	36,1	48,7	59,6
Spezialist*innenberufe	2,3	6,6	21,5	18,6	19,4
Expert*innenberufe	2,9	9,9	24,3	16,8	8,9
Substituierbarkeitspotenzial	53,8	64,1	51,7	61,5	59,0
Greenness-of-Jobs-Index (GOJI) (keine %)	-0,1817	-0,0288	0,0000	0,0169	0,2097

Quelle: eigene Berechnungen, IAB-Berufepanel 2012-2022 Männer, Version 1.

Tabelle A 6: Fünf GOJI-Gruppen – Differenz Charakteristika 2012 bis 2022 / Männer (in Prozentpunkten)

	Dark Brown	Light Brown	White	Light Green	Dark Green
Anzahl Personen (keine Pp.)	-193139	-46444	652650	1839916	-44090
Vollzeitäquivalente (keine Pp.)	-200536	-106473	476196	1684442	-50185
Alter 16-<30	-4,7	-0,8	0,8	-1,4	-2,7
Alter >=30-<50	-2,2	-7,2	-5,7	-4,2	-6,4
Alter >=50	6,9	8,0	4,9	5,7	9,1
Frauen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ausländische Staatsangehörigkeit	21,6	9,3	7,1	7,9	5,6
Niedrig qualifiziert	19,6	7,3	5,7	5,3	4,9
Qualifiziert	-20,4	-5,7	-8,1	-10,4	-10,7
Hochqualifiziert	0,8	-1,5	2,4	5,1	5,8
Tenure in Jahren	-1,1	-0,1	-0,4	0,0	0,0
Tage in Beschäftigung pro Jahr (keine Pp.)	-5,5	-1,6	-1,5	-0,3	0,2
Teilzeit	4,1	2,8	5,9	2,9	3,3
Befristeter Vertrag	6,0	3,8	4,4	3,3	3,6
Zeitarbeit	0,2	-1,3	-0,9	-2,1	-2,0
Schleswig-Holstein	0,0	0,1	0,1	0,0	0,3
Hamburg	-0,5	0,1	0,1	0,1	0,3
Niedersachsen	-0,2	0,1	-0,2	0,2	0,1
Bremen	-0,2	-0,1	0,0	-0,1	0,2
Nordrhein-Westfalen	2,1	-0,4	-0,5	-0,5	1,2
Hessen	0,9	0,0	-0,2	0,1	0,3
Rheinland-Pfalz	0,4	0,0	-0,1	0,0	0,0
Baden-Württemberg	0,1	0,0	-0,6	0,3	0,1
Bayern	-0,6	0,6	0,1	0,7	-0,3
Saarland	0,1	-0,2	-0,1	-0,2	-0,2
Berlin	0,0	0,5	1,5	0,5	0,5
Brandenburg	-0,4	0,0	0,1	-0,1	-0,3
Mecklenburg-Vorpommern	-0,3	-0,1	0,1	-0,1	-0,4
Sachsen	-0,9	-0,1	0,1	-0,3	-0,8
Sachsen-Anhalt	-0,2	-0,2	-0,1	-0,3	-0,3
Thüringen	-0,4	-0,3	-0,1	-0,2	-0,7
Kreisfreie Großstadt	-3,4	-0,8	1,9	0,1	3,8
Städtischer Kreis	3,1	0,2	-1,3	0,2	-0,4
Ländlicher Kreis mit Verdichtungsansätzen	0,1	0,4	-0,4	0,0	-1,7
Dünn besiedelter ländlicher Kreis	0,1	0,3	-0,1	-0,3	-1,7
Land- u. Forstwirtschaft, Fischerei	-0,3	0,3	0,0	-0,3	0,3
Bergbau u. Gew. v. Steinen u. Erde	1,0	-0,5	-0,1	-0,2	0,0
Verarbeitendes Gewerbe	3,4	-3,8	-5,3	-1,9	1,9
Energieversorgung	-0,1	0,0	-0,2	-0,5	2,5
Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung	0,0	0,2	-0,1	-0,1	3,5
Baugewerbe	17,5	1,8	0,6	-0,2	-22,0

