



Arbeitsmarktservice
Österreich

Arbeitsmarkt 2030

Rückschlüsse für Österreich

Projektleitung AMS:
René Sturm

Autorin WIFO:
Julia Bock-Schappelwein
Autorin abif:
Andrea Egger

Wissenschaftliche Begutachtung WIFO:
Ulrike Huemer

Wien, Juli 2023

WIFO

ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR
WIRTSCHAFTSFORSCHUNG



Arbeitsmarkt 2030

Rückschlüsse für Österreich

Julia Bock-Schappelwein (WIFO), Andrea Egger (abif)

November 2023

Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Analyse, Beratung und interdisziplinäre Forschung

Im Auftrag von Arbeitmarktservice Österreich

Begutachtung: Ulrike Huemer (WIFO)

Wissenschaftliche Assistenz: Lydia Grandner (WIFO)



Demografie, Digitalisierung und Ökologisierung werden die Arbeitswelt in den kommenden Jahren maßgeblich beeinflussen. Mit Hilfe von Literaturanalysen wird nach Berufsfeldern gesucht, in denen sich diese Herausforderungen deutlich abzeichnen und möglicherweise gegenseitig verstärken. Ziel ist es, besonders betroffene Berufsfelder zu identifizieren und damit verbundene Anpassungs- bzw. Qualifizierungsbedarfe aufzuzeigen.

2023/1/S/WIFO-Projektnummer: 5821

© 2023 Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung – Analyse, Beratung und interdisziplinäre Forschung

Medieninhaber (Verleger), Hersteller: Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

1030 Wien, Arsenal, Objekt 20 • Tel. (43 1) 798 26 01 0 • <https://www.wifo.ac.at> • Verlags- und Herstellungsort: Wien

Verkaufspreis: 50 € • Kostenloser Download: <https://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/71172>

INHALTSVERZEICHNIS

INHALT	SEITE
Executive Summary	7
1. Einleitung	12
2. Der Blick zurück – Arbeitsmarktentwicklung in den letzten Jahrzehnten in Österreich	14
2.1 Beschäftigung	14
2.1.1 Wirtschaftssektoren	14
2.1.2 Tätigkeitsschwerpunkte	16
2.1.3 Alter	17
2.1.4 Geschlecht	19
2.1.5 Ausbildung	21
2.1.6 Staatsbürgerschaft	22
2.1.7 Arbeitszeit und Arbeitsvolumen	23
2.2 Arbeitslosigkeit	25
2.3 Fazit	26
3. Herausforderungen für Wirtschaft und Gesellschaft	27
3.1 Exkurs: aktuelle Trends in der Arbeitswelt	27
3.1.1 Home-Office	29
3.1.2 New Work	29
3.1.3 Work-Life-Balance, Work-Life-Blending und Work-Life-Integration	30
3.1.4 Remote Work und Workation/Workcation	31
3.1.5 Gig Work und Freelance Work	31
3.1.6 Job Crafting	32
3.1.7 Künstliche Intelligenz	33
3.2 Demographie	34
3.3 Digitalisierung	37
3.4 Ökologisierung	40
3.5 Fazit	42
4. Auswirkungen der Transformationsprozesse auf die Beschäftigung	44
4.1 Operationalisierung	44
4.1.1 Demographie	45
4.1.2 Digitalisierung	46
4.1.3 Ökologisierung	48
4.2 Verknüpfung der Kategorisierungen	49
4.3 Identifikation von betroffenen Berufsfeldern	51
4.3.1 Demographie und Digitalisierung	52
4.3.2 Demographie und Ökologisierung	54
4.3.3 Demographie, Digitalisierung und Ökologisierung	55

4.4	Fazit	60
5.	Auswirkungen der Transformationsprozesse auf den Qualifizierungsbedarf	61
5.1	Niederschlag des Transformationsprozesses in den Arbeitsinhalten	61
5.2	Gefragte skills	63
5.3	Ansatzpunkte	65
5.4	Fazit	66
6.	Schlussfolgerungen	67
7.	Literatur	69
Anhang 1: Websites, die für webscraping zu den Trends in der Arbeitswelt verwendet wurden		75
Anhang 2: Verortung von green und digital occupation in den Berufs(unter)gruppen und Altersstrukturmerkmal		77
Anhang 3: Identifikation von betroffenen Berufsfeldern		86

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1: Merkmalsausprägungen	9
Abbildung 2: Jährliche Beschäftigungsentwicklung nach Wirtschaftssektoren (1951/52 – 2021/22)	15
Abbildung 3: Unselbständige Beschäftigung, Verteilung nach Wirtschaftssektoren (1951-2022)	16
Abbildung 4: Unselbständig Beschäftigte nach Tätigkeitsschwerpunkt (1995-2022)	17
Abbildung 5: Unselbständig Beschäftigte nach Altersgruppen (1955-2022)	18
Abbildung 6: Frauenanteil an den unselbständig Beschäftigten (1955-2022)	19
Abbildung 7: Beschäftigungswachstum nach Geschlecht (1955/56-2021/22)	20
Abbildung 8: Beschäftigungs- und Erwerbsquoten nach Geschlecht (1955-2022)	20
Abbildung 9: Erwerbstätige nach höchster abgeschlossener Ausbildung (1971-2021)	21
Abbildung 10: Unselbständig Beschäftigte nach höchster abgeschlossener Ausbildung und Geschlecht (1990-2022)	22
Abbildung 11: Ausländische Arbeitskräfte am österreichischen Arbeitsmarkt (1975-2022)	23
Abbildung 12: Entwicklung der durchschnittlich tatsächlich geleisteten Arbeitszeit nach Geschlecht (1969-2022)	24
Abbildung 13: Entwicklung des Arbeitsvolumens nach Geschlecht (2004-2022)	25
Abbildung 14: Arbeitslosenquote nach Geschlecht (1955-2022)	26
Abbildung 15: Wordcloud zu aktuellen Trends in der Arbeitswelt	28
Abbildung 16: Bevölkerungsentwicklung und -prognose (1990-2040)	35
Abbildung 17: Bevölkerungsprognose in ausgewählten EU-Staaten (2020-2030)	36
Abbildung 18: Niveau digitaler Kompetenzen (2021)	39
Abbildung 19: Readiness for Frontier Technologies Index (2019; ausgewählte Länder)	40
Abbildung 20: Treibhausgasemissionen in Österreich (1990-2021)	41
Abbildung 21: Vorgehensweise zur Identifikation besonders betroffener Berufsfelder	44
Abbildung 22: Idealtypische Altersstrukturen von Belegschaften	46
Abbildung 23: Merkmalsausprägungen	49
Abbildung 24: Altersstrukturmerkmale von digital occupations	53
Abbildung 25: Altersstrukturmerkmale von (green) occupations	54
Abbildung 26: Anteil berufsspezifischer grüner Tätigkeiten in den beiden Berufsgruppen "green enhanced skills occupations" und "green new and emerging occupations" (O*NET)	62
Abbildung 27: Die 4 Kategorien der "future skills"	63
Abbildung 28: Qualifikationsbedarf im Agrarsektor	64

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1: Konkrete Beispiele zu job crafting	33
Tabelle 2: Schematische Darstellung	52
Tabelle 3: Merkmale von Berufsuntergruppen mit jugendzentrierter Altersstruktur	57
Tabelle 4: Merkmale von Berufsuntergruppen mit alterszentrierter Altersstruktur	59
Tabelle 5: Verortung von green und digital occupation in den Berufsgruppen und Altersstrukturmerkmal	77
Tabelle 6: Verortung von green und digital occupation in den Berufsuntergruppen sowie Alterszentrierung und Tätigkeitsschwerpunkt	79
Tabelle 7: Merkmale von Berufsuntergruppen mit mittenzentrierter Altersstruktur	86
Tabelle 8: Merkmale von Berufsuntergruppen mit balancierter Altersstruktur	89
Tabelle 9: Merkmale von Berufsuntergruppen mit bipolarer Altersstruktur	91

Executive Summary

Die Arbeitswelt verändert sich ständig. Dies ist kein neues Phänomen, im Gegenteil, Veränderungen gab es in der Vergangenheit, gibt es in der Gegenwart und wird es auch in der Zukunft geben. Neu an der aktuellen Situation ist die hohe Geschwindigkeit und die Besonderheit, dass nicht nur ein unvorhersehbares Ereignis, sondern gleich zwei disruptive Ereignisse auf diesen ohnehin stattfindenden Wandel einwirken. Die COVID-19 Pandemie und der Angriffskrieg Russlands gegen die Ukraine verstärken diesen Wandel einerseits in Richtung Digitalisierung, andererseits in Richtung Ökologisierung der Wirtschaft und erhöhen die ohnehin schon hohe Geschwindigkeit noch weiter. Der Einsatz künstlicher Intelligenz dürfte die Geschwindigkeit nochmals erhöhen. Hinzu kommen demografische Herausforderungen durch das Ausscheiden geburtenstarker Jahrgänge aus dem Erwerbsleben und das Nachrücken geburtenschwacher Jahrgänge.

Demographie, Digitalisierung und die Ökologisierung der Wirtschaft sind somit die zentralen Herausforderungen für Wirtschaft und Gesellschaft in den kommenden Jahren. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, in welchen Berufsfeldern diese Herausforderungen zusammentreffen und sich möglicherweise gegenseitig verstärken. Die vorliegende Studie sucht mit Hilfe einer Literaturanalyse konkret nach solchen Berufsfeldern.

Eingebettet wird diese Analyse in einen historischen Rückblick auf die Arbeitsmarktentwicklung der letzten Jahrzehnte. Ziel ist es, einen Gesamteindruck der bisherigen und aktuellen Entwicklungstendenzen in der Arbeitswelt zu vermitteln.

Der Blick zurück in die Vergangenheit

Der Rückblick auf die Arbeitsmarktentwicklung der letzten Jahrzehnte in Österreich ist eine wichtige Quelle für das Verständnis der aktuellen Situation und für Prognosen für die nächsten Jahre. Dieser gibt einen Einblick in das Ausmaß der bereits stattgefundenen Veränderungsprozesse hinsichtlich Größenordnung und Zusammensetzung. Beispielsweise hat sich die Zahl der unselbständig Beschäftigten in Österreich seit den frühen 1950er Jahren von knapp 2 Mio. auf mittlerweile über 3,9 Mio. (2022) fast verdoppelt. Gleichzeitig sank die durchschnittlich tatsächlich geleistete Arbeitszeit kontinuierlich. Verändert hat sich auch die sektorale und berufliche Beschäftigungsnachfrage: Es fand ein massiver Strukturwandel vom Produktionssektor zum Dienstleistungssektor, von Berufen mit überwiegend manuellen Tätigkeiten hin zu solchen mit hauptsächlich nicht-manuellen Tätigkeiten statt. Massiv gestiegen ist die Beschäftigung von Frauen: War bis in die 1970er Jahren rund jede dritte Arbeitskraft eine Frau, wird mittlerweile fast jedes zweite Beschäftigungsverhältnis von einer Frau ausgeübt. Geändert hat sich auch die Alterszusammensetzung der Beschäftigten, das Durchschnittsalter ist gestiegen: Seit Mitte der 2000er Jahre gibt es erstmalig mehr Arbeitskräfte im Alter ab 50 Jahren als jüngere Arbeitskräfte im Alter zwischen 15 und 24 Jahren und innerhalb der Arbeitskräfte ab 50 sind seit 2019 erstmalig seit den 1970er Jahren wieder mehr Arbeitskräfte mindestens 55 Jahre alt (im Vergleich zur Altersgruppe 50 bis 54 Jahre). Der Anteil ausländischer Arbeitskräfte unter den unselbständig Beschäftigten verfünffachte sich beinahe seit Ende der 1980er Jahre (2022: 23,7%).

Zudem ist eine merkliche Bildungsexpansion zu erkennen, die sich bis in die späten 1990er Jahre auf das mittlere Ausbildungssegment konzentrierte und seither auf die Tertiärausbildung.

Mittlerweile hat fast jede zweite Frau im Alter zwischen 25 und 34 Jahren eine Tertiärausbildung abgeschlossen (2021: 46,8%), bei den Männern gut jeder dritte (2021: 38,2%).

Demographie, Digitalisierung und Ökologisierung als zentrale Herausforderungen für Wirtschaft und Gesellschaft

Die demographisch bedingten Herausforderungen für Wirtschaft und Gesellschaft bestehen darin, dass die geburtenstarken Jahrgänge der 1950/60-er Jahre in den nächsten Jahren aus dem Arbeitsmarkt ausscheiden werden, die Bevölkerung im Alter zwischen 15 und 64 Jahren in den nächsten Jahren sinken wird und auch nur wenige junge Menschen in den Arbeitsmarkt nachrücken werden. Bis Mitte der 2030er Jahre wird die Zahl der Personen im Alter zwischen 20 und 34 Jahren voraussichtlich weiter zurückgehen.

Die Herausforderungen des digitalen Transformationsprozesses liegen darin begründet, dass durch den Technikeinsatz Beschäftigungsfelder bzw. Arbeitsinhalte wegfallen und neue hinzukommen. Daraus ergeben sich Anpassungserfordernisse für die Arbeitskräfte und ihre Qualifikationen und Kompetenzen, die Aus- und Weiterbildungsaktivitäten im Erwachsenenalter notwendig machen.

Auch die Ökologisierung der Wirtschaft dürfte die Nachfrage nach bestimmten Berufen erhöhen, während andere wegfallen oder an Bedeutung verlieren. Gleichzeitig verändern sich dadurch auch die Anforderungen an die Arbeitskräfte, so dass (Re-)Qualifizierungsmaßnahmen für freigesetzte Arbeitskräfte sowie Aus- und Weiterbildungsaktivitäten für die Beschäftigten notwendig werden.

Auswirkungen der Transformationsprozesse auf die Beschäftigung

Anhand von Kategorien aus der Literatur werden jene Berufsfelder identifiziert, die wo Herausforderungen aus Demographie, Digitalisierung und Ökologisierung aufeinandertreffen.

Im Bereich der Digitalisierung wurden dafür die Berufsfelder in Anlehnung an Fossner & Sorgner (2019) in vier Gruppen eingeteilt, je nachdem ob die Berufsfelder tendenziell vom Technologieeinsatz profitieren (rising star occupations), der Technologieeinsatz eher nur eine untergeordnete Rolle spielt (human terrain occupations) oder aber der Technologieeinsatz die menschliche Arbeitskraft ersetzt (machine terrain occupations bzw. collapsing occupations).

Im Bereich der Ökologisierung bilden, basierend auf Dierdorff et al. (2009, 2011, 2015), drei Kategorien die Auswirkungen der Ökologisierung auf ein Berufsfeld ab. Durch die Ökologisierung der Wirtschaft kann die Nachfrage nach green occupations steigen (green increased demand occupations), es können sich die Anforderungen an die Arbeitskräfte erhöhen (green enhanced skills occupations) oder es können auch neue Berufe entstehen (green new and emerging occupations).

Aus demographischer Sicht wird jedem Berufsfeld ein Altersstrukturmerkmal (auf Basis der Alterszusammensetzung der aktuell dort Beschäftigten) zugeordnet. Dieses kann, je nach Ausgestaltung der Altersstruktur, eine jugend-, mitten- oder alterszentrierte oder auch eine balancierte sowie bipolare Altersstruktur kennzeichnen. Für die vorliegende Analyse sind die jugend- und alterszentrierte Altersstruktur von besonderem Interesse. Erstere gibt an, wie stark ein Berufsfeld von jungen Arbeitskräften abhängig ist, einer Altersgruppe, die voraussichtlich bis Mitte

der 2030er Jahre schrumpfen wird. Die alterszentrierte Altersstruktur zeigt an, in welchen Bereichen in den nächsten Jahren viele Arbeitskräfte aus dem Erwerbsleben ausscheiden werden und wo möglicherweise ein Ersatzbedarf entstehen könnte.

Abbildung 1: **Merkmalsausprägungen**

Kategorisierungen		
Demographie	Digitalisierung	Ökologisierung
Jugendzentrierte Altersstruktur	Rising star occupations	Green increased demand occupations
Mittenzentrierte Altersstruktur	Human terrain occupations	Green enhanced skills occupations
Alterszentrierte Altersstruktur	Machine terrain occupation	Green new and emerging occupations
Balancierte Altersstruktur	Collapsing occupations	
Bipolare Altersstruktur		

Q: Fossen & Sorgner (2019), Dierdorff et al. (2009, 2011, 2015), Bock-Schappelwein, Huemer et al. (2021).

Auf Basis der getroffenen Kategorisierung kann für jede Berufsuntergruppe (ISCO-3-Steller) somit bestimmt werden,

- wie es um die Altersstruktur der unselbständig Beschäftigten bestellt ist (v. a. mit Blick auf eine jugend- bzw. alterszentrierte Altersstruktur),
- ob die Berufsuntergruppe von der Ökologisierung der Wirtschaft betroffen ist und wenn ja, in welcher Ausprägung (green increased demand occupations, green enhanced skills occupations, green new and emerging occupations) und
- wie stark die Digitalisierung die Berufsuntergruppe beeinflusst (rising star occupations, human terrain occupations, machine terrain occupation, collapsing occupations).

Gut ein Fünftel der Berufsgruppen kennzeichnet eine jugendzentrierte Altersstruktur und fast ein Fünftel eine alterszentrierte Altersstruktur, d. h. bei fast 40% der Berufsgruppen sind Herausforderungen aus der Demographie nicht auszuschließen.

In fast allen Berufsuntergruppen mit jugendzentrierter Altersstruktur finden sich Berufe, in denen der digitale Transformationsprozess besonders deutlich sichtbar ist, der Einsatz digitaler Technologien die menschliche Arbeit unterstützt und kaum Substitutionspotenziale erkennbar sind. Darüber hinaus finden sich hier auch Berufe, die von der Ökologisierung tangiert werden. Gleichzeitig sind dies aber auch die Berufsfelder, die aufgrund altersstruktureller Charakteristika in den kommenden Jahren von den geringen Jahrgangsbesetzungen bei den Neuzugängen zum Arbeitsmarkt betroffen sein könnten. Dazu zählen u.a. akademische Berufe wie Naturwissenschaftler:innen (Physiker:innen, Chemiker:innen, Geologen:innen, Biowissenschaftler:innen, Ingenieurwissenschaftler:innen (ohne Elektrotechnik, Elektronik und Telekommunikation), Architekt:innen, Raum-, Stadt- und Verkehrsplaner:innen, Vermessungsingenieure und

Designer:innen), ingenieurtechnische Fachkräfte (material- und ingenieurtechnische Fachkräfte, Techniker:innen in der Prozesssteuerung, Biotechniker:innen) sowie Handwerksberufe wie Metallbearbeiter:innen und Mechaniker:innen.

Im Vergleich dazu spielen im Bereich der Berufe mit alterszentrierter Altersstruktur, in denen ein Ersatzbedarf durch das Ausscheiden von Arbeitskräften nicht auszuschließen ist, solche green oder digital occupations nur eine untergeordnete Rolle. Aus dieser Perspektive der demographischen Aspekte in Verschränkung mit Digitalisierung und Ökologisierung ist also ein besonderes Augenmerk auf Berufe zu richten, in denen Beschäftigungszuwächse durch Digitalisierung und Ökologisierung zu erwarten sind, in denen aber die geringe Jahrgangsstärke der Berufseinsteiger:innen ein Hemmnis darstellen kann. Daher gilt es, bereits im Erwerbsleben stehende Arbeitskräfte gezielt für diese Bereiche zu gewinnen bzw. zu qualifizieren, um die Entwicklungspotenziale in diesem Bereich nutzen zu können.

Berufsuntergruppen, wo die zentralen Treiber Digitalisierung und Ökologisierung auf eine jugendzentrierte Altersstruktur treffen:

- 211 Physiker:innen, Chemiker:innen, Geologen:innen und verwandte Berufe
- 213 Biowissenschaftler:innen
- 214 Ingenieurwissenschaftler:innen (ohne Elektrotechnik, Elektronik und Telekommunikation)
- 216 Architekt:innen, Raum-, Stadt- und Verkehrsplaner:innen, Vermessungsingenieure und Designer:innen
- 243 Akademische und vergleichbare Fachkräfte in Vertrieb, Marketing und Öffentlichkeitsarbeit
- 251 Entwickler:innen und Analytiker:innen von Software und Anwendungen
- 311 Material- und ingenieurtechnische Fachkräfte
- 312 Produktionsleiter:innen im Bergbau, bei der Herstellung von Waren und im Bau
- 313 Techniker:innen in der Prozesssteuerung
- 314 Biotechniker:innen und verwandte technische Berufe
- 721 Blechkaltverformer:innen, Baumetallverformer:innen, Former:innen (für Metallguss), Schweißer:innen und verwandte Berufe
- 722 Grobschmiede, Werkzeugmechaniker:innen und verwandte Berufe
- 723 Maschinenmechaniker:innen und -schlosser:innen

Auswirkungen des Transformationsprozesses auf die Qualifizierung

Die mit dem technologischen bzw. ökologischen Transformationsprozess verbundenen Kompetenzanforderungen können je nach Ausmaß der Veränderungen der Arbeitsinhalte sehr differenziert ausfallen. Das Spektrum reicht nach den vorliegenden Befunden von Kompetenzanforderungen, die sinken, über solche, die gleichbleiben oder sich nur leicht verändern bis hin zu solchen, die einem massiven Wandel unterliegen. Gemeinsam ist den vorliegenden Befunden, dass in einem von Digitalisierung und Ökologisierung geprägten Umfeld ein Bündel aus fachspezifischen, fachübergreifenden, sozialen und digitalen Kompetenzen gefragt ist.

Ausreichende "erweiterte" Basisqualifikationen sind dafür eine Grundvoraussetzung, und insbesondere vor dem Hintergrund der hohen Veränderungsgeschwindigkeit, mit der sich der Wandel vollzieht, kontinuierliche Aus- und Weiterbildungsaktivitäten. Besonderes Augenmerk sollte im Sinne des Erhalts der Beschäftigungsfähigkeit auf diejenigen Arbeitskräfte gelegt werden, die bisher eher selten daran teilgenommen haben wie etwa formal gering qualifizierte Personen oder ältere Arbeitskräfte.

Digitale Kompetenzen sind in diesem Umfeld ebenso unerlässlich, unabhängig davon, ob der Transformationsprozess durch Digitalisierung oder durch Ökologisierung vorangetrieben wird. Daher ist es wichtig, den Anteil der Personen, die nicht über grundlegende digitale Kompetenzen verfügen, zu verringern. In Österreich gibt fast ein Drittel der Bevölkerung im Alter zwischen 16 und 74 Jahren an, über keine digitalen Grundkompetenzen zu verfügen.

Fazit

Eine vorausschauende Aus- und Weiterbildung sollte sich auf die Berufsfelder konzentrieren, die durch eine jugendzentrierte Altersstruktur gekennzeichnet sind, da sich hier, getrieben durch die Digitalisierung oder auch die Ökologisierung, in spezifischen Bereichen nicht nur im akademischen Bereich, sondern auch in technischen und handwerklichen Berufen Beschäftigungsoptionen ergeben können. Im Bereich der alterszentrierten Berufsfelder, in denen viele Arbeitsplätze wegbrechen, sind diese dagegen eher vereinzelt zu erkennen. Allerdings stehen die Berufsfelder mit jugendzentrierter Altersstruktur vor der Herausforderung, dass zu wenig junge Menschen nachrücken.

Das Ausmaß dieser demographiebedingten Herausforderungen wird somit davon abhängen, inwieweit es gelingt, die Altersstruktur vor dem Hintergrund schwach besetzter Berufsanfänger:innenjahrgänge zu verbreitern. Hierfür ist es aber vielfach unabdingbar, dass die Arbeitskräfte den Qualifikationsanforderungen entsprechen. Dies stellt das Aus- und Weiterbildungssystem aber gerade vor dem Hintergrund der sich nuanciert, teils sehr umfassend wandelnden Anforderungen an digitale und oft auch an ökologische Kompetenzen vor große Herausforderungen. Ausreichende "erweiterte" Basisqualifikationen als Grundlage sind daher ebenso unverzichtbar wie ein leistungsfähiges Aus- und Weiterbildungssystem für Erwachsene.

Da Aus- und Weiterbildung vorausschauend geplant werden muss, ist das frühzeitige Erkennen von Trends in den Qualifikationsanforderungen unerlässlich. Eine kontinuierliche Analyse der in den Stellenausschreibungen geforderten Kompetenzen könnte hier ein wichtiges und zeitnahes Element darstellen.

1. Einleitung

Der Wandel der Arbeitswelt ist kein neues Phänomen, sondern vielmehr eine historische Konstante. Dabei wirkt stets eine Vielzahl von, sich mitunter verstärkenden Faktoren auf die Arbeitswelt ein, auch wenn in der öffentlichen Diskussion häufig eine spezifische Herausforderung in den Vordergrund gerückt wird. So stand zu Beginn der 2010er Jahre die Digitalisierung und ihre Folgen für den Arbeitsmarkt im Zentrum der Diskussion, mit dem Beschluss des Pariser Abkommens 2015 rückte die Ökologisierung der Wirtschaft und ihre Folgen für den Arbeitsmarkt in den Vordergrund. Aktuell dreht sich die Diskussion angesichts des Ausscheidens der Babyboomer-Generation aus dem Erwerbsleben und der von Betrieben wahrgenommene Arbeitskräfteknappheit um das Thema Demographie sowie um die Folgen des Einsatzes von künstlicher Intelligenz für die Beschäftigung.

Das Besondere an der aktuellen Situation ist jedoch, dass neben der bereits hohen Geschwindigkeit, mit der die Veränderungen stattfinden, innerhalb kürzester Zeit zwei unvorhersehbare Ereignisse den ohnehin stattfindenden Wandel in der Arbeitswelt noch einmal merklich beschleunigt haben. Der Ausbruch der COVID-19-Pandemie im Frühjahr 2020 löste innerhalb kürzester Zeit einen ungeahnten Digitalisierungsschub aus. Arbeitsabläufe, Arbeitsstrukturen, Arbeitsorte und auch Kommunikationswege sowie Lieferketten mussten buchstäblich über Nacht neu organisiert werden, was neben dem ohnehin stattfindenden Trend zur Digitalisierung und den damit verbundenen Qualifikationsanforderungen und Wandel in den Arbeitsinhalten zusätzlich neue Anforderungen an die Beschäftigten mit sich brachte.

Nach dieser noch nicht einmal ausgestandenen Ausnahme- bzw. Schocksituation kam es nur zwei Jahre später, im Frühjahr 2022, mit Russlands Angriffskrieg gegen die Ukraine zu einem weiteren unvorhersehbaren Ereignis. Diese Schocksituation löste eine Energiekrise aus, die neben neuerlichen Unterbrechungen in den Lieferketten und Rekordinflation schlagartig die Ökologisierung und die damit verbundenen Auswirkungen auf die Arbeitswelt in den Mittelpunkt der Diskussion rückte, weil einige Beschäftigungsbereiche an Bedeutung gewinnen werden, andere dagegen möglicherweise sogar verschwinden werden.

Hinzu kommt, dass sich mit der Erholung des Arbeitsmarktes nach dem COVID-19-bedingten Einbruch demographische Herausforderungen bemerkbar machen. Die starken Geburtsjahrgänge der 1950er und 1960er Jahre scheiden in den kommenden Jahren aus dem Arbeitsmarkt aus, nachkommende Kohorten sind allerdings deutlich schwächer besetzt. Für Unternehmen bedeutet dies einerseits Ersatzbedarf und zugleich weniger junge Menschen, die in den Arbeitsmarkt eintreten. Gleichsam benennen Betriebe laut WIFO-Konjunkturtest bereits seit Mitte 2021 den Mangel an Arbeitskräften als zentrales Hemmnis der Wirtschaftstätigkeit¹⁾.

Vor diesem Hintergrund wird in der vorliegenden Studie untersucht, welche Berufsfelder von dieser Entwicklung besonders betroffen sind. Im Fokus stehen dabei jene Berufsfelder, wo die Digitalisierung bzw. der Technologieeinsatz besonders relevant erscheint, entweder weil Beschäftigungszuwächse oder auch Beschäftigungseinbußen erwartet werden, und diese

¹⁾ https://www.wifo.ac.at/jart/pri3/wifo/resources/person_dokument/person_dokument.jart?publikationsid=69783&mime_type=application/pdf

zusätzlich noch durch die Ökologisierung berührt werden und auch die Demographie eine Rolle spielt, weil beispielsweise sehr viele ältere Arbeitskräfte in diesem Berufsfeld beschäftigt sind, die in den nächsten Jahren aus dem Erwerbsleben ausscheiden werden, oder viele junge, wo in den nächsten Jahren eher weniger nachkommen werden.

Vorangestellt wird dieser Analyse ein historischer Rückblick auf die Arbeitsmarktentwicklung der letzten Jahrzehnte, bei der die bereits stattgefundenen Veränderungen und die Geschwindigkeit der Veränderungsprozesse datenbasiert nachgezeichnet werden. Dieser dient dem Verständnis der aktuellen Situation und der Vorausschau für die nächsten Jahre. Ergänzt wird der Blick auf die aktuelle Situation um aktuelle Trends in der Arbeitswelt.

Kapitel 2 gibt einen Überblick über die Arbeitsmarktentwicklung der letzten Jahrzehnte in Österreich, bevor in Kapitel 3 der Bogen in die Gegenwart gespannt wird und aktuelle Trends in der Arbeitswelt sowie die großen Herausforderungen für Wirtschaft und Gesellschaft anhand der zentralen Treiber des Wandels – Demographie, Digitalisierung und Ökologisierung – aufgezeigt werden. Im Anschluss daran konzentriert sich Kapitel 4 auf die Auswirkungen der daraus resultierenden Transformationsprozesse auf die Beschäftigung und der Identifikation besonders betroffener Berufsfelder. In Kapitel 5 werden die aus den Transformationsprozessen resultierenden Kompetenzanforderungen beschrieben. Abschließend werden Schlussfolgerungen formuliert.

2. Der Blick zurück – Arbeitsmarktentwicklung in den letzten Jahrzehnten in Österreich

Der historische Rückblick auf das Arbeitsmarktgeschehen der letzten Jahrzehnte in Österreich bildet den Ausgangspunkt für den Überblick über aktuelle Trends und Herausforderungen in der Arbeitswelt. Das Nachzeichnen der Entwicklung von Beschäftigung und Arbeitslosigkeit vermittelt einen Eindruck davon, welche Umbrüche in welcher zeitlichen Abfolge bereits stattgefunden haben und welche Entwicklungstendenzen die aktuelle Situation prägen.

2.1 Beschäftigung

Langfristig, seit den frühen 1950er Jahren, betrachtet ist die Beschäftigung in Österreich vorwiegend gewachsen. Nur vereinzelt wurden – ausgelöst durch Rezessionsphasen – Beschäftigungsrückgänge verzeichnet. Zu einer kräftigen Beschäftigungsausweitung kam es nach der "Stabilisierungskrise" 1952/53 (Kramer, 1967), in den frühen 1970er Jahren vor der weltweiten Ölkrise (Biffi, 1978) und rund um die Ostöffnung Ende der 1980er bzw. Anfang der 1990er Jahre. Eine weitere Expansionsphase folgte unmittelbar vor Ausbruch der internationalen Wirtschafts- und Finanzkrise im Jahr 2008 sowie in den Nachkrisenjahren 2011 und 2012 bzw. 2016 bis 2018. Die rezenteste Expansionsphase setzte im Frühjahr 2021 nach den massiven Beschäftigungseinbußen in Folge des Ausbruchs der COVID-19-Pandemie ein (Bock-Schappelwein & Eppel, 2022). Die Beschäftigungszuwächse verstärkten sich 2022 ungeachtet des russischen Angriffskrieges gegen die Ukraine, der Energiekrise und der hohen Inflation noch weiter. In Summe hat sich die Zahl der unselbständig Beschäftigten in Österreich seit Beginn der 1950er Jahre von knapp 2 Millionen auf mittlerweile über 3,8 Mio. (2022) fast verdoppelt²⁾ (Abbildung 2).

2.1.1 Wirtschaftssektoren

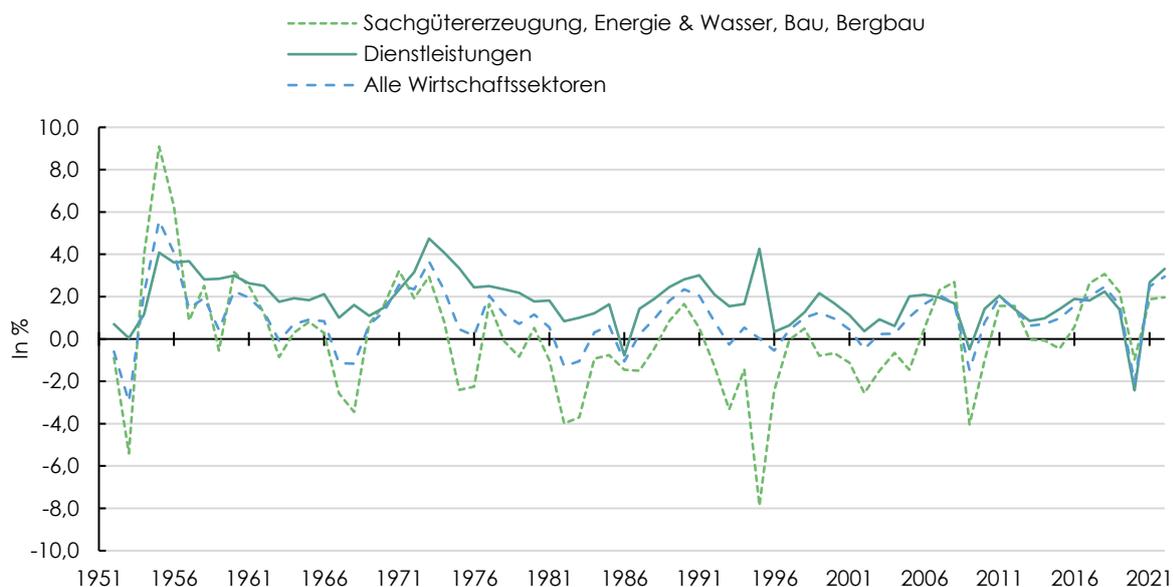
Die Beschäftigungsentwicklung in den letzten Jahrzehnten in Österreich war stets von einem Wandel in der Branchenstruktur geprägt. Beginnend in den 1950er und 1960er Jahren bestimmte noch der für den österreichischen Dienstleistungssektor bedeutende Tourismussektor die Beschäftigungsentwicklung maßgeblich und trieb die für eine wachsende Volkswirtschaft markierenden Strukturverschiebungen vom primären zum sekundären und dann zum tertiären Sektor voran. Die Beschäftigung im Produktionssektor stagnierte dagegen bereits in den 1960er Jahren und sank in den 1970er Jahren mit der starken Rezession in den Jahren 1974/75 merklich. Dieser Trend setzte sich in den 1980er Jahren weiter fort, als die Arbeitsplatzverluste in Industrie und Gewerbe nicht nur in den Rezessionsjahren 1982/83 besonders groß ausfielen, sondern auch während der Konjunkturerholung im Jahr 1988 (Kramer, 1967; Biffi, 1978, 1989).

Die 1990er Jahre waren anschließend gekennzeichnet von einer weiter schrumpfenden Beschäftigung in der Produktion, wohingegen die (Teilzeit-)Beschäftigung in den Dienstleistungsbranchen als Beschäftigungsmotor fungierte. Die Beschäftigungsrückgänge in der Produktion waren nunmehr eine Folge des Zusammenwirkens von sektoralen und innerbetrieblichen Umstrukturierungen, Produktionsverlagerungen und Neuorientierungen im Gefolge der EU-

²⁾ Ohne Berücksichtigung der Arbeitszeit.

Integration, der Ostöffnung und des insgesamt verstärkten internationalen Wettbewerbs, die bis Ende des Jahrzehnts allerdings wieder aufgeholt wurden (Biffi, 2001). Nur in der Phase rund um den Fall des Eisernen Vorhangs und der Ostöffnung in den Jahren 1989 bis 1991, während der wirtschaftlichen Erholung unmittelbar vor Beginn der internationalen Finanz- und Wirtschaftskrise und ab 2016, mit Ausnahme des COVID-19-Krisenjahr 2020, wurden wieder zusätzliche Arbeitskräfte im Produktionsbereich nachgefragt (Abbildung 2).