	Dark Brown	Light Brown	White	Light Green	Dark Green
Handel; Instandh./Rep. von Fahrzeugen	-20,7	4,9	-0,1	-1,2	0,3
Verkehr und Lagere	-1,0	2,1	-0,1	1,2	3,8
Gastgewerbe	0,0	-1,8	1,1	1,6	0,2
Information und Kommunikation	0,0	0,1	2,5	0,0	0,2
Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	0,0	0,1	-1,6	0,1	0,1
Grundstücks- und Wohnungswesen	0,2	0,1	0,1	0,0	0,4
Freiberufl., wissenschaftl./technische Dienstleistungen	-0,1	0,2	0,8	1,8	3,1
Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen	0,9	-0,1	-0,3	-2,2	2,8
Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung	-0,5	-2,5	0,0	2,1	2,7
Erziehung und Unterricht	0,0	-0,3	0,7	-0,1	0,1
Gesundheits- und Sozialwesen	0,0	-0,7	2,3	0,0	0,0
Kunst, Unterhaltung und Erholung	0,0	0,2	0,0	-0,1	0,2
Sonstige Dienstleistungen	-0,3	-0,2	-0,3	-0,1	0,0
Private Haushalte	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Exterritoriale Organisationen und Körperschaften	-0,1	0,0	0,0	-0,1	0,0
Land-, Forst- und Gartenberufe	0,2	0,3	0,0	-0,2	5,1
Fertigungsberufe	12,9	-3,8	-1,5	0,0	0,0
Fertigungstechnische Berufe	-37,3	3,4	-4,6	-3,7	9,3
Bau- und Ausbauberufe	20,4	2,6	0,5	-0,6	-20,8
Lebensmittel- und Gastgewerbeberufe	0,0	-2,5	1,4	2,1	0,0
Medizinische/nicht-med. Gesundh.berufe	0,0	-0,4	1,6	0,1	0,0
Geisteswissenschaftliche Berufe	0,0	0,0	1,8	-0,1	0,0
Handelsberufe	0,0	1,7	0,5	-0,5	0,0
Berufe in Unternehmensführung und - organisation	0,0	-2,7	-0,3	2,8	0,0
Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe	0,0	-1,3	-2,9	3,4	0,0
IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe	3,2	-0,1	3,9	-0,1	2,0
Sicherheitsberufe	0,0	1,2	-0,3	-1,2	0,5
Verkehrs- und Logistikberufe	0,8	1,6	-0,2	-1,9	3,8
Reinigungsberufe	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,0
Helfer*innen-/Anlernberufe	27,5	1,7	2,0	-1,8	2,9
Fachkraftberufe	-27,1	3,2	0,2	-5,5	-21,4
Spezialist*innenberufe	-1,3	-6,0	-2,9	6,6	14,7
Expert*innenberufe	0,9	1,2	0,7	0,6	3,7
Substituierbarkeitspotenzial	-0,6	17,1	15,3	12,3	12,7
Greenness-of-Jobs-Index (GOJI) (keine Pp.)	-0,0203	-0,0019	0,0000	-0,0027	0,0390

Quelle: eigene Berechnungen, IAB-Berufepanel 2012-2022 Männer, Version 1.

Tabelle A 7: Fünf GOJI-Gruppen – Charakteristika 2012 / Frauen (in Prozent)

	Dark Brown	Light Brown	White	Light Green	Dark Green
Anzahl Personen (keine %)	96537	2159586	6870844	2514732	47665
Vollzeitäquivalente (keine %)	87633	1758470	5224780	1896301	39837
Alter 16-<30	15,8	19,4	19,2	19,6	18,2
Alter >=30-<50	49,2	51,5	51,4	49,6	56,7
Alter >=50	35,0	29,0	29,4	30,8	25,2
Frauen	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
ausländische Staatsangehörigkeit	11,1	5,0	5,9	9,7	4,0
Niedrig qualifiziert	21,6	6,3	6,7	14,3	7,1
Qualifiziert	71,7	78,2	75,1	72,1	65,8
Hochqualifiziert	6,7	15,6	18,2	13,6	27,1
Tenure in Jahren	6,7	6,9	6,1	5,6	6,1
Tage in Beschäftigung pro Jahr (keine %)	351,4	355,9	354,6	353,6	347,9
Teilzeit	18,4	37,1	47,9	49,2	32,8
Befristeter Vertrag	15,0	10,1	11,9	13,9	13,8
Zeitarbeit	9,5	1,5	1,7	3,0	1,3
Schleswig-Holstein	1,8	3,1	3,0	3,2	3,1
Hamburg	0,9	3,1	3,2	2,6	2,6
Niedersachsen	8,0	7,9	8,5	9,4	9,8
Bremen	0,6	1,0	0,9	0,9	0,9
Nordrhein-Westfalen	13,7	19,0	20,8	20,1	17,5
Hessen	6,8	8,1	7,8	7,2	6,6
Rheinland-Pfalz	4,2	4,0	4,3	4,4	3,2
Baden-Württemberg	16,6	14,3	13,2	13,6	10,8
Bayern	22,1	15,4	16,4	16,7	12,7
Saarland	1,5	1,1	1,2	1,3	1,0
Berlin	1,5	4,9	5,0	4,1	6,3
Brandenburg	3,6	3,4	2,7	2,9	6,2
Mecklenburg-Vorpommern	1,7	2,3	2,2	2,0	2,8
Sachsen	6,7	5,9	5,3	5,4	8,2
Sachsen-Anhalt	3,9	3,1	2,7	3,2	4,5
Thüringen	6,4	3,2	2,7	3,0	3,9
Kreisfreie Großstadt	14,9	39,3	40,2	34,8	36,5
Städtischer Kreis	39,6	33,2	33,3	35,1	31,8
Ländlicher Kreis mit Verdichtungsansätzen	24,0	14,8	14,3	16,3	15,6
Dünn besiedelter ländlicher Kreis	21,6	12,8	12,3	13,8	16,1
Land- u. Forstwirtschaft, Fischerei	7,2	0,7	0,3	0,7	15,4
Bergbau u. Gewinnung v. Steinen u. Erde	0,2	0,1	0,1	0,1	0,4
Verarbeitendes Gewerbe	64,9	20,6	9,1	15,4	4,6
Energieversorgung	0,1	0,8	0,4	0,3	1,5
Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung	0,3	0,6	0,3	0,2	6,0
Baugewerbe	1,2	1,9	1,9	0,5	1,5
Handel; Instandh./Rep. von Fahrzeugen	6,6	16,9	17,2	12,9	6,8

	Dark Brown	Light Brown	White	Light Green	Dark Green
Verkehr und Lagere	1,7	5,8	1,3	4,2	8,1
Gastgewerbe	0,1	2,6	5,2	1,5	0,4
Information und Kommunikation	0,1	1,8	2,9	1,3	0,3
Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	0,1	1,0	6,6	0,5	0,1
Grundstücks- und Wohnungswesen	0,1	0,7	0,8	1,2	0,6
Freiberufl., wissenschaftl./technische Dienstleistungen	3,5	7,1	8,3	3,2	11,7
Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen	10,1	4,6	4,4	13,9	13,3
Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung	1,9	17,1	6,1	3,8	16,8
Erziehung und Unterricht	0,2	2,7	7,5	2,6	1,8
Gesundheits- und Sozialwesen	1,0	11,9	22,7	29,4	4,9
Kunst, Unterhaltung und Erholung	0,1	0,7	1,2	0,8	1,3
Sonstige Dienstleistungen	0,6	2,4	3,2	7,4	4,1
Private Haushalte	0,0	0,0	0,5	0,1	0,1
Exterritoriale Organisationen und Körperschaften	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1
Land-, Forst- und Gartenberufe	7,9	0,7	0,4	1,3	57,0
Fertigungsberufe	61,6	7,6	1,8	0,1	0,0
Fertigungstechnische Berufe	7,3	5,4	1,2	7,2	1,6
Bau- und Ausbauberufe	4,7	2,0	0,1	1,0	9,5
Lebensmittel- und Gastgewerbeberufe	0,0	7,8	7,3	0,0	0,0
Medizinische/nicht-medizinische Gesundheitsberufe	0,0	9,4	15,8	31,3	0,0
Geisteswissenschaftliche Berufe	0,0	1,5	17,7	2,8	0,0
Handelsberufe	0,0	10,2	14,3	14,0	0,0
Berufe in Unternehmensführung und - organisation	0,0	24,5	23,5	3,5	0,0
Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe	0,0	21,1	16,3	0,6	0,0
IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe	16,9	3,8	1,0	1,5	16,7
Sicherheitsberufe	0,0	0,0	0,4	1,8	5,5
Verkehrs- und Logistikberufe	1,6	6,0	0,1	13,8	9,8
Reinigungsberufe	0,0	0,0	0,0	21,1	0,0
Helfer*innen-/Anlernberufe	56,2	2,8	14,1	28,9	5,2
Fachkraftberufe	38,2	77,9	63,2	49,8	64,7
Spezialist*innenberufe	2,1	13,6	11,0	9,5	10,5
Expert*innenberufe	3,5	5,7	11,7	11,8	19,6
Substituierbarkeitspotenzial	75,2	43,5	35,2	32,7	38,5
Greenness-of-Jobs-Index (GOJI) (keine %)	-0,1968	-0,0094	0,0000	0,0160	0,2189