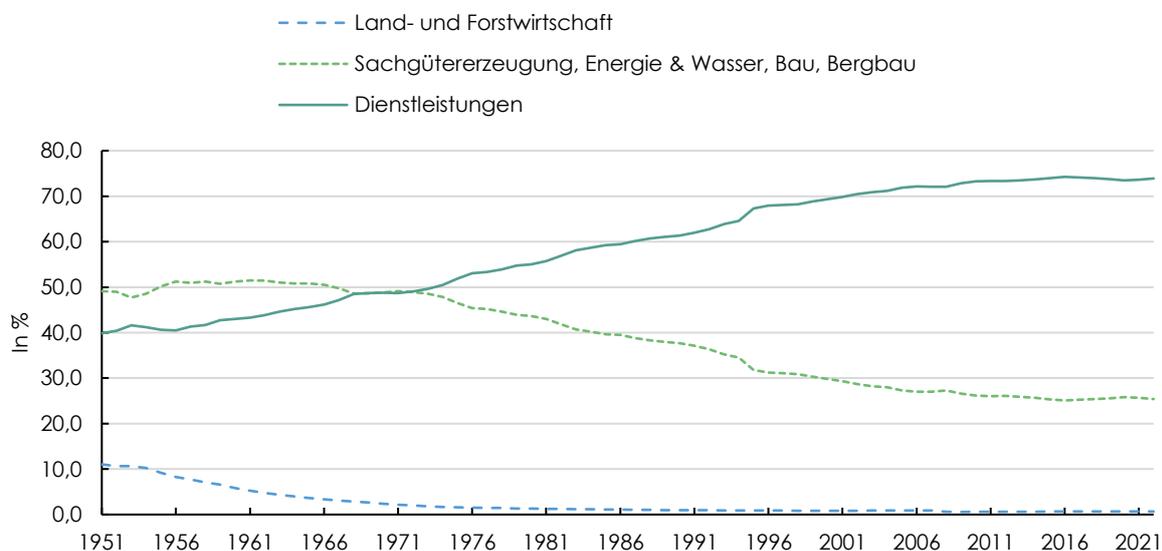
Abbildung 2: **Jährliche Beschäftigungsentwicklung nach Wirtschaftssektoren (1951/52 – 2021/22)**



Q: Dachverband der Sozialversicherungsträger, WIFO-Berechnungen.

Gemessen an der gesamten unselbständigen Beschäftigung laut Dachverband der österreichischen Sozialversicherung waren bis in die erste Hälfte der 1960er-Jahre fast die Hälfte aller Arbeitskräfte in Österreich im Produktionsbereich tätig (Sachgütererzeugung einschließlich Bergbau, Bauwesen und Energie- und Wasserversorgung). Danach setzte eine stetige Verschiebung der Beschäftigung in Richtung Dienstleistungen bzw. Dienstleistungsberufe ein: Bereits 1969 waren bundesweit erstmalig mehr Arbeitskräfte im Dienstleistungsbereich als in der Produktion beschäftigt. Bis zum Jahr 2022 wurde der Beschäftigungsanteil des Dienstleistungsbereichs laut Dachverband der österreichischen Sozialversicherungsträger österreichweit auf rund 74% ausgeweitet, rund 25% der unselbständigen Beschäftigung entfielen auf den Produktionsbereich und weniger als 1% auf die Land- und Forstwirtschaft (siehe dazu auch Dinges et al., 2017) (Abbildung 3).

Abbildung 3: **Unselbständige Beschäftigung, Verteilung nach Wirtschaftssektoren (1951-2022)**



Q: Dachverband der Sozialversicherungsträger, WIFO-Berechnungen.

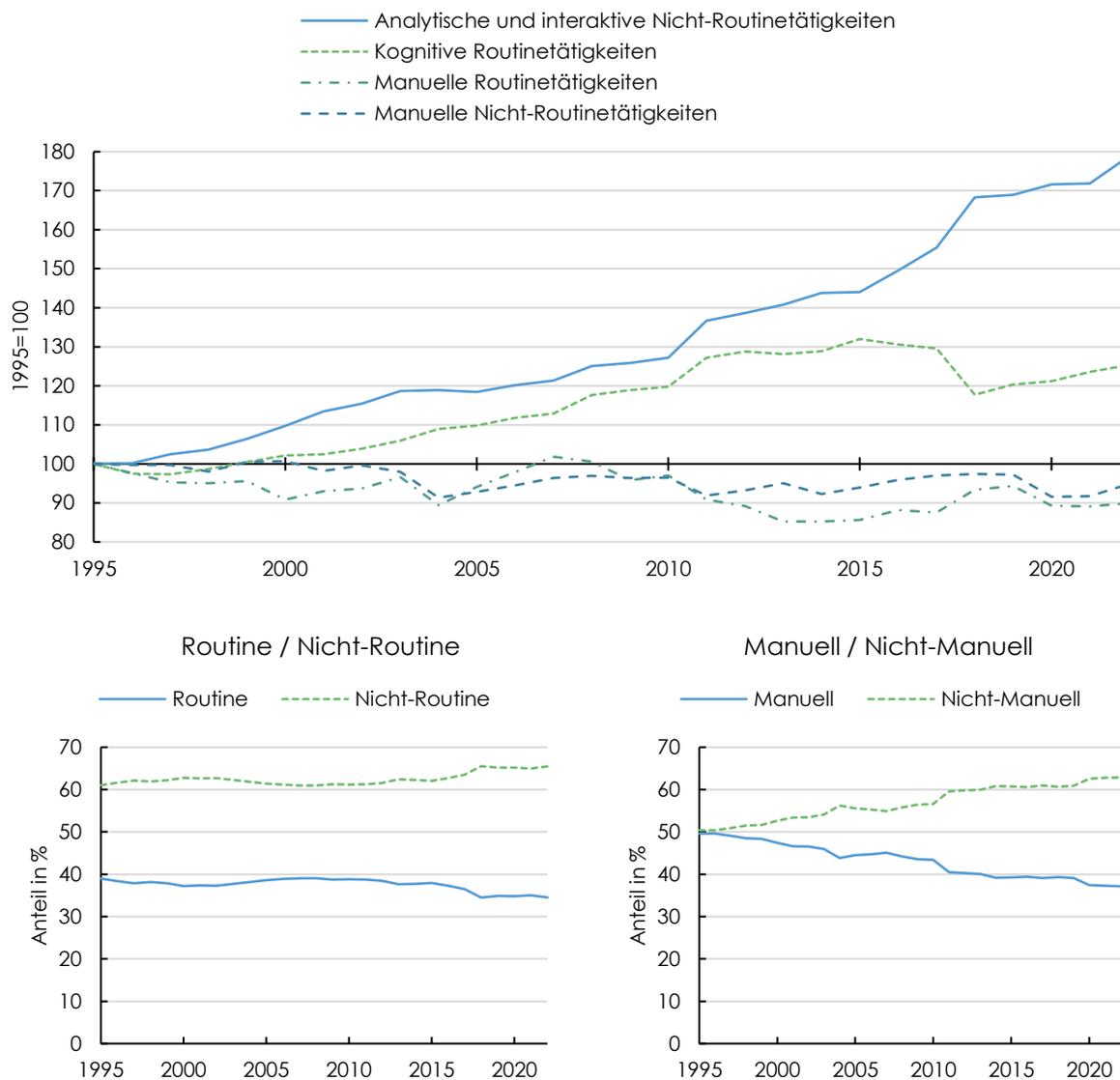
2.1.2 Tätigkeitsschwerpunkte

Die Beschäftigungsnachfrage hat sich nicht nur sektoral verändert, sondern auch beruflich. Mit Blick auf den Tätigkeitsschwerpunkt eines Berufs zeigt sich seit Mitte der 1990er Jahre ein merklicher Beschäftigungszuwachs im Bereich der Berufe mit überwiegend analytischen und interaktiven Nicht-Routinetätigkeiten und kognitiven Routinetätigkeiten. Diese zeichnen sich durch unstrukturierte bzw. wenig nachvollziehbare Abläufe aus und decken ein sehr breites Spektrum an Arbeitsinhalten ab, wie etwa buchhalterische Tätigkeiten, die Textkorrektur im Rahmen eines Lektorats bis hin zu spezifischen Messarbeiten. Dagegen stagniert seit Mitte der 1990er Jahre die Nachfrage nach Beschäftigten in manuellen Nicht-Routinetätigkeiten. Demgegenüber verlieren manuellen Routinetätigkeiten, die häufig von geringqualifizierten Personen ausgeübt werden, an Bedeutung; insbesondere war dies in den konjunkturschwachen Jahren 2012 bis 2015 mit BIP-Wachstumsraten von unter 1% bzw. höchstens 1% zu beobachten (Bock-Schappelwein, 2016; Bock-Schappelwein et al., 2017).

Mit Blick auf die aktuelle berufliche Verteilung der Beschäftigung nach Tätigkeitsschwerpunkten zeigt sich, dass 65,5% der unselbständig Beschäftigten in Österreich (2022, Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung von Statistik Austria) Berufe ausüben, die sich hauptsächlich durch Routinetätigkeiten auszeichnen; 34,5% üben Nicht-Routinetätigkeiten aus. Gegenüber Mitte der 1990er Jahre, als diese Anteile bei 61,0% bzw. 39,0% lagen, blieb die Zusammensetzung damit trotz massiven Beschäftigungszuwächsen nahezu unverändert, d. h. beide Gruppen konnten fast gleichermaßen von den Beschäftigungszuwächsen profitieren. Anders gestaltet sich das Bild, sobald zwischen manuellen bzw. nicht-manuellen Tätigkeitsschwerpunkt unterschieden wird. Verteilte sich die Beschäftigung Mitte der 1990er Jahre noch gleichmäßig auf Berufe mit manuellen und nicht-manuellen Tätigkeitsschwerpunkten (49,6% versus 50,4%), nahm die

Bedeutung nicht-manueller Tätigkeiten in den Folgejahren zu und lag 2022 bereits bei 62,9% (manueller Schwerpunkt 37,1%) (Abbildung 4).

Abbildung 4: **Unselbständig Beschäftigte nach Tätigkeitsschwerpunkt (1995-2022)**



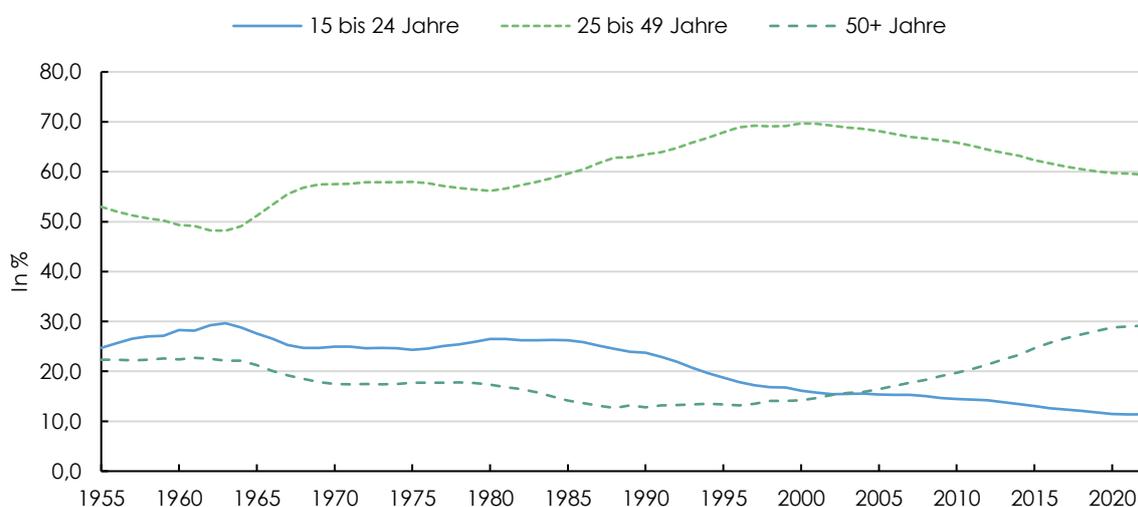
Q: Statistik Austria Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung, WIFO-Berechnungen. 2010/2011 Bruch in der Datenreihe. ISCO-88 1995-2010, ISCO-08 2011-2017. Bruch in der Datenreihe 2003/04: Umstellung in der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung. ISCO-Umstellung 2017/18: Umkodierung ISCO-3-steller 322 nach 222.

2.1.3 Alter

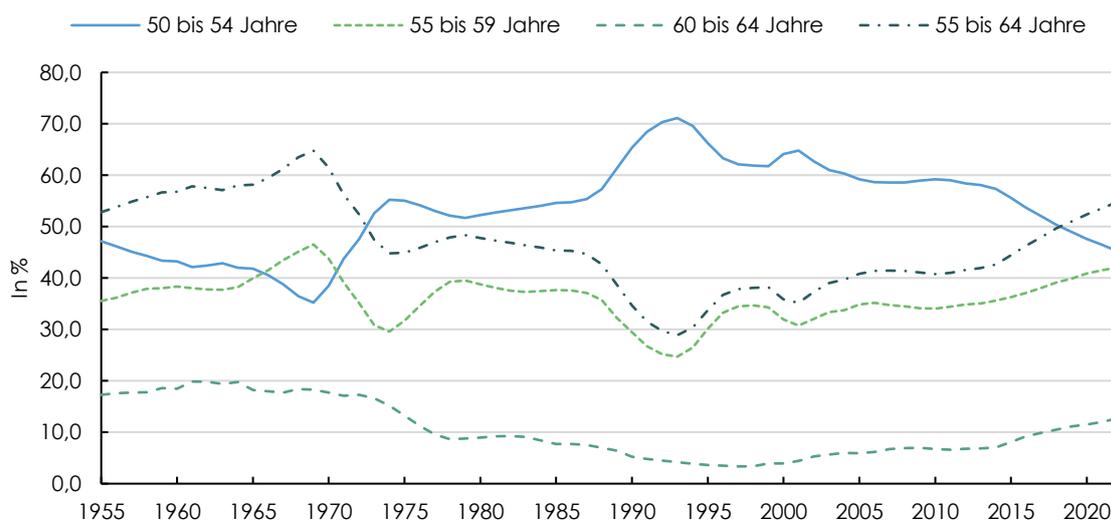
Hinsichtlich demographischer Aspekte und auch als Abbild des Bildungsverhaltens und der Pensionsregelungen zeichnet sich die Beschäftigungsentwicklung in den letzten Jahrzehnten durch einen sinkenden Anteil an jungen Arbeitskräften und einen steigenden Anteil an

Arbeitskräften im Alter ab 50 Jahren aus. Seit Mitte der 2000er Jahre gibt es wegen der geburtenstarken "Baby-Boom-Jahrgänge" der späten 1950er und frühen 1960er Jahre anteilig mehr Arbeitskräfte ab 50 als jüngere Arbeitskräfte zwischen 15 und 24 Jahren, wobei der Abstand zwischen diesen beiden Gruppen seither sukzessive zunimmt. Gegenwärtig ist der Anteil junger Arbeitskräfte an der unselbständigen Beschäftigung insgesamt nur noch weniger als halb so hoch wie in den 1980er-Jahren, während der Anteil der Arbeitskräfte ab 50 Jahren mit durchgängig Beschäftigungszuwächsen seit 2005 merklich zugenommen hat. Außerdem sinkt seit den 2000er Jahren der Anteil der Arbeitskräfte im Haupterwerbsalter zwischen 25 und 49 Jahren (Bock-Schappelwein, Huemer et al., 2021).

Abbildung 5: **Unselbständig Beschäftigte nach Altersgruppen (1955-2022)**



Zusammensetzung 50 bis 64 Jahre



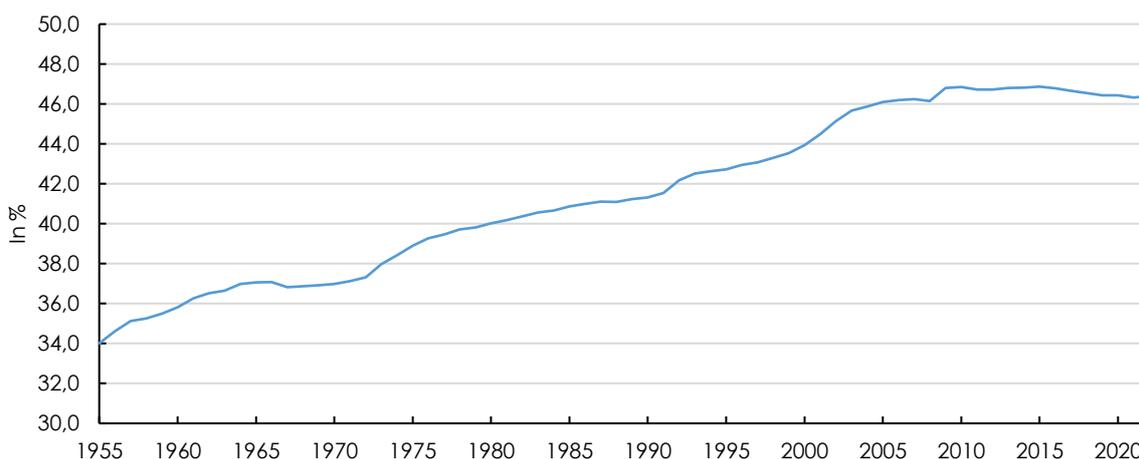
Q: Dachverband der Sozialversicherungsträger, WIFO-Berechnungen.

Im Jahr 2022 waren laut Dachverband der Sozialversicherungsträger 11,4% der unselbständig Beschäftigten in Österreich jünger als 25 Jahre, 59,4% zwischen 25 und 49 Jahre alt und 29,2% mindestens 50 Jahre alt. Historisch betrachtet war der Anteil der Jungen unter den unselbständig Beschäftigten noch nie so niedrig, der Anteil der Älteren noch nie so hoch. Obendrein findet auch innerhalb der besonders stark wachsenden Gruppe der Arbeitskräfte im Alter ab 50 Jahre eine Verschiebung in Richtung älterer Arbeitskräfte statt. Seit dem Jahr 2019 stellen in dieser Gruppe nicht mehr die 50- bis 54-Jährigen die größte Gruppe, sondern Arbeitskräfte ab 55 Jahre, eine Entwicklung, die zuletzt bis in die frühen 1970er Jahre sichtbar war (Abbildung 5).

2.1.4 Geschlecht

Bis in die 1960er Jahre war die Beschäftigung von Frauen am österreichischen Arbeitsmarkt geprägt von einer Pufferfunktion zur Abfederung konjunktureller Schwankungen, die sich im Rückzug in die Inaktivität ausdrückte, sobald sich das wirtschaftliche Umfeld verschlechterte. Obwohl sie diese Pufferfunktion heute nicht mehr ausübt, so haben sich die soziodemographischen, ökonomischen und sozialen Einflussfaktoren, die auf die Frauenbeschäftigung einwirken, nicht wesentlich verändert und ebenso die Doppelfunktion zwischen Erwerbs- und Familienarbeit, die die Frauenbeschäftigung oftmals auszeichnet. Veränderungen gab es in Richtung Höherqualifizierung und Verbleib am Arbeitsmarkt trotz wirtschaftlicher Eintrübung (Bock-Schappelwein et al., 2022). Der Frauenanteil an der unselbständigen Beschäftigung, der bis Ende 1970er Jahre unter 40% lag, liegt gegenwärtig bei rund 46%. Allerdings ist seit Mitte der 2000er Jahre kein merklicher Anstieg mehr erkennbar (Abbildung 6). Dies lässt auf eine nicht mehr geschlechtsspezifische Beschäftigungsentwicklung (allerdings ohne Berücksichtigung der Arbeitszeit) schließen, sondern die Beschäftigung beide Geschlechter entwickelt sich ähnlich (Abbildung 7).

Abbildung 6: **Frauenanteil an den unselbständig Beschäftigten (1955-2022)**



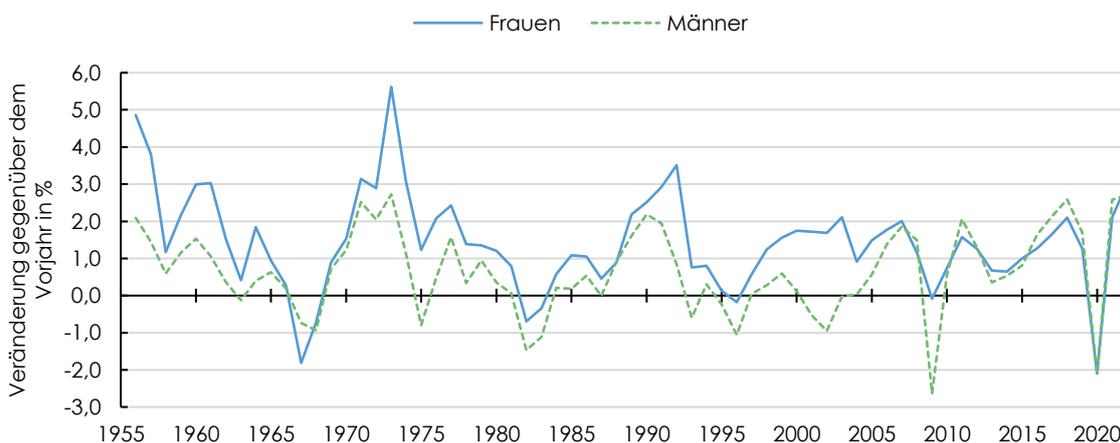
Q: Dachverband der Sozialversicherungsträger, WIFO-Berechnungen.

Die Frauenbeschäftigung wuchs zwischen den 1950er Jahren bis zur Finanz- und Wirtschaftskrise 2009 fast immer relativ stärker als die Männerbeschäftigung. Seit 2010 zeigen sich kaum

nennenswerte geschlechtsspezifische Unterschiede im Beschäftigungswachstum aus (Abbildung 7).

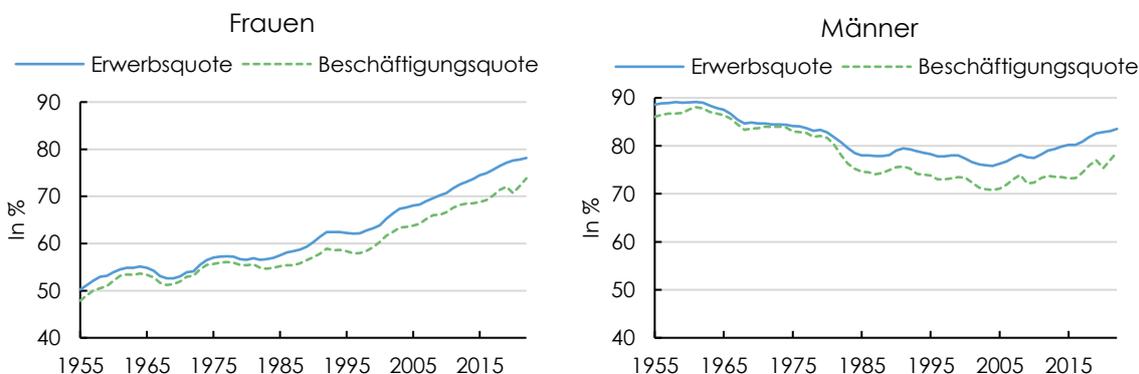
Gemessen an der Bevölkerungszahl im Alter zwischen 15 und 59 Jahren nimmt die Arbeitsmarktintegration der Frauen weiter zu. Sowohl die Beschäftigungs- als auch die Erwerbsquote von Frauen steigt stetig, bei den Männern allerdings erst wieder seit Mitte der 2000er Jahre. Die Beschäftigungsquote der Frauen erhöhte sich ohne Bereinigung um die Arbeitszeit von unter 50% in den 1950er Jahren auf mittlerweile 73,8%, die Erwerbsquote (hier werden auch Arbeitslose berücksichtigt) stieg auf 78,1% (2022; 15 bis 59 Jahre). Bei den Männern konnten die Höchststände der 1950er und 1960er Jahre dagegen noch nicht wieder erreicht werden. Im Jahr 2022 lag ihre Beschäftigungsquote bei 78,7%, die Erwerbsquote bei 83,5% (15 bis 64 Jahre) (Abbildung 8). Auch bei der arbeitszeitbereinigten Beschäftigungsquote der Frauen, die zwar deutlich niedriger ausfällt als die unbereinigte Quote, zeichnen sich in den letzten Jahren Zuwächse ab (47,0% 2015; 48,5% 2019; Bock-Schappelwein, Famira-Mühlberger et al., 2020).

Abbildung 7: **Beschäftigungswachstum nach Geschlecht (1955/56-2021/22)**



Q: Dachverband der Sozialversicherungsträger, WIFO-Berechnungen.

Abbildung 8: **Beschäftigungs- und Erwerbsquoten nach Geschlecht (1955-2022)**



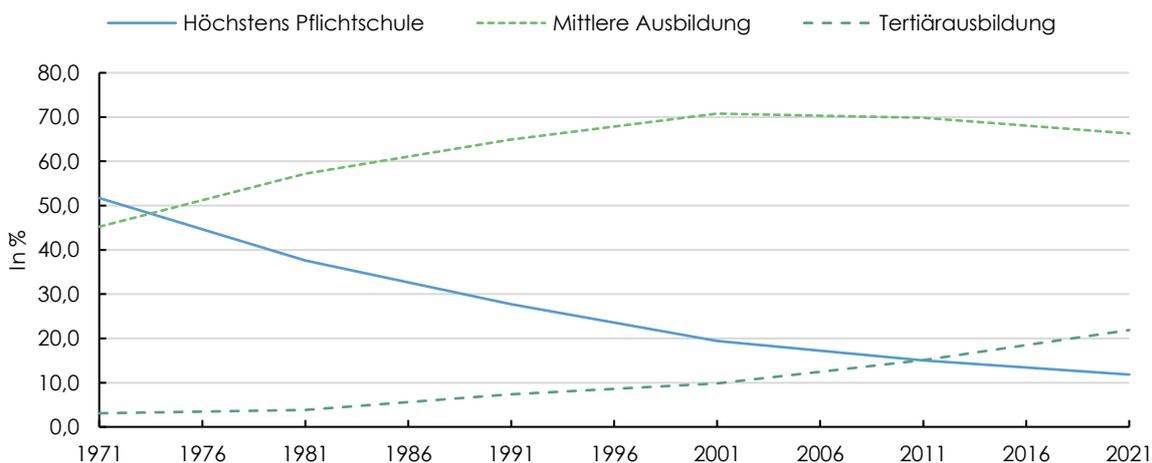
Q: AMS, Dachverband der Sozialversicherungsträger, Statistik Austria, WIFO, WIFO-Berechnungen.

2.1.5 Ausbildung

Die Zusammensetzung der Beschäftigten in Österreich im Alter zwischen 25 und 64 Jahren ist in den letzten Jahrzehnten von einer kontinuierlichen Höherqualifizierung gekennzeichnet (Abbildung 9). Bis in die späten 1990er Jahren konzentrierte sich die Höherqualifizierung in Österreich auf das mittlere Qualifikationssegment, seither verschiebt sie sich sukzessive in Richtung tertiärer Ausbildungen. In den 1970er Jahren waren Erwerbstätige noch mehrheitlich gering qualifiziert, d. h. sie hatten höchstens die Pflichtschule abgeschlossen und die Bildungsexpansion in Richtung der mittleren Ausbildungen hielt bis in die 1990er Jahre an. Seither liegt der Anteil der Erwerbstätigen mit einer mittleren Ausbildung bei rund 70%, obschon mit sinkender Tendenz, während die Tertiärabschlüsse merklich zunehmen und die Pflichtschulabschlüsse abnehmen. Aktuell haben gut ein Fünftel der Erwerbstätigen in Österreich eine Tertiärausbildung abgeschlossen, vor 40 Jahren lag dieser Anteil bei gerade einmal 3%, d. h. ihr Anteil hat sich in den letzten 40 Jahren, von einem sehr geringen Niveau ausgehend, fast versiebenfacht (Lassnigg et al., 2018). Laut Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung von Statistik Austria hat mittlerweile fast jede zweite Frau im Alter zwischen 25 und 34 Jahren eine Tertiärausbildung abgeschlossen (2021: 46,8%); bei den Männern war dieser Anteil mit 38,2% deutlich niedriger.

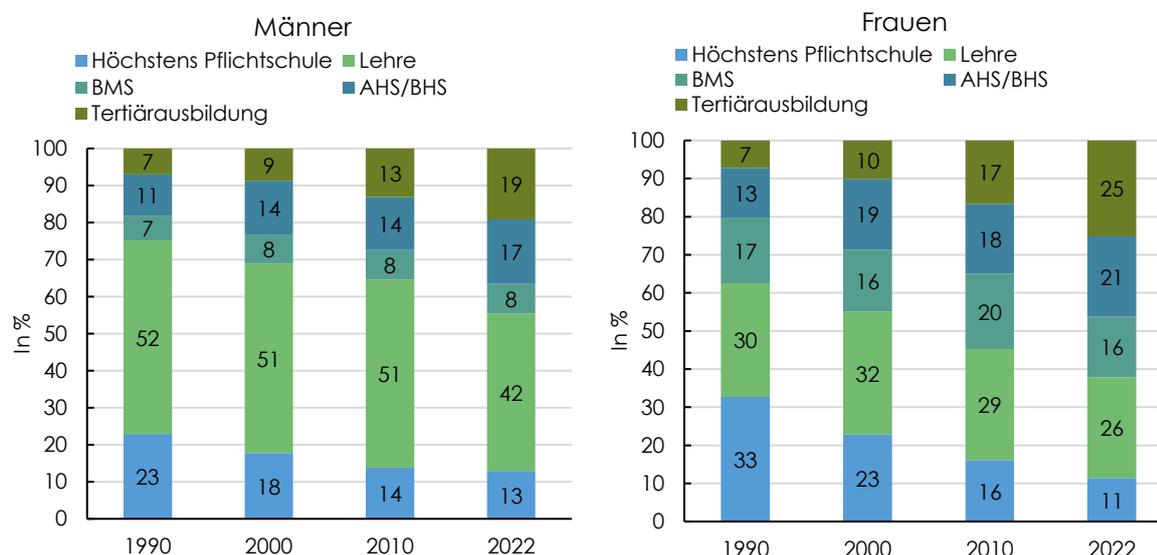
Auch innerhalb des mittleren Ausbildungssegments kam es zu Verschiebungen (Abbildung 10). Zwar überwiegen in diesem Segment weiterhin die für Männer besonders bedeutenden Lehrabschlüsse (Abschlüsse im mittleren Qualifikationssegment: 2022: 53,0%, 1971: 68,5%; AHS/BHS: 2022: 29,1%, 1971: 13,8%), allerdings hatten sie anteilmäßig ihren Höhepunkt nach einer Expansion in den 1970er und 1980er Jahren bereits in den 1990er Jahren erreicht. Seither sinkt ihr Anteil an den mittleren Abschlüssen, hauptsächlich bei den Männern und stagniert bei den Frauen. Dafür konzentrieren sich die Zuwächse sowohl bei Frauen als auch bei den Männern auf höhere Ausbildungsabschlüsse (AHS/BHS) (Lassnigg et al., 2018; Bock-Schappelwein et al., 2012).

Abbildung 9: **Erwerbstätige nach höchster abgeschlossener Ausbildung (1971-2021)**



Q: Statistik Austria, WKO.

Abbildung 10: **Unselbständig Beschäftigte nach höchster abgeschlossener Ausbildung und Geschlecht (1990-2022)**



Q: Statistik Austria, WIFO-Berechnungen.

2.1.6 Staatsbürgerschaft

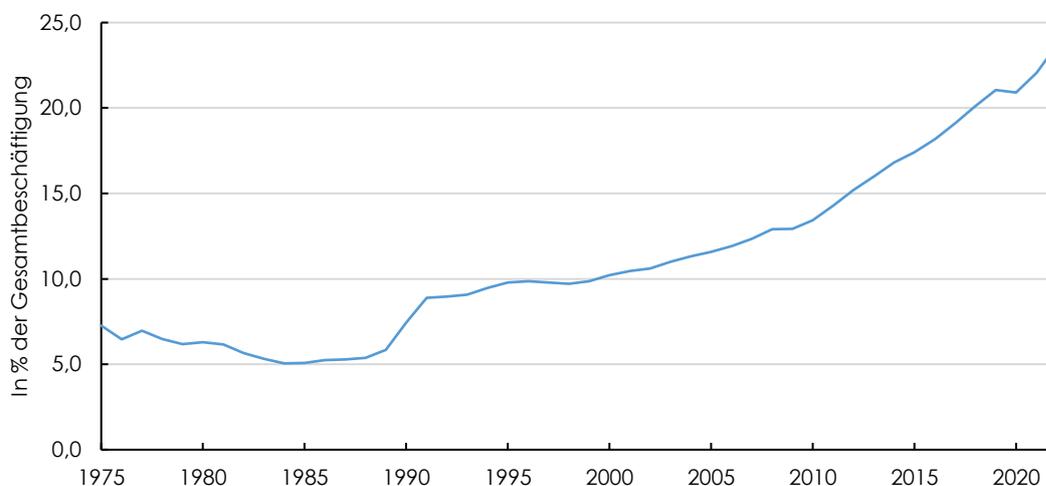
Die Beschäftigung ausländischer Arbeitskräfte in Österreich ist geprägt von der Gastarbeitermigration in den 1960er und frühen 1970er Jahren, der starken Zuwanderungswelle Ende der 1980er Jahre, der Einführung einer Obergrenze der Ausländerbeschäftigung im Jahr 1990, der Arbeitnehmerfreizügigkeit für EWR/EU-Staatsangehörige ab 1994, der Beschränkung des Neuzugangs zum Arbeitsmarkt von Drittstaatsangehörigen auf hochqualifizierte Arbeitskräfte im Jahr 2003 und zwischen 2004 und 2020³⁾ von den Übergangsfristen zur Arbeitnehmerfreizügigkeit bis Mai 2011 bzw. Jahresanfang 2014 sowie Jahresmitte 2020 (für die Beitrittsstaaten 2004 und 2007 sowie für Kroatien; siehe dazu auch Biffel, 2011; Biffel & Bock-Schappelwein, 2013).

Der Ausländer:innenanteil an der Gesamtbeschäftigung lag in den 1980er Jahren durchwegs bei rund 5%. Mit der Ostöffnung erhöhte er sich um knapp drei Prozentpunkte auf 8,9% (1991) und verharrte in den 1990er Jahren bei rund 10%⁴⁾. Seit Ende der 1990er Jahre gewinnt sie wieder zunehmend an Dynamik. 2004 betrug der Ausländer:innenanteil an der Gesamtbeschäftigung 11,3% und stieg bis zum Vorkrisenjahr 2008 auf 13,3% an. Ab dem Jahr 2011, als die Übergangsfristen zur Einschränkung der Freizügigkeit der Arbeitskräfte der EU-Beitrittsstaaten des Jahres 2004 endeten, dynamisierte sich der Anstieg weiter und erhöhte sich bis 2022 auf 23,7% (Abbildung 11).

³⁾ Die EU-Beitrittsländer 2004 erhielten im Mai 2011 einen freien Arbeitsmarktzugang in Österreich; die EU-Beitrittsländer 2007 ab Jänner 2014 und Kroatien ab Juli 2020.

⁴⁾ Näheres zur Situation ausländischer Arbeitskräfte auf dem österreichischen Arbeitsmarkt findet sich in Biffel (2002), zur Legalisierung ausländischer Arbeitskräfte in Biffel (1996).

Abbildung 11: **Ausländische Arbeitskräfte am österreichischen Arbeitsmarkt (1975-2022)**



Q: Dachverband der Sozialversicherungsträger, WIFO-Berechnungen.

Auf Ebene der Herkunftsregionen waren bis zum Vorkrisenjahr 2008 zumindest die Hälfte der ausländischen Arbeitskräfte Personen aus den beiden traditionellen Gastarbeiterregionen des ehemaligen Jugoslawien und der Türkei zuzurechnen, seither verringerte sich ihr Anteil zusehends. Dafür verdreifachte sich seit Mitte der 1990er Jahre der Anteil der Arbeitskräfte aus den EU 15-Staaten, hauptsächlich Deutschland, von rund 6% auf gegenwärtig rund ein Fünftel der Arbeitskräfte ohne österreichische Staatsbürgerschaft. Arbeitskräfte aus den EU-Beitrittsstaaten von 2004 und 2007 sowie Kroatien, auf die rund ein Sechstel der ausländischen Arbeitskräfte zu Mitte der 1990er Jahre bis in die erste Hälfte der 2000er Jahre entfiel, stellen mittlerweile fast die Hälfte der ausländischen Arbeitskräfte (2022: 42,5%). Die größte Einzelnationalität unter den ausländischen Arbeitskräften waren im Jahr 2022 deutsche Staatsangehörige, gefolgt von ungarischen und rumänischen.

2.1.7 Arbeitszeit und Arbeitsvolumen

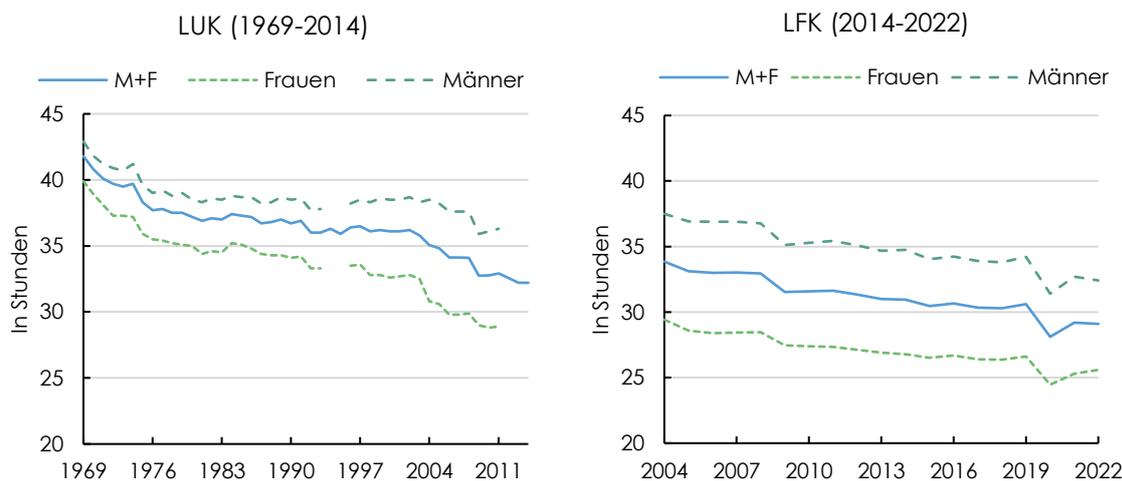
Seit den 1970er Jahren sinkt die durchschnittlich tatsächlich geleistete Arbeitszeit⁵⁾ der unselbstständig Beschäftigten sukzessive. Diese Entwicklung ist von drei Phasen geprägt, in denen die Arbeitszeit innerhalb von wenigen Jahren merklich zurückging. Die erste merkliche Arbeitszeitreduktion ereignete sich als Anpassung an die geänderten gesetzlichen Rahmenbedingungen in der ersten Hälfte der 1970er Jahre (-3 Stunden)⁶⁾, die zweite merkliche Arbeitszeitreduktion passierte mit dem Ausbruch der internationalen Wirtschafts- und Finanzkrise, als die

⁵⁾ Als tatsächlich geleistete Arbeitszeit werden die tatsächlich geleisteten Wochenarbeitsstunden in der Referenzwoche bezeichnet. Überstunden und Mehrstunden werden eingerechnet, Fehlstunden abgezogen, Personen in Elternkarenz werden nicht berücksichtigt.

⁶⁾ Im Jahr 1970 wurde die Wochenarbeitszeit von 45 auf 43 Stunden verringert, im Jahr 1972 von 43 auf 42 Stunden und im Jahr 1975 von 42 auf 40 Stunden. Grundlage war der Abschluss eines Generalkollektivvertrages, der eine Herabsetzung der Arbeitszeit in drei Etappen zwischen 1970 und 1975 von 45 auf 40 Stunden vorsah (Heindl & Moser, 1983).

Unternehmen auf den Produktionseinbruch mit Kurzarbeit, Überstundenabbau und mehr Teilzeitbeschäftigung reagierten (-2 Stunden), die dritte Anpassung während COVID-19 (Abbildung 12).

Abbildung 12: **Entwicklung der durchschnittlich tatsächlich geleisteten Arbeitszeit nach Geschlecht (1969-2022)**



Q: WIFO, Statistik Austria, WIFO-Berechnungen. LUK ... Lebensunterhaltskonzept, LFK ... Labour Force Konzept.

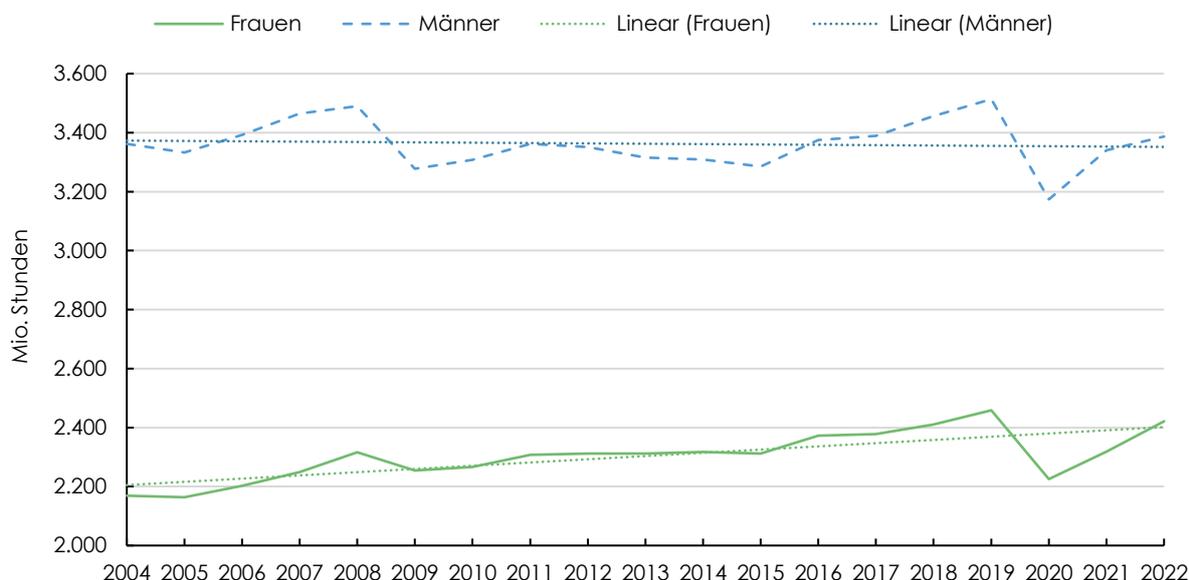
Männer verzeichneten nach der Arbeitszeitreduktion in den frühen 1970er Jahren bis Mitte der 2000er Jahre kaum eine Variation in der durchschnittlich tatsächlich geleisteten Arbeitszeit. Erst 2009 mit dem Einsetzen der internationalen Wirtschafts- und Finanzkrise begann sich ihre Arbeitszeit zu reduzieren. Ein besonders starker Rückgang, der auch 2022 noch nicht wieder wettgemacht werden konnte, ereignete sich durch COVID-19 im Jahr 2020.

Bei den Frauen setzte die Reduktion des Arbeitszeitmaßes dagegen bereits ab Mitte der 1990er Jahre ein. Ab diesem Zeitpunkt weitete sich auch die Teilbeschäftigung der Frauen, die in den 1970er und 1980er Jahren zwischen rund 15% und 20% lag, massiv aus. In nur knapp zehn Jahren verdoppelte sich der Teilzeitbeschäftigungsanteil der Frauen von rund 20% auf gut 40% zu Beginn der 2000er Jahre. Bis zum Jahr 2022 erhöhte sich der Teilzeitbeschäftigungsanteil der Frauen abermals um rund zehn Prozentpunkte auf knapp über 50%, während das Teilzeitbeschäftigungsmaß der Männer gegenwärtig bei 11,9% (nach 6,6% 2008) liegt.

Die Entwicklung des Arbeitsvolumens war in den letzten Jahren bei zugleich steigender Beschäftigung durch die sinkende geleistete Arbeitszeit geprägt. Die Folge daraus war, dass das Arbeitsvolumen der unselbständig Beschäftigten das Vorkrisenniveau von 2008 erst 2019 wieder erreichen konnte, bevor es durch COVID-19 im Jahr 2020 neuerlich merklich einbrach. Frauen konnten bereits 2014 das Vorkrisenniveau wieder erreichen, und auch 2021 konnten sie nach dem Einbruch 2020 das Niveau von 2008 bereits wieder übertreffen; Männer dagegen konnten erst 2019 das Vorkrisenniveau wieder erreichen und der Einbruch 2020 fiel so massiv aus, sodass dieser nicht wieder aufgeholt werden konnte. Insgesamt zeichnet sich die Entwicklung des Arbeitsvolumens auf Basis der tatsächlich geleisteten Arbeitszeit durch einen entgegengesetzten

Trend zwischen den Geschlechtern aus; tendenziell sinkend bei den Männern, tendenziell steigend bei den Frauen (Abbildung 13).

Abbildung 13: **Entwicklung des Arbeitsvolumens nach Geschlecht (2004-2022)**



Q: Statistik Austria.

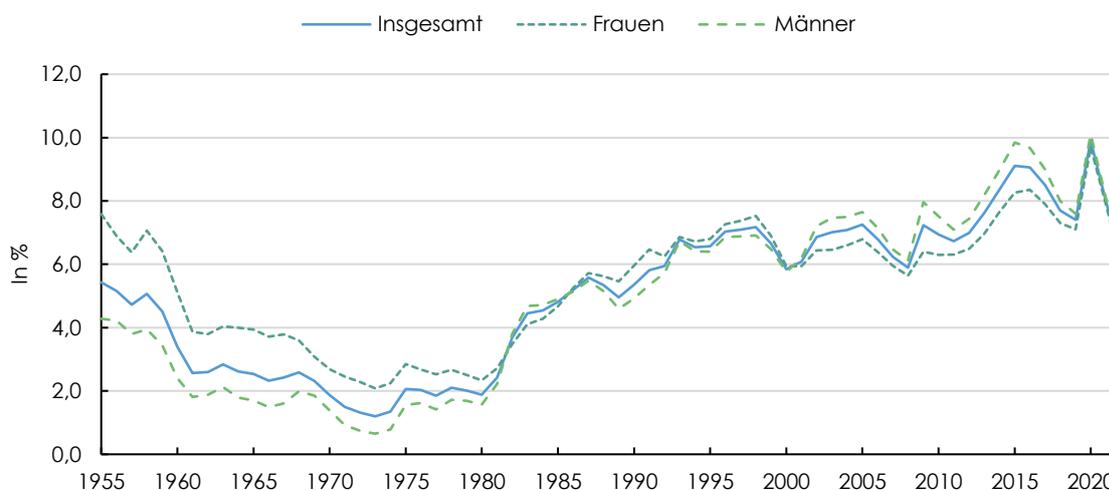
2.2 Arbeitslosigkeit

Die Wirtschaftskrise 1974/75, verhaltenes Wirtschaftswachstum in den frühen 1980er Jahren, Beschäftigungsabbau in der Industrie und in der Bauwirtschaft sowie Strukturprobleme am Arbeitsmarkt in den 1980er Jahren ließen die Arbeitslosigkeit merklich ansteigen (Butschek, 1989). Nach einer Erholungsphase rund um die 2000er Jahre und in den Jahren 2007 und 2008 ließen die Krisenjahre rund um 2009 die Arbeitslosenquote wieder merklich ansteigen. Ein merklich höherer Anstieg konnte durch eine deutliche Ausweitung von Instrumenten der aktiven Arbeitsmarktpolitik (Konjunkturpakete, Arbeitsmarktpakete, Kurzarbeit, Ausbildungsgarantie für Jugendliche) und einer Reduktion der pro Kopf geleisteten Arbeitszeit verhindert werden (Eppel et al., 2018).

Nach dem Krisenjahr 2009 erhöhte sich die Arbeitslosenquote aufgrund der verhaltenen Konjunktur und der merklichen Angebotsausweitung in den Jahren 2012 bis 2016 und der Zurechnung von arbeitsfähigen Personen, die bedarfsorientierte Mindestsicherung beziehen, zum AMS-Bestand an registrierten Arbeitslosen weiter. Erst mit der einsetzenden wirtschaftlichen Erholung im Jahresverlauf 2016, die sich 2017 zusehends verstärkte und 2018 bzw. 2019 in abgeschwächter Form fortsetzte, sank die Arbeitslosenquote wieder. Allerdings reichte der Rückgang in diesem Zeitabschnitt nicht aus, um unter das Arbeitslosigkeitsniveau von vor der Finanzmarkt- und Wirtschaftskrise 2008/09 und den konjunkturschwachen Jahren 2012 bis 2015 zu sinken. Noch im Februar 2020 sank die Arbeitslosigkeit, begünstigt durch das äußerst milde Winterwetter, bevor sie durch COVID-19-Pandemie und die behördlichen Maßnahmen im März

2020 innerhalb weniger Tage auf das höchste Niveau seit 1945 anstieg. Ab dem Frühjahr 2021 erholte sich der österreichische Arbeitsmarkt allmählich von den Verwerfungen, die Arbeitslosigkeit konnte im Herbst wieder das Vorkrisenniveau erreichen. Auch der Angriffskrieg Russlands gegen die Ukraine ab Februar 2022 konnte die Erholung am Arbeitsmarkt nicht stoppen, die Arbeitslosigkeit sank im Jahresverlauf auf fast das Niveau von 2007/08 (Eppel et al., 2018; Bock-Schappelwein et al., 2019; Bock-Schappelwein, Eppel et al., 2020; Bock-Schappelwein & Eppel, 2022) (Abbildung 14).

Abbildung 14: **Arbeitslosenquote nach Geschlecht (1955-2022)**



Q: AMS, Dachverband der Sozialversicherungsträger, WIFO-Berechnungen.

In der historischen Rückschau wiesen lange Zeit Frauen eine höhere Arbeitslosenquote auf als Männer; seit der Jahrtausendwende weisen Männer eine höhere Arbeitslosenquote auf. Insbesondere in den Krisenjahren rund um 2009, als vor allem Männer im exportorientierten Produktionssektor von der steigenden Arbeitslosigkeit betroffen waren und zuletzt in den konjunkturschwachen Jahren 2014 und 2015, die zusätzlich von einer merklichen Angebotsausweitung geprägt waren, lag die Arbeitslosenquote der Männer deutlich über jener der Frauen. Aktuell ist kaum ein geschlechtsspezifischer Abstand zwischen den Arbeitslosenquoten zu erkennen.

2.3 Fazit

Der Rückblick auf die Arbeitsmarktentwicklung der letzten Jahrzehnte in Österreich ist eine wichtige Quelle für das Verständnis der aktuellen Situation und für Prognosen für die nächsten Jahre. Diese sind für alle relevanten Akteure von großer Bedeutung, um rechtzeitig auf Chancen und Herausforderungen der Arbeitswelt reagieren zu können, wie sie sich derzeit etwa aus der Demographie, der Digitalisierung oder auch der Ökologisierung ergeben.

3. Herausforderungen für Wirtschaft und Gesellschaft

In der Literatur werden eine Reihe von Entwicklungen genannt, die Staat, Wirtschaft und Gesellschaft beeinflussen und auch in Zukunft beeinflussen werden (Demary et al., 2021). Dazu zählen insbesondere der technologische und demographische Wandel (Eichhorst & Buhlmann, 2015; Petersen, 2022; Niederfranke & Olk, 2020; Plünnecke, 2021; Demary et al., 2021; Lessenich et al., 2020), aber auch die Ökologisierung (Plünnecke, 2021; Niederfranke & Olk, 2020; Petersen, 2022; Demary et al., 2021) und die Nachhaltigkeit (Arnold & Fischer, 2019). Außerdem werden die (De-)Globalisierung (Eichhorst & Buhlmann, 2015; Plünnecke, 2021), der Wertewandel, die zunehmende Konnektivität und auch die Mobilität genannt (Lessenich et al., 2020).

Demary et al. (2021) gehen davon aus, dass diese Entwicklungen nicht losgelöst voneinander zu betrachten sind, sondern neben der Deglobalisierung die Demographie, die Digitalisierung und auch die Ökologisierung der Wirtschaft in den nächsten Jahren gleichzeitig disruptiv auf die Unternehmen und damit auch auf den Arbeitsmarkt einwirken werden. Sie sehen vor allem eine enge Verzahnung zwischen Ökologisierung und Digitalisierung, etwa im Bereich der Ressourceneffizienz, die durch Technologieinsatz erreicht werden kann.

Vor diesem Hintergrund, und zusätzlich ausgelöst durch den Angriffskrieg Russlands gegen die Ukraine, als die Energiekrise die Notwendigkeit der Ökologisierung der Wirtschaft aufzeigte, wird nachfolgend dargestellt, warum sich aus der Demographie, der Digitalisierung und der Ökologisierung der Wirtschaft durch disruptive Entwicklungen Herausforderungen auftun und welche Konsequenzen damit für den Arbeitsmarkt verbunden sind. Vorangestellt wird eine Analyse aktueller Trends in der Arbeitswelt, die sich aus dem von Demographie, Digitalisierung und Ökologisierung geprägten Umfeld ergeben, um neben den "großen" Entwicklungstendenzen auch ganz konkrete Trends aufzuzeigen.

3.1 Exkurs: aktuelle Trends in der Arbeitswelt

Mithilfe von Webscraping (ohne Anspruch auf Repräsentativität) wurde Anfang Februar 2023 auf Websites⁷⁾ nach häufig genannten Trends in der Arbeitswelt gesucht. Das Ergebnis der Suche wird in Abbildung 15 als Wortwolke dargestellt. Daraus ist ersichtlich, dass sich die aktuelle Diskussion sehr stark auf Home-Office und hybrides Arbeiten (einschließlich Remote Work und mobiles Arbeiten) konzentriert, was seit Ausbruch der COVID-19-Pandemie wenig verwunderlich erscheint. Home-Office wurde auf viele Beschäftigte ausgeweitet, die bis dahin überhaupt nicht im Home-Office tätig waren, und wird auch gegenwärtig noch sehr oft eingesetzt, wenn auch nicht mehr ausschließlich, sondern in Kombination mit Präsenzzeiten beim Arbeitgeber. Aber auch work-life-balance wird häufig genannt, was ebenfalls seit dem vermehrten pandemiebedingten Einsatz von Home-Office (wieder) an Bedeutung gewonnen hat, als Beschäftigungs-, Betreuungs- und Freizeit oftmals verschwammen, sowie mit dem Technologieeinsatz und der damit verbundenen ortsunabhängigen Erreichbarkeit. Gleichfalls relevant sind New Work und, besonders in den letzten Monaten, der Einsatz künstlicher Intelligenz. Co-working-spaces und Arbeitszeitanpassungen werden etwas weniger häufig diskutiert und ebenso

⁷⁾ Ausgangsbasis: Google-Suche nach "Trends Arbeitswelt".

workation, work-life-blending oder auch desk sharing⁸⁾). Vereinzelt wird auch auf gig work, freelance, work-life-integration, job crafting, work-life-flow⁹⁾ oder auch auf employee reskilling verwiesen. Insgesamt beziehen sich die aktuellen Trends auf Arbeitsorganisation und Arbeitsinhalte sowie Arbeitsorte. Gemein ist ihnen oftmals, dass sie erst durch entsprechenden Technologieeinsatz möglich wurden. Nachfolgend werden diese kurz beschrieben.

Abbildung 15: **Wordcloud zu aktuellen Trends in der Arbeitswelt**



Q: WIFO-abif-Darstellung (Stichtag 1.2.2023).

Web scraping

Das Web scraping umfasst eine Liste von 46 Websites¹⁰⁾ und 20 Keywords¹¹⁾. Auf jeder Website wird der gesamte HTML-Inhalt (inkl. ev. Tags, Bildunterschriften, Links, usw.) mit Hilfe der `agrep`-Funktion (mit den Einstellungen `ignore.case = TRUE`, `max.distance = 0.1`¹²⁾) nach den Keywords durchsucht, wobei auch ähnlich lautende Wörter mit berücksichtigt werden. Keywords, die nur in den Tags der Website, aber nicht im Fließtext zu finden sind, oder solche, wo das Keyword im Kontext etwas anderes bedeutet, wurden ausgeschlossen.

⁸⁾ Eine Anzahl von Arbeitskräften im Betrieb teilt sich eine geringere Anzahl an Arbeitsplätzen im Betrieb (Schmalzl et al., 2004).

⁹⁾ Microsoft hat den Work-Life-Balance-Ansatz durch Work-life-flow ersetzt, das für ein orts- und zeitunabhängiges Arbeiten steht (<https://blog.frankfurt-school.de/de/von-der-work-life-balance-zum-work-life-flow/>; abgerufen am 30.6.2023).

¹⁰⁾ Siehe Anhang.

¹¹⁾ 4-Tage-Woche, 5 Stunden, Co-working-spaces, Desk sharing, Employee reskilling, Freelance, gig economy, gig working, Home-Office, Hybrid work, Job crafting, KI, Mobiles Arbeiten, New Work, Remote Work, Workation, Work-Life-Balance, Work-Life-Blending, Work-Life-Flow, Work-Life-Integration.

¹²⁾ Aus der Dokumentation: generalized Levenshtein edit distance (the minimal possibly weighted number of insertions, deletions and substitutions needed to transform one string into another); Quasi: ein Maß der Ähnlichkeit zweier Textstücke.

Alle als relevant markierten Ergebnissen werden in einer Wordcloud visuell dargestellt. Diese sind nach der Anzahl der Websites, auf der ein Keyword gefunden wurde, gewichtet. Für die am seltensten vorkommenden Keywords wurde ein Mindest-Gewicht definiert, damit auch sie in der Wordcloud aufscheinen können.

3.1.1 Home-Office

Der Ausbruch der COVID-19-Pandemie erzwang, quasi über Nacht, die Verlagerung von Arbeitsplätzen, zumeist solche mit einer nicht-manuellen Ausrichtung, oftmals Bürojobs, aus den Unternehmen nach Hause und die Schaffung neuer Kommunikationskanäle. Für viele Arbeitskräfte bedeutete dies eine gänzlich neue Erfahrung, da Home-Office bis dahin eher nur selten und von spezifischen Gruppen von Arbeitskräften genutzt worden war wie beispielsweise von Lehrkräften oder im IKT-Bereich (Bock-Schappelwein, 2020; Aksoy et al., 2022). Huber et al. (2022) zufolge wechselten mit Ausbruch der COVID-19-Pandemie fast ein Drittel aller unselbstständig Beschäftigten ins Home-Office (2015 13% der Erwerbstätigen in Österreich, siehe dazu Bock-Schappelwein, Firgo et al., 2020). Frodermann et al. (2021) erwarten, dass auch nach Abflachen der COVID-19-Pandemie der Trend der Flexibilisierung des Arbeitsortes weiter anhalten und Home-Office weiter genutzt werden wird, da viele Hindernisse wie technische oder bauliche Ausstattung, die bei Ausbruch der Pandemie hinderlich waren, mittlerweile überwunden sind. Allerdings gehen Alipour et al. (2020) davon aus, dass die Flexibilisierung des Arbeitsortes eher in einer hybriden Arbeitsform mit einer Kombination von Home-Office und Präsenzarbeit im Unternehmen münden wird als in einer ausschließlichen Arbeitsform, die nur von zu Hause aus verrichtet wird.

3.1.2 New Work

New Work ist ein Konzept zurückgehend auf Frithjof Bergmann¹³⁾, das ursprünglich neben Veränderungen von Arbeitsstrukturen auch einen Wandel der Lebensweise und der gesellschaftlichen Kultur ausgelöst durch neue Technologien beinhaltete¹⁴⁾. Hackl et al. (2017) zufolge wird der Begriff New Work nunmehr oftmals allgemeiner verwendet, wie beispielsweise von Fraunhofer IAO (2019, S. 24): "Unter New Work verstehen wir erwerbsorientierte Arbeit mit einer Arbeitsweise, die durch ein hohes Maß an Virtualisierung von Arbeitsmitteln, Vernetzung von Personen, Flexibilisierung von Arbeitsorten, -zeiten und -inhalten gekennzeichnet ist. Die digitale Transformation und der damit verbundene Innovationsdruck fordern und fördern zudem zunehmend agile, selbstorganisierte und hochgradig kundenorientierte Arbeitsprinzipien. Nicht nur das Wann und Wo der Arbeit, sondern auch der Modus der Zusammenarbeit mit Kollegen und Kunden ändern sich. New Work steht auch für die veränderten Erwartungen der Mitarbeitenden in Bezug auf Beteiligung, Autonomie und Sinnstiftung durch die Arbeit. In der Konsequenz verändern sich Anforderungen an Führungskräfte und -systeme weg von Hierarchien hin zu einem coachenden, lateralen und unterstützenden Führungsverständnis."

¹³⁾ <https://newworkglossar.de/wer-ist-frithjof-bergmann/>

¹⁴⁾ Frithjof Bergmann ging von einer Dreiteilung der Arbeit aus: die (verkürzte) Erwerbsarbeit, die Arbeit für die Selbstversorgung und die Arbeit, die die Beschäftigten "wirklich, wirklich wollen" (Fraunhofer IAO, 2019, S.4).

Nicht alle Aspekte von New Work lassen sich in allen Wirtschaftsbereichen umsetzen. So kann etwa die Flexibilisierung von Arbeitsorten im Produktionsbereich nicht verfolgt werden. Andere Aspekte von New Work sind im Produktionsbereich dagegen sehr wohl umsetzbar. Bock-Schappelwein & Kügler (2022) haben in ihrer Studie zu New Work nach konkreten Good Practice Beispielen in Österreich gesucht, die auch in der Produktion angewendet werden können. Sie identifizierten solche in den Bereichen Arbeitszeit- und Arbeitsplatzgestaltung, Qualifizierung und Arbeitskultur. Konkrete Ansatzpunkte fanden sie etwa mit Blick auf die Arbeitszeit in der Ausgestaltung von Schichtmodellen im Betrieb. Bei der Arbeitsplatzgestaltung nennen die Autorinnen als Beispiel Co-Working-Spaces, wo beispielsweise Sozialräume (Kantine) von zwei Betrieben gemeinsam genutzt werden, die jeder für sich aufgrund der Betriebsgröße nicht anbieten könnte. Ansatzpunkte im Bereich Aus- und Weiterbildung umfassen sowohl konkrete Qualifizierungsaktivitäten als auch betriebliche Lehrlingsausbildungen. Hervorgehoben wird von den Autorinnen im Zusammenhang mit New Work die Relevanz von "T-shaped skills", die berufsspezifisches und berufsübergreifendes Wissen miteinander kombinieren, einen "breiteren" Einsatz der Mitarbeiter:innen im Betrieb gewährleisten und damit die Flexibilität sowohl arbeitgeber:innenseitig als auch arbeitnehmer:innenseitig stärken. Als Good Practice Beispiele betreffend der Arbeitskultur werden die Wertschätzung gegenüber den Mitarbeiter:innen, Employer Branding, Social Audits und sozialen Aktivitäten von den Autorinnen hervorgehoben.

3.1.3 Work-Life-Balance, Work-Life-Blending und Work-Life-Integration

Work-Life-Balance, ebenfalls identifiziert als ein wichtiger aktueller Trend in der Arbeitswelt, obschon schon lange ein Thema, steht für eine ausgewogene Verzahnung der Zeit- und Ressourcenverteilung zwischen Arbeits- und Privatleben. Allerdings können Anzahl der Arbeitsstunden, Identifikation mit der Arbeit, Arbeitsanforderungen, Motivation und Verantwortung gegenüber dem Arbeitgeber Herausforderungen für dieses Gleichgewicht generieren (Collatz & Gudat, 2011). Váth (2017; zitiert nach Fraunhofer IAO (2019)) erwähnt mit Globalisierung, Digitalisierung, Emanzipation und Subjektivierung weitere Herausforderungen für die Work-Life-Balance, weil sich Örtlichkeit, kommunikative Grenzen und subjektive Grenzen der Entfaltung zunehmend auflösen. Diese Entwicklung wurde durch COVID-19 und den damit verbundenen Verschiebungen in der Örtlichkeit und den Kommunikationsmöglichkeiten und der Nutzung von Home-Office verstärkt. Er verweist auch darauf, dass Randstad bereits 2015 aufgrund dieser fehlenden Abgrenzungen zwischen Arbeits- und Berufsleben daher von Work-Life-Blending, einer Vermischung bzw. Verschmelzung von Arbeits- und Privatleben, spricht (siehe dazu auch Kirschten, 2021).

Ähnlich wie beim Work-Life-Blending werden auch bei der Work-Life-Integration Arbeits- und Privatleben miteinander verbunden, wobei allerdings, anders als beim Work-Life-Blending, räumliche und zeitliche Konflikte vermieden werden. Bei beiden Ansätzen ist eine örtliche und zeitliche Flexibilität somit Voraussetzung und die Präsenz am Arbeitsplatz spielt nur eine untergeordnete Rolle. Außerdem sind von den Arbeitskräften spezifische Kompetenzen zur Bewältigung der Verschmelzung von Arbeits- und Privatleben gefragt.

3.1.4 Remote Work und Workation/Workcation

Der Begriff "Remote Work" rückt den Arbeitsort in den Mittelpunkt der Betrachtung. Bei remote work wird nach Siegl (2021, S. 3) "die Tätigkeit nicht in einem festen Büro im Unternehmen selbst durchgeführt wird, sondern an einem anderen Ort"¹⁵⁾. Voraussetzung ist entsprechendes technisches Equipment.

Eine neue Form von remote work stellt laut Voll et al. (2022) workation (oder auch workcation), zusammengesetzt aus work und vacation dar. Kennzeichnend für workation ist ortsflexibles Arbeiten, wo Arbeit und Freizeit bzw. Urlaub verschmelzen. Anstatt zu Hause kann die Tätigkeit an Orten, die eine Mischung aus Arbeits- und Freizeitanlagen darstellen, erbracht werden (Sindermann, 2017).

Voll et al. (2022) zufolge lassen sich drei Kategorien von workation identifizieren: traditional workation, coworkation und workation retreats. Traditionelle workation zeichnet sich dadurch aus, dass die Arbeit ohne konkrete Zeitangabe an einem Urlaubsort verrichtet wird. Coworkation dagegen kennzeichnet, dass sich eine bestimmte Gruppe von Personen für eine bestimmte Zeit an einem bestimmten Ort trifft und nicht nur in einem coworking space arbeitet, sondern auch die Freizeit miteinander verbringt. Bei workation retreats steht die Arbeit im Mittelpunkt, Freizeitaktivitäten werden zur Erholung angeboten. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf dem Rückzug aus der gewohnten Umgebung, allerdings mit entsprechender Arbeitsumgebung und zusätzlichen Freizeit- und Gemeinschaftsaktivitäten.

3.1.5 Gig Work und Freelance Work

Vereinzelt wurde auf den untersuchten webpages auch gig work als Trend am Arbeitsmarkt beschrieben. Brinkley (2016) zufolge gibt es zwar keine eindeutige Definition von gig work oder gig economy, obschon sehr wohl spezifische Merkmale. Diese sind, dass selbständig erwerbstätige Personen (freelancer) als Solo-Selbständige Arbeiten ausführen, die oftmals über digitale Plattformen vermittelt werden, sowie, wie von Sargeant (2017) ergänzt, für eine bestimmte Aufgabe bzw. bestimmte Aufgaben bezahlt werden und kein laufendes Einkommen erhalten.

Watson et al. (2021), strukturieren die unterschiedlichen Definitionen von gig work und leiten daraus fünf verschiedene Profile von gig work ab. Den Autor:innen zufolge muss auf gig work stets zutreffen, dass sie sich durch eine temporäre, zeitlich befristete Tätigkeit auszeichnet, die projektbasiert bezahlt wird und (meistens) flexibel ist in Hinblick auf wann, wie bzw. wo die Arbeit verrichtet wird. Die Autor:innen identifizieren noch weitere Aspekte, die häufig, aber nicht auf alle Arten von gig work zutreffen müssen, nämlich dass sie technologiegestützte Netzwerke wie Online-Plattformen nutzen, von einer Person oder einem Unternehmen ins Web ausgelagerte digitale Tätigkeiten ausführen (crowd work), digitale Plattformen als Intermediär zum

¹⁵⁾ Laut Cambridge Dictionary zeichnet sich remote working aus durch "the practice of an employee working at their home, or in some other place that is not an organization's usual place of business" (<https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/remote-working>; abgerufen am 30.6.2023).

Kunden nutzen und vielfach diese Tätigkeit nicht an einem bestimmten Ort ausführen müssen, sondern remote arbeiten¹⁶).

3.1.6 Job Crafting

Unter job crafting versteht man den Prozess der Anpassung von Arbeitsinhalten auf einem Arbeitsplatz. Ein Ansatz ist, dass die Arbeitskraft ihre Arbeitsinhalte am Arbeitsplatz neu definiert und diese auf eine für sie persönlich sinnvolle Weise umgestaltet, sodass die Arbeit sinnstiftend ist, man sich damit identifizieren kann oder auch Arbeitsanforderungen und Arbeitsressourcen in Einklang gebracht werden. Dadurch können Arbeitszufriedenheit ebenso wie das Engagement, die Resilienz und der Erfolg im Beruf gestärkt werden (Wrzesniewski & Dutton, 2001; Berg et al., 2013; Tims et al., 2012). Konkrete Ansatzpunkte dafür sind nach Wrzesniewski & Dutton (2001), dass die Arbeitskraft Anzahl, Umfang und Art der Arbeitsaufgaben, die Ausgestaltung der Interaktion mit anderen sowie die Selbstwahrnehmung bzw. Bedeutsamkeit der eigenen Arbeit verändern kann¹⁷).

Tims et al. (2012)¹⁸) zufolge kann eine Arbeitskraft die Arbeitsanforderungen und Arbeitsressourcen auch so gestalten, dass sie mit den persönlichen Fähigkeiten und Bedürfnissen in Einklang stehen. Zhang & Parker (2019) schlagen, die Ansätze von Wrzesniewski & Dutton (2001) und Tims et al. (2012) nutzend, eine dreistufige hierarchische Struktur von job crafting vor mit job crafting orientation, job crafting forms und job crafting content. Job crafting orientation (mit den beiden Ausprägungen approach crafting und avoidance crafting) bildet das Bemühen ab, entweder einen positiven Zustand zu erreichen bzw. einen negativen Zustand zu vermeiden. Job crafting forms (mit den Ausprägungen cognitive crafting und behavioral crafting) unterscheidet einerseits, ob job crafting in Gedanken (z. B. Bedeutsamkeit der eigenen Tätigkeit) oder andererseits verhaltensbasiert erfolgt. Job crafting content (mit den Ausprägungen resources crafting und demands crafting) unterscheidet zwischen Arbeitsanforderungen und Arbeitsressourcen.

Schachler & Mißler (2021, S. 14f.) haben den Ansatz von Zhang & Parker (2019) um konkrete Beispiele ergänzt (Tabelle 1). Sie unterscheiden erstens zwischen approach crafting und avoidance crafting sowie zweitens, ob die Verhaltensänderung verhaltensbasiert oder kognitiv erfolgt und drittens nach Ressourcen und Anforderungen. Sie beschreiben für jede Kategorie die konkrete Handlung und geben ein konkretes Beispiel.

¹⁶) Ortsunabhängiges gig work muss nicht immer zutreffen (z. B. Babysitting).

¹⁷) Wrzesniewski & Dutton (2001) beschreiben in ihrem Modell die Motivation zu job crafting, die Möglichkeiten der Ausgestaltung von job crafting sowie die Effekte auf die Arbeitskraft bzw. das Unternehmen.

¹⁸) Tims et al. (2012) verwenden das Job-Demands-Modell als Ausgangspunkt. Dieses Modell erklärt, wie sich Arbeitsanforderungen und Arbeitsressourcen eigenständig bzw. in Wechselwirkung auf arbeitsbezogene Erfahrungen wie Arbeitsengagement auswirken (Demerouti & Nachreiner, 2019).

Tabelle 1: **Konkrete Beispiele zu job crafting**

Approach crafting				
Verhaltensbasiert		Kognitiv		
	Ressourcen	Anforderungen	Ressourcen	Anforderungen
Beschreibung	Handlungen, um positive Ressourcen zu erlangen.	Handlungen, um mehr herausfordernde Anforderungen zu erlangen.	Umdeuten der eigenen Arbeit, um positive Aspekte wahrzunehmen.	Umdeuten der eigenen Arbeit, um Anforderungen neu zu bewerten.
Beispiel	Max sucht nach Aufgaben, bei denen er seine Fähigkeiten nutzen kann.	Tina arbeitet an Aufgaben, die ihre formellen Verantwortlichkeiten übersteigen.	Lisa deutet ihre Arbeit dahingehend um, dass sie sich eher als eine Erfinderin denn als eine Technikerin sieht.	Kurt nimmt eine hohe Verantwortung bei der Arbeit als motivierend wahr.
Avoidance crafting				
Verhaltensbasiert		Kognitiv		
	Ressourcen	Anforderungen	Ressourcen	Anforderungen
Beschreibung	Handlungen, um Aspekte der Arbeit zu vermeiden, die kaum Positives bereithalten.	Handlungen, um hinderliche Anforderungen zu vermeiden.	Umdeuten der eigenen Arbeit, um Aspekte der Arbeit zu vermeiden, die kaum Positives bereithalten.	Umdeuten der eigenen Arbeit, um das Erleben von hinderlichen Anforderungen zu vermeiden.
Beispiel	Jens investiert weniger Zeit in Aufgaben, bei denen er seine Fähigkeiten nicht nutzen kann.	Rena verschiebt Aufgaben, für die sie nicht eindeutig verantwortlich ist, auf später.	Astrid versucht, ihre Arbeit eher als eine analytische Tätigkeit, was sie mehr interessiert, als eine theoretische Tätigkeit, was sie nicht interessiert, wahrzunehmen.	Hans distanziiert sich gedanklich von Aufgaben, die ihn emotional belasten.

Q: Schachler & Mißler (2021, S. 14f.).