Quelle: eigene Berechnungen, IAB-Berufepanel 2012-2022 Frauen, Version 1.

Tabelle A 8: Fünf GOJI-Gruppen – Charakteristika 2022 / Frauen (in Prozent)

	Dark Brown	Light Brown	White	Light Green	Dark Green
Anzahl Personen (keine %)	95228	1874234	8063321	3726715	65827
Vollzeitäquivalente (keine %)	85270	1486101	5870116	2772739	53742
Alter 16-<30	13,4	17,9	16,9	16,5	17,5
Alter >=30-<50	41,3	44,6	45,5	46,4	47,8
Alter >=50	45,3	37,5	37,7	37,1	34,8
Frauen	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
ausländische Staatsangehörigkeit	26,2	10,8	11,3	16,0	7,7
Niedrig qualifiziert	26,0	10,3	9,9	14,9	7,6
Qualifiziert	64,4	70,1	68,0	61,6	54,4
Hochqualifiziert	9,7	19,6	22,1	23,6	38,0
Tenure in Jahren	6,2	6,2	5,9	5,7	6,1
Tage in Beschäftigung pro Jahr (keine %)	348,4	352,8	353,0	352,5	351,0
Teilzeit	20,9	41,4	54,4	51,2	36,7
Befristeter Vertrag	24,3	15,3	16,8	18,0	15,8
Zeitarbeit	8,7	1,0	1,3	2,1	0,9
Schleswig-Holstein	2,2	2,9	3,1	3,3	3,3
Hamburg	0,9	2,9	3,2	3,0	3,0
Niedersachsen	8,3	8,9	8,6	9,1	10,4
Bremen	0,3	1,0	0,9	1,0	1,0
Nordrhein-Westfalen	15,8	20,0	21,2	20,2	19,1
Hessen	7,2	7,9	7,7	7,8	7,1
Rheinland-Pfalz	4,6	4,1	4,3	4,3	3,7
Baden-Württemberg	17,3	14,9	13,3	13,8	12,4
Bayern	21,7	17,2	16,7	16,8	14,5
Saarland	1,7	1,0	1,2	1,2	0,9
Berlin	1,4	4,5	5,5	5,1	6,1
Brandenburg	2,8	2,7	2,6	2,9	4,3
Mecklenburg-Vorpommern	1,7	1,6	2,0	1,9	1,9
Sachsen	6,2	5,3	4,9	4,8	6,2
Sachsen-Anhalt	3,0	2,6	2,4	2,7	3,4
Thüringen	5,0	2,7	2,3	2,6	2,6
Kreisfreie Großstadt	14,0	35,8	40,0	38,8	39,8
Städtischer Kreis	41,7	35,4	33,6	34,1	32,6
Ländlicher Kreis mit Verdichtungsansätzen	24,0	15,9	14,1	14,7	14,4
Dünn besiedelter ländlicher Kreis	20,3	12,9	12,2	12,5	13,3
Land- u. Forstwirtschaft, Fischerei	5,3	1,2	0,2	0,5	9,7
Bergbau u. Gewinnung v. Steinen u. Erde	0,3	0,1	0,0	0,0	0,3
Verarbeitendes Gewerbe	67,0	28,7	7,6	9,9	5,2
Energieversorgung	0,0	1,0	0,4	0,3	2,6
Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung	0,3	0,7	0,2	0,3	6,3
Baugewerbe	2,1	2,4	2,0	0,7	1,2
Handel; Instandh./Rep. von Fahrzeugen	4,2	25,5	15,7	7,9	5,6

	Dark Brown	Light Brown	White	Light Green	Dark Green
Verkehr und Lagere	1,4	7,4	1,2	4,3	8,0
Gastgewerbe	0,0	1,0	5,0	2,2	0,3
Information und Kommunikation	0,1	2,3	3,5	1,8	0,5
Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	0,0	1,3	5,1	0,6	0,2
Grundstücks- und Wohnungswesen	0,2	0,9	0,9	1,3	0,7
Freiberufl., wissenschaftl./technische Dienstleistungen	4,6	9,9	8,6	5,5	16,5
Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen	9,9	4,6	4,0	11,5	12,7
Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung	2,3	3,3	6,6	14,3	19,5
Erziehung und Unterricht	0,2	1,8	8,7	3,3	1,5
Gesundheits- und Sozialwesen	1,3	4,7	26,0	28,9	4,2
Kunst, Unterhaltung und Erholung	0,1	1,7	0,9	0,7	1,2
Sonstige Dienstleistungen	0,6	1,5	3,0	5,9	3,5
Private Haushalte	0,0	0,0	0,4	0,1	0,1
Exterritoriale Organisationen und Körperschaften	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1
Land-, Forst- und Gartenberufe	6,1	1,2	0,3	1,1	47,9
Fertigungsberufe	63,2	7,7	1,7	0,0	0,0
Fertigungstechnische Berufe	0,9	5,8	0,8	7,4	4,6
Bau- und Ausbauberufe	6,4	3,9	0,1	0,8	11,7
Lebensmittel- und Gastgewerbeberufe	0,0	4,8	7,2	1,7	0,0
Medizinische/nicht-medizinische Gesundheitsberufe	0,0	6,4	16,8	28,3	0,0
Geisteswissenschaftliche Berufe	0,0	1,7	22,1	2,8	0,0
Handelsberufe	0,0	23,9	13,7	3,6	0,0
Berufe in Unternehmensführung und -organisation	0,0	27,1	21,3	6,5	0,0
Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe	0,0	3,1	14,2	17,6	0,0
IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe	22,0	4,5	1,6	1,7	20,4
Sicherheitsberufe	0,0	1,8	0,0	1,3	6,5
Verkehrs- und Logistikberufe	1,5	8,1	0,1	11,1	9,0
Reinigungsberufe	0,0	0,0	0,0	16,0	0,0
Helfer*innen-/Anlernberufe	67,1	5,1	16,5	22,7	4,8
Fachkraftberufe	26,4	79,1	56,7	46,4	53,1
Spezialist*innenberufe	1,6	4,4	15,3	15,2	15,1
Expert*innenberufe	4,8	11,5	11,5	15,8	27,1
Substituierbarkeitspotenzial	84,0	69,9	47,5	51,8	50,4
Greenness-of-Jobs-Index (GOJI) (in %)	-0,1987	-0,0113	0,0000	0,0162	0,2321

Quelle: eigene Berechnungen, IAB-Berufepanel 2012-2022 Frauen, Version 1.

Tabelle A 9: Fünf GOJI-Gruppen – Differenz Charakteristika 2012 bis 2022/ Frauen (in Prozentpunkten)