3.1.7 Künstliche Intelligenz

Künstliche Intelligenz (KI), zeichnet sich wie schon frühere Automatisierungstechnologien dadurch aus, dass der Einsatz von Maschinen und Computer die menschliche Arbeitskraft in einer größeren Bandbreite von Aufgaben und industriellen Prozessen ablöst. Mithilfe von KI können Informationen abgerufen, Logistik koordiniert, Vorräte verwaltet, Abgabenzahlungen und juristische Abhandlungen vorbereitet, komplexe Dokumente übersetzt, Geschäftsberichte geschrieben sowie Krankheiten diagnostiziert werden (Acemoglu & Restrepo, 2018). Die Anwendungsgebiete sind entsprechend vielfältig: "Sie reichen von Systemen, die menschliche Sprache verstehen (z. B. Sprachsteuerung am Smartphone), über Programme, die Videos analysieren (z. B. beim autonomen Fahren), Suchmaschinen, die mehrdeutige Abfragen interpretieren, bis hin zu Systemen, die aus Daten Schlussfolgerungen ableiten, z. B. Assistenz- und Beratungsprogramme." (BMK, 2021, S. 17). Als Schlüsseltechnologie eröffnen sich neue Möglichkeiten in der Wissensgewinnung und Entscheidungsvorbereitung, in der Forschung, in der Analyse großer Datenmengen sowie im Einsatz von robotischen und cyberphysikalischen Systemen (BMK, 2021).

Voraussetzung dafür sind Fortschritte bei Hardware und Algorithmen, die die Verarbeitung und Analyse riesiger Mengen unstrukturierter Daten ermöglichen sowie Fortschritte bei "deep

learning"¹⁹⁾ (Acemoglu & Restrepo, 2020). Ernst et al. (2019) zufolge profitiert die Entwicklung von KI nicht nur von der Verfügbarkeit großer (unstrukturierter) Datenbanken und der explosionsartigen Zunahme der Rechenleistung, sondern auch vom Anstieg des Risikokapitals zur Finanzierung innovativer, technologischer Projekte, wodurch Entwicklungen in Bereichen erst ermöglicht wurden, die bislang eher den Menschen vorbehalten waren wie Vorhersagen oder Entscheidungen in Bezug auf routinemäßige, aber nicht-mechanische Aufgaben. Das Besondere an KI, d. h. der Unterschied zu Neuerungen durch Digitalisierung liegt in der Autonomie der KI-Systeme, „d. h. ihre Fähigkeit über weite Strecken ohne Hilfe und ohne Interaktion mit Menschen zu arbeiten“. (BMK, 2021, S. 17).

Begriffsbestimmung "Künstliche Intelligenz" (Österreichische KI-Strategie (BMK, 2021, S. 16)):

"Als Künstliche Intelligenz (KI oder engl. AI – Artificial Intelligence) im Sinne dieser Strategie werden Computersysteme bezeichnet, die intelligentes Verhalten zeigen, d. h. die in der Lage sind, Aufgaben auszuführen, die in der Vergangenheit menschliche Kognition und menschliche Entscheidungsfähigkeiten erfordert haben. Systeme auf Grundlage von Künstlicher Intelligenz analysieren ihre Umwelt und handeln autonom, um bestimmte Ziele zu erreichen. Der Österreichische Rat für Robotik und Künstliche Intelligenz (ACRAI) beispielsweise charakterisiert sie daher als autonome kognitive Systeme. Sie funktionieren durch von Fachleuten erstelltes Regelwissen oder auf der Basis von aus Daten abgeleiteten statistischen Modellen (maschinelles Lernen, z. B. Deep Learning). Der Begriff der KI inkludiert sowohl reine Software, kann aber auch Hardware umfassen, wie zum Beispiel im Falle autonomer Roboter."

KI wird nicht nur alle Teilbereiche der Arbeitswelt (Pfeiffer, 2020), sondern auch alle Lebensbereiche beeinflussen (Acemoglu & Restrepo, 2020). Pfeiffer (2020)²⁰⁾ zufolge wird KI auch solche Arbeitsbereiche erreichen, die bislang technisch als nicht ersetzbar galten.

3.2 Demographie

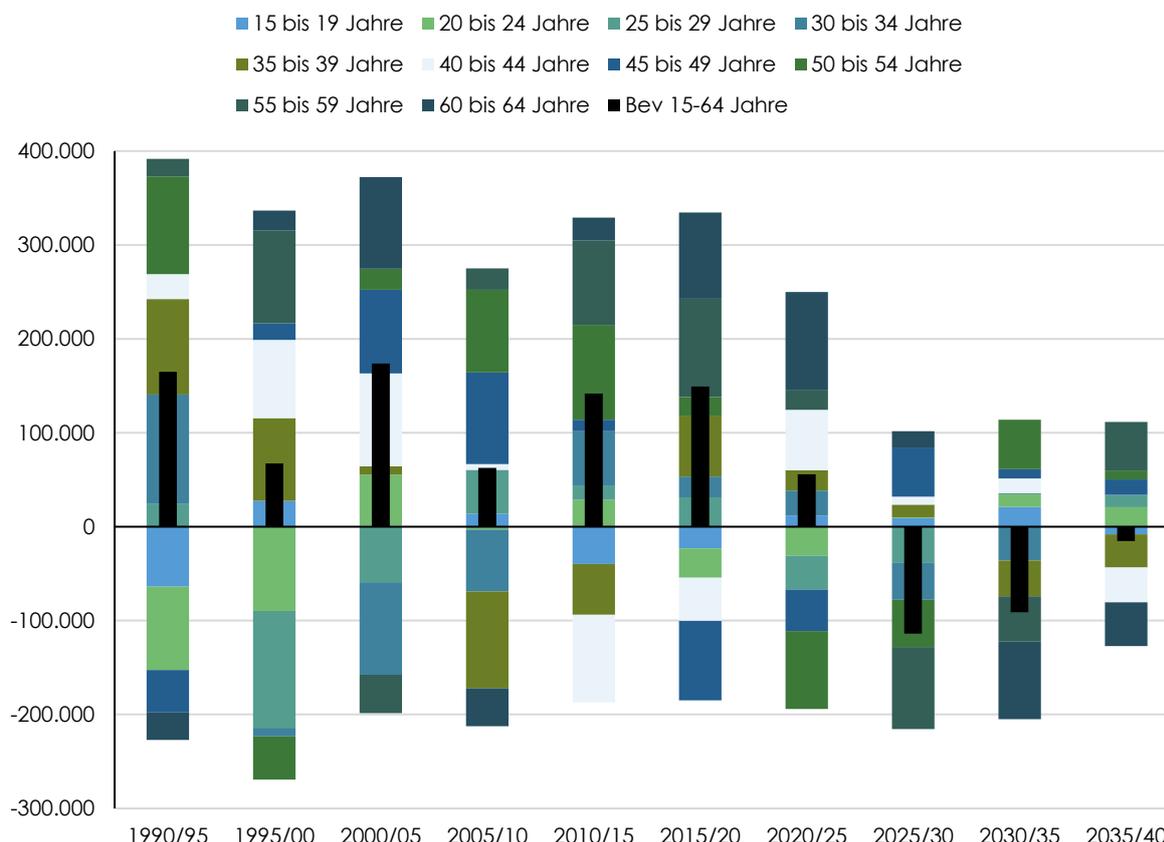
Die Herausforderungen, die sich aus der Demographie ergeben, sind gegenwärtig, dass die geburtenstarken Jahrgänge der 1950/60-er Jahre in den nächsten Jahren aus dem Arbeitsmarkt ausscheiden werden und geburtenschwache Jahrgänge, die den Geburtenrückgang in den 1970er Jahren abbilden, nachrücken. Somit kann das Ausscheiden der geburtenstarken Jahrgänge nicht durch die nachrückenden Jahrgänge kompensiert werden. Dazu kommt,

¹⁹⁾ Deep learning ist ein Teilbereich des Machine Learnings. Deep Learning nutzt neuronale Netze, um große Datensätze zu analysieren. <https://news.microsoft.com/de-de/microsoft-erklaert-was-ist-deep-learning-definition-funktionen-von-dl/> (abgerufen am 30.6.2023).

²⁰⁾ Pfeiffer (2020) listet konkrete Anwendungsfelder von KI in den Bereichen vorausschauende Wartung oder Automatisierung beratungsintensiver Tätigkeiten auf wie Instandhaltungssysteme für die Produktion, Prozesstechnik wie Energieversorgung, Infrastrukturanlagen, Rekrutierung, Chatbot gestützte Beratung, Voraussage von Burnout, Personalfluktuations, "kognitives Dashboard" oder RoboAdvisor in der Beratung, digitale Assistance-Dienstleistungen oder Frühwarnsysteme der Kundenbindung.

dass auch neueintretende Kohorten in den Arbeitsmarkt nicht so stark besetzt sind. Die Bevölkerungsprognose von Statistik Austria bis 2040 (Hauptvariante) unterstreicht die Herausforderungen, die aktuell aus der Demographie für Österreich resultieren.

Abbildung 16: **Bevölkerungsentwicklung und -prognose (1990-2040)**



Q: STATcube – Statistische Datenbank von STATISTIK AUSTRIA, WIFO-Berechnungen.

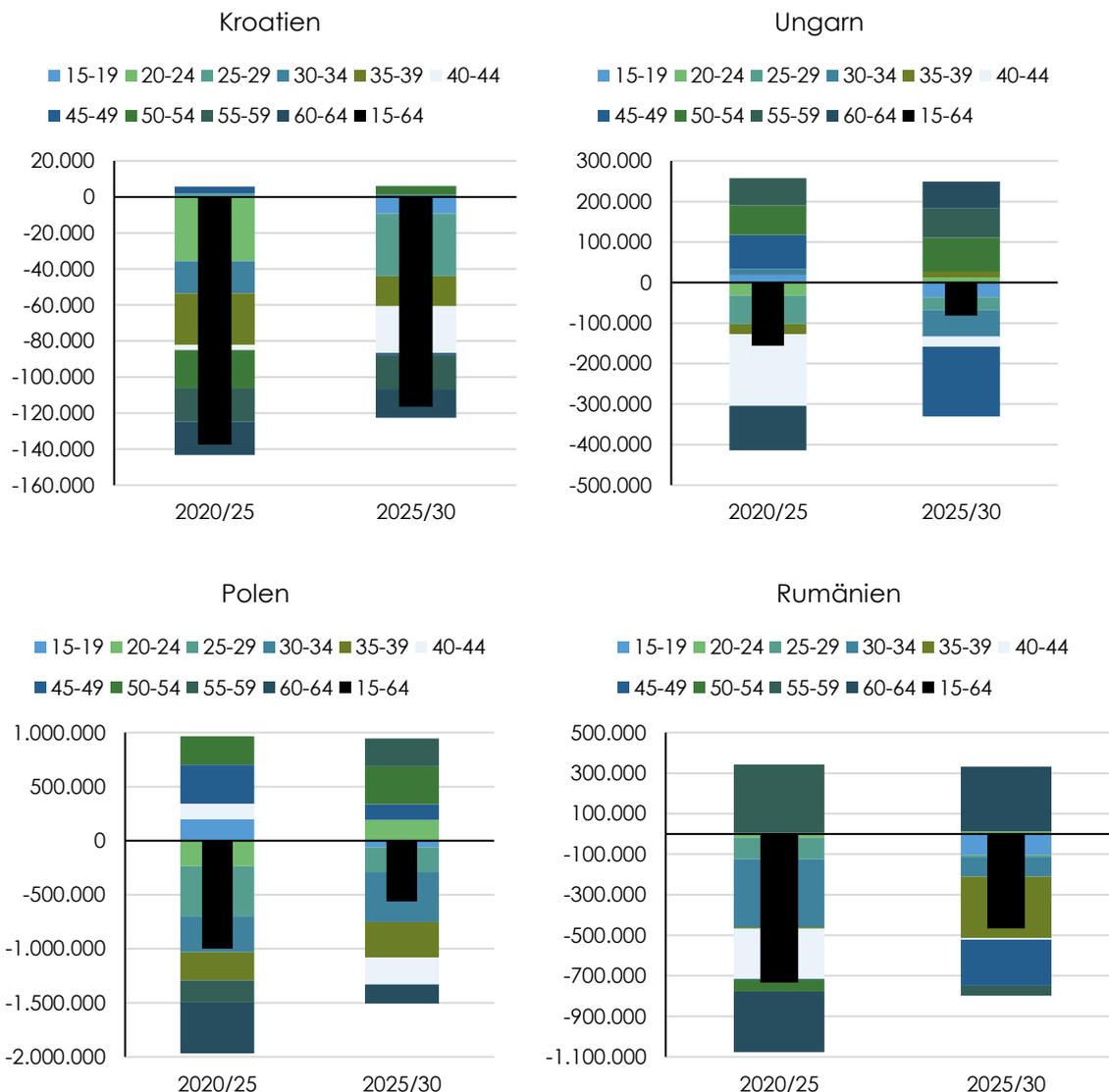
Für Unternehmen bedeutet dies Ersatzbedarf für die ausscheidenden Arbeitskräfte, wobei vor allem jene Unternehmen gefordert sind, die einen vergleichsweise hohen Anteil an älteren Arbeitskräften in der Belegschaft aufweisen. Andererseits sind jene Unternehmen gefordert, die sich durch eine relativ junge Belegschaftsstruktur auszeichnen und diese auch in den nächsten Jahren beibehalten wollen. Zugleich gilt es, die Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter in Beschäftigung zu halten bzw. ihr Beschäftigungsausmaß zu erhöhen.

Seit den 1950er Jahren zeichnete sich die Bevölkerungsentwicklung in Österreich stets²¹⁾ durch ein Wachstum der Bevölkerung im Alter zwischen 15 und 64 Jahren aus. Für die nächsten Jahre wird jedoch ein Schrumpfen erwartet, besonders ausgeprägt in der zweiten Hälfte der 2020er

²¹⁾ Mit Ausnahme rund um die 1970er Jahre.

Jahre. Dazu kommt, dass die Jahrgangsbesetzung in der Altersgruppe der 25- bis 34-Jährigen in diesen Jahren massiv zurückgehen und bei den 20- bis 24-Jährigen stagnieren wird, was seinen Niederschlag in einer schrumpfenden Zahl an potentiellen Neuzugängen in den Arbeitsmarkt finden wird (Abbildung 16). Die Gesamtbevölkerung wird allerdings weiter steigen und 2040 bei 9,6 Mio. liegen. Der Anteil der Bevölkerung im Alter ab 65 Jahre wird von rund 20% Mitte der 2020er Jahre auf voraussichtlich 26,5% im Jahr 2040 ansteigen.

Abbildung 17: **Bevölkerungsprognose in ausgewählten EU-Staaten (2020-2030)**



Q: EUROSTAT.

Diese Lücke kann auch nicht mithilfe der grenzüberschreitenden Migration überwunden werden, da in den für die Arbeitsmigration in Österreich relevanten Herkunftsländern²²⁾ ähnliche demographische Herausforderungen auftreten. Laut EUROSTAT wird in den Nachbarländern Ungarn und Tschechien sowie in Rumänien, Polen, Bulgarien und Kroatien die Bevölkerung im Alter zwischen 15 und 64 Jahren bis 2030 stagnieren bzw. schrumpfen (Abbildung 17).

3.3 Digitalisierung

Die Herausforderungen, die sich aus dem digitalen Transformationsprozess bzw. aus dem Einsatz künstlicher Intelligenz, wie auch schon im Kapitel 3.1.7 skizziert, ergeben, drücken sich im Anpassungsbedarf der Arbeitskräfte und ihrer Qualifikationen und Kompetenzen aus, weil Beschäftigungsbereiche bzw. Arbeitsinhalte durch den Technologieeinsatz wegbrechen und neue hinzukommen. Hinzu kommt noch, dass dieser Transformationsprozess, wie auch von Bock-Schappelwein & Kügler (2022) angesprochen, zwar nicht neu ist, neu ist jedoch die hohe Geschwindigkeit der Transformation, die durch COVID-19 noch verstärkt wurde und aktuell durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz nochmals beschleunigt wird. Außerdem begünstigt das Vorhandensein von Risikokapital zur Finanzierung innovativer, technologischer Projekte sowie Verbesserungen bei der Rechenleistung und das Vorhandensein großer (unstrukturierter) Datenmengen diese Entwicklungen (Ernst et al., 2019).

Es gibt keinen Lebensbereich, der nicht durch den Einsatz digitaler Technologien bzw. durch künstliche Intelligenz beeinflusst wird (Mir & Parrey, 2019). Vor dem Hintergrund der Durchdringung von künstlicher Intelligenz von Wirtschaft und Gesellschaft wurde im Jahr 2021 die KI-Strategie der österreichischen Bundesregierung unter dem Titel Artificial Intelligence Mission Austria 2030 (AIM AT 2030) verabschiedet. Diese sieht vor, dass "[...] ein am Gemeinwohl orientierter, breiter Einsatz von KI angestrebt [wird], der in verantwortungsvoller Weise auf Basis von Grund- und Menschenrechten, europäischen Grundwerten und des kommenden europäischen Rechtsrahmens erfolgt. Österreich soll sich als Forschungs- und Innovationsstandort für KI in Schlüsselbereichen und Stärkefeldern positionieren und mittels der Entwicklung und des Einsatzes von KI soll die Wettbewerbsfähigkeit des österreichischen Technologie- und Wirtschaftsstandorts gesichert werden." (BMK, 2021, S. 9).

Durch den Einsatz digitaler Technologien konnten auf Ebene der Unternehmen globale Liefer- und Wertschöpfungsketten entstehen, Daten über Sensoren generiert sowie Datenströme zwischen Unternehmen vernetzt werden. Digitale Technologien können die Gestaltung von Produkten, Dienstleistungen oder Geschäftsprozesse oder -modelle verändern und in neuen Beschäftigungs- und Arbeitsformen münden (Schwalbach, 2018; Ernst et al., 2019; Lemke, 2020).

Der Einsatz von Technologie macht die Beschäftigung, aber auch Aus- und Weiterbildungsaktivitäten, ortsunabhängiger. Zugleich können dadurch ganze Berufe bzw. Berufsbilder verschwinden, die sich überwiegend durch standardisierbare (Routine-)Tätigkeiten auszeichnen. Neue Aufgabengebiete können hinzukommen, die stärker auf die Fähigkeiten von Arbeitskräften abzielen und sie von Algorithmen abheben wie beispielsweise Kommunikationsfähigkeit

²²⁾ Im Jahr 2022 bildeten Arbeitskräfte aus Deutschland die größte Einzelnationalität, gefolgt von Ungarn, Rumänien, Türkei, Bosnien-Herzegowina, Kroatien, Polen und Slowakei.

oder auch Teamfähigkeit. Die Einschätzung zum Ausmaß der Betroffenheit variiert allerdings sehr stark (Frey & Osborne, 2013, 2017; Bowles, 2014; Brzeski & Burk, 2015; Brzeski & Fechner, 2018; Bonin et al., 2015; Dengler & Matthes, 2015, 2016; Arntz et al., 2016; Nedelkoska & Quintini, 2018; Nagl et al., 2017; Levy, 2018).

KI-Anwendungen verändern etablierte Arbeitsabläufe tiefgreifend (BMK, 2021). Der Einsatz von künstlicher Intelligenz wie beispielsweise ChatGPT zeigt bereits auf, dass die Automatisierung nicht mehr nur Routinetätigkeiten betrifft. Bislang galten kreative Aufgaben als nicht automatisierbar, was sich allerdings mit dem Aufkommen von deep-learning Technologien ändern dürfte (Noy & Zhang, 2023). Der Einsatz von künstlicher Intelligenz kann zur Folge haben, dass sich Arbeitsinhalte oder auch die Arbeitsorganisation massiv ändern, was Neu-, Re- und Umqualifizierungen zur Folge haben wird (BMK, 2021).

ChatGPT (Generative Pre-trained Transformer)²³⁾ ist der Prototyp eines Chatbots, der auf maschinellem Lernen beruht. ChatGPT bietet die Möglichkeit zu dialogischem Austausch, kann Texte sowie Programmcodes in verschiedenen Programmiersprachen analysieren und schreiben.

Hinweise, wie weit fortgeschritten die Digitalisierung in Österreich ist bzw. welcher Aufholbedarf besteht, lassen sich aus einer Reihe von Indikatoren ableiten wie beispielsweise den digitalen Kompetenzen, der IKT-Nutzung der Haushalte oder auch der Unternehmen. In Österreich gibt fast ein Drittel der Bevölkerung im Alter zwischen 16 und 74 Jahren an, über keine grundlegenden digitalen Kompetenzen zu verfügen. In den Niederlanden, Finnland oder auch Kroatien sind es hingegen nur rund halb so viele (Abbildung 18). Auch beim DESI-Index der Europäischen Kommission (Index für die digitale Gesellschaft und Wirtschaft), der die digitale Leistung der EU-Staaten abbildet, zeigt sich Aufholbedarf in Österreich. Hier liegt Österreich mit dem 11. Platz zwar etwas über dem EU-Durchschnitt, aber deutlich hinter den führenden skandinavischen Staaten (Forschungs- und Technologiebericht, 2022). Auf Haushaltsebene hat Österreich im EU-Vergleich Aufholbedarf bei der Versorgung und der tatsächlichen Nutzung von ultraschnellem Breitband (Bärenthaler-Sieber et al., 2022). Die vorliegenden Daten von Statistik Austria zur IKT-Nutzung von Haushalten in den letzten 20 Jahren zeigen zwar eine Verdoppelung des Anteils der Haushalte in Österreich mit Internetzugang bzw. der Personen mit Internetnutzung²⁴⁾. Damit liegt Österreich laut EUROSTAT allerdings aber nur im Mittelfeld der EU-Staaten (12. Platz). In den Niederlanden, Luxemburg, Finnland und Spanien haben bereits fast alle Haushalte einen Internetzugang.

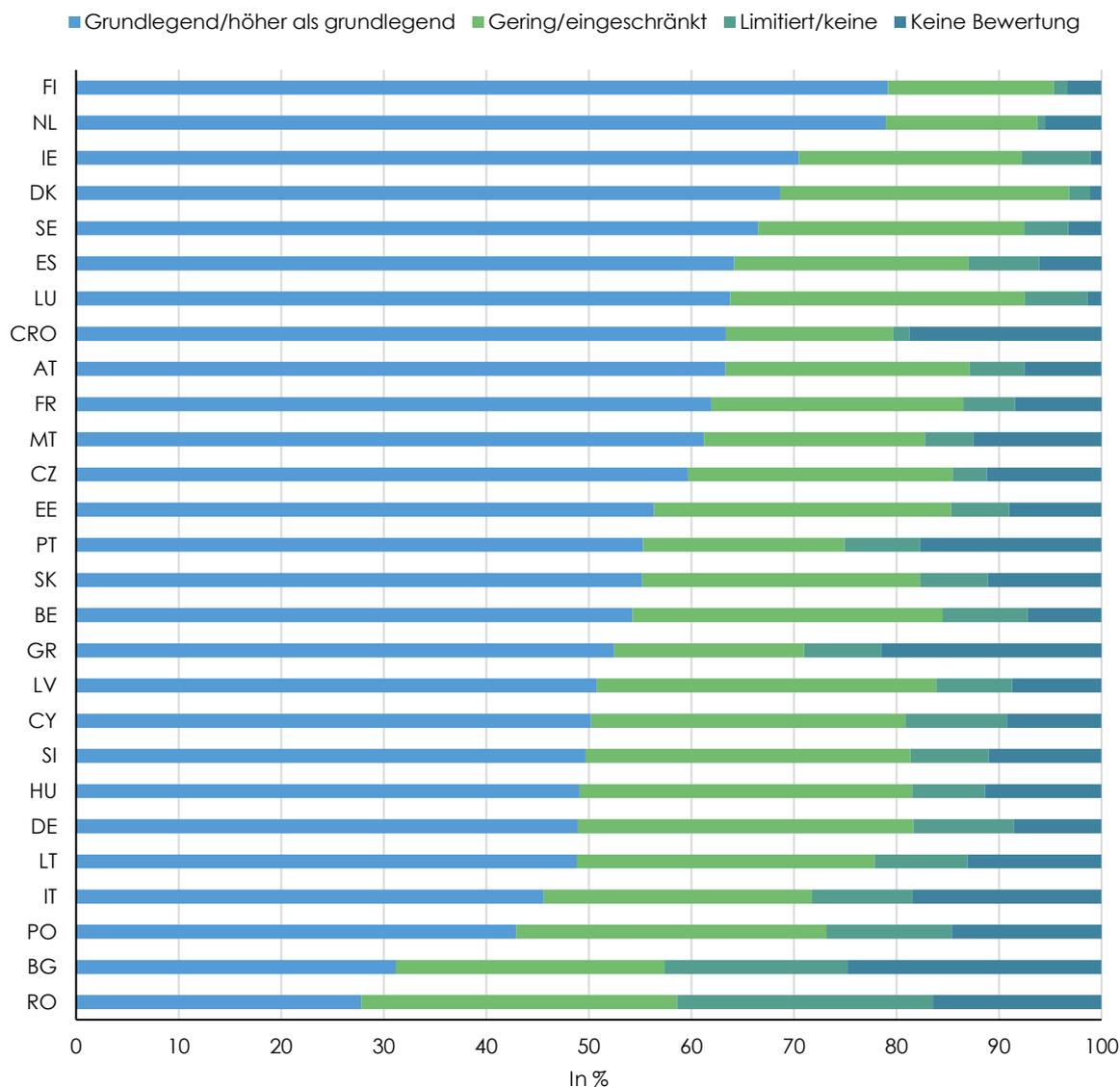
Auf Unternehmensebene gibt es dagegen kaum noch ein Unternehmen ohne Breitbandverbindung, wie sich aus der Erhebung von Statistik Austria zum IKT-Einsatz in Unternehmen ablesen lässt²⁵⁾.

²³⁾ <https://de.wikipedia.org/wiki/ChatGPT> (abgerufen am 30.6.2023).

²⁴⁾ <https://www.statistik.at/statistiken/forschung-innovation-digitalisierung/digitale-wirtschaft-und-gesellschaft/ikt-einsatz-in-haushalten> (abgerufen am 30.6.2023).

²⁵⁾ <https://www.statistik.at/statistiken/forschung-innovation-digitalisierung/digitale-wirtschaft-und-gesellschaft/ikt-einsatz-in-unternehmen> (abgerufen am 30.6.2023).

Abbildung 18: **Niveau digitaler Kompetenzen (2021)**

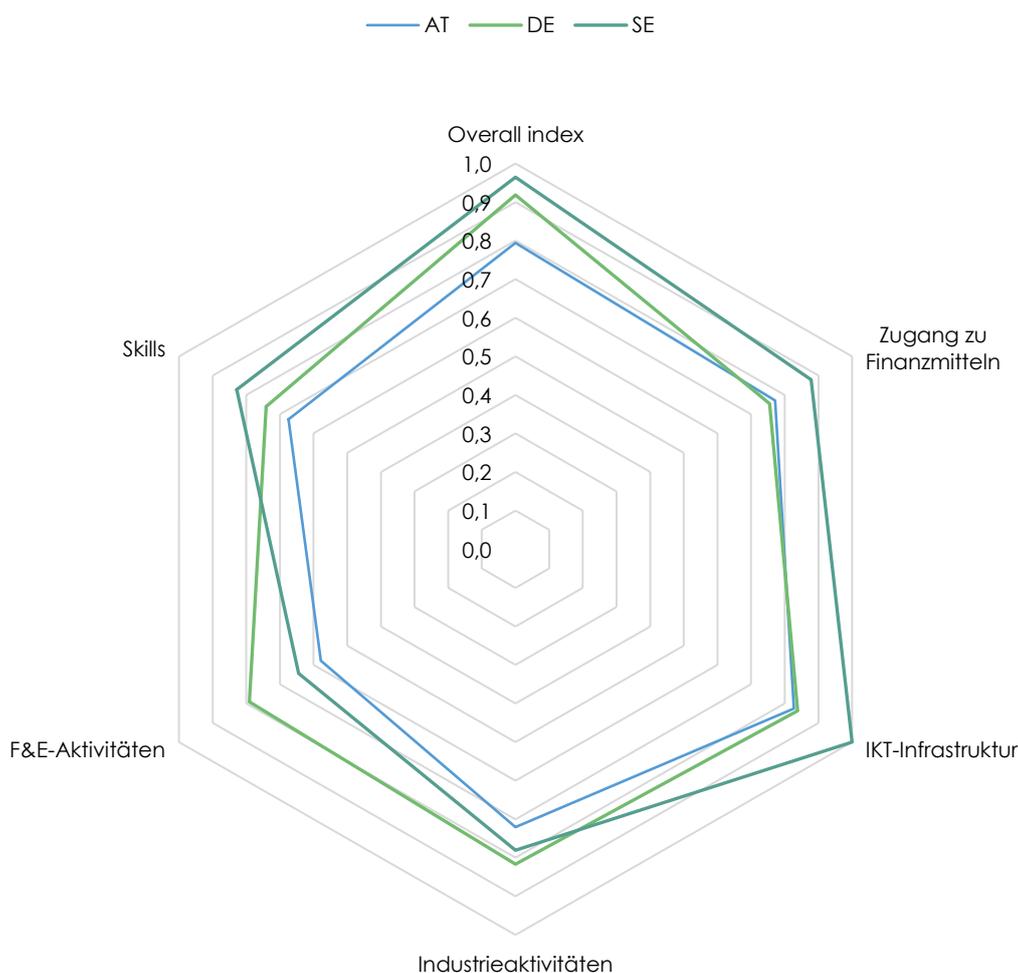


Q: EUROSTAT. Abbildung sortiert nach Anteil grundlegend/höher als grundlegend.

Ebenfalls Aufholbedarf Österreichs markiert der Readiness for Frontier Technologies Index von UNCTAD. Dieser liefert Hinweise, ob bzw. in welchem Ausmaß Staaten in der Lage sind, Zukunftstechnologien wie Künstliche Intelligenz (KI), Quantentechnologie oder Internet of Things (IoT) entwickeln, übernehmen, anwenden bzw. anpassen zu können. Der Index besteht aus den fünf Bereichen IKT-Infrastruktur, Skills, F&E-Aktivitäten, Industrieaktivitäten und Zugang zu Finanzmitteln. Den vorliegenden Daten zufolge liegt Österreich hier mit Platz 11 im Mittelfeld der EU-Staaten; der Index ist innerhalb der EU-Staaten am höchsten in Schweden, gefolgt von den Niederlanden und Irland; international führend sind die USA, die Schweiz und das Vereinigte

Königreich, Schweden liegt an 4. Stelle. Auf Ebene der Teilbereiche schneidet Österreich im EU-Vergleich bei den F&E-Aktivitäten sowie beim Zugang zu Finanzmitteln vergleichsweise gut ab, Rückstand zeigt sich bei den Industrieaktivitäten, IKT-Infrastruktur und besonders bei den Skills. Letzteres wird durch die Anzahl an Schuljahren und dem Anteil hochqualifizierter Beschäftigter determiniert. Im internationalen Vergleich liegt Österreich hier an 22. Stelle. (UNCTAD, 2021) (Abbildung 19).

Abbildung 19: **Readiness for Frontier Technologies Index (2019; ausgewählte Länder)**



Q: UNCTAD.

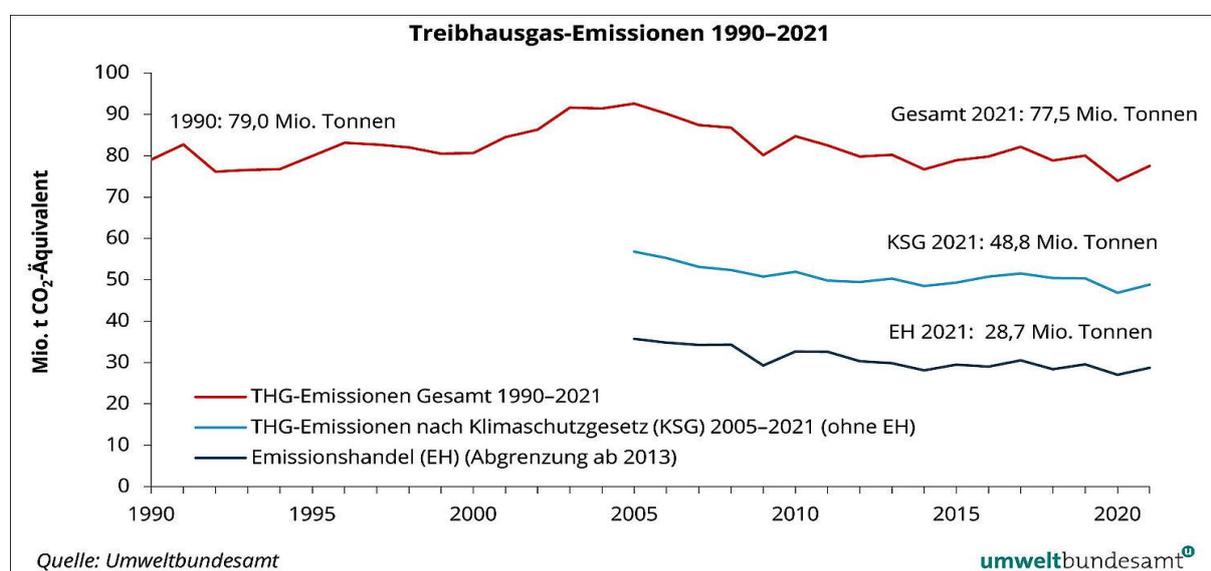
3.4 Ökologisierung

Im Dezember 2015 bekannten sich 195 Länder, darunter auch Österreich, mit der Unterzeichnung des Pariser Abkommens, die Erderwärmung im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter auf

2 Grad Celsius, möglichst auf 1,5 Grad Celsius zu begrenzen. Vier Jahre später, im Dezember 2019, beschloss die Europäische Kommission mit dem "Green Deal" die Klimaneutralität bis 2050, weshalb die Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 55% gegenüber dem Stand von 1990 gesenkt werden müssen²⁶⁾. Dafür soll der Anteil erneuerbarer Energie am Bruttoendenergieverbrauch auf 38% bis 39% (derzeit 32%) steigen und sich die Energieeinsparung im Vergleich zum Jahr 2007 auf -39% bis -40% erhöhen (Heller et al., 2021).

Um dieses ambitionierte Ziel zu erreichen, sind weitreichende Anpassungen der Produktionssysteme, Rohstoffbedarfe und Produkte unumgänglich, beginnend mit der Transformation des Energiesystems, über eine ressourceneffiziente Produktionsweise, der Umrüstung vorhandener Produktionskapazitäten und Prozesse bis hin zu Änderungen im Bereich Mobilität und Gebäude (Meinhart et al., 2022).

Abbildung 20: **Treibhausgasemissionen in Österreich (1990-2021)**



Q: Umweltbundesamt.

Der Angriffskrieg Russlands gegen die Ukraine unterstrich das Ausmaß der Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen und damit die mit der Ökologisierung einhergehenden Herausforderungen, besonders die Reduktion der Treibhausgasemissionen. Laut Umweltbundesamt fielen im Jahr 2021 die Treibhausgasemissionen mit 77,5 Mio. t in Österreich im Vergleich zu 1990 mit 79 Mio. t fast gleich hoch aus, die Reduktion gegenüber dem Kyoto-Basisjahr 1990 belief sich nur auf 1,9%, Ziel ist allerdings, die Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 55% gegenüber dem Stand von 1990 zu senken (Abbildung 20)²⁷⁾.

²⁶⁾ Festgeschrieben im Europäischen Klimagesetz, das im Juli 2021 in Kraft getreten ist. <https://www.bundeskanzleramt.gv.at/themen/europa-aktuell/fit-for-55-paket-eu-kommission-geht-herausforderungen-zum-klimaschutz-an.html>

²⁷⁾ <https://www.umweltbundesamt.at/klima/treibhausgase> [abgerufen am 30.6.2023].

Die gesteckten Ziele zur Ökologisierung bedingen umfangreiche ökonomische, soziale sowie gesellschaftliche Herausforderungen sowie auch Herausforderungen für die Arbeitswelt. Tiefgreifende Transformationsprozesse sind nicht auszuschließen (Peters et al., 2010; Peters, 2014; Vona et al., 2015; Vona et al., 2018, Consoli et al., 2016; Janser, 2018). Nach Montt et al. (2018) werden die Bemühungen um eine ökologische Nachhaltigkeit in strukturellen Veränderungen in der Beschäftigung münden. Es ist davon auszugehen, dass durch die Ökologisierung der Wirtschaft die Nachfrage nach spezifischen Berufen steigt, sich die Anforderungen an die Arbeitskräfte in den von der Ökologisierung betroffenen Berufen ändern oder auch gänzlich neue Berufe entstehen. Es ist aber auch nicht auszuschließen, dass durch Umweltschutz- bzw. Klimaschutzmaßnahmen, durch den ressourcenschonen Umgang mit Rohstoffen oder auch durch den Einsatz erneuerbarer Energie oder auch Strukturverschiebungen Beschäftigungsverluste entstehen bzw. Berufe an Bedeutung einbüßen. Durch sich ändernde Arbeitsinhalte, Arbeitsabläufe und Anforderungsprofile entsteht am Arbeitsmarkt ein Anpassungsdruck für Arbeitskräfte; das Ausmaß des Anpassungsbedarfes orientiert sich daran, ob gänzlich neue Technologien eingesetzt werden (Wendland, 2022).

Potenziell betroffene Beschäftigungsbereiche lassen sich aus den Daten zur Kohlenstoff- und Ressourcenintensität der Beschäftigung ableiten. Diese zeigen auf, in welchen Beschäftigungsbereichen vergleichsweise hohe Treibhausgasemissionen entstehen bzw. wo vergleichsweise hohe Material- und Wasserextraktion und Landnutzung vorkommen. Montt & Maitre (2018), die diese Daten verwenden, zeigen auf, dass vor allem die Bereiche Energie, Landwirtschaft, Sachgütererzeugung sowie der Bergbau hohe Treibhausgasemissionen verursachen; hohe Materialextraktionen kennzeichnen zudem den Bergbau, die Landwirtschaft und auch Teile des Dienstleistungssektors. Wendland (2022) sieht Herausforderungen für energie- und emissionsintensive Branchen, wohingegen sich Beschäftigungsperspektiven in jenen Bereichen eröffnen können, die Technologien zur Reduktion der Kohlenstoffintensität in emissionsintensiven Branchen bereitstellen oder auf klimaneutralen Technologien aufbauen.

Hinsichtlich der Größenordnung errechneten beispielsweise Lobsiger & Rutzer (2021) für die Schweiz, dass auf Grundlage von O*NET-Daten 16,7% der Beschäftigten in Berufen tätig sind, die ökologisches Potenzial haben. Janser (2018) zufolge zeichnete sich 2016 fast ein Fünftel aller Berufe in Deutschland mit mindestens einer ökologischen Tätigkeitsanforderung aus. Der OECD (2023) zufolge arbeiten rund 18% der Arbeitskräfte in den OECD-Staaten in Berufen mit einem signifikanten Anteil²⁸⁾ an grünen Tätigkeiten. Innerhalb der 22 OECD-Staaten, die auch EU-Mitglied sind, streut dieser Anteil zwischen rund 15% in Griechenland und Italien bis hin zu 25% bis etwas über 30% in Schweden, den baltischen Staaten (Lettland, Estland, Litauen) und Luxemburg. Österreich liegt an 15. Stelle mit rund 20%. Niedrigere Anteile zeigen neben Griechenland und Italien nur Polen, Spanien, Slowakei, Ungarn und Deutschland auf.

3.5 Fazit

Die Herausforderungen für Wirtschaft und Gesellschaft in den nächsten Jahren liegen im Zusammentreffen von demographischem Wandel und den disruptiven Entwicklungen der

²⁸⁾ Der Anteil grüner berufsspezifischer Tätigkeiten im Beruf ist größer als 10%.

Digitalisierung und Ökologisierung. Die demographisch bedingten Herausforderungen für Wirtschaft und Gesellschaft sind das Ausscheiden der geburtenstarken Jahrgänge und die im Vergleich dazu deutlich schwächeren neueintretenden Kohorten. Viele Unternehmen, in denen ältere Arbeitskräfte ausscheiden, sehen sich mit Ersatzbedarf konfrontiert, während die neueintretenden Kohorten nur schwach besetzt sind. Es gilt also, das Arbeitskräfteangebot trotz rückläufiger Erwerbsbevölkerung zu erhalten bzw. auszuweiten. Anzusetzen ist etwa bei älteren Arbeitskräften, um ein vorzeitiges Ausscheiden aus dem Arbeitsmarkt zu verhindern sowie bei jungen Menschen oder auch Menschen mit Behinderung, die bislang am Arbeitsmarkt nicht ausreichend Fuß fassen konnten sowie bei der unfreiwilligen Teilzeitbeschäftigung.

Diese Entwicklung findet jedoch in einem Umfeld statt, in dem der Einsatz von Technologie und die Ökologisierung der Wirtschaft eine hohe Anpassungsfähigkeit der Arbeitskräfte erfordern, da sich Arbeitsinhalte und damit Arbeitsanforderungen verändern, Beschäftigungsfelder entstehen oder auch wegfallen. Voraussetzung für das Zurechtkommen in einem solchen Umfeld sind jedoch "erweiterte" Basisqualifikationen, die die Grundlage für weiterführende Aus- und Weiterbildungsaktivitäten bilden, sowie der Zugang zu Weiterbildungsaktivitäten, Umschulungen oder (Re-)Qualifizierungen.

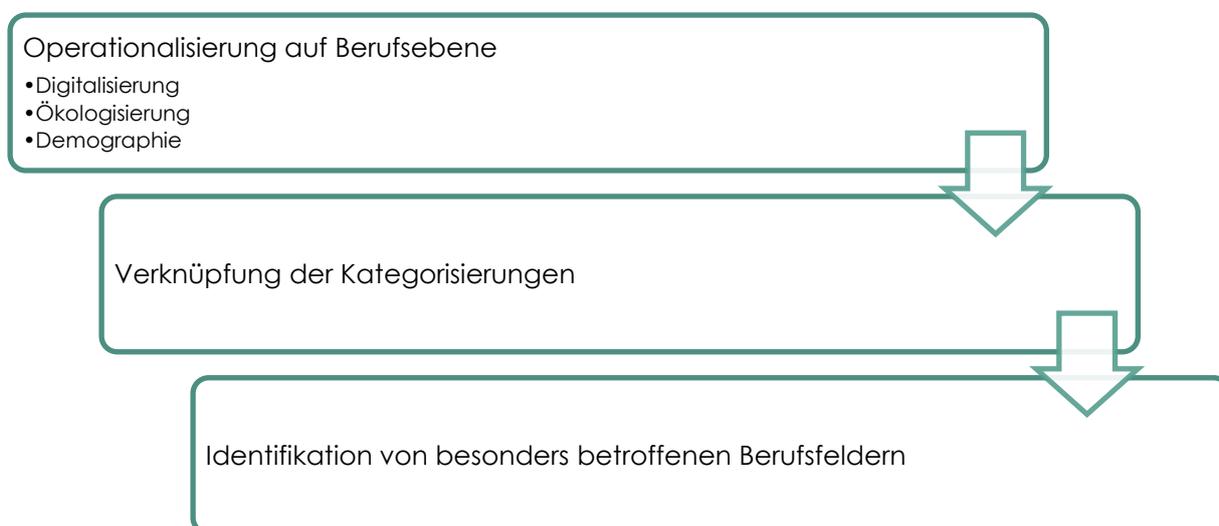
In diesem von Demographie, Digitalisierung und Ökologisierung geprägten Umfeld adressieren die aktuellen Trends am Arbeitsmarkt besonders Arbeitsinhalte, Arbeitsorte oder auch die Arbeitsorganisation. Ihnen ist gemein, dass sie eine entsprechende Technologieausstattung (der Unternehmen oder auch der Haushalte) und auch entsprechende digitale Kompetenzen der Arbeitskräfte voraussetzen. Zugleich finden sich in diesen Trends auch Ansätze wie etwa bei work-life-balance oder auch job crafting sowie new work, wo gerade vor dem Hintergrund demographischer Herausforderungen die Mitarbeiter:innenbindung an das Unternehmen gestärkt werden kann.

4. Auswirkungen der Transformationsprozesse auf die Beschäftigung

Nachdem im vorangegangenen Abschnitt die Auswirkungen von Demographie, Digitalisierung und Ökologisierung auf die Arbeitswelt skizziert wurden, wird im Folgenden der Frage nachgegangen, welche Berufsfelder von diesen drei zentralen Treibern besonders betroffen sind. Konkret wird danach gefragt, ob es Berufsfelder gibt, in denen sich Herausforderungen sowohl aus der Digitalisierung, der Demographie als auch der Ökologisierung ergeben und sich diese möglicherweise verstärken. Mit Blick auf die Demographie liegen im Fokus jene Berufsfelder, die sich durch einen vergleichsweise hohen Anteil an älteren Arbeitskräften auszeichnen und wo Ersatzbedarf nicht auszuschließen ist, oder auch solche Berufsfelder mit einem relativ hohen Anteil an jüngeren Arbeitskräften, wo möglicherweise die schwachen Jahrgangsbesetzungen der neueintretenden Kohorten eine Rolle spielen könnten. Mit Blick auf Digitalisierung und Demographie bilden jene Berufsfelder den Schwerpunkt, wo besonderer Anpassungsbedarf erwartbar ist, d. h. das Berufsfeld durch grüne Berufe tangiert werden kann oder auch durch die Digitalisierung berührt wird, sei es, weil die Anforderungen steigen oder dieses Berufsgeld durch den Technologieeinsatz unter Druck geraten kann.

Dazu bedarf es zunächst einer geeigneten Operationalisierung von Digitalisierung, Demographie und Ökologisierung auf Berufsebene. Im Folgenden werden zunächst die Kategorisierungen beschrieben, ehe die Verknüpfung der Kategorien vorgestellt wird und schlussendlich konkrete betroffene Berufsfelder identifiziert werden (Abbildung 21).

Abbildung 21: **Vorgehensweise zur Identifikation besonders betroffener Berufsfelder**



Q: WIFO-abif-Darstellung.

4.1 Operationalisierung

Die Beschreibungen und Erläuterungen zu einem Berufsfeld, zu Berufsgruppen oder auch zu einem spezifischen Beruf oder auch die Tätigkeiten, die in einem solchen potenziell anfallen, bilden eine Möglichkeit, um diesen, aufbauend auf Erkenntnissen aus der Literatur, eine

spezifische Merkmalsausprägung wie etwa charakteristische Tätigkeiten oder Tätigkeiten mit einem ökologischen Schwerpunkt zuordnen zu können. Hierbei kann es sich beispielsweise um die Erläuterungen zur Beschreibung von Berufen auf Grundlage der ISCO-Klassifikation (International Standard Classification of Occupations) (Statistik Austria, 2011)²⁹⁾ oder um Datenbanken bzw. Informationsportale handeln, die eine Fülle von berufsspezifischen Informationen bereitstellen wie beispielsweise BERUFENET³⁰⁾ in Deutschland, O*NET³¹⁾ in den USA oder das AMS Beruflexikon in Österreich.

Beispiele der Zuordnung von Merkmalsausprägungen zu Berufsbeschreibungen finden sich etwa bei Bock-Schappelwein (2016) mit Tätigkeitsschwerpunkten vor dem Hintergrund des Automatisierungspotenzials. Sie weist vor dem Hintergrund des Automatisierungspotenzials jedem Beruf auf Basis der ISCO-Klassifikation (auf ISCO-3-Steller Ebene) einen Tätigkeitsschwerpunkt in Anlehnung an die Arbeiten von Spitz-Oener (2006) und Dengler et al. (2014) zu und unterscheidet zwischen Berufen mit hauptsächlich Routine- und Nicht-Routinetätigkeiten sowie manuellen und nicht-manuellen Tätigkeiten sowie detailliert nach analytische und interaktive Nicht-Routinetätigkeiten, kognitive Routinetätigkeiten sowie manuelle Nicht-Routinetätigkeiten und manuelle Routinetätigkeiten.

Abgesehen von der inhaltlichen Ausrichtung können Berufsfelder noch soziodemographischen Merkmalen der Arbeitskräfte wie Alter oder Geschlecht charakterisiert werden.

4.1.1 Demographie

Ein Ansatz, einem Beruf demographische Merkmale zuzuordnen, liegt in den Altersstrukturtypen begründet. Beispielsweise bilden Buck et al. (2002) oder Deller et al. (2008) auf Grundlage der Besetzungstärke der Altersgruppen einer Belegschaft spezifische Altersstrukturtypen.

Sie unterscheiden vier Altersstrukturtypen (Abbildung 22). Diese sind

- jugendzentrierte Altersstruktur,
- mittenzentrierte Altersstruktur,
- alterszentrierte Altersstruktur sowie
- balancierte Altersstruktur.

Die jugendzentrierte Altersstruktur zeichnet sich durch einen sehr hohen Anteil an jungen Arbeitskräften aus (bis Mitte 30), während der Anteil älterer Arbeitskräfte vergleichsweise niedrig ausfällt. Bei der mittenzentrierten Altersstruktur liegt der Schwerpunkt auf der mittleren Altersgruppe (35 bis 44 Jahre), bei der alterszentrierten Altersstruktur bei Arbeitskräften im Alter ab Mitte 40. Bei der balancierten sind alle Altersgruppen annähernd gleich stark vertreten.

Bock-Schappelwein, Huemer et al. (2021) orientieren sich an diesem Ansatz und ergänzen diesen um die bipolare Altersstruktur. Diese zeichnet sich dadurch aus, dass sie sowohl einen hohen Anteil an jüngeren als auch älteren Arbeitskräften aufweist, während die Belegschaft im

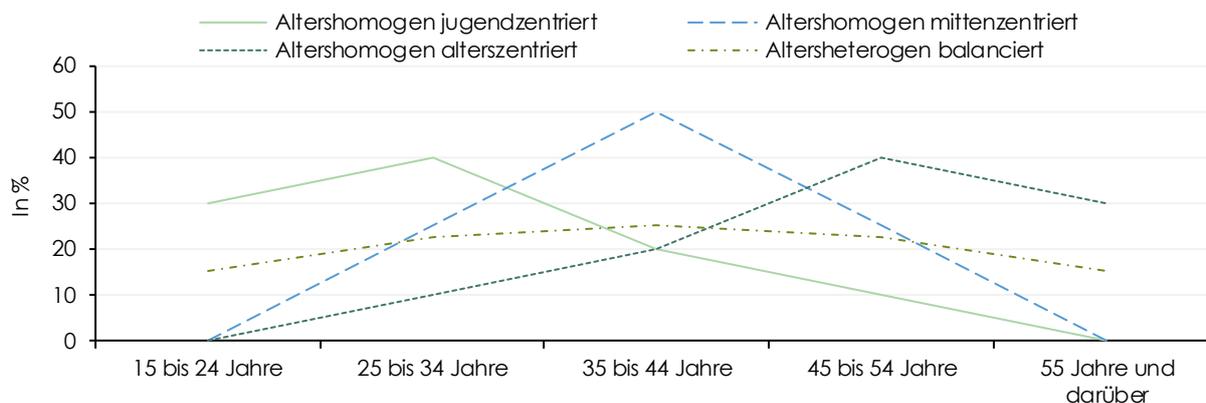
²⁹⁾ https://www.statistik.at/KDBWeb/kdb_VersionAuswahl.do (abgerufen am 30.6.2023).

³⁰⁾ <https://web.arbeitsagentur.de/berufenet/> (abgerufen am 30.6.2023).

³¹⁾ <https://www.onetonline.org/> (abgerufen am 30.6.2023).

Haupterwerbsalter deutlich unterrepräsentiert ist. Außerdem fassen sie die balancierte Altersstruktur und eine unspezifische Altersstruktur, die keiner Kategorisierung folgt, zu einer Altersstruktur ohne ausgeprägten Altersschwerpunkt zusammen.

Abbildung 22: **Idealtypische Altersstrukturen von Belegschaften**



Q: Bock-Schappelwein, Huemer et al. (2021, S.18). (WIFO-Darstellung in Anlehnung an Buck et al. (2002, S. 55), IG Metall (2006, S. 13).

Basierend auf Daten zur unselbständigen Beschäftigung aus der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung von Statistik Austria lassen sich für das Jahr 2022 auf Ebene der 43 ISCO-Berufsgruppen (2-Steller/2-digit)³²⁾ folgende Altersstrukturmerkmale zuordnen: 8 Berufsgruppen lassen sich identifizieren, die die Merkmale einer jugendzentrierten Altersstruktur aufweisen, 5 mit einer mittenzentrierte Altersstruktur, 7 mit einer alterszentrierten Altersstruktur, 15 mit einer balancierten Altersstruktur sowie 4 mit einer bipolaren Altersstruktur. 4 Berufsgruppen wird keine Kategorisierung zugewiesen, nämlich den Angehörigen der regulären Streitkräfte (Berufshauptgruppe 0) und der Berufsgruppe 63 (Landwirtinnen und Landwirte, Fischerinnen und Fischer, Jägerinnen und Jäger und Sammlerinnen und Sammler für den Eigenbedarf)³³⁾ (Details dazu finden sich in Tabelle 5 im Anhang).

Für die vorliegende Analyse sind besonders, wie im vorangegangenen Kapitel behandelt, jene Berufsgruppen von Interesse, die eine jugend- oder alterszentrierte Altersstruktur aufweisen. Erstere sind mit schwach besetzten neueintretenden Kohorten konfrontiert, zweitere mit dem Auscheiden geburtenstarker Jahrgänge und potenziellem Ersatzbedarf.

4.1.2 Digitalisierung

Fossner & Sorgner (2019) entwickelten auf Grundlage von Daten von Frey & Osborne (2017) zum Automatisierungsrisiko und von Felten et al. (2018) zu bereits realisierten Fortschritten in KI einen Ansatz, um Berufe zu identifizieren, die vom Einsatz digitaler Technologien berührt

³²⁾ Eine granuliertere Darstellung auf Ebene der sich darunter befindlichen Berufsuntergruppen ist jedoch aufgrund oftmals zu geringer Zellenbesetzung in der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung nicht möglich.

³³⁾ Für die Berufsgruppe 63 werden in der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung keine Daten ausgewiesen.

werden³⁴). Sie untersuchen damit die Auswirkungen des Einsatzes digitaler Technologien mit Blick darauf, ob dadurch ganze Berufe verschwinden oder sich die Tätigkeiten bzw. Arbeitsinhalte in einem Beruf wandeln, d. h. die menschliche Arbeit ersetzt wird oder die menschliche Arbeit durch den Technologieeinsatz unterstützt wird. Sie identifizieren vier Gruppen:

- "rising star occupations",
- "human terrain occupations",
- "machine terrain occupation" sowie
- "collapsing occupations".

"Rising star occupations" zeichnen sich den Autor:innen zufolge durch nur wenige destruktive und dafür hohe transformative Effekte der Digitalisierung aus, d. h. in solchen Berufen wirkt der Einsatz digitaler Technologien überwiegend ergänzend. Der Einsatz digitaler Technologien hat zwar große Auswirkungen, diese bedingen aber keinen Ersatz der Arbeitskräfte. Vielmehr verändern sich dadurch die Arbeitsprozesse bzw. das Verhältnis zwischen menschlichen und technologisch durchgeführten Tätigkeiten und die damit verbundenen Qualifikationsanforderungen. Von den Arbeitskräften ist hohe Flexibilität gefragt, um auf die technologischen Veränderungen reagieren zu können. Als Beispiele nennen die Autor:innen Ärzt:innen, Lehrkräfte oder Pilot:innen.

Im Gegensatz dazu dominieren bei den "collapsing occupations" jene Effekte, die die menschliche Arbeit ersetzen. In solchen Berufen, die häufig von Routinetätigkeiten geprägt sind wie etwa Kassentätigkeit, wird die menschliche Arbeitskraft, wenn überhaupt, nur noch vereinzelt benötigt.

"Human terrain occupations" und "machine terrain occupations" liegen zwischen diesen beiden Polen. Bei "human terrain occupations" sind die ersetzenden als auch die ergänzenden Effekte durch den Technologieeinsatz nur sehr schwach ausgeprägt, wohingegen bei den "machine terrain occupations" sowohl die ersetzenden als auch die ergänzenden Effekte, die aus dem Einsatz digitaler Technologien resultieren, sehr stark ausgeprägt sein können. Bei "human terrain occupations" ist es eher (zumindest derzeit noch) unwahrscheinlich, dass sie durch Technologieeinsatz ersetzt werden, da die benötigten Fähigkeiten gegenwärtig noch nicht durch Technologieeinsatz durchgeführt werden können. Mensch-Maschine-Interaktionen sind eher nachrangig. In diesem Bereich finden sich vielfach Berufe mit überwiegend manuellen Nicht-Routinetätigkeiten oder auch Kundenservicemitarbeiter:innen. "Machine terrain occupations" zeichnen sich demgegenüber dadurch aus, dass durch den Technologieeinsatz die menschliche Arbeit sehr wohl infrage gestellt wird. Es verändern sich dadurch die

³⁴) Die Kategorisierung von Frey & Osborne (2017) basiert auf Daten aus der O*NET-Datenbank, jene von Felten et al. (2018) aus einer Kombination des AI Progress Measurement Dataset der Electronic Frontier Foundation (EFF) und O*NET. O*NET (Occupational Information Network) wurde vom U.S. Department of Labor/Employment and Training Administration (USDOL/ETA) mit Unterstützung des North Carolina Department of Commerce entwickelt und enthält standardisierte und berufsspezifische Beschreibungen zu Arbeitskontext, berufliche Anforderungen und Arbeitsausrichtung für fast 1.000 Berufe auf der Grundlage der SOC-Klassifikation (Standard Occupational Classification) in der gesamten US-Wirtschaft. Die Daten werden in der SOC-Klassifikation ausgewiesen. Frey & Osborne (2017) berechnen das Automatisierungsrisiko für 702 Berufe auf Ebene 6-digit SOC, Felten et al. (2018) für 773 Berufe ebenfalls auf Ebene 6-digit SOC.

Arbeitsprozesse, ohne aber ausreichend zusätzliche Aufgaben für die menschliche Arbeit zu generieren; Standard-Buchhaltungstätigkeiten finden sich beispielsweise in diesem Bereich.

Fossen & Sorgner (2019) können für 751 Berufe auf Ebene 6-digit SOC (Standard Occupational Classification) Zahlen zur Automatisierungswahrscheinlichkeit und zu den Fortschritten bei KI zusammenführen.

4.1.3 Ökologisierung

Dierdorff et al. (2015, S. 4; sowie Dierdorff et al., 2009, 2011; Peters, 2014; Consoli et al., 2016) entwickelten, aufbauend auf O*NET SOC Taxonomien und Forschungserkenntnissen einen Ansatz zur Identifikation von green occupations. Sie strukturieren green occupations entlang von Berufen bzw. Arbeitsinhalten und ihrer Rolle im Transformationsprozess. Sie identifizieren drei Gruppen von adressierten Berufen³⁵⁾:

- "green increased demand occupations",
- "green enhanced skills occupations" sowie
- "green new and emerging occupations".

"Green increased demand occupations" zeichnen sich dadurch aus, dass die Ökologisierung der Wirtschaft eine steigende Beschäftigungsnachfrage in einem bestehenden Beruf bewirkt, wiewohl sich die Anforderungen an die Arbeitskräfte nicht wesentlich verändern. "Green enhanced skills occupations" kennzeichnet demgegenüber, dass die Auswirkungen der Ökologisierung der Wirtschaft zu einer signifikanten Veränderung der Arbeitsanforderungen in einem bestehenden Beruf führen, die auch in einer steigenden Beschäftigungsnachfrage münden können. Abgesehen von den Auswirkungen auf bereits bestehende Berufe werden zusätzlich noch "green new and emerging occupations" entstehen, die entweder gänzlich neu sind oder sich aus bestehenden Berufen ableiten.

Green occupations sind überwiegend den Berufen bzw. Berufshauptgruppen rund um Architektur und Technik, den Produktionsberufen, den Managementberufen bzw. natur- und sozialwissenschaftlichen Berufen und den Berufen im Bauwesen zuzuordnen. Sie finden sich in naturwissenschaftlichen und ingenieurtechnischen Berufen aber auch bei Führungskräften in der Produktion und bei speziellen Dienstleistungen, bei Metallarbeiter:innen und Mechaniker:innen, bei Arbeitskräften im Bau- und Baunebengewerbe und im kaufmännischen Bereich, bei Geschäftsführer:innen, in der Maschinen- und Fahrzeugbedienung, bei Hilfstätigkeiten, im Montagebereich sowie bei Jurist:innen, in der Abfallentsorgung und bei Elektriker:innen. Speziell Berufe mit einer steigenden Nachfrage infolge der Ökologisierung bzw. Ökologisierung ("green increased demand occupations") sind im naturwissenschaftlichen, ingenieurtechnischen oder auch im metalltechnischen Bereich sowie im Bauwesen anzutreffen. Steigende Anforderungen im bestehenden Beruf haben naturwissenschaftliche und ingenieurtechnische Berufe, Führungskräfte, Metallarbeiter:innen, Arbeitskräfte im Bau- und Baunebengewerbe sowie kaufmännisches Personal. Neue Berufe ("green new and emerging occupations") sind

³⁵⁾ https://www.onetcenter.org/dictionary/22.0/excel/green_occupations.html

hauptsächlich im Bereich der naturwissenschaftlichen und ingenieurtechnischen Berufe erwartbar, aber auch bei Führungskräften und im kaufmännischen Bereich.

Keinerlei green occupations sind dieser Kategorisierung zufolge im Bereich kognitiver Tätigkeiten (z. B. Bürotätigkeiten), in der Pflege oder im IKT-Bereich zu verorten.

Die Zuordnung der drei Gruppen von green occupations zu einem Beruf beruht auf Informationen aus O*NET. O*NET listet aktuell (Stand Oktober 2022)³⁶⁾ 204 Berufe auf Ebene 8-digit SOC (Standard Occupational Classification), die Merkmale von green occupations enthalten. Diese setzen sich zusammen aus 64 "Green increased demand occupations", 62 "Green enhanced skills occupations" und 78 "Green new and emerging occupations".

4.2 Verknüpfung der Kategorisierungen

Die Merkmalsausprägungen zu Demographie, Digitalisierung und Ökologisierung der Wirtschaft zeichnen sich durch folgende Merkmale aus (Abbildung 23):

Abbildung 23: **Merkmalsausprägungen**

Kategorisierungen		
Demographie	Digitalisierung	Ökologisierung
Jugendzentrierte Altersstruktur	Rising star occupations	Green increased demand occupations
Mittenzentrierte Altersstruktur	Human terrain occupations	Green enhanced skills occupations
Alterszentrierte Altersstruktur	Machine terrain occupation	Green new and emerging occupations
Balancierte Altersstruktur	Collapsing occupations	
Bipolare Altersstruktur		

Q: Fossen & Sorgner (2019), Dierdorff et al. (2009, 2011, 2015), Bock-Schappelwein, Huemer et al. (2021).

Die Kategorisierungen zu Digitalisierung und Ökologisierung beruhen auf der Klassifikation SOC (Standard Occupational Classification), die Altersstrukturtypen auf der ISCO-Klassifikation (International Standard Classification of Occupations). Da EUROSTAT die ISCO-Klassifikation verwendet und sämtliche Daten aus der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung zu berufsspezifischen Ausprägungen dieser Klassifikation folgen, werden in einem ersten Schritt die auf der SOC-Klassifikation beruhenden Kategorisierungen umkodiert. Erst wenn alle drei Kategorien in der ISCO-Berufssystematik vorliegen, ist eine gemeinsame Betrachtung der Kategorien zu Digitalisierung, Ökologisierung und Demographie auf Ebene der Berufsfelder möglich.

³⁶⁾ https://www.onetcenter.org/dl_files/database/db_22_0_excel/Green%20Occupations.xlsx

Die ISCO-Klassifikation (International Standard Classification of Occupations)³⁷⁾

Die Berufssystematik ISCO ist ein von der ILO (International Labour Organisation) entwickeltes international gültiges Klassifikationsschema für Berufe, das von der EU genutzt wird. Die aktuell gültige Version ISCO-08 unterscheidet vier Hierarchieebenen mit 10 Berufshauptgruppen (ISCO-1-Steller; 1-digit), 43 Berufsgruppen (ISCO-2-Steller; 2-digit), 130 Berufsuntergruppen (ISCO-3-Steller; 3-digit) und 436 Berufsgattungen (ISCO-4-Steller; 4-digit).

Die Verknüpfung geschieht mithilfe einer Korrespondenztabelle³⁸⁾ zwischen SOC und ISCO auf Ebene der SOC-6-Steller (SOC 2010) und ISCO-4-Steller (ISCO 08) und wird auf Ebene der Berufsgruppen (ISCO-2-Steller) bzw. Berufsuntergruppen (ISCO-3-Steller) aggregiert. Bock-Schappelwein et al. (2023), die diese Umkodierung für die green occupations bereits angewendet haben (ein ähnlicher Ansatz findet sich beispielweise bei Bowen und Hancké (2019) oder OECD (2023)), können mit nur wenigen Ausnahmen eine eindeutige Zuordnung vornehmen.

Auf Ebene der 130 ISCO-Berufsuntergruppen (ISCO-3-Steller) enthalten

- 35 Berufsuntergruppen "green increased demand occupations",
- 37 "green enhanced skills occupations" sowie
- 28 "green new and emerging occupations".

Mehrfachnennungen³⁹⁾ je Berufsuntergruppe sind möglich (d. h. in einer Berufsuntergruppe können sowohl "green increased demand occupations" als auch "green enhanced skills occupations" sowie "green new and emerging occupations" vorkommen).

Aggregiert auf die 43 ISCO-Berufsgruppen (ISCO-2-Steller) enthalten

- 21 Berufsgruppen "green increased demand occupations",
- 20 "green enhanced skills occupations" sowie
- 15 "green new and emerging occupations".

Mit derselben Korrespondenztabelle lässt sich auch die auf SOC beruhende Kategorisierung von Fossner & Sorgner (2019) auf die ISCO-Klassifikation übertragen. Auf Ebene der 130 ISCO-Berufsuntergruppen (ISCO-3-Steller) beinhalten

- 94 Berufsgruppen "rising star occupations",
- 46 "human terrain occupations",
- 62 "machine terrain occupation" sowie
- 70 "collapsing occupations".

³⁷⁾ https://www.statistik.at/KDBWeb/kdb_VersionAuswahl.do; https://de.wikipedia.org/wiki/International_Standard_Classification_of_Occupations [abgerufen am 30.6.2023].

³⁸⁾ <https://www.bls.gov/soc/soccrosswalks.htm>

³⁹⁾ Mehrfachnennungen je Berufsuntergruppe resultieren daraus, weil die ursprüngliche Kategorisierung auf SOC-6-Steller-Ebene bzw. ISCO-4-Steller-Ebene erfolgte und mit der Aggregation auf Berufsuntergruppenniveau (ISCO-3-Steller) damit die Summe der Ausprägungen aus den niedrigeren Aggregationsniveaus erfasst werden.

Mehrfachnennungen je Berufsuntergruppe sind zugelassen. Mit Ausnahme der Berufsuntergruppe 951 ("auf der Straße arbeitende Dienstleistungskräfte und verwandte Berufe") und der Berufshauptgruppe 0 (SoldatInnen) kann jeder Berufsuntergruppe zumindest eine Ausprägung zugeordnet werden, d. h. es gibt Zuordnungen für 126 Berufsuntergruppen.

Auf der Ebene der Berufsgruppen (ISCO-2-Steller) enthalten

- 32 Berufsgruppen "rising star occupations",
- 22 "human terrain occupations",
- 28 "machine terrain occupation" sowie
- 31 "collapsing occupations".

Mehrfachnennungen je Berufsgruppe sind zugelassen (siehe Anhang 2, Tabelle 5).

4.3 Identifikation von betroffenen Berufsfeldern

Auf Basis der getroffenen Kategorisierung kann für jede Berufsuntergruppe (ISCO-3-Steller) bestimmt werden,

- wie es um die Altersstruktur der unselbständig Beschäftigten⁴⁰⁾ bestellt ist (v. a. mit Blick auf eine jugend- bzw. alterszentrierte Altersstruktur),
- ob die Berufsuntergruppe von der Ökologisierung der Wirtschaft betroffen ist und wenn ja, in welcher Ausprägung (green increased demand occupations, green enhanced skills occupations, green new and emerging occupations) und
- wie stark die Digitalisierung die Berufsuntergruppe beeinflusst (rising star occupations, human terrain occupations, machine terrain occupation, collapsing occupations).

Tabelle 2 bietet eine schematische Darstellung der Ausprägungsmöglichkeiten, die ausgefüllte Tabelle findet sich im Anhang (Tabelle 6).

⁴⁰⁾ Einschränkung zu den Altersstrukturmerkmalen ist allerdings anzumerken, dass diese auf Ebene der Berufsgruppen (ISCO-2-Steller) zugewiesen wurden (außer für die Berufsgruppe 63, für die keine Werte vorliegen) und daher auf Ebene der Berufsuntergruppen nicht separat vorliegen und somit für alle Berufe in einer Berufsuntergruppe gleichermaßen gelten.

Tabelle 2: Schematische Darstellung

ISCO3	Bezeichnung (ISCO-3-Steller)	Demographie					Digitalisierung				Ökologisierung				
		Jugendzentriert	Mittenzentriert	Alterszentriert	Balanciert	Bipolar	Rising star	Machine terrain	Human terrain	Collapsing	Green New & Emerging	Green Enhanced Skills	Green Increased Demand		
Nr ...		x					x				x				
...			x					x				x			
...				x					x				x		
...					x					x	x				
...						x	x				x		x		
...						x		x				x	x		
...						x			x	x					
...								x							
...									x						
...										x					
...											x				
...												x			
...													x		
...														x	
...															x

Q: WIFO-abif-Darstellung. Lesebeispiel: die Berufsuntergruppe in Zeile 1 zeichnet sich durch eine jugendzentrierte Altersstruktur aus, ein Merkmal zur Digitalisierung konnte zugewiesen werden und auch ein Merkmal zu Ökologisierung.

Bei der Demographie wird einer Berufsgruppe bzw. Berufsuntergruppe ein eindeutiges Merkmal zugewiesen, bei der Digitalisierung und der Ökologisierung ergeben sich, der Aggregation ausgehend von ISCO-4-Steller geschuldet, Kombinationsmöglichkeiten.

Ziel dieser Verschränkungen von Informationen zur Altersstruktur, zu den green occupations und den digital occupations ist, Berufsuntergruppen bzw. Berufsgruppen zu identifizieren, in denen demographische Herausforderungen sowie Herausforderungen aus Digitalisierung und Ökologisierung nicht auszuschließen sind.

Im Folgenden wird in einem ersten Schritt auf die Kombination von zwei Herausforderungen – erstens Demographie und Digitalisierung und zweitens Demographie und Ökologisierung – abgestellt. In einem zweiten Schritt werden alle drei Herausforderungen kombiniert.

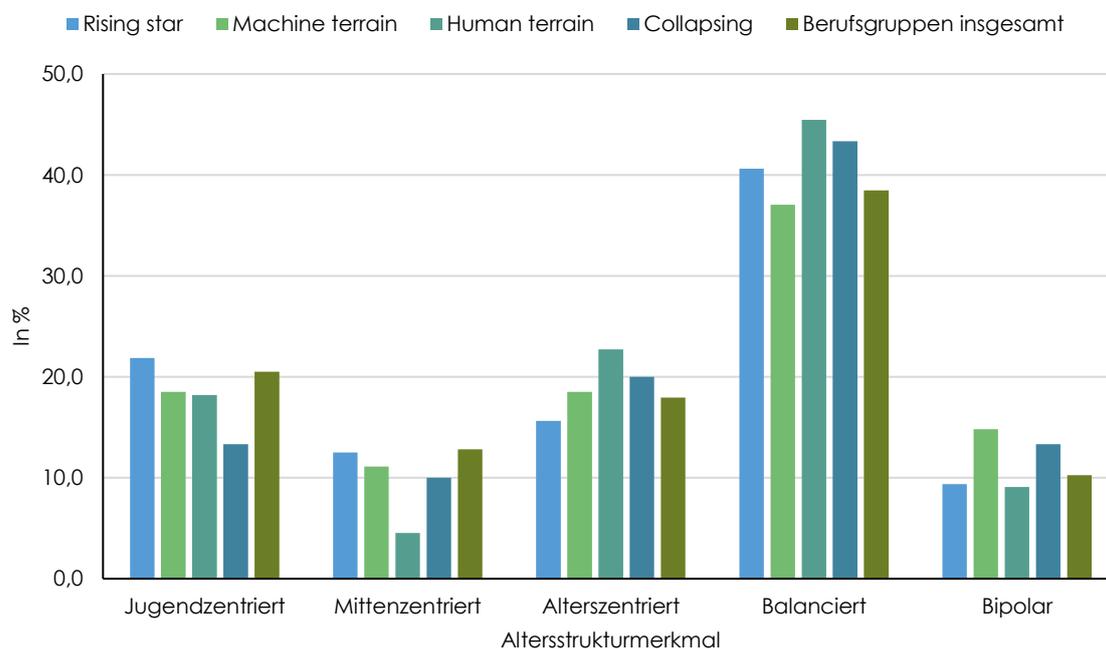
4.3.1 Demographie und Digitalisierung

Mit Blick auf die demographischen Herausforderungen sind, wie bereits erwähnt, Berufsgruppen mit einer jugend- oder alterszentrierten Altersstruktur aufgrund des Ausmaßes des Ausscheidens aus dem Arbeitsmarkt, dem Ersatzbedarf und schwacher Jahrgangsbesetzung der neueintretenden Kohorten in den nächsten Jahren von Bedeutung. Gut ein Fünftel der Berufsgruppen zeichnet sich durch eine jugendzentrierte Altersstruktur aus und fast ein weiteres Fünftel durch eine alterszentrierte Altersstruktur, d. h. bei fast 40% der Berufsgruppen sind Herausforderungen aus der Demographie nicht auszuschließen (Abbildung 24).