	Dark Brown	Light Brown	White	Light Green	Dark Green
Anzahl Personen (keine Pp.)	-1309	-285352	1192477	1211983	18162
Vollzeitäquivalente (keine Pp.)	-2363	-272370	645336	876439	13905
Alter 16-<30	-2,4	-1,6	-2,4	-3,1	-0,7
Alter >=30-<50	-7,9	-6,9	-6,0	-3,1	-8,9
Alter >=50	10,4	8,5	8,3	6,3	9,6
Frauen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ausländische Staatsangehörigkeit	15,1	5,8	5,4	6,3	3,6
Niedrig qualifiziert	4,3	4,0	3,2	0,6	0,5
Qualifiziert	-7,3	-8,0	-7,1	-10,5	-11,3
Hochqualifiziert	3,0	4,0	3,9	10,0	10,8
Tenure in Jahren	-0,4	-0,7	-0,2	0,1	0,0
Tage in Beschäftigung pro Jahr (keine Pp.)	-3,0	-3,1	-1,6	-1,1	3,1
Teilzeit	2,5	4,3	6,5	2,0	3,9
Befristeter Vertrag	9,3	5,2	4,9	4,1	2,0
Zeitarbeit	-0,8	-0,6	-0,5	-0,9	-0,4
Schleswig-Holstein	0,4	-0,2	0,1	0,1	0,3
Hamburg	0,0	-0,2	0,0	0,4	0,4
Niedersachsen	0,3	1,0	0,2	-0,3	0,6
Bremen	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,1
Nordrhein-Westfalen	2,1	1,0	0,3	0,0	1,6
Hessen	0,4	-0,2	-0,1	0,6	0,5
Rheinland-Pfalz	0,4	0,0	0,0	-0,1	0,5
Baden-Württemberg	0,7	0,5	0,1	0,2	1,6
Bayern	-0,4	1,8	0,3	0,0	1,8
Saarland	0,1	-0,1	0,0	-0,1	-0,2
Berlin	-0,1	-0,4	0,5	1,0	-0,2
Brandenburg	-0,8	-0,8	-0,1	-0,1	-1,8
Mecklenburg-Vorpommern	-0,1	-0,6	-0,2	-0,1	-0,9
Sachsen	-0,5	-0,6	-0,4	-0,6	-2,1
Sachsen-Anhalt	-0,9	-0,6	-0,3	-0,5	-1,0
Thüringen	-1,4	-0,4	-0,3	-0,4	-1,2
Kreisfreie Großstadt	-0,9	-3,5	-0,2	4,1	3,3
Städtischer Kreis	2,1	2,2	0,4	-1,1	0,8
Ländlicher Kreis mit Verdichtungsansätzen	0,0	1,1	-0,1	-1,6	-1,3
Dünn besiedelter ländlicher Kreis	-1,3	0,1	-0,1	-1,4	-2,8
Land- u. Forstwirtschaft, Fischerei	-1,9	0,5	0,0	-0,1	-5,8
Bergbau u. Gewinnung v. Steinen u. Erde	0,1	0,0	0,0	0,0	-0,1
Verarbeitendes Gewerbe	2,0	8,1	-1,5	-5,5	0,6
Energieversorgung	0,0	0,2	-0,1	0,0	1,1
Wasserversorgung; Abwasser- und					
Abfallentsorgung	0,0	0,1	0,0	0,1	0,4
Baugewerbe	0,8	0,6	0,1	0,1	-0,3

	Dark Brown	Light Brown	White	Light Green	Dark Green
Handel; Instandh./Rep. von Fahrzeugen	-2,4	8,6	-1,5	-5,0	-1,2
Verkehr und Lagere	-0,2	1,6	-0,1	0,0	0,0
Gastgewerbe	-0,1	-1,6	-0,2	0,6	-0,1
Information und Kommunikation	0,0	0,5	0,5	0,5	0,2
Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	-0,1	0,3	-1,5	0,1	0,1
Grundstücks- und Wohnungswesen	0,0	0,2	0,1	0,1	0,2
Freiberufl., wissenschaftl./technische Dienstleistungen	1,1	2,8	0,3	2,3	4,7
Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen	-0,2	0,0	-0,5	-2,3	-0,7
Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung	0,5	-13,8	0,4	10,5	2,7
Erziehung und Unterricht	0,0	-0,9	1,2	0,7	-0,3
Gesundheits- und Sozialwesen	0,3	-7,1	3,4	-0,4	-0,8
Kunst, Unterhaltung und Erholung	0,0	1,0	-0,3	0,0	0,0
Sonstige Dienstleistungen	0,0	-0,9	-0,3	-1,5	-0,6
Private Haushalte	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0
Exterritoriale Organisationen und Körperschaften	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0
Land-, Forst- und Gartenberufe	-1,8	0,5	-0,1	-0,2	-9,1
Fertigungsberufe	1,6	0,1	-0,1	0,0	0,0
Fertigungstechnische Berufe	-6,4	0,3	-0,4	0,2	3,0
Bau- und Ausbauberufe	1,7	1,9	0,0	-0,2	2,3
Lebensmittel- und Gastgewerbeberufe	0,0	-2,9	-0,1	1,6	0,0
Medizinische/nicht-medizinische Gesundheitsberufe	0,0	-3,0	1,0	-3,0	0,0
Geisteswissenschaftliche Berufe	0,0	0,2	4,4	0,0	0,0
Handelsberufe	0,0	13,7	-0,5	-10,4	0,0
Berufe in Unternehmensführung und -organisation	0,0	2,7	-2,3	3,0	0,0
Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe	0,0	-18,1	-2,0	17,0	0,0
IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe	5,1	0,7	0,5	0,3	3,7
Sicherheitsberufe	0,0	1,8	-0,4	-0,5	0,9
Verkehrs- und Logistikberufe	-0,1	2,1	0,0	-2,7	-0,8
Reinigungsberufe	0,0	0,0	0,0	-5,1	0,0
Helfer*innen-/Anlernberufe	11,0	2,3	2,4	-6,2	-0,4
Fachkraftberufe	-11,7	1,2	-6,4	-3,4	-11,6
Spezialist*innenberufe	-0,5	-9,2	4,3	5,7	4,6
Expert*innenberufe	1,3	5,7	-0,3	3,9	7,4
Substituierbarkeitspotenzial	8,8	26,5	12,4	19,0	11,9
Greenness-of-Jobs-Index (GOJI) (keine Pp.)	-0,0019	-0,0019	0,0000	0,0002	0,0131