Innerhalb der Berufe mit einer jugendzentrierten Altersstruktur kommen rising star occupations relativ häufig vor, collapsing occupations dagegen seltener. Rising star occupations zeichnen sich dadurch aus, dass der Einsatz digitaler Technologien die menschliche Arbeit unterstützt, bei collapsing occupations ist anzunehmen, dass der Einsatz digitaler Technologien die menschliche Arbeitskraft eher ersetzt als ergänzt. Bei den rising star occupations stellt sich die Frage, ob künftig genügend junge Menschen für diese Bereiche gefunden werden können. Solche Berufe zeichnen sich oftmals auch durch Beschäftigungszuwächse aus. Ein Ansatz, hier entgegenzuwirken, wären Qualifizierungsmaßnahmen für bereits im Erwerbsleben stehende Personen.

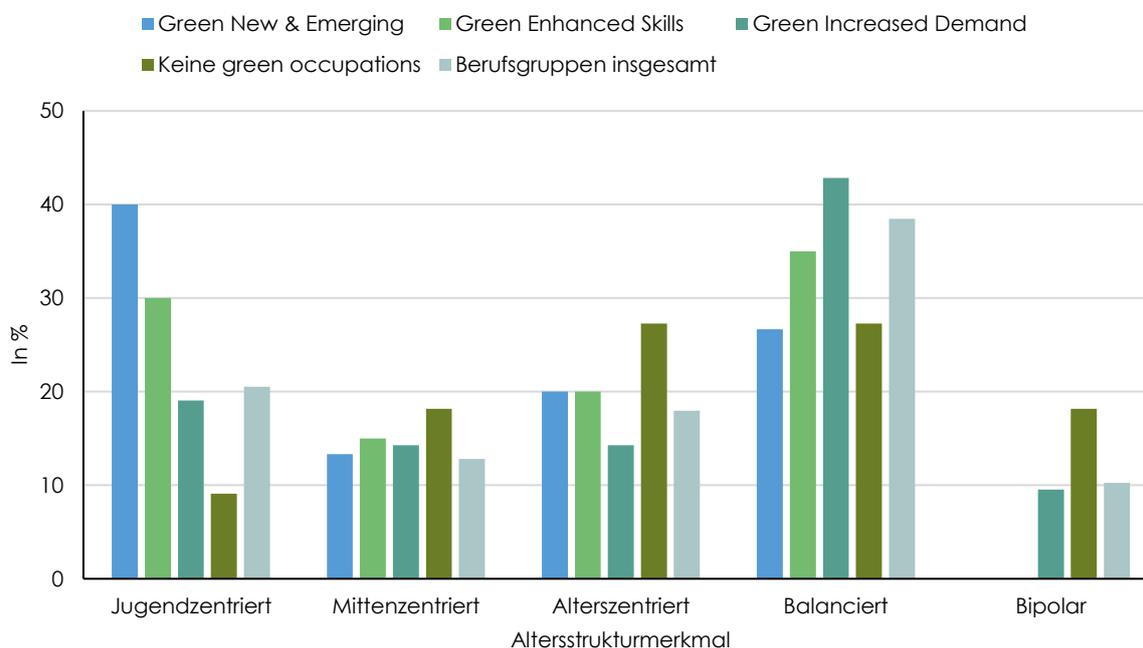
Bei den Berufen mit einer alterszentrierten Altersstruktur, d. h. einer hohen Konzentration auf ältere Arbeitskräfte, treten human terrain occupations und collapsing occupations relativ häufig auf. Bei human terrain occupations, oftmals Dienstleistungsberufen, wird erwartet, dass sich der Einsatz digitaler Technologien (zumindest noch gegenwärtig) kaum auf die menschliche Arbeit auswirkt. Aus diesen Merkmalsausprägungen folgend ist erwartbar, dass der Ersatzbedarf in Berufen mit einer alterszentrierten Altersstruktur, sofern es sich um machine terrain oder collapsing occupations handelt, eher überschaubar sein dürfte. Rising star occupations spielen eine etwas untergeordnete Rolle.

Abbildung 24: **Altersstrukturmerkmale von digital occupations**



Q: Bock-Schappelwein, Huemer et al. (2021), Bock-Schappelwein et al. (2023), Fossner & Sorgner (2019), Frey & Osborne (2017), Felten et al. (2018), Statistik Austria – Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung, WIFO auf Grundlage der Korrespondenztabelle SOC und ISCO.

Abbildung 25: **Altersstrukturmerkmale von (green) occupations**



Q: Bock-Schappelwein, Huemer et al. (2021), Bock-Schappelwein et al. (2023), O*NET, Statistik Austria – Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung, WIFO auf Grundlage der Korrespondenztabelle SOC und ISCO.

4.3.2 Demographie und Ökologisierung

Green new and emerging occupations sowie green enhanced skills occupations finden sich besonders häufig innerhalb der Berufe mit einer jugendzentrierten Altersstruktur, Berufe ohne "grünen Schwerpunkt" sind darin dagegen nur relativ selten anzutreffen (Abbildung 25). Hieraus folgt, dass gerade dort, wo green new and emerging occupations sowie green enhanced skills occupations oftmals angesiedelt sind, so wie bereits bei den rising star occupations aufgezeigt, Herausforderungen aus der Demographie mit den schwachen Jahrgangsbesetzungen der neueintretenden Kohorten in den Arbeitsmarkt nicht auszuschließen sind. Berufe mit einer alterszentrierten Altersstruktur sind dagegen oftmals Berufe ohne "grünen Schwerpunkt".

Green new and emerging occupations streuen breit über das Berufsspektrum. Sie sind einerseits im Bereich der akademischen und höherqualifizierten (technischen) Tätigkeiten angesiedelt und andererseits auch bei den Handwerks- und Hilfsarbeitstätigkeiten. Gleichfalls sehr breit über das gesamte Berufsspektrum streuen auch die green enhanced skills occupations. Hieraus lässt sich ableiten, dass sich neu auftuende Beschäftigungsmöglichkeiten im Zuge der Ökologisierung der Wirtschaft nicht nur auf höherqualifizierte Tätigkeiten beschränken, sondern auch bis ins mittlere und untere Qualifikationssegment reichen. Zugleich bedeutet dies aber auch, dass die Veränderungen in den Qualifikationsanforderungen ebenfalls über das gesamte Ausbildungsspektrum streuen und sowohl höhere, mittlere als auch die unteren Qualifikationen adressieren.

4.3.3 Demographie, Digitalisierung und Ökologisierung

Die Ausführungen zu den demographischen Herausforderungen beziehen sich im Folgenden auf die jugend- bzw. alterszentrierte Altersstruktur (Details zu mittenzentrierter Altersstruktur sowie zur balancierten und bipolaren Altersstruktur finden sich im Anhang 3), da diese beiden Gruppen in den nächsten Jahren besonders stark vom Ersatzbedarf und der schwachen Besetzung der neueintretenden Kohorten betroffen sind.

Jugendzentrierte Altersstruktur

Berufe bzw. Berufsfelder mit einem sehr hohen Anteil an jungen und einem geringen Anteil älterer Arbeitskräfte (jugendzentrierte Altersstruktur) sind vor allem im Bereich der akademischen Berufe anzutreffen und vereinzelt auch bei Techniker:innen und gleichrangigen nicht-technischen Berufen, bei Handwerks- und verwandten Berufen sowie bei Hilfsarbeitstätigkeiten.

Alle Berufsuntergruppen mit einer jugendzentrierten Altersstruktur beinhalten (mit Ausnahme einer Berufsuntergruppe, ISCO-3 Steller 952 Straßenverkäufer:innen) *rising star occupations*, d. h. Berufe, bei denen der digitale Transformationsprozess besonders deutlich sichtbar ist, der Einsatz digitaler Technologien aber die menschliche Arbeit nur unterstützt und kaum Ersatzpotenzial auszumachen ist. Nur vereinzelt kommen auch *human terrain occupations*, bei denen eine Ersetzbarkeit durch Maschinen nicht zu erwarten ist, sowie *machine terrain occupations* und *collapsing occupations* vor, bei denen das Ersatzpotenzial menschlicher Arbeitskraft hoch ist.

In Berufsuntergruppen mit einer jugendzentrierten Altersstruktur finden sich außerdem auch durchwegs *green occupations*, d. h. durch die Ökologisierung tangierte Berufe – und zwar in allen drei Ausprägungen (*green new and emerging occupations*, *green enhanced skills occupations* als auch *green increased demand occupations*). In überwiegendem Maße handelt es sich hierbei um höherqualifizierte Tätigkeiten, um Berufe mit hauptsächlich Nicht-Routinetätigkeiten: Naturwissenschaftler:innen, Mathematiker:innen, Ingenieur:innen, Lehrkräfte, Betriebswirt:innen und vergleichbare Berufe, IKT-Fachkräfte, Jurist:innen, Sozialwissenschaftler:innen, ingenieurtechnische Fachkräfte aber auch um metalltechnische Fachkräfte und Mechaniker:innen (Tabelle 3). Horvath et al. (2022) zufolge sind dies zumeist Berufe, wo in den nächsten Jahren durchwegs Beschäftigungszuwächse erwartet werden. Sie nehmen eine relativ homogene Beschäftigungsdynamik in den akademischen Berufen sowie im IKT-Bereich an, aber auch bei den Former- und Schweißer:innen sowie bei verwandten Metallbearbeitungsberufen sollte es zumindest geringfügige Beschäftigungszuwächse geben. Nur bei den Werkzeugmacher:innen und Goldschmied:innen sowie in verwandten Berufen werden Beschäftigungsrückgänge geschätzt.

Berufsuntergruppen, wo die zentralen Treiber Digitalisierung und Ökologisierung auf eine jugendzentrierte Altersstruktur treffen (Tabelle 3):

- 211 Physiker:innen, Chemiker:innen, Geologen:innen und verwandte Berufe
- 213 Biowissenschaftler:innen
- 214 Ingenieurwissenschaftler:innen (ohne Elektrotechnik, Elektronik und Telekommunikation)
- 216 Architekt:innen, Raum-, Stadt- und Verkehrsplaner:innen, Vermessungsingenieure und Designer:innen
- 243 Akademische und vergleichbare Fachkräfte in Vertrieb, Marketing und Öffentlichkeitsarbeit
- 251 Entwickler:innen und Analytiker:innen von Software und Anwendungen
- 311 Material- und ingenieurtechnische Fachkräfte
- 312 Produktionsleiter:innen im Bergbau, bei der Herstellung von Waren und im Bau
- 313 Techniker:innen in der Prozesssteuerung
- 314 Biotechniker:innen und verwandte technische Berufe
- 721 Blechkaltverformer:innen, Baumetallverformer:innen, Former:innen (für Metallguss), Schweißer:innen und verwandte Berufe
- 722 Grobschmiede, Werkzeugmechaniker:innen und verwandte Berufe
- 723 Maschinenmechaniker:innen und -schlosser:innen

Die Berufe bzw. Berufsfelder mit einer jugendzentrierten Altersstruktur zeichnen sich somit dadurch aus, dass gerade hier die green und digital occupations zu finden sind, in denen sich sowohl durch den digitalen als auch durch den ökologischen Wandel Beschäftigungsoptionen eröffnen können. Gleichzeitig sind dies aber auch die Berufsfelder, die aufgrund altersstruktureller Charakteristika in den kommenden Jahren von den geringen Jahrgangsbesetzungen bei den Neuzugängen zum Arbeitsmarkt betroffen sein könnten.

Der relativ hohe Anteil junger Arbeitskräfte in diesen Bereichen könnte dazu führen, dass es aufgrund der schwachen Jahrgangsstärken der nachrückenden Kohorten zunehmend schwieriger wird, junge Menschen zu finden, die häufig die erforderlichen Anforderungsprofile aus der Erstausbildung mitbringen. Hierbei handelt es sich auch oft um solche Berufe, die von der digitalen Transformation profitieren bzw. benötigt werden, um den Transformationsprozess gestalten zu können. Fehlende Arbeitskräfte in diesem Bereich bedingen möglicherweise einen Wettbewerbsnachteil (Astor, 2002). Ein Ansatz wäre, bereits im Erwerbsleben stehende Arbeitskräfte gezielt für die Bereiche zu gewinnen bzw. zu qualifizieren.

Tabelle 3: Merkmale von Berufsuntergruppen mit jugendzentrierter Altersstruktur

ISCO3	Bezeichnung	Digitalisierung				Ökologisierung		
		Rising star	Machine terrain	Human terrain	Collapsing	Green New & Emerging	Green Enhanced Skills	Green Increased Demand
211	Physiker, Chemiker, Geologen und verwandte Berufe	x				x	x	x
212	Mathematiker, Versicherungsmathematiker und Statistiker	x						
213	Biowissenschaftler	x				x	x	x
214	Ingenieurwissenschaftler (ohne Elektrotechnik, Elektronik und Telekommunikation)	x				x	x	x
215	Ingenieure in den Bereichen Elektrotechnik, Elektronik und Telekommunikationstechnik	x					x	
216	Architekten, Raum-, Stadt- und Verkehrsplaner, Vermessungsingenieure und Designer	x	x				x	x
231	Universitäts- und Hochschullehrer	x		x				
232	Lehrkräfte im Bereich Berufsbildung	x		x				
233	Lehrkräfte im Sekundarbereich	x						
234	Lehrkräfte im Primar- und Vorschulbereich	x						
235	Sonstige Lehrkräfte	x		x			x	
241	Akademische und vergleichbare Fachkräfte im Bereich Finanzen	x	x		x		x	
242	Akademische und vergleichbare Fachkräfte in der betrieblichen Verwaltung	x		x		x		
243	Akademische und vergleichbare Fachkräfte in Vertrieb, Marketing und Öffentlichkeitsarbeit	x				x	x	
251	Entwickler und Analytiker von Software und Anwendungen	x				x		x
252	Akademische und vergleichbare Fachkräfte für Datenbanken und Netzwerke	x				x		
261	Juristen	x					x	
262	Archiv-, Bibliotheks- und Museumswissenschaftler	x	x					
263	Sozialwissenschaftler, Geistliche und Seelsorger	x		x		x		
264	Autoren, Journalisten und Linguisten	x			x		x	
265	Bildende und darstellende Künstler	x		x	x			
311	Material- und ingenieurtechnische Fachkräfte	x	x			x	x	x
312	Produktionsleiter im Bergbau, bei der Herstellung von Waren und im Bau	x				x		x
313	Techniker in der Prozesssteuerung	x	x			x	x	x
314	Biotechniker und verwandte technische Berufe	x	x				x	x
315	Schiffsführer, Flugzeugführer und verwandte Berufe	x	x					
721	Blechkaltverformer, Baumetallverformer, Former (für Metallguss), Schweißer und verwandte Berufe	x	x	x	x		x	x
722	Grobschmiede, Werkzeugmechaniker und verwandte Berufe	x	x		x		x	x
723	Maschinenmechaniker und -schlosser	x	x	x	x	x	x	x
952	Straßenverkäufer (ohne Lebensmittel)				x			

Q: Bock-Schappelwein, Huemer et al. (2021), Bock-Schappelwein et al. (2023), Fossner & Sorgner (2019) Frey & Osborne (2017) Felten et al. (2018), O*NET, Statistik Austria Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung, WIFO auf Grundlage der Korrespondenztabelle SOC und ISCO. 1.Spalte Berufsuntergruppe. Alterszentrierung auf Grundlage Berufsgruppen.

Alterszentrierte Altersstruktur

In Berufsgruppen mit einer alterszentrierten Altersstruktur findet sich ein höherer Anteil an älteren Arbeitskräften, wohingegen jüngere Arbeitskräfte und Arbeitskräfte im mittleren Alter seltener anzutreffen sind. Berufsuntergruppen mit einer alterszentrierten Altersstruktur finden sich hauptsächlich in den Bereichen Maschinenbedienung und Montage sowie bei Hilfstätigkeiten (und nur sporadisch bei Führungskräften oder in Betreuungsberufen).

Konkrete Beispiele von Berufsgruppen, die enthalten sind, sind neben Geschäftsführer:innen, Betreuungsberufe, Bediener:innen von stationären Anlagen, Fahrzeugführer:innen, Reinigungspersonal auch Hilfskräfte. Im Bereich der Fahrzeugführer:innen ist beispielsweise nicht auszuschließen, dass der Technologieeinsatz einerseits Tätigkeiten obsolet werden lässt, andererseits neue Tätigkeiten mit spezifischen Qualifikationsanforderungen dazukommen. Bei der herkömmlichen Maschinenbedienung dürfte dagegen der Technologieeinsatz eher die menschliche Arbeitskraft ersetzen. Im Vergleich zu Berufen mit einer jugendzentrierten Altersstruktur nehmen rising star occupations eine untergeordnete Rolle ein, machine und human terrain occupations als auch collapsing occupations sind dagegen relevanter.

Zugleich ist erwartbar, weil green occupations nur vereinzelt eine Rolle spielen, dass die Ökologisierung der Wirtschaft in den Berufen, die sich durch eine alterszentrierte Altersstruktur auszeichnen, kaum von Relevanz ist (Tabelle 4). Horvath et al. (2022) rechnen damit, dass die Beschäftigung im Zeitraum 2021/28 im Bereich der Maschinenbedienung und auch bei den Hilfskräften sowie bei den Fahrzeugführer:innen nicht weiter zunehmen wird, und wenn, nur sehr verhalten.

Berufsuntergruppen, wo die zentralen Treiber Digitalisierung und Ökologisierung auf eine alterszentrierte Altersstruktur treffen (Tabelle 4):

- 811 Bediener:innen von Anlagen für den Bergbau und die Mineralaufbereitung
- 831 Lokomotivführer:innen und verwandte Berufe
- 833 Fahrer:innen schwerer Lastkraftwagen und Busse
- 834 Bediener:innen mobiler Anlagen
- 93 Hilfsarbeitskräfte

In diesen Bereichen ist, demographisch bedingt, erwartbar, dass in den nächsten Jahren viele Pensionierungen anstehen. Betriebe könnten auf die Pensionierungswelle mit technologischen Neuerungen reagieren und damit nicht alle Beschäftigungsabgänge durch Neueinstellungen ersetzen (Bock-Schappelwein, Huemer et al., 2021). Dies kann aber auch weniger Beschäftigungsmöglichkeiten für Personen mit geringer formaler Qualifikation bedeuten.

Tabelle 4: Merkmale von Berufsuntergruppen mit alterszentrierter Altersstruktur

ISCO3	Bezeichnung	Digitalisierung				Ökologisierung		
		Rising star	Machine terrain	Human terrain	Collapsing	Green New & Emerging	Green Enhanced Skills	Green Increased Demand
111	Angehörige gesetzgebender Körperschaften und leitende Verwaltungsbedienstete	x				x	x	
112	Geschäftsführer und Vorstände	x				x	x	
531	Kinder- und Lernbetreuer	x		x				
532	Betreuungsberufe im Gesundheitswesen	x	x	x	x			
811	Bediener von Anlagen für den Bergbau und die Mineralaufbereitung	x	x	x	x	x	x	x
812	Bediener von Anlagen in der Metallerzeugung, -umformung und -veredlung		x		x			
813	Bediener von Anlagen und Maschinen für chemische und fotografische Erzeugnisse		x					x
814	Bediener von Maschinen zur Herstellung von Gummi-, Kunststoff- und Papierwaren		x	x	x			
815	Bediener von Maschinen zur Herstellung von Textil-, Pelz- und Lederwaren		x		x			
816	Bediener von Maschinen zur Herstellung von Nahrungs- und Genussmitteln		x	x	x			
817	Bediener von Anlagen zur Holzaufbereitung und Papierherstellung			x	x			
818	Bediener sonstiger stationärer Anlagen und Maschinen		x	x				x
831	Lokomotivführer und verwandte Berufe	x	x	x				x
832	Krafffahrzeugführer	x	x		x			
833	Fahrer schwerer Lastkraftwagen und Busse	x	x				x	x
834	Bediener mobiler Anlagen	x	x		x			x
835	Deckspersonal auf Schiffen und verwandte Berufe	x	x					
911	Reinigungspersonal und Hilfskräfte in Privathaushalten, Hotels und Büros			x				
912	Reinigungspersonal für Fahrzeuge, Fenster, Wäsche und sonstige manuelle Reinigungsberufe		x	x	x			
931	Hilfsarbeiter im Bergbau und im Bau	x	x	x	x		x	x
932	Hilfsarbeiter bei der Herstellung von Waren		x	x	x	x		x
933	Hilfsarbeiter in Transport und Lagerei	x	x	x	x	x		
941	Hilfskräfte in der Nahrungsmittelzubereitung				x			

Q: Bock-Schappelwein, Huemer et al. (2021), Bock-Schappelwein et al. (2023), Fossner & Sorgner (2019), Frey & Osborne (2017), Felten et al. (2018), O*NET, Statistik Austria Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung, WIFO auf Grundlage der Korrespondenztabelle SOC und ISCO. 1.Spalte Berufsuntergruppe. Alterszentrierung auf Grundlage Berufsgruppen.

4.4 Fazit

Aus der Zuordnung von altersspezifischen Merkmalen und der Zuordnung von Auswirkungen des Technikeinsatzes oder auch der Ökologisierung auf die Arbeitsaufgaben lassen sich Berufsfelder identifizieren, die von den Herausforderungen der Arbeitswelt in den nächsten Jahren besonders betroffen sein werden. Insbesondere Berufsfelder mit einer jugendzentrierten Altersstruktur stehen vor Herausforderungen, da die in den Arbeitsmarkt nachrückenden Jahrgänge in den nächsten Jahren schwächer besetzt sein werden. Dabei handelt es sich durchwegs um Berufsfelder, in denen der Technikeinsatz die Arbeitsprozesse stark beeinflusst und spezifische Qualifikationen der Arbeitskräfte erfordert, die häufig von den Ausbildungsabgänger:innen mitgebracht werden. Gleichzeitig sind dies aber auch die Berufsfelder, in denen häufig green occupations zu finden sind, insbesondere solche, die durch steigende Anforderungen an die Arbeitskräfte gekennzeichnet sind. Daher gilt es, bereits im Erwerbsleben stehende Arbeitskräfte gezielt für diese Bereiche zu gewinnen bzw. zu qualifizieren.

Die Herausforderungen für Berufsfelder mit einer alterszentrierten Altersstruktur liegen im Ausmaß des Ersatzbedarfs. Strukturelle Aspekte (z. B. schrumpfende Branche) können dem entgegenstehen oder der Einsatz von Technologien kann sich dämpfend auf die Beschäftigungsnachfrage auswirken (z. B. Einsatz neuer Technologien im Unternehmen). Ein Beispiel hierfür ist der Mobilitätsbereich, in dem davon auszugehen ist, dass die Nachfrage nach Fahrzeugführer:innen in den nächsten Jahren aufgrund von Veränderungen in Richtung eines ökologisch ausgewogenen Mobilitätsverhaltens steigen wird, gleichzeitig aber nicht auszuschließen ist, dass sich durch den Einsatz von Technologie auch die Arbeits- und damit die Qualifikationsanforderungen verändern. Der Technologieeinsatz kann aber auch die Beschäftigungsmöglichkeiten für formal gering qualifizierte Arbeitskräfte verringern.

Vergleicht man die Berufsfelder mit einer jugend- bzw. alterszentrierten Altersstruktur, so zeigt sich, dass Berufe bzw. Berufsfelder mit einer jugendzentrierten Altersstruktur häufiger green oder digital occupations enthalten, in denen sich sowohl durch die digitale als auch durch die ökologische Transformation Beschäftigungsoptionen eröffnen können. Bei den Berufen mit einer alterszentrierten Altersstruktur spielen diese nur eine untergeordnete Rolle. Aus dieser Perspektive der demographischen Aspekte in Verschränkung mit Digitalisierung und Ökologisierung ist also ein besonderes Augenmerk auf Berufe zu richten, in denen Beschäftigungszuwächse durch Digitalisierung und Ökologisierung zu erwarten sind, in denen aber die geringe Jahrgangsstärke der Berufseinsteiger:innen ein Hemmnis darstellen kann. Daher gilt es, bereits im Erwerbsleben stehende Arbeitskräfte gezielt für diese Bereiche zu gewinnen bzw. zu qualifizieren, um die Entwicklungspotenziale in diesem Bereich nutzen zu können.

5. Auswirkungen der Transformationsprozesse auf den Qualifizierungsbedarf

Die Qualifikationsanforderungen, die aus der Digitalisierung und Ökologisierung der Wirtschaft aber auch aus den demographischen Rahmenbedingungen resultieren, hängen maßgeblich davon ab, wie sich das Tätigkeitsspektrum durch neue Arbeitsfelder oder auch den Technologieeinsatz verändert. Nachfolgend werden daher einerseits Anhaltspunkte zum Ausmaß der Auswirkungen des Transformationsprozesses auf die Arbeitsinhalte aufgezeigt und andererseits gefragte Kompetenzen aufgezeigt und daraus resultierende Qualifikationsanforderungen skizziert.

5.1 Niederschlag des Transformationsprozesses in den Arbeitsinhalten

Vona et al. (2015) zeigen beispielsweise auf, dass sich das Aufgabenspektrum von Berufen, bei denen die Ökologisierung der Wirtschaft vorwiegend zu einer Änderung der Arbeitsanforderungen führen wird (green enhanced skills occupations), hauptsächlich graduell verändert. Bei rund einem Fünftel solcher Berufe liegt der Anteil berufsspezifischer Tätigkeiten, die als ökologisch einzustufen sind, laut O*NET-Beschreibung gerade einmal bei höchstens 10%⁴¹⁾, bei weiteren fast 40% der Berufe zwischen 11% und 25%, bei 30% zwischen 26% und 50%. Bei nur rund 10% der Berufe, die als green enhanced skills occupations eingestuft werden, beträgt der Anteil an berufsspezifischen Tätigkeiten, die als ökologisch einzustufen sind, über 50%. Dafür sind diese berufsspezifischen, ökologischen Tätigkeiten für "green new and emerging occupations", bei denen neue Tätigkeitsprofile entstehen, umso bedeutender. Bei fast der Hälfte aller Berufe, die als "new and emerging occupations" gezählt werden, sind die allermeisten Tätigkeiten als ökologisch zu kategorisieren, bei 12,8% solcher Berufe liegt der Anteil bei höchstens 10%, bei 29,5% zwischen 11% und 25% sowie bei 15,4% solcher Berufe zwischen 26% und 50% (Abbildung 26).

Wendland (2022) verweist auch darauf, dass der Anpassungsbedarf der Arbeitskräfte besonders davon abhängt, ob bestehende Technologien im Arbeitsablauf optimiert werden oder gänzlich neue Technologien zur Anwendung kommen sollen. Bei letzterem ist dem Autor zufolge der Anpassungsbedarf ungleich höher bzw. aufwendiger.

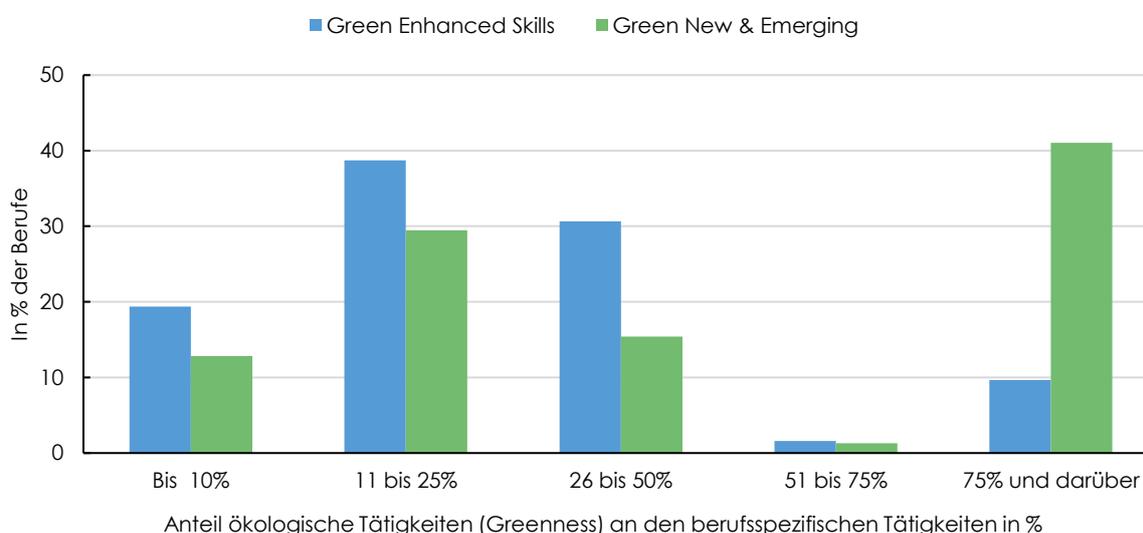
Aus den Ausführungen von Vona et al. (2015) und Wendland (2022) lässt sich ableiten, dass der qualifikationsspezifische Anpassungsbedarf maßgeblich davon abhängt, in welchem Maße sich Arbeitsinhalte durch den Einsatz digitaler Technologie oder auch die Ökologisierung der Wirtschaft verändern. Vielfach geht es darum, spezifische neue Kompetenzen zu schulen. Größerer Anpassungsbedarf ist bei gänzlich neuen Berufen zu erwarten. Zudem ergibt sich (Re-)Qualifizierungsbedarf für Arbeitskräfte, deren Berufsfelder ganz wegbrechen. Gleichsam gilt es aber auch zu berücksichtigen (GIZ, 2013), dass bereits vorhandene berufliche Kompetenzen mit Blick auf die Anforderungen einer Ökologisierung zu verbessern sind.

Zugleich ist nicht auszuschließen, dass durch Digitalisierung, speziell den Einsatz von KI, die Tätigkeiten am Arbeitsplatz umorganisiert werden (Milanez, 2023). Lane und Williams (2023) erwähnen darüber hinaus, dass die Auswirkungen des Einsatzes von KI am Arbeitsplatz von der

⁴¹⁾ OECD (2023) zufolge haben erst Berufe, wo der Anteil grüner berufsspezifischer Tätigkeiten bei über 10% liegt, einen signifikanten Anteil.

konkreten Anwendung beeinflusst wird. Wie schon in der Vergangenheit, können durch den Einsatz von KI gänzlich neue Aufgaben bzw. Tätigkeiten entstehen bzw. die Ausübung bestehender Tätigkeiten erleichtert werden, oder auch Tätigkeiten gänzlich wegbrechen (Acemoglu & Restrepo, 2018, 2020; Lane et al., 2023). Entsprechend differenziert werden auch die Auswirkungen auf die Beschäftigung ausfallen (Felten et al., 2018). Milanez (2023) merkt zudem an, dass durch den Einsatz von KI auch direkt Arbeitsplätze entstehen können, weil KI-Technologien entwickelt, aktualisiert und gewartet sowie der Umgang mit KI-Technologien geschult werden müssen.

Abbildung 26: Anteil berufsspezifischer grüner Tätigkeiten in den beiden Berufsgruppen "green enhanced skills occupations" und "green new and emerging occupations" (O*NET)



Q: Vona et al. (2015, S. 43ff.), O*NET, WIFO-abif Berechnung.

Die Auswirkungen auf die Kompetenzanforderungen sind nach Milanez (2023) verschieden: Es ist nicht auszuschließen, dass die Kompetenzanforderungen durch den Einsatz von KI unverändert bleiben, sofern die Arbeit so umorganisiert wird, dass damit keine neuen Kompetenzanforderungen verbunden sind. Zugleich können die Kompetenzanforderungen aber auch sinken, wenn Arbeitsinhalte von der KI übernommen werden, oder aber steigen, da bei KI-Technologien sowohl ein höheres Kompetenzniveau (analytisches Denken, interaktive Fähigkeiten) als auch eine größere Kompetenzbreite (KI-Kompetenzen ergänzt um fachspezifische Kenntnisse) benötigt wird. Auch Acemoglu et al. (2022) weisen auf die Herausforderungen hin, die sich aus der Nutzung künstlicher Intelligenz (KI) für die Beschäftigung ergeben können. Sie finden, dass es weniger Einstellungen in Nicht-KI-Bereichen bzw. Positionen gibt und sich auch die Qualifikationsanforderungen in den verbleibenden Stellen ändern. Dies deutet darauf hin, dass KI, wie auch schon die Automatisierung (siehe dazu beispielsweise Bock-Schappelwein et al., 2017), das Aufgabenspektrum an einem Arbeitsplatz verändert, weil einige Aufgaben wegfallen und sich neue Aufgaben mit neuen Qualifikationsanforderungen ergeben sowie spezialisierten KI-Kompetenten gefragt sind.

Acemoglu (2021) führt aus, dass KI auch dafür verwendet werden kann, um Arbeitskräfte bei bestimmten Aufgaben zu entlasten. Dadurch können sie sich auf jene Bereiche konzentrieren, wo Menschen gegenüber der Technologie im Vorteil sind, wie beispielsweise beim Urteilsvermögen oder der Kreativität. Milanez (2023) ergänzt diese Bereiche um Empathie und soziale Interaktionen.

5.2 Gefragte skills

Süßenbach et al. (2021) oder auch CEDEFOP (2022, 2023A, 2023B) liefern konkrete Beispiele, welche Kompetenzen bzw. Kompetenzbündel in einem von Digitalisierung und Ökologisierung geprägten Umfeld für Arbeitskräfte als notwendig erachtet werden. Beiden Ansätzen ist gemein, dass ein Bündel aus fachspezifischen technischen und fachübergreifenden Kompetenzen, sozialen und digitalen Kompetenzen gefragt sind.

Abbildung 27: **Die 4 Kategorien der "future skills"**



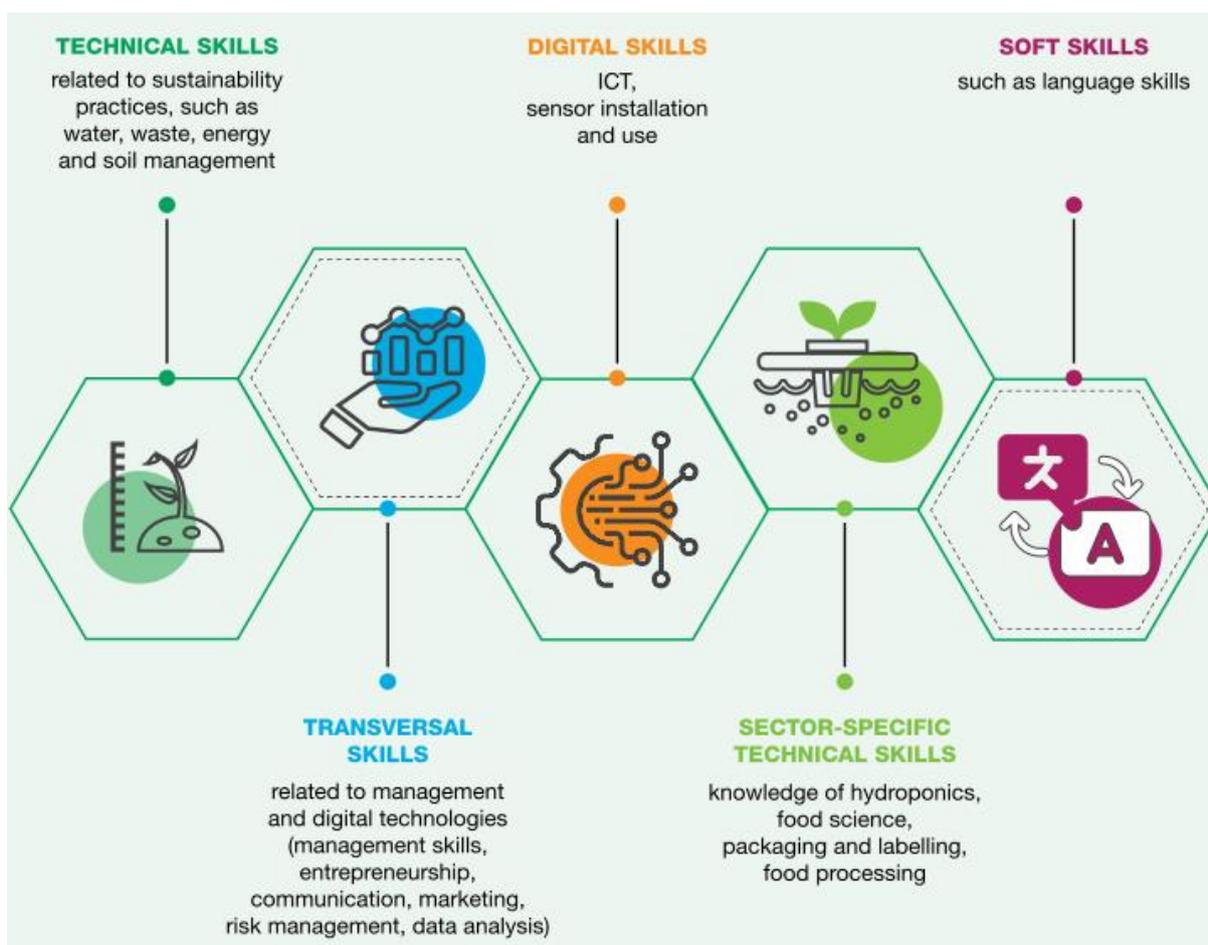
Q: Süßenbach et al. (2021, S. 5).

Süßenbach et al. (2021) identifizierten ein Set an sogenannten "future skills". Sie zeichnen sich aus "als branchenübergreifende Fähigkeiten, Fertigkeiten und Eigenschaften, die in den kommenden fünf Jahren in allen Bereichen des Berufslebens und darüber hinaus wichtiger werden" (S. 3). Diese future skills setzen sich aus 4 Kategorien zusammen, worin in Summe 21 Kompetenzen enthalten sind (Abbildung 27). Mit diesem Set an Kompetenzen soll den Autor:innen zufolge die Gestaltung und effiziente Nutzung von Technologien ebenso abgebildet werden wie das Zurechtfinden und die aktive Teilnahme in einem digitalisierten Umfeld sowie Lösungsfähigkeit

und Resilienz bzw. Missionsorientierung und Innovationskompetenz. Erstere Kompetenzen, die technologischen Kompetenzen, sollen von Spezialist:innen abgedeckt werden, wohingegen die digitalen Schlüsselkompetenzen sowie die klassischen und transformativen Kompetenzen von allen Arbeitskräften gefragt sein werden. Folgende Kompetenzen sind in diesen 4 Kategorien enthalten (Süßenbach et al., 2021, S. 6):

- Technologische Kompetenzen: Data Analytics & KI, Softwareentwicklung, nutzerzentriertes Design, IT-Architektur, Hardware-/Robotikentwicklung, Quantencomputing.
- Digitale Schlüsselkompetenzen: Digital Literacy, Digital Ethics, Digitale Kollaboration, Digital Learning, Agiles Arbeiten.
- Transformativa Kompetenzen: Urteilsfähigkeit, Innovationskompetenz, Missionsorientierung, Veränderungskompetenz, Dialog- und Konfliktfähigkeit.
- Klassische Kompetenzen: Lösungsfähigkeit, Kreativität, Unternehmerisches Handeln & Eigeninitiative, interkulturelle Kommunikation, Resilienz.

Abbildung 28: **Qualifikationsbedarf im Agrarsektor**



Q: CEDEFOP (2023B, S. 15).

CEDEFOP (2022, 2023A, 2023B) skizziert die Kompetenzanforderungen, die sich in einer von Ökologisierung geprägten Wirtschaft, konkret fokussiert auf Kreislaufwirtschaft, Abfallentsorgung und Agrarsektor auf tun. Wie auch schon zuvor dargestellt sind ein Bündel an sektorspezifischen technischen Kenntnissen, allgemeinen technischen Kenntnissen, Querschnittskompetenzen, digitalen Kompetenzen als auch soft skills gefragt. Chatzichristou (2023) fasst diese Kompetenzanforderungen, die den grünen Transformationsprozess treiben, zusammen in "strategic skills, production skills, marketing/communication skills sowie in enabling skills (digital and data analysis skills & product and process design skills" (S. 9).

In der Kreislaufwirtschaft braucht es laut CEDEFOP (2023A) konkretisiert ein Bündel aus Fähigkeiten zur Produktgestaltung in der Kreislaufwirtschaft sowie allgemein zur Produkt- und Prozessgestaltung, aber auch technische Fähigkeiten für Kreislaufkonzepte, und darüber hinaus noch Systemdenken, Arbeit in multidimensionalen Teams sowie Kenntnisse in der Datenanalyse. In der Abfallentsorgung werden neben grünen und digitalen Kompetenzen analytische Fähigkeiten und auch Kenntnisse zur Qualitätssicherung benötigt werden. Dazu zählen erweiterte IT-Kenntnisse und auch technische Kenntnisse, fachspezifische Kenntnisse zu Abfallverarbeitung und -behandlung, Kenntnisse in der Datenanalyse sowie Problemlösungs- und Kommunikationsfähigkeiten (CEDEFOP, 2022). Im Agrarsektor werden neben sektorspezifischen Fachkompetenzen auch Wissen über Energie- und Abfallmanagement sowie digitale Kompetenzen und soft skills wie Kommunikationsfähigkeit gefragt sein (CEDEFOP, 2023B) (Abbildung 28).

5.3 Ansatzpunkte

Aus diesen konkreten Beispielen lässt sich ableiten, dass in einem von Digitalisierung und Ökologisierung geprägten Umfeld, wo ein Bündel aus fachspezifischen technischen und fachübergreifenden Kompetenzen, sozialen und digitalen Kompetenzen gefragt ist, einerseits "erweiterte Basisqualifikationen" (Bock-Schappelwein, 2021) und andererseits der Zugang und die Teilnahme an (weiterführender) Qualifizierungsmaßnahmen unumgänglich erscheinen. Allerdings zeigen die Befunde zu den "erweiterte Basisqualifikationen", d. h. ausreichende Basiskompetenzen in Lesen, Rechnen und Schreiben, ergänzt um grundlegende IKT-Kenntnisse, dass viele junge Menschen und auch Erwachsene diese nicht erfüllen. Basierend auf den Auswertungen von PISA 2018 zählen 24% der Jugendlichen in Österreich zur Lese-Risikogruppe (Suchań et al., 2019). Unter den Erwachsenen haben laut PIAAC 2011/12 17,1% der 16- bis 65-Jährigen in Österreich nur niedrige Lesekompetenzen (Statistik Austria, 2013). Wie bereits in Abschnitt 3.3 angeführt, fehlen fast einem Drittel der Bevölkerung im Alter zwischen 16 und 74 Jahren grundlegende digitale Kompetenzen.

Die Weiterbildungsneigung, dargestellt am Strukturindikator "Lebenslanges Lernen" sinkt mit zunehmendem Alter kontinuierlich, obwohl es vor dem Hintergrund der demographischen Rahmenbedingungen unerlässlich erscheint, die Beschäftigungsfähigkeit zu erhalten. Sie beträgt laut MZ-Arbeitskräfteerhebung aus dem Jahr 2022 unter den 25- bis 64-Jährigen 15,8% (Männer 14,4%, Frauen 17,2%) mit einer Spannweite zwischen 30,4% unter den 25- bis 29-Jährigen (Männer 28,6%, Frauen 32,2%) und 10,5% unter den 55- bis 59-Jährigen (Männer 9,1%, Frauen 11,9%). Außerdem haben formal gering qualifizierte Personen mit 6,3% (Männer 7,2%, Frauen 5,5%) eine

fast 5mal so niedrigere Weiterbildungsquote wie formal hoch qualifizierte Personen mit 31,9% (Männer 29,4%, Frauen 34,0%).

Daher gilt es, die "erweiterten" Basisqualifikationen während der Erstausbildung zu festigen, die den Grundstein für weiterführende Ausbildungswege bilden, sei es in der Erstausbildung, oder auch in der Weiterbildung. Außerdem gilt es die Weiterbildungsneigung mit zunehmendem Alter und unter formal gering qualifizierten Personen zu stärken. Es braucht, wie von Bock-Schappelwein et al. (2023) aufgezeigt, u.a. arbeitsmarktnahe Qualifizierung, Stiftungsmodelle oder auch Kooperationsprojekte.

5.4 Fazit

Die mit dem technologischen bzw. ökologischen Transformationsprozess verbundenen Kompetenzanforderungen können je nach Ausmaß der Veränderungen der Arbeitsinhalte sehr differenziert ausfallen. Das Spektrum reicht nach den vorliegenden Befunden von Kompetenzanforderungen, die sinken, über solche, die gleichbleiben oder sich nur geringfügig verändern bis hin zu solchen, die einem massiven Wandel unterliegen. Gemeinsam ist den Befunden, dass ein Bündel aus fachspezifischen und fachübergreifenden, sozialen und digitalen Kompetenzen gefragt sein wird, wofür ausreichende "erweiterte" Basisqualifikationen eine Grundvoraussetzung darstellen und kontinuierliche Aus- und Weiterbildungsaktivitäten während des gesamten Erwerbslebens als notwendig erachtet werden.

6. Schlussfolgerungen

Die Arbeitswelt ist stets einem Wandel unterworfen und dies stellt auch kein neues Phänomen dar, im Gegenteil. Wandel fand in der Vergangenheit statt, findet aktuell statt und wird auch künftig stattfinden. Ungewiss sind das tatsächliche Ausmaß und die Geschwindigkeit.

Das Besondere an der aktuellen Situation ist allerdings, dass nicht nur ein unvorhersehbares Ereignis, sondern gleich zwei disruptive Ereignisse, die COVID-19 Pandemie und der Angriffskrieg Russlands gegen die Ukraine, den kontinuierlich stattfindenden Strukturwandel massiv beschleunigt haben. Die COVID-19 Pandemie hat, getrieben durch Kontaktbeschränkungen, die Digitalisierung massiv vorangetrieben. Das Arbeiten von zu Hause aus (Home-Office) ist für viele Beschäftigte und Unternehmen zu einer Notwendigkeit geworden und hat sich rasch verbreitet. Der Einsatz digitaler Instrumente oder auch Kommunikationskanäle zeigte damit auf, welches Potenzial bislang brach lag. Ähnlich führte der Ausbruch des Angriffskriegs Russlands gegen die Ukraine unvermittelt vor Augen, wie groß die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern immer noch ist und damit wie weit entfernt die Ökologisierung der Wirtschaft ist und wie viele Anstrengungen noch unternommen werden müssen, um diese Abhängigkeit zu reduzieren.

Die Herausforderungen, die aus der Ökologisierung und den Digitalisierungsschüben während der COVID-19-Pandemie resultieren, werden ergänzt um Fortschritte im Bereich der Künstlichen Intelligenz: viele Bereiche, die bislang nicht oder nur eingeschränkt als automatisierbar oder digitalisierbar gegolten haben, sind möglicherweise betroffen. Dem nicht genug, hält die Demographie noch weitere Herausforderungen für den Arbeitsmarkt in den nächsten Jahren parat. Die Zahl der Bevölkerung im Erwerbsalter zwischen 15 und 64 Jahren wird in den nächsten Jahren sinken. Dazu kommt, dass sich auch die Zahl der jungen Menschen zwischen 20 und 34 Jahren bis Mitte der 2030er Jahre nicht weiter erhöhen wird, sondern vielmehr schrumpfen wird, d. h. jene Bevölkerungsgruppe, aus denen sich die Neueintritte in den Arbeitsmarkt speisen.

Die demographischen Herausforderungen treffen insbesondere jene Berufsfelder, in denen überdurchschnittlich viele ältere ("alterszentrierte Altersstruktur") oder überdurchschnittlich viele jüngere ("jugendzentrierte Altersstruktur") Arbeitskräfte tätig sind. Wie stark die Herausforderungen sind, hängt in Berufsfeldern mit einem hohen Anteil Älterer davon ab, wie stark technologische Neuerungen dämpfend auf den Ersatzbedarf von Arbeitskräften wirken; in Berufsfeldern mit einem hohen Anteil Jüngerer wie gut es gelingt, in einem Umfeld schwacher Jahrgangsbesetzungen der neu in den Arbeitsmarkt eintretenden Kohorten die Altersstruktur zu verbreitern.

Eine vorausschauende Aus- und Weiterbildung sollte sich allerdings auf die Berufsfelder konzentrieren, die durch eine jugendzentrierte Altersstruktur gekennzeichnet sind, da sich hier, getrieben durch die Digitalisierung oder auch die Ökologisierung, in spezifischen Bereichen nicht nur im akademischen Bereich, sondern auch in technischen und handwerklichen Berufen Beschäftigungsoptionen ergeben können. Im Bereich der alterszentrierten Berufsfelder, in denen viele Arbeitsplätze wegbrechen, sind diese dagegen eher vereinzelt zu erkennen. Allerdings stehen diese Berufsfelder mit jugendzentrierter Altersstruktur vor der Herausforderung, dass zu wenig junge Menschen nachrücken.

Das Ausmaß dieser demographiebedingten Herausforderungen wird somit davon abhängen, inwieweit es gelingt, die Altersstruktur vor dem Hintergrund schwach besetzter

Berufsanfänger:innenjahrgänge zu verbreitern. Hierfür ist es aber vielfach unabdingbar, dass die Arbeitskräfte den Qualifikationsanforderungen entsprechen. Dies stellt das Aus- und Weiterbildungssystem aber gerade vor dem Hintergrund der sich nuanciert, teils sehr umfassend wandelnden Anforderungen an digitale und oft auch an ökologische Kompetenzen vor große Herausforderungen. Ausreichende "erweiterte" Basisqualifikationen als Grundlage sind daher ebenso unverzichtbar wie ein leistungsfähiges Aus- und Weiterbildungssystem für Erwachsene.

Da Aus- und Weiterbildung vorausschauend zu planen sind, ist das frühzeitige Erkennen von Trends in den Qualifikationsanforderungen unerlässlich. Die laufende Analyse von geforderten Kompetenzen in Stellenausschreibungen könnte hierfür ein wichtiger und zeitnahe Baustein sein.

7. Literatur

- Acemoglu, D. (2021). Harms of AI (No. w29247). National Bureau of Economic Research.
- Acemoglu, D., Autor, D., Hazell, J., & Restrepo, P. (2022). Artificial intelligence and jobs: Evidence from online vacancies. *Journal of Labor Economics*, 40(S1), pp. S293-S340.
- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2020). The wrong kind of AI? Artificial intelligence and the future of labour demand. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 13(1), 25-35.
- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2018). Artificial intelligence, automation, and work. In *The economics of artificial intelligence: An agenda*. University of Chicago Press, pp. 197-236.
- Aksoy, C. G., Barrero, J. M., Bloom, N., Davis, S. J., Dolls, M., & Zarate, P. (2022). Working from home around the world. NBER working paper series 30446. Cambridge.
- Alipour, J. V., Falck, O., & Schüller, S. (2020). Homeoffice während der Pandemie und die Implikationen für eine Zeit nach der Krise. *Ifo-Schnelldienst* 73(7). S. 30-36.
- Arnold, M., & Fischer, A. (2019). Fluch und Segen der Digitalisierung im Kontext einer Entwicklung zur Nachhaltigkeit, *Chemnitz Economic Papers*, No. 031, Chemnitz University of Technology, Faculty of Economics and Business Administration, Chemnitz.
- Arntz, M., Gregory, T. & Zierahn, U. (2016). The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis, *OECD Social, Employment and Migration Working Papers* 189.
- Astor, M. (2002). Generationen übergreifende Teams im Innovationsprozess. *Projektverbund Öffentlichkeits- und Marketingstrategie demographischer Wandel (Hrsg.)*, S.30-33.
- Bärenthaler-Sieber, S., Bock-Schappelwein, J., Böheim, M., Kügler, A., & Schmidt-Padickakudy, N. (2022). Digitalisierung in Österreich. Fortschritt, Breitbandinfrastruktur und die Rolle der Open-Access-Netze. *WIFO-Monatsberichte* (6), S. 379-390.
- Berg, J. M., Dutton, J. E., & Wrzesniewski, A. (2013). Job crafting and meaningful work. Regents of the University of Michigan.
- Biffi, G. (1978). Der österreichische Arbeitsmarkt bis 1991 – Revision der mittelfristigen Arbeitsmarktprognose, *WIFO-Monatsberichte* 51(2), S. 59-68.
- Biffi, G. (1989). Schwerpunkte der Arbeitsmarktentwicklung in den achtziger Jahren, *WIFO-Monatsberichte* 62(3), S.137-142.
- Biffi, G. (1996). Makro-ökonomische Entwicklung: Wachstumseinbruch und Beschäftigungsrückgang, in Talós, E., Falkner, G. (Hrsg.), *EU – Mitglied Österreich – Gegenwart und Perspektiven: Eine Zwischenbilanz*, Manz Verlag.
- Biffi, G. (2001). Die Entwicklung des Arbeitsvolumens und der Arbeitsproduktivität nach Branchen, *WIFO-Monatsberichte* 74(1), S. 51-63.
- Biffi, G. (2002). Ausländische Arbeitskräfte auf dem österreichischen Arbeitsmarkt, *WIFO-Monatsberichte* 75(8), S. 537-550.
- Biffi, G. (2011). Entwicklung der Migrationen in Österreich aus historischer Sicht, In: Biffi, G., Dimmel, N. (Hrsg), *Migrationsmanagement. Grundzüge des Management von Migration und Integration*, Omnium Verlag, S. 33-51.
- Biffi, G., & Bock-Schappelwein J. (2013). Zur Niederlassung von Ausländern in Österreich, Studie des WIFO im Auftrag des BMI, Wien.
- Bock-Schappelwein, J. (2016). "Digitalisierung und Arbeit", in Peneder, M., Bock-Schappelwein, J., Firgo, M., Fritz, O., Streicher, G. (Hrsg.), *Volkswirtschaftliche Effekte der Digitalisierung*, Studie des WIFO im Auftrag von A1 Telekom Austria AG, Wien, S. 110-126.
- Bock-Schappelwein, J. (2020). Welches Home-Office-Potential birgt der österreichische Arbeitsmarkt?, *WIFO Research Briefs* 4/2020, Wien.
- Bock-Schappelwein, J. (2021). Qualifikationen der Zukunft. Herausforderungen für Arbeitsmarkt und Alltagsleben. In: Löffler, R., Schlögl, P. & Schmölz, A. (Hrsg.), *50 Jahre Berufsbildungsforschung in Österreich. Im Spannungsfeld zwischen Wissenschaft, Praxis und Politik*, wbv Verlag, Bielefeld, S. 213-220.
- Bock-Schappelwein, J., Egger, A., Kranner, F., & Schmied, G. (2022). Integration von Frauen am niederösterreichischen Arbeitsmarkt. *WIFO-Gutachtenserie*. Wien.

- Bock-Schappelwein, J., Egger, A., Liebeswar, C., & Marx, C. (2023). Arbeitsmarktpolitische Maßnahmen im Hinblick auf die Ökologisierung der Wirtschaft. Ökojobs gegen Arbeitslosigkeit? WIFO-Gutachtenserie. Wien.
- Bock-Schappelwein, J., & Eppel, R. (2022). Österreichischer Arbeitsmarkt seit Frühjahr 2021 auf Erholungskurs, WIFO-Monatsberichte (5), S. 313-324.
- Bock-Schappelwein, J., Eppel, R., & Huemer, U. (2019). Beschäftigung wächst abermals kräftig, Arbeitslosigkeit sinkt verstärkt, WIFO-Monatsberichte 92(4), S. 269-275.
- Bock-Schappelwein, J., Eppel, R., Huemer, U., Hyll, W., & Mahringer, H. (2020). Abgeschwächter Arbeitsmarktaufschwung 2019 und der COVID-19-Schock im Frühjahr 2020, WIFO-Monatsberichte 5/2020, S. 363-375.
- Bock-Schappelwein, J., Famira-Mühlberger, U., Huemer, U., & Hyll, W. (2021). Der österreichische Arbeitsmarkt im Zeichen der COVID-19-Pandemie, WIFO-Monatsberichte (5), S. 371-388.
- Bock-Schappelwein, J., Famira-Mühlberger, U., & Leoni, T. (2017). Arbeitsmarktchancen durch Digitalisierung. WIFO. <https://www.wifo.ac.at/www/pubid/60909>.
- Bock-Schappelwein, J., Famira-Mühlberger, U., Horvath, T., & Huemer, U. (2020). Gleichstellungsindex Arbeitsmarkt. Eine Analyse des Geschlechterverhältnisses in Österreich. Aktualisierung 2020, Studie des WIFO im Auftrag des AMS Österreich, Wien.
- Bock-Schappelwein, J., Firgo, M., & Kügler, A. (2020). Digitalisierung in Österreich: Fortschritt und Home-Office-Potential, WIFO Monatsberichte 7/2020, S. 527-538.
- Bock-Schappelwein, J., Huemer, U., & Hyll, W. (2021). Was lässt sich aus der Altersstruktur von Belegschaften für den Arbeitskräftebedarf der Zukunft ableiten? Eine Altersstrukturanalyse österreichischer Unternehmen (Modul 2). Endbericht, Studie des WIFO im Auftrag des Beirats für Wirtschafts- und Sozialfragen, Wien.
- Bock-Schappelwein, J., Janger, J., & Reinstaller, A. (2012). Bildung 2025 – Die Rolle von Bildung in der österreichischen Wirtschaft, Studie die WIFO im Auftrag des BMUKK, WIFO-Gutachtenserie, Wien.
- Bock-Schappelwein, J., & Kügler, A. (2022). New Work in der Industrie. Handlungsempfehlungen zur flexiblen Produktion. WIFO-Gutachtenserie. Wien.
- Bonin, H., Gregory, T., & Zierahn, U. (2015). Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland. Endbericht, ZEW Kurzexperitise (57).
- Bowen, A., & Hancké, B. (2019). The Social Dimensions of 'Greening the Economy': Developing a taxonomy of labour market effects related to the shift toward environmentally sustainable economic activities. European Commission.
- Bowles, J. (2014). The computerization of European Jobs, Bruegel, Brüssel. <https://bruegel.org/2014/07/the-computerization-of-european-jobs/>.
- Brinkley, I. (2016). In search of the gig economy. The Work Foundation.
- Brzeski, C., & Burk, I. (2015). Die Roboter kommen. Folgen der Automatisierung für den deutschen Arbeitsmarkt, ING DiBa Economic Research, Frankfurt.
- Brzeski, C., & Fechner, I. (2018). Die Roboter kommen (doch nicht?). Folgen der Automatisierung für den deutschen Arbeitsmarkt – eine Bestandsaufnahme, ING DiBa Economic & Financial Analysis, Frankfurt.
- Buck, H., Kistler, E., & Medius, H. G. (2002). Demographischer Wandel in der Arbeitswelt. Chancen für eine innovative Arbeitsgestaltung, Broschürenreihe Demographie und Erwerbsarbeit, Band BR8, Fraunhofer IAO, Stuttgart.
- Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) (2021). Strategie der Bundesregierung für Künstliche Intelligenz. Artificial Intelligence Mission Austria 2030 (AIM AT 2030), Wien.
- Butschek, F. (1989). Arbeitslosigkeit oder Arbeitskräftemangel, WIFO-Monatsberichte 62(7), S. 489-494.
- Cedefop (2023A). From linear thinking to green growth mindsets: vocational education and training (VET) and skills as springboards for the circular economy. Luxembourg: Publications Office. <http://data.europa.eu/doi/10.2801/813493>
- Cedefop (2023B). Growing green: how vocational education and training can drive the green transition in agri-food. Luxembourg: Publications Office. Policy brief. <http://data.europa.eu/doi/10.2801/305793>
- Cedefop (2022). Too good to waste: tapping the potential of vocational education and training in the waste management sector. Luxembourg: Publications Office. Policy brief. <http://data.europa.eu/doi/10.2801/434846>

- Chatzichristou, S. (2023). Skills for the green transition – realising VET's potential. 14th Cedefop Brussels Seminar, June 19, 2023.
- Collatz, A., & Gudat, K. (2011). Work-Life-Balance. Hogrefe Verlag. Göttingen.
- Consoli, D. Marin, G., Marzucchi, A., & Vona, F. (2016). Do green jobs differ from non-green jobs in terms of skills and human capital? *Research Policy* 45, pp. 1046-1060.
- Deller, J., Kern, S., Hausmann, E., & Diederichs, Y. (2008). Personalmanagement im demographischen Wandel. Ein Handbuch für den Veränderungsprozess, Heidelberg.
- Demary, V., Matthes, J., Plünnecke, A., & Schaefer, T. (2021). Gleichzeitig: Wie vier Disruptionen die deutsche Wirtschaft verändern Herausforderungen und Lösungen. IW-Studien. Köln.
- Demerouti, E., & Nachreiner, F. (2019). The job demands-job resources model of burnout and work engagement-state of the art. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, 73, 119-130.
- Dengler, K., & Matthes, B. (2015). Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt. Substituierbarkeitspotenziale von Berufen in Deutschland, IAB-Forschungsbericht (11/2015).
- Dengler, K., & Matthes, B. (2016). Auswirkungen der Digitalisierung auf die Arbeitswelt: Substituierbarkeitspotenziale nach Geschlecht, IAB-Kurzbericht (24/2016).
- Dengler, K., Matthes, B., & Paulus, W. (2014). Berufliche Tasks auf dem deutschen Arbeitsmarkt. Eine alternative Messung auf Basis einer Expertendatenbank, FDZ-Methodenreport (12/2014).
- Dierdorff, E., Norton, J., Drewes, D., Kroustalis, C., Rivkin, D., & Lewis, P. (2009). Greening of the World of Work: Implications for O*NET-SOC and New and Emerging Occupations. National Center for O*NET Development.
- Dierdorff, E., Norton, J., Gregory, C., Rivkin, D., & Lewis, P. (2011). Greening of the World of Work: Revisiting Occupational Consequences. National Center for O*NET Development.
- Dierdorff, E., Norton, J., Drewes, D. & Kroustalis, C., Rivkin, D., & Lewis, P. (2015). Greening of the World of Work: Implications for O*NET-SOC and New and Emerging Occupations. National Center for O*NET Development.
- Dinges, M., Leitner, K. H., Dachs, B., Rhomberg, W., Wepner, B. (AIT), Bock-Schappelwein, J., Fuchs, S., Horvath, T. (WIFO), Hold, P., & Schmid, A. (Fraunhofer Institut) (2017). Beschäftigung und Industrie 4.0: Technologischer Wandel und die Zukunft des Arbeitsmarkts. Studie des AIT, WIFO und Fraunhofer Instituts für das BMVIT, Wien.
- Eichhorst, W. & Buhlmann, F. (2015). Die Zukunft der Arbeit und der Wandel der Arbeitswelt, IZA Standpunkte, No. 77, Forschungsinstitut zur Zukunft der Arbeit (IZA). Bonn.
- Eppel, R., Bock-Schappelwein, J., Famira-Mühlberger, U., & Mahringer, H. (2018). Der österreichische Arbeitsmarkt seit der Wirtschaftskrise, WIFO-Monatsberichte 91 (3), S. 191-204.
- Ernst, E., Merola, R., & Samaan, D. (2019). Economics of artificial intelligence: Implications for the future of work. *IZA Journal of Labor Policy*, 9(1).
- Felten, E. W., Ray, M., & Seamans, R. (2018). A Method to Link Advances in Artificial Intelligence to Occupational Abilities. *AEA Papers and Proceedings* 108, pp. 54-57.
- Fraunhofer IAO (2019). New Work. Best Practices und Zukunftsmodelle. Stuttgart.
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2013). The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?, University of Oxford.
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?, *Technological Forecasting and Social Change*, 114, pp. 254-280.
- Frodermann, C., Grunau, P., Haas, G. C., & Müller, D. (2021). Homeoffice in Zeiten von Corona. Nutzung, Hindernisse und Zukunftswünsche. IAB-Kurzbericht 5/2021. Nürnberg.
- Forschungs- und Technologiebericht (2022). Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht. Wien.
- Fossen, F., & Sorgner, A. (2019). Mapping the Future of Occupations: Transformative and Destructive Effects of New Digital Technologies on Jobs. *Foresight and STI Governance*, 13(2), 10-18.
- GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH) (2013). Berufsbildung für die grüne Wirtschaft. Bonn und Eschborn.
- Hackl, B., Wagner, M., Attmer, L., & Baumann, D. (2017). New Work: Auf dem Weg zur neuen Arbeitswelt. Management-Impulse, Praxisbeispiele, Studien. SpringerGabler. Wiesbaden.

- Heindl, G., & Moser, U. (1983). Dokumentation der Arbeitszeitverkürzung, In: Bundesministerium für soziale Verwaltung, Forschungsberichte aus Sozial- und Arbeitsmarktpolitik, S. 43-112.
- Heller, C., Lichtblau, G., Schmid, C., & Zechmeister, A. (2021). Analyse zur Erhöhung des Klimaziels 2030. Kurzzusammenfassung, Umweltbundesamt. Wien.
- Horvath, T., Huber, P., Huemer, U., Mahringer, H., Piribauer, P., Sommer, M. & Weingärtner, S. (2022). Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich und die Bundesländer. Berufliche und sektorale Veränderungen 2021 bis 2028. WIFO-Gutachtenserie. Wien.
- Huber, P., Bilek-Steindl, S., Bock-Schappelwein, J., & Nowotny, K. (2022). Beschäftigung im Handel 2010 bis 2022. WIFO-Gutachtenserie. Wien.
- IG Metall (2006). Demographie-Check. Betriebliche Altersstruktur, Arbeitshilfe des Projekts "Gute Arbeit", Frankfurt am Main.
- Janser, M. (2018). The greening of jobs in Germany. First evidence from a text mining based index and employment register data. IAB-Discussion Paper 14/2018. Nürnberg.
- Kirschten, U. (2021). Work-Life-Balance. Konzepte und Umsetzung in Studium und Berufsalltag. UVK Verlag. München.
- Kramer, H. (1967). "Entwicklung der Beschäftigtenstruktur und der Arbeitsproduktivität in Österreich", WIFO-Monatsberichte 49(5), S. 151-160.
- Lane, M., & Williams, M. (2023). Defining and Classifying AI in the Workplace. OECD Social, Employment and Migration Working Papers No. 290. Paris.
- Lane, M., Williams, M., & Broecke, S. (2023). The impact of AI on the workplace: Main findings from the OECD AI surveys of employers and workers. OECD Social, Employment and Migration Working Papers No. 287. Paris.
- Lassnigg, L., Bock-Schappelwein, J., & Stöger, E. (2018). Berufsbildung in Österreich. Strukturanalysen, Formalqualifikationen und Grundkompetenzen, In: Altrichter, H., Hanfstingl, B., Krainer, K., Krainz-Dürr, M., Messner, E. & Thonhauser, J. (Hrsg.), Baustellen in der österreichischen Bildungslandschaft. Zum 80. Geburtstag von Peter Posch, Waxmann, Münster – New York, S. 91-112.
- Lemke, C. (2020). Digitalisierung im Spannungsfeld zwischen Technologie und Management. In: Rump, J. & Eilers, S. (eds). Die vierte Dimension der Digitalisierung. IBE-Reihe. Springer Gabler, Berlin, Heidelberg. S. 17-41.
- Lessenich, S., Weissenberger-Eibl, M. A., Holtmann, T., Lindemann, K., Barth, T., Mutafoglu, K., Schmidt, F., & Walli-Schiek, M. (2020). Wege zu einer nachhaltigen Arbeitswelt. Abschlussbericht der wpn2030-Arbeitsgruppe "Zukunft der Arbeit". wpn2030 - Wissenschaftsplattform Nachhaltigkeit 2030 – IAAS.
- Levy, F. (2018). Computers and populism: Artificial intelligence, jobs, and politics in the near term, Oxford Review of Economic Policy 34(3), pp. 393-417.
- Lobsiger, M., & Rutzer, C. (2021). The green potential of occupations in Switzerland. Swiss Journal of Economics and Statistics, 157, 1-21.
- Meinhart, B., Gabelberger, F., Sinabell, F., & Streicher, G. (2022). Transformation und "Just Transition" in Österreich. WIFO-Gutachtenserie. Wien.
- Milanez, A. (2023). The Impact of AI on the Workplace: Evidence from OECD Case Studies of AI Implementation. OECD Social, Employment and Migration Working Papers No. 288. Paris.
- Mir, S. R., & Parrey, M. I. (2019). Technology and social acceleration: Insights from sociology of speed. Journal of Advances in Social Science and Humanities, 5(1), pp. 543-546.
- Montt, G. & Maitre, N. (2018). Environmental sustainability and decent work. World Employ Soc Outlook 2018, pp 7-34. <https://doi.org/10.1002/wow3.138>
- Montt, G., Fraga, F., & Harsdorff, M. (2018). The future of work in a changing natural environment: Climate change, degradation and sustainability. ILO Future of Work Research Paper Series. Geneva.
- Nagl, W., Titelbach, G., & Valkova, K. (2017). Digitalisierung der Arbeit: Substituierbarkeit von Berufen im Zuge der Automatisierung durch Industrie 4.0, IHS, Wien.
- Nedelkoska, L., & Quintini, G. (2018). Automation, skills use and training, OECD Social, Employment and Migration Working Papers (202).
- Niederfranke, A., & Olk, C. (2020). Globale Trends in der Arbeitswelt- Herausforderungen für die Internationale Arbeitsorganisation. Soziales Recht, 10(3), 105-114.

- Noy, S., & Zhang, W. (2023). Experimental Evidence on the Productivity Effects of Generative Artificial Intelligence. Working paper (not peer reviewed).
- OECD (2023). Job Creation and Local Economic Development 2023. Bridging the great green divide. Paris.
- Peters, D. J. (2014). Understanding Green Occupations from a Task-Based Approach. *Applied Economic Perspectives and Policy* 36(2), pp. 238-264.
- Peters, D. J., Eathington, L., & Swenson, D. (2010). An Exploration of Green Job Policies, Theoretical Underpinnings, Measurement Approaches, and Job Growth Expectations. Staff General Research Papers Archive 32787, Iowa State University, Department of Economics.
- Petersen, T. (2022). Megatrend-Report #04: Die Rückkehr der Knappheit. Wie globale Demographie, Deglobalisierung, Dekarbonisierung Verteilungskonflikte verschärfen. Bertelsmann Stiftung. Gütersloh.
- Pfeiffer, S. (2020). Kontext und KI: Zum Potenzial der Beschäftigten für Künstliche Intelligenz und Machine-Learning. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 57(3), S. 465-479.
- Plünnecke, A. (2021). Herausforderung Demografie Bildung, Zuwanderung und Innovation stärken (No. 48/2021). IW-Kurzbericht.
- Sargeant, M. (2017). The gig economy and the future of work. *Ejournal of International and Comparative Labour Studies*, 6(2), pp. 1-12.
- Schachler, V., & Mißler, M. (2021). Job Crafting im Betrieb. Zufriedener und gesünder durch die Selbstgestaltung der Arbeit. iga.wegweiser. Dresden.
- Schmalz, B., Imbery, H., & Merkl, A. (2004). Flexible Office, Desk Sharing und Hoteling - Hotelservice auch im Büro. *Arbeit Und Elektronische Kommunikation Der Zukunft: Methoden Und Fallstudien Zur Optimierung Der Arbeitsplatzgestaltung*, S. 265-284.
- Schwalbach, L. (2018). Einkauf 4.0-Umsetzung der Digitalisierung: Voraussetzungen schaffen, Fachkonzept schreiben und praxisgerecht umsetzen. BoD-Books on Demand.
- Siegl, A. (2021). Remote Working Skills: Empirische Evidenz über die Relevanz und den Bedarf aus sechs EU-Ländern. Forschungsbericht im Rahmen des Projektes "REMSKA – Remote Working Skills for All".
- Sindermann, D. (2017). Kreativ arbeiten und erholen im "Workation retreat". Köln.
- Spitz-Oener, A. (2006). Technical Change, Job Tasks, and Rising Educational Demands: Looking outside the Wage Structure, *Journal of Labor Economics* 24(2), S. 235-270.
- Statistik Austria (2011). ISCO08 gemeinsame deutschsprachige Titel und Erläuterungen auf Basis der englischsprachigen Version 1.5a von April 2011. Wien.
- Statistik Austria (2013). Schlüsselkompetenzen von Erwachsenen. Erste Ergebnisse der PIAAC-Erhebung 2011/12, Wien.
- Suchań, B., Höller, I., & Wallner-Paschon, C. (Hrsg.) (2019). PISA 2018. Grundkompetenzen am Ende der Pflichtschulzeit im internationalen Vergleich, Leykam, Graz.
- Süßenbach, F., Winde, M., Klier, J., & Kirchherr, J. (2021). Future skills 2021. 21 Kompetenzen für eine Welt im Wandel. Stifterverband für die Deutsche Wirtschaft e.v. in Kooperation mit McKinsey & Company. Diskussionspaper Nr. 3.
- Tims, M., Bakker, A. B., & Derks, D. (2012). Development and validation of the job crafting scale. *Journal of Vocational Behavior*, 80(1), pp. 173-186.
- UNCTAD (2021). Technology and Innovation Report 2021. Geneva.
- Väth, M. (2017). Arbeit. Die schönste Nebensache der Welt. Wie New Work unsere Arbeitswelt revolutioniert. Gabal.
- Voll, K., Gauger, F., & Pfnür, A. (2022). Work from anywhere: traditional workation, coworkation and workation retreats: a conceptual review. *World Leisure Journal*, DOI: [10.1080/16078055.2022.2134199](https://doi.org/10.1080/16078055.2022.2134199).
- Vona, F., Marin, G., Consolui, D., & Popp, D. (2015). Green Skills. NBER Working Paper Series 21116.
- Vona, F., Marin, G., Consoli, D., & Popp, D. (2018). Environmental Regulation and Green Skills: An Empirical Exploration. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists* 5(4), pp. 713-753.
- Watson, G. P., Kistler, L. D., Graham, B. A., & Sinclair, R. R. (2021). Looking at the gig picture: Defining gig work and explaining profile differences in gig workers' job demands and resources. *Group & Organization Management*, 46(2), pp. 327-361.

- Wendland, F. A. (2022). Identifikation von Schlüsselberufen der Transformation auf Basis der EU-Taxonomie. IW-Report 22/2022. Köln.
- Wrzesniewski, A., & Dutton, J. E. (2001). Crafting a job. Revisioning employees as active crafters of their work. *Academy of Management Review* 26, pp. 179-201.
- Zhang, F., & Parker, S. K. (2019). Reorienting job crafting research: A hierarchical structure of job crafting concepts and integrative review. *Journal of Organizational Behavior*, 40(2), pp. 126-146.