Quelle: eigene Berechnungen, IAB-Berufepanel 2012-2022 Frauen, Version 1.

Tabelle A 10: GOJI für Frauen, Männer und Gesamt nach Berufssegmenten für 2012

	GOJI Gesamt	GOJI Frauen	GOJI Männer	Anteil Frauen	Anteil Männer
11: Land-, Forst- und Gartenberufe	0.0775	0.0457	0.0905	27%	73%
12: Fertigungsberufe	-0.0453	-0.0500	-0.0444	15%	85%
13: Fertigungstechnische Berufe	-0.0029	0.0009	-0.0034	11%	89%
14: Bau- und Ausbauberufe	0.0020	0.0080	0.0017	5%	95%
21: Lebensmittel- und Gastgewerbeberufe	-0.0112	-0.0046	-0.0191	53%	47%
22: Medizinische und nicht-medizinische Gesundheitsberufe	-0.0004	-0.0001	-0.0019	81%	19%
23: Geisteswissenschaftl. Berufe	0.0006	0.0003	0.0012	71%	29%
31: Handelsberufe	-0.0004	-0.0014	0.0006	58%	42%
32: Berufe in Unternehmensführung und - organisation	0.0001	0.0000	0.0001	62%	38%
33: Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe	0.0002	0.0001	0.0005	61%	39%
41: IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe	0.0046	0.0078	0.0039	21%	79%
51: Sicherheitsberufe	0.0315	0.0213	0.0354	26%	74%
52: Verkehrs- und Logistikberufe	-0.0107	-0.0018	-0.0127	17%	83%
53: Reinigungsberufe	0.0477	0.0475	0.0477	73%	27%

Quelle: eigene Berechnungen, IAB-Berufepanel 2012-2022, Version 1; IAB-Berufepanel 2012-2022 Frauen, Version 1
IAB-Berufepanel 2012-2022 Männer, Version 1.

Tabelle A 11: GOJI für Frauen, Männer und Gesamt nach Anforderungsniveaus für 2012

	GOJI Gesamt	GOJI Frauen	GOJI Männer	Anteil Frauen	Anteil Männer
Helfer*in	-0.0025	0.0070	-0.0117	47%	53%
Fachkraft	-0.0047	-0.0007	-0.0083	46%	54%
Spezialist*in	0.0013	0.0012	0.0013	36%	64%
Expert*in	0.0012	0.0020	0.0008	35%	65%

Quelle: eigene Berechnungen, IAB-Berufepanel 2012-2022, Version 1; IAB-Berufepanel 2012-2022 Frauen, Version 1
IAB-Berufepanel 2012-2022 Männer, Version 1.

Tabelle A 12: GOJI für Frauen, Männer und Gesamt nach Wirtschaftsabschnitten für 2012