Anhang 1: Websites, die für webscraping zu den Trends in der Arbeitswelt verwendet wurden

<https://www.factro.de/blog/trends-in-der-arbeitswelt/>

<https://www.welt.de/wirtschaft/karriere/article239061807/Arbeitswelt-2030-Diese-Trends-werden-ueber-Karrieren-entscheiden.html>

<https://www.redbull.com/at-de/theredbulletin/new-work-trends>

<https://news.microsoft.com/de-de/zurueck-ins-buero-diese-trends-bestimmen-die-arbeitswelt-der-zukunft/>

<https://news.microsoft.com/de-de/work-trend-index-trends-fuer-die-hybride-arbeitswelt/>

<https://newsroom.sparkasse.at/2022/01/12/die-arbeitswelt-veraendert-sich-nachhaltig-3-trends-fuer-2022/92145>

<https://www.karriere.at/presse/arbeits-trends-2022>

<https://digitaleweltmagazin.de/das-ende-des-9-to-5-arbeitstages-trends-der-arbeitswelt-2022/>

<https://studi.info/artikel/die-arbeitswelt-im-wandel-das-sind-die-prognostizierten-trends>

<https://www.myjob.ch/ratgeber/artikel/979/welche-digitalen-trends-werden-sich-2022-in-der-arbeitswelt-etablieren>

<https://dodifferent.com/strategieberatung/hr-und-arbeitswelt-trends-2022/>

[https://www.zukunftsinstitut.de/dossier/megatrend-new-work/?utm_term=trends%20der%20arbeitswelt&utm_campaign=Generic+%7C+Megatrends+\(Search\)&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=9538789204&hsa_cam=263867415&hsa_grp=19288467255&hsa_ad=426807712785&hsa_src=g&hsa_tgt=kwd-349821975976&hsa_kw=trends%20der%20arbeitswelt&hsa_mt=e&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gclid=EAlaQobChMlw8nm2rb0_AIVFbLVCh0_hQ4uEAMYASAAEqJr1PD_BwE](https://www.zukunftsinstitut.de/dossier/megatrend-new-work/?utm_term=trends%20der%20arbeitswelt&utm_campaign=Generic+%7C+Megatrends+(Search)&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=9538789204&hsa_cam=263867415&hsa_grp=19288467255&hsa_ad=426807712785&hsa_src=g&hsa_tgt=kwd-349821975976&hsa_kw=trends%20der%20arbeitswelt&hsa_mt=e&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gclid=EAlaQobChMlw8nm2rb0_AIVFbLVCh0_hQ4uEAMYASAAEqJr1PD_BwE)

https://www.campana-schott.com/de/de/fokusthemen/digital-workplace?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=new+work&utm_term=DWP&gclid=EAlaQobChMlw8nm2rb0_AIVFbLVCh0_hQ4uEAMYAiAAEqLqGvD_BwE

https://www.karriere.at/c/a/trends-arbeitswelt?gclid=EAlaQobChMlw8nm2rb0_AIVFbLVCh0_hQ4uEAMY-AyAAEqKx1_D_BwE

https://www.haufe-akademie.de/c/zukunftstit?chorid=004468215&em_src=kw&em_cmp=google%2Fuebergeordnet%2Ffuture-skills%2F91555%2F004468215&akttyp=sea&med=google&aktnr=91555&wnr=004468215&cmp=future-skills&gclid=EAlaQobChMlqMC967z0_AIVQ49oCR2seag_EAAYASAAEqJ7DvD_BwE

https://www.raumverwaltung.de/produkte/arbeitsplatzbuchung/?gclid=EAlaQobCh-MlqMC967z0_AIVQ49oCR2seag_EAAYAiAAEqJZgfD_BwE

<https://karrierebibel.de/zukunft-der-arbeit/>

<https://www.fischer-office.de/die-10-megatrends-der-arbeitswelt/>

<https://www.humanresourcesmanager.de/future-of-work/meine-people-trends-fuer-2022/>

<https://pegalion.de/die-5-wichtigsten-trends-der-arbeitswelt-der-zukunft/>

<https://interne-kommunikation.net/trends-in-der-neuen-arbeitswelt-was-erwartet-uns-im-jahr-2023/>

<https://www.mittelstand-heute.com/artikel/die-top-6-digital-workplace-trends-2022/23>

<https://insights.controller-institut.at/trends-in-der-arbeitswelt-2022/>

<https://www.cebra.biz/specials/collaboration/14-01-2022-drei-trends-in-der-arbeitswelt/>

https://www.zep.de/news/arbeits-trends-2023-wie-werden-wir-zukuenftig-arbeiten/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=DACH_DSA_ZEP&utm_term=&utm_matchtype=&utm_content=138910733666&gclid=EAlaQobChMlqMC967z0_AIVQ49oCR2seag_EAMYAiAAEqJzN_D_BwE

<https://www.stern.de/wirtschaft/job/arbeitsmarkt--vier-job-trends-fuer-2023--auf-die-wir-uns-freuen-koennen-32926176.html>

<https://businessfrauencenter.at/die-neue-arbeitswelt-traegt-die-diversitaet-in-ihrer-dna/>

<http://www.netzwoche.ch/news/2022-03-17/microsoft-nennt-fuenf-trends-fuer-fuehrungskraefte-in-der-hybriden-arbeitswelt>

<https://www.cio.de/a/6-trends-fuer-die-arbeit-der-zukunft,2893745>

<https://www.fintropolis.de/article/new-work-trends>

<https://www.zep.de/news/arbeits-trends-2023-wie-werden-wir-zukuenftig-arbeiten/>

<https://www.botsandpeople.com/de/blog/zukunft-der-arbeit-trends-die-die-zukunft-veraendern-werden>

<https://www.effactory.com/de/wissen/9-trends-die-sich-2023-auf-hr-und-unternehmen-auswirken-werden/>

<https://de.linkedin.com/pulse/so-ver%C3%A4ndert-sich-die-arbeitswelt-2022-birgit-str%C3%B6bel>

<https://www.rkw-kompetenzzentrum.de/publikationen/leitfaden/kompetenzen-der-zukunft/>

<https://www.stepstone.de/e-recruiting/blog/neue-studie-wie-die-arbeitswelt-sich-verandert-und-was-das-fur-unternehmen-bedeutet/>

<https://www.gigwork.de/magazin/4-new-work-trends-und-warum-die-pandemie-sie-beschleunigt-hat/>

<https://www.randstad.de/hr-portal/unternehmensfuehrung/new-work/wandel-arbeitswelt/>

<https://www.handelsblatt.com/karriere/interview-arbeitsforscher-was-wir-erleben-ist-eher-ein-mentalitaetswechsel-als-eine-technologische-revolution/28439454.html>

<https://www.xing.com/news/articles/job-trends-2023-wie-du-von-ihnen-profitieren-kannst-zeigen-dir-die-zehn-xing-top-minds-job-karriere-5381600>

<https://www.manpower.at/blog/what-workers-want-surviving-thriving-work>

<https://www.ovb.eu/blog/artikel/new-work-wie-sich-unser-arbeiten-veraendert.html>

<https://www.vodafone.de/business/featured/digitales-business/digitaler-arbeitsplatz/so-sieht-die-zukunft-der-arbeit-aus-chancen-risiken-trends-und-herausforderungen/>

<https://www.workation.de/5-new-work-entwicklungen-die-die-arbeitswelt-nachhaltig-beeinflussen-werden/>

<https://www.dbz.de/artikel/dbz-Der-Weg-zur-massgeschneiderten-Arbeitswelt-3805219.html>

<https://www.monster.de/mitarbeiter-finden/hr-know-how/monster-hr-magazin/branchendaten/zukunft-der-arbeit-6-trends-aus-dem-monster-insights-report-die-sie-kennen-sollten/>

Anhang 2: Verortung von green und digital occupation in den Berufs(unter)gruppen und Altersstrukturmerkmal

Tabelle 5: Verortung von green und digital occupation in den Berufsgruppen und Altersstrukturmerkmal

Beschreibung	Demographie Alterskategorisierung	Digitalisierung				Ökologisierung		
		Rising star	Machine terrain	Human terrain	Collapsing	Green New & Emerging	Green Enhanced Skills	Green Increased Demand
11 Geschäftsführerinnen und Geschäftsführer, Vorstände, leitende Verwaltungsbedienstete und Angehörige gesetzgebender Körperschaften	Alterszentriert	x				x	x	
12 Führungskräfte im kaufmännischen Bereich	Mittenzentriert	x	x		x	x	x	
13 Führungskräfte in der Produktion und bei speziellen Dienstleistungen	Mittenzentriert	x				x	x	x
14 Führungskräfte in Hotels und Restaurants, im Handel und in der Erbringung sonstiger Dienstleistungen	Balanciert	x				x	x	
21 Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftler, Mathematikerinnen und Mathematiker und Ingenieurinnen und Ingenieure	Jugendzentriert	x	x			x	x	x
22 Akademische und verwandte Gesundheitsberufe	Balanciert	x						x
23 Lehrkräfte	Jugendzentriert	x		x			x	
24 Betriebswirtinnen und Betriebswirte und vergleichbare akademische Berufe	Jugendzentriert	x	x	x	x	x	x	
25 Akademische und vergleichbare Fachkräfte in der Informations- und Kommunikationstechnologie	Jugendzentriert	x				x		x
26 Juristinnen und Juristen, Sozialwissenschaftlerinnen und Sozialwissenschaftler und Kulturberufe	Jugendzentriert	x	x	x	x	x	x	
31 Ingenieurtechnische und vergleichbare Fachkräfte	Jugendzentriert	x	x			x	x	x
32 Assistenzberufe im Gesundheitswesen	Balanciert	x	x	x	x		x	
33 Nicht akademische betriebswirtschaftliche und kaufmännische Fachkräfte und Verwaltungsfachkräfte	Balanciert	x	x	x	x	x	x	x
34 Nicht akademische juristische, sozialpflegerische, kulturelle und verwandte Fachkräfte	Balanciert	x	x	x	x			
35 Informations- und Kommunikationstechnikerinnen und -techniker	Mittenzentriert	x	x					
41 Allgemeine Büro- und Sekretariatskräfte	Balanciert				x			
42 Bürokräfte mit Kundenkontakt	Balanciert	x		x	x			x
43 Bürokräfte im Finanz- und Rechnungswesen, in der Statistik und in der Materialwirtschaft	Balanciert		x	x	x			x
44 Sonstige Bürokräfte und verwandte Berufe	Mittenzentriert	x		x	x			
51 Berufe im Bereich personenbezogener Dienstleistungen	Balanciert	x		x	x			

Beschreibung	Demographie	Digitalisierung				Ökologisierung		
	Alterskategorisierung	Rising star	Machine terrain	Human terrain	Collapsing	Green New & Emerging	Green Enhanced Skills	Green Increased Demand
52 Verkaufskräfte	Balanciert	x	x	x	x		x	
53 Betreuungsberufe	Alterszentriert	x	x	x	x			
54 Schutzkräfte und Sicherheitsbedienstete	Bipolar	x	x	x	x			x
61 Fachkräfte in der Landwirtschaft	Balanciert	x	x		x			x
62 Fachkräfte in Forstwirtschaft, Fischerei und Jagd - Marktproduktion	Bipolar	x	x		x			x
63 Landwirtinnen und Landwirte, Fischerinnen und Fischer, Jägerinnen und Jäger und Sammlerinnen und Sammler für den Eigenbedarf			x		x			
71 Bau- und Ausbaufachkräfte sowie verwandte Berufe, ausgenommen Elektrikerinnen und Elektriker	Balanciert	x	x	x	x	x	x	x
72 Metallarbeiterinnen und Metallarbeiter, Mechanikerinnen und Mechaniker und verwandte Berufe	Jugendzentriert	x	x	x	x	x	x	x
73 Präzisionshandwerkerinnen und Präzisionshandwerker, Druckerinnen und Drucker und kunsthandwerkliche Berufe	Bipolar	x	x	x	x			
74 Elektrikerinnen und Elektriker und Elektronikerinnen und Elektroniker	Balanciert	x	x		x			x
75 Berufe in der Nahrungsmittelverarbeitung, Holzverarbeitung und Bekleidungsherstellung und verwandte handwerkliche Fachkräfte	Balanciert	x	x	x	x		x	x
81 Bedienerinnen und Bediener stationärer Anlagen und Maschinen	Alterszentriert	x	x	x	x	x	x	x
82 Montageberufe	Mittenzentriert		x		x		x	x
83 Fahrzeugführerinnen und Fahrzeugführer und Bedienerinnen und Bediener mobiler Anlagen	Alterszentriert	x	x	x	x		x	x
91 Reinigungspersonal und Hilfskräfte	Alterszentriert		x	x	x			
92 Hilfsarbeiterinnen und Hilfsarbeiter in der Land- und Forstwirtschaft und Fischerei	Bipolar		x		x			
93 Hilfsarbeiterinnen und Hilfsarbeiter im Bergbau, im Bau, bei der Herstellung von Waren und im Transportwesen	Alterszentriert	x	x	x	x	x	x	x
94 Hilfskräfte in der Nahrungsmittelzubereitung	Alterszentriert				x			
95 Straßenhändlerinnen und Straßenhändler und auf der Straße arbeitende Dienstleistungskräfte	Jugendzentriert				x			
96 Abfallentsorgungsarbeiterinnen und Abfallentsorgungsarbeiter und sonstige Hilfsarbeitskräfte	Balanciert	x	x	x	x	x	x	x

Q: Bock-Schappelwein, Huemer et al. (2021), Bock-Schappelwein et al. (2023), Fossner & Sorgner (2019), Frey & Osborne (2017), Felten et al. (2018), O*NET, Statistik Austria – Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung. WIFO auf Grundlage der Korrespondenztabelle SOC und ISCO. 1.Spalte Berufsgruppe. Berufsgruppe 63 ohne Alterskategorisierung.

Tabelle 6: Verortung von green und digital occupation in den Berufsuntergruppen sowie Alterszentrierung und Tätigkeitsschwerpunkt

Beschreibung	Tätigkeitsschwerpunkt	Demographie	Digitalisierung				Ökologisierung			
			Rising star	Machine terrain	Human terrain	Collapsing	Green New & Emerging	Green Enhanced Skills	Green Increased Demand	
111	Angehörige gesetzgebender Körperschaften und leitende Verwaltungsbedienstete	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks	Alterszentriert	x				x	x	
112	Geschäftsführer und Vorstände	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks		x				x	x	
121	Führungskräfte in der betrieblichen Verwaltung und in unternehmensbezogenen Dienstleistungen	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks	Mittenzentriert	x	x			x		
122	Führungskräfte in Vertrieb, Marketing und Entwicklung	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks		x				x	x	x
131	Führungskräfte in der Produktion in Land- und Forstwirtschaft und Fischerei	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks	Mittenzentriert	x					x	
132	Führungskräfte in der Produktion bei der Herstellung von Waren, im Bergbau und im Bau sowie in der Logistik	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks		x				x	x	x
133	Führungskräfte in der Erbringung von Dienstleistungen im Bereich Informations- und Kommunikationstechnologie	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks		x						
134	Führungskräfte in der Erbringung von speziellen Dienstleistungen	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks		x				x	x	
141	Führungskräfte in Hotels und Restaurants	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks	Balanciert	x						
142	Führungskräfte in Groß- und Einzelhandel	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks		x					x	
143	Führungskräfte in der Erbringung sonstiger Dienstleistungen	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks		x				x		
211	Physiker, Chemiker, Geologen und verwandte Berufe	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks	Jugendzentriert	x				x	x	x
212	Mathematiker, Versicherungsmathematiker und Statistiker	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks		x						

Beschreibung	Tätigkeitsschwerpunkt	Demographie	Digitalisierung				Ökologisierung		
		Alterskategorisierung	Rising star	Machine terrain	Human terrain	Collapsing	Green New & Emerging	Green Enhanced Skills	Green Increased Demand
213 Biowissenschaftler	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks	Jugendzentriert	x				x	x	x
214 Ingenieurwissenschaftler (ohne Elektrotechnik, Elektronik und Telekommunikation)	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks		x				x	x	x
215 Ingenieure in den Bereichen Elektrotechnik, Elektronik und Telekommunikationstechnik	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks	Jugendzentriert	x					x	
216 Architekten, Raum-, Stadt- und Verkehrsplaner, Vermessungsingenieure und Designer	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks		x	x				x	x
221 Ärzte	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks		x						
222 Akademische und vergleichbare Krankenpflege- und Geburtshilfefachkräfte	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks		x						
223 Akademische und vergleichbare Fachkräfte in der traditionellen und komplementären Medizin	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks	Balanciert	x						
224 Feldscher und vergleichbare paramedizinische Praktiker	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks		x						
225 Tierärzte	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks		x						
226 Sonstige akademische und verwandte Gesundheitsberufe	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks		x						x
231 Universitäts- und Hochschullehrer	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks		x			x			
232 Lehrkräfte im Bereich Berufsbildung	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks		x			x			
233 Lehrkräfte im Sekundarbereich	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks	Jugendzentriert	x						
234 Lehrkräfte im Primar- und Vorschulbereich	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks		x						
235 Sonstige Lehrkräfte	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks		x			x			x
241 Akademische und vergleichbare Fachkräfte im Bereich Finanzen	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks	Jugendzentriert	x	x					x

Beschreibung	Tätigkeitsschwerpunkt	Demographie	Digitalisierung				Ökologisierung		
		Alterskategorisierung	Rising star	Machine terrain	Human terrain	Collapsing	Green New & Emerging	Green Enhanced Skills	Green Increased Demand
242 Akademische und vergleichbare Fachkräfte in der betrieblichen Verwaltung	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks	Jugendzentriert	x		x		x		
243 Akademische und vergleichbare Fachkräfte in Vertrieb, Marketing und Öffentlichkeitsarbeit	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks		x				x	x	
251 Entwickler und Analytiker von Software und Anwendungen	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks	Jugendzentriert	x				x		x
252 Akademische und vergleichbare Fachkräfte für Datenbanken und Netzwerke	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks		x				x		
261 Juristen	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks		x				x		
262 Archiv-, Bibliotheks- und Museumswissenschaftler	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks		x	x					
263 Sozialwissenschaftler, Geistliche und Seelsorger	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks	Jugendzentriert	x		x		x		
264 Autoren, Journalisten und Linguisten	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks		x			x		x	
265 Bildende und darstellende Künstler	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks		x		x	x			
311 Material- und ingenieurtechnische Fachkräfte	Kognitive Routine-Tasks	Jugendzentriert	x	x			x	x	x
312 Produktionsleiter im Bergbau, bei der Herstellung von Waren und im Bau	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks		x				x		x
313 Techniker in der Prozesssteuerung	Kognitive Routine-Tasks		x	x			x	x	x
314 Biotechniker und verwandte technische Berufe	Kognitive Routine-Tasks		x	x				x	x
315 Schiffsführer, Flugzeugführer und verwandte Berufe	Manuelle Nicht-Routine-Tasks		x	x					
321 Medizinische und pharmazeutische Fachberufe	Kognitive Routine-Tasks		x	x					
322 Nicht akademische Krankenpflege- und Geburtshilfefachkräfte	Kognitive Routine-Tasks	Balanciert	x						
323 Nicht akademische Fachkräfte in traditioneller und komplementärer Medizin	Kognitive Routine-Tasks		x						
324 Veterinärmedizinische Fachkräfte und Assistenten	Kognitive Routine-Tasks		x			x			
325 Sonstige Assistenzberufe im Gesundheitswesen	Kognitive Routine-Tasks		x	x	x	x		x	

Beschreibung	Tätigkeitsschwerpunkt	Demographie Alterskategorisierung	Digitalisierung				Ökologisierung		
			Rising star	Machine terrain	Human terrain	Collapsing	Green New & Emerging	Green Enhanced Skills	Green Increased Demand
331 Nicht akademische Fachkräfte im Bereich Finanzen und mathematische Verfahren	Kognitive Routine-Tasks	Balanciert	x	x		x			
332 Vertriebsagenten, Einkäufer und Handelsmakler	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks		x			x	x	x	
333 Fachkräfte für unternehmensbezogene Dienstleistungen	Kognitive Routine-Tasks	Balanciert	x	x	x	x	x		
334 Sekretariatsfachkräfte	Kognitive Routine-Tasks		x	x	x	x			
335 Fachkräfte in der öffentlichen Verwaltung	Kognitive Routine-Tasks		x	x	x	x			
341 Nicht akademische juristische, sozialpflegerische und religiöse Berufe	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks		x	x	x				
342 Fachkräfte im Bereich Sport und Fitness	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks	Balanciert	x	x	x				
343 Fachkräfte in Gestaltung und Kultur sowie Küchenchefs	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks		x		x	x			
351 Techniker für den Betrieb von Informations- und Kommunikationstechnologie und für die Anwenderbetreuung	Kognitive Routine-Tasks	Mittenzentriert	x	x					
352 Telekommunikations- und Rundfunktechniker	Kognitive Routine-Tasks		x	x					
411 Allgemeine Bürokräfte	Kognitive Routine-Tasks	Balanciert						x	
412 Sekretariatskräfte (allgemein)	Kognitive Routine-Tasks								x
413 Schreibkräfte und Datenerfasser	Kognitive Routine-Tasks							x	
421 Schalterbedienstete, Inkassobeauftragte und verwandte Berufe	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks	Balanciert	x		x	x			
422 Berufe im Bereich Kundeninformation	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks		x		x	x		x	
431 Bürokräfte im Finanz- und Rechnungswesen und in der Statistik	Kognitive Routine-Tasks	Balanciert		x		x			
432 Bürokräfte im Bereich Materialwirtschaft und Transport und verwandte Berufe	Kognitive Routine-Tasks				x	x	x		x
441 Sonstige Bürokräfte und verwandte Berufe	Kognitive Routine-Tasks	Mittenzentriert	x		x	x			
511 Reisebegleiter, Schaffner und Reiseleiter	Manuelle Nicht-Routine-Tasks	Balanciert	x		x	x			
512 Köche	Manuelle Nicht-Routine-Tasks		x		x	x			

Beschreibung	Tätigkeitsschwerpunkt	Demographie Alterskategorisierung	Digitalisierung				Ökologisierung		
			Rising star	Machine terrain	Human terrain	Collapsing	Green New & Emerging	Green Enhanced Skills	Green Increased Demand
513 Kellner und Barkeeper	Manuelle Nicht-Routine-Tasks	Balanciert				x			
514 Friseure, Kosmetiker und verwandte Berufe	Manuelle Nicht-Routine-Tasks		x		x	x			
515 Hauswarte und Hauswirtschaftsleiter	Manuelle Nicht-Routine-Tasks				x	x			
516 Sonstige Berufe im Bereich personenbezogener Dienstleistungen	Manuelle Nicht-Routine-Tasks		x		x	x			
521 Straßen- und Marktverkäufer	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks	Balanciert							
522 Verkaufskräfte in Handelsgeschäften	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks		x	x		x		x	
523 Kassierer und Kartenverkäufer	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks					x			
524 Sonstige Verkaufskräfte	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks		x		x	x			
531 Kinder- und Lernbetreuer	Analytische und interaktive Nicht-Routine-Tasks	Alterszentriert	x		x				
532 Betreuungsberufe im Gesundheitswesen	Manuelle Nicht-Routine-Tasks	Bipolar	x	x	x	x			
541 Schutzkräfte und Sicherheitsbedienstete	Manuelle Nicht-Routine-Tasks		x	x	x	x			x
611 Gärtner und Ackerbauern	Manuelle Nicht-Routine-Tasks	Balanciert	x	x		x			x
612 Tierhalter	Manuelle Nicht-Routine-Tasks		x			x			
613 Landwirte mit Ackerbau und Tierhaltung (ohne ausgeprägten Schwerpunkt)	Manuelle Nicht-Routine-Tasks		x			x			
621 Forstarbeitskräfte und verwandte Berufe	Manuelle Nicht-Routine-Tasks	Bipolar	x	x					x
622 Fischer, Jäger und Fallensteller	Manuelle Nicht-Routine-Tasks	Bipolar	x	x		x			
631 Ackerbauern für den Eigenbedarf	Manuelle Nicht-Routine-Tasks					x			
632 Nutztierhalter für den Eigenbedarf	Manuelle Nicht-Routine-Tasks				x				
633 Ackerbauern und Nutztierhalter (ohne ausgeprägten Schwerpunkt) für den Eigenbedarf	Manuelle Nicht-Routine-Tasks				x	x			
634 Fischer, Jäger, Fallensteller und Sammler für den Eigenbedarf	Manuelle Nicht-Routine-Tasks			x					
711 Baukonstruktions- und verwandte Berufe	Manuelle Nicht-Routine-Tasks	Balanciert	x	x		x	x	x	x
712 Ausbaufachkräfte und verwandte Berufe	Manuelle Nicht-Routine-Tasks		x	x	x	x		x	x

Beschreibung	Tätigkeitsschwerpunkt	Demographie	Digitalisierung				Ökologisierung		
		Alterskategorisierung	Rising star	Machine terrain	Human terrain	Collapsing	Green New & Emerging	Green Enhanced Skills	Green Increased Demand
713 Maler, Gebäudereiniger und verwandte Berufe	Manuelle Nicht-Routine-Tasks	Balanciert		x		x			
721 Blechkaltverformer, Baumetallverformer, Former (für Metallguss), Schweißer und verwandte Berufe	Manuelle Nicht-Routine-Tasks	Jugendzentriert	x	x	x	x		x	x
722 Grobschmiede, Werkzeugmechaniker und verwandte Berufe	Manuelle Nicht-Routine-Tasks		x	x		x		x	x
723 Maschinenmechaniker und -schlosser	Manuelle Nicht-Routine-Tasks	Bipolar	x	x	x	x	x	x	x
731 Präzisionshandwerker und kunsthandwerkliche Berufe	Manuelle Nicht-Routine-Tasks		x	x	x	x			
732 Druckhandwerker	Manuelle Nicht-Routine-Tasks	Balanciert	x	x		x			
741 Elektroinstallateure und -mechaniker	Manuelle Nicht-Routine-Tasks		x	x		x			x
742 Installateure und Mechaniker für Elektronik und Telekommunikationstechnik	Manuelle Nicht-Routine-Tasks	Balanciert	x	x		x			
751 Berufe in der Nahrungsmittelverarbeitung und verwandte handwerkliche Fachkräfte	Manuelle Nicht-Routine-Tasks				x	x	x		x
752 Holzbearbeiter, Möbeltischler und verwandte Berufe	Manuelle Nicht-Routine-Tasks	Balanciert		x	x				
753 Berufe der Bekleidungsherstellung und verwandte Berufe	Manuelle Nicht-Routine-Tasks		x	x	x	x			
754 Sonstige Handwerks- und verwandte Berufe	Manuelle Routine-Tasks		x	x	x	x		x	
811 Bediener von Anlagen für den Bergbau und die Mineralaufbereitung	Manuelle Routine-Tasks	Alterszentriert	x	x	x	x	x	x	x
812 Bediener von Anlagen in der Metallerzeugung, -umformung und -veredlung	Manuelle Routine-Tasks				x		x		
813 Bediener von Anlagen und Maschinen für chemische und fotografische Erzeugnisse	Manuelle Routine-Tasks				x				x
814 Bediener von Maschinen zur Herstellung von Gummi-, Kunststoff- und Papierwaren	Manuelle Routine-Tasks				x	x	x		
815 Bediener von Maschinen zur Herstellung von Textil-, Pelz- und Lederwaren	Manuelle Routine-Tasks				x		x		
816 Bediener von Maschinen zur Herstellung von Nahrungs- und Genussmitteln	Manuelle Routine-Tasks				x	x	x		

Beschreibung	Tätigkeitsschwerpunkt	Demographie Alterskategorisierung	Digitalisierung				Ökologisierung		
			Rising star	Machine terrain	Human terrain	Collapsing	Green New & Emerging	Green Enhanced Skills	Green Increased Demand
817 Bediener von Anlagen zur Holzaufbereitung und Papierherstellung	Manuelle Routine-Tasks	Alterszentriert			x	x			
818 Bediener sonstiger stationärer Anlagen und Maschinen	Manuelle Routine-Tasks				x	x			x
821 Montageberufe	Manuelle Routine-Tasks	Mittenzentriert		x		x	x	x	
831 Lokomotivführer und verwandte Berufe	Manuelle Nicht-Routine-Tasks	Alterszentriert	x	x	x			x	
832 Kraftfahrzeugführer	Manuelle Nicht-Routine-Tasks			x		x			
833 Fahrer schwerer Lastkraftwagen und Busse	Manuelle Nicht-Routine-Tasks			x	x			x	
834 Bediener mobiler Anlagen	Manuelle Routine-Tasks			x	x			x	
835 Deckspersonal auf Schiffen und verwandte Berufe	Manuelle Routine-Tasks		x	x					
911 Reinigungspersonal und Hilfskräfte in Privathaushalten, Hotels und Büros	Manuelle Routine-Tasks	Alterszentriert			x				
912 Reinigungspersonal für Fahrzeuge, Fenster, Wäsche und sonstige manuelle Reinigungsberufe	Manuelle Routine-Tasks				x	x	x		
921 Hilfsarbeiter in der Land- und Forstwirtschaft und Fischerei	Manuelle Routine-Tasks	Bipolar		x				x	
931 Hilfsarbeiter im Bergbau und im Bau	Manuelle Routine-Tasks	Alterszentriert	x	x	x	x		x	
932 Hilfsarbeiter bei der Herstellung von Waren	Manuelle Routine-Tasks				x	x	x		x
933 Hilfsarbeiter in Transport und Lagerei	Manuelle Routine-Tasks	Alterszentriert	x	x	x	x	x		
941 Hilfskräfte in der Nahrungsmittelzubereitung	Manuelle Routine-Tasks							x	
951 Auf der Straße arbeitende Dienstleistungskräfte und verwandte Berufe	Manuelle Routine-Tasks								x
952 Straßenverkäufer (ohne Lebensmittel)	Manuelle Routine-Tasks	Jugendzentriert						x	
961 Abfallentsorgungsarbeiter	Manuelle Routine-Tasks	Balanciert	x					x	
962 Sonstige Hilfsarbeitskräfte	Manuelle Routine-Tasks			x	x	x	x	x	x

Q: Bock-Schappelwein (2016), Bock-Schappelwein, Huemer et al. (2021), Bock-Schappelwein et al. (2023), Fossner & Sorgner (2019), Frey & Osborne (2017), Felten et al. (2018), O*NET, Statistik Austria Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung, WIFO auf Grundlage der Korrespondenztabelle SOC und ISCO. 1.Spalte Berufsuntergruppe. Alterszentrierung auf Grundlage Berufsgruppen (siehe Anhang 2, Tabelle 5).

Anhang 3: Identifikation von betroffenen Berufsfeldern

Mittenzentrierte Altersstruktur

Wenig Berufe bzw. Berufsfelder lassen sich durch eine mittenzentrierte Altersstruktur, bei der der Altersschwerpunkt auf der mittleren Altersgruppe liegt, charakterisieren. Am ehestens findet sich eine mittenzentrierte Altersstruktur in den Berufshauptgruppen Führungskräfte, vereinzelt bei technischen und gleichrangigen nicht-technischen Berufen, bei Büroberufen sowie in der Maschinenbedienung und bei der Montage. Horvath et al. (2022) gehen davon aus, dass die Beschäftigung im Zeitraum 2021/28 im IKT-Bereich sehr stark zunehmen wird, wohingegen bei Bürokräften eine unterdurchschnittliche Beschäftigungsdynamik und bei der Maschinenbedienung und der Montage nur marginale Beschäftigungsveränderungen erwartet werden.

Tabelle 7: Merkmale von Berufsuntergruppen mit mittenzentrierter Altersstruktur

ISCO3	Bezeichnung	Digitalisierung				Ökologisierung		
		Rising star	Machine terrain	Human terrain	Collapsing	Green New & Emerging	Green Enhanced Skills	Green Increased Demand
121	Führungskräfte in der betrieblichen Verwaltung und in unternehmensbezogenen Dienstleistungen	x	x		x			
122	Führungskräfte in Vertrieb, Marketing und Entwicklung	x			x	x	x	
131	Führungskräfte in der Produktion in Land- und Forstwirtschaft und Fischerei	x				x		
132	Führungskräfte in der Produktion bei der Herstellung von Waren, im Bergbau und im Bau sowie in der Logistik	x			x	x	x	
133	Führungskräfte in der Erbringung von Dienstleistungen im Bereich Informations- und Kommunikationstechnologie	x						
134	Führungskräfte in der Erbringung von speziellen Dienstleistungen	x				x	x	
351	Techniker für den Betrieb von Informations- und Kommunikationstechnologie und für die Anwenderbetreuung	x	x					
352	Telekommunikations- und Rundfunktechniker	x	x					
441	Sonstige Bürokräfte und verwandte Berufe	x		x	x			
821	Montageberufe		x		x		x	

Q: Bock-Schappelwein, Huemer et al. (2021), Bock-Schappelwein et al. (2023), Fossner & Sorgner (2019), Frey & Osborne (2017), Felten et al. (2018), O*NET, Statistik Austria Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung, WIFO auf Grundlage der Korrespondenztabelle SOC und ISCO. 1.Spalte Berufsuntergruppe. Alterszentrierung auf Grundlage Berufsgruppen.

In Berufen mit mittenzentrierter Altersstruktur dominieren rising star occupations. Für solche Berufe wird angenommen, dass sich durch den Technologieeinsatz die Arbeitsprozesse und damit auch die Qualifikationsanforderungen ändern werden, wiewohl das Risiko der Ersetzbarkeit der menschlichen Arbeitskraft als untergeordnet einzuschätzen ist. Nur vereinzelt finden sich darin auch machine terrain occupations und collapsing occupations, die durch den Technologieeinsatz einem hohen Risiko ausgesetzt sind, nicht mehr benötigt zu werden. Ebenso spielen human terrain occupations nur eine untergeordnete Rolle (Tabelle 7).

Bei den Führungskräften und den Montageberufen kommt auch der Ökologisierung eine Bedeutung zu, weniger dagegen bei den Techniker:innen und Büroberufen. Sofern die Berufsuntergruppen von der Ökologisierung der Wirtschaft betroffen sind, sind eher Änderungen in den Qualifikationsanforderungen (green new and emerging occupations sowie green enhanced skills occupations) zu erwarten als seine Steigerung der beruflichen Nachfrage (green increased demand occupations).

Berufsuntergruppen, wo die zentralen Treiber Digitalisierung und Ökologisierung auf eine mittenzentrierte Altersstruktur treffen (Tabelle 7):

- 122 Führungskräfte in Vertrieb, Marketing und Entwicklung
- 132 Führungskräfte in der Produktion bei der Herstellung von Waren, im Bergbau und im Bau sowie in der Logistik
- 134 Führungskräfte in der Erbringung von speziellen Dienstleistungen
- 821 Montageberufe

Insgesamt treten Berufsfelder mit einer mittenzentrierten Altersstruktur zwar nur sehr selten auf, aber darin enthalten sind fast immer rising star occupations oder manchmal auch green new and emerging occupations sowie green enhanced skills occupations, bei denen allesamt Änderungen in den Qualifikationsanforderungen nicht auszuschließen sind, der in Qualifikationsbedarf mündet.

Balancierte Altersstruktur

Berufe bzw. Berufsfelder mit einer balancierten Altersstruktur kennzeichnet annähernd gleich stark vertretene Altersgruppen, d. h. es zeigen sich keine nennenswerten "Ausreißer" in der Altersstruktur. Sie kommen sehr häufig vor und sind in beinahe allen Berufsfeldern anzutreffen. Mit Blick auf die Berufshauptgruppen sind sie in allen Berufshauptgruppen bis auf den Bereich der Maschinenbedienung und den Montageberufen zu finden. Für letztere erwarten Horvath et al. (2022) nur einen marginalen Beschäftigungszuwachs 2021/28.

Bei den Führungskräften und den akademischen Berufen mit einer balancierten Altersstruktur finden sich ausschließlich rising star occupations, die sich dadurch auszeichnen, dass der Technologieeinsatz unterstützend auf die Arbeitsabläufe wirkt, obschon sich daraus spezifische Qualifikationsanforderungen ergeben.

Bei den nicht-akademischen Fachkräften, worunter sich Assistenzberufe im Gesundheitswesen, betriebswirtschaftliche und kaufmännische Fachkräfte sowie Verwaltungsfachkräfte sowie nicht akademische juristische, sozialpflegerische, kulturelle und verwandte Berufen befinden, dürfte der Einsatz von digitalen Technologien sowohl die menschliche Arbeit unterstützend, aber auch ersetzend wirken. Klassische Schreibtätigkeiten dürften eher wegfallen. Bei den Büroberufen dürfte der Technologieeinsatz oftmals