	GOJI Gesamt	GOJI Frauen	GOJI Männer	Anteil Frauen	Anteil Männer
Bergbau u. Gew. v. Steinen & Erden	-0.0298	0.0057	-0.0333	9%	91%
Baugewerbe	-0.0146	-0.0001	-0.0163	11%	89%
Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung	0.0703	0.0292	0.0780	16%	84%
Verkehr und Lagere	-0.0091	-0.0024	-0.0109	21%	79%
Verarbeitendes Gewerbe	-0.0153	-0.0107	-0.0166	22%	78%
Energieversorgung	0.0276	0.0075	0.0336	23%	77%
Land- u. Forstwirtschaft, Fischerei	0.0185	0.0062	0.0237	29%	71%
Information und Kommunikation	0.0006	0.0002	0.0007	31%	69%
Exterritoriale Organisationen und Körperschaften	-0.0035	0.0021	-0.0065	35%	65%
Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen	0.0128	0.0115	0.0136	36%	64%
Handel; Instandh./Rep. von Fahrzeugen	-0.0102	-0.0015	-0.0174	45%	55%
Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftl. und techn. DL	0.0012	0.0019	0.0006	47%	53%
Grundstücks- und Wohnungswesen	0.0111	0.0058	0.0158	47%	53%
Kunst, Unterhaltung und Erholung	0.0060	0.0029	0.0091	49%	51%
Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	0.0003	0.0004	0.0003	50%	50%
Gastgewerbe	0.0015	0.0019	0.0010	54%	46%
Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung	0.0104	0.0043	0.0184	57%	43%
Erbringung von sonstigen Dienstleistungen	0.0050	0.0034	0.0077	63%	37%
Erziehung und Unterricht	0.0036	0.0022	0.0063	67%	33%
Gesundheits- und Sozialwesen	0.0015	0.0011	0.0029	77%	23%
Private Haushalte	0.0052	0.0031	0.0179	86%	14%

Quelle: eigene Berechnungen, Aggregationen Wirtschaftsabschnitte 2012-2022, Version 1; Aggregationen
Wirtschaftsabschnitte 2012-2022 Frauen, Version 1, Aggregationen Wirtschaftsabschnitte 2012-2022 Männer, Version 1.

Tabelle A 13: GOJI für Frauen, Männer und Gesamt nach Bundesländern für 2012

	GOJI Gesamt	GOJI Frauen	GOJI Männer	Anteil Frauen	Anteil Männer
Schleswig-Holstein	-0.0002	0.0020	-0.0017	41%	59%
Hamburg	-0.0007	0.0011	-0.0020	42%	58%
Niedersachsen	-0.0049	0.0007	-0.0085	38%	62%
Bremen	-0.0029	0.0009	-0.0052	37%	63%
Nordrhein-Westfalen	-0.0025	0.0009	-0.0046	38%	62%
Hessen	-0.0046	-0.0016	-0.0066	39%	61%
Rheinland-Pfalz	-0.0051	0.0008	-0.0090	39%	61%
Baden-Württemberg	-0.0035	-0.0005	-0.0054	38%	62%
Bayern	-0.0054	-0.0010	-0.0082	39%	61%
Saarland	-0.0039	0.0000	-0.0062	38%	62%
Berlin	0.0019	0.0018	0.0020	48%	52%
Brandenburg	-0.0033	0.0015	-0.0069	43%	57%
Mecklenburg-Vorpommern	-0.0019	0.0017	-0.0050	47%	53%
Sachsen	-0.0039	0.0007	-0.0074	43%	57%
Sachsen-Anhalt	-0.0048	0.0014	-0.0098	44%	56%
Thüringen	-0.0067	-0.0016	-0.0105	43%	57%

Quelle: eigene Berechnungen, Aggregationen Bundesland 2012-2022, Version 1; Aggregationen Bundesland 2012-2022 Frauen, Version 1, Aggregationen Bundesland 2012-2022 Männer, Version 1.

Tabelle A 14: Durchschnittliches Tagesentgelt (Median) und Raw Gender Wage Gap für Männer und Frauen für 2012 (oberes Panel) und 2022 (unteres Panel)

Jahr	GOJI-Gruppe	Männer (in €)	Frauen (in €)	Raw Wage Gap (in %)
2012	[1] Dark brown	84,94	71,64	15,7
	[2] Light brown	100,10	80,43	19,7
	[3] Neutral	104,48	88,30	15,5
	[4] Light green	91,28	76,78	15,9
	[5] Dark green	89,39	78,51	12,2
2022	[1] Dark brown	104,77	88,05	16,0
	[2] Light brown	119,29	101,29	15,1
	[3] Neutral	130,20	114,76	11,9
	[4] Light green	124,10	109,28	11,9
	[5] Dark green	121,75	112,48	7,6

Quelle: eigene Berechnungen, IAB-Berufepanel 2012-2022, Version 1.



**Bundesstiftung
Gleichstellung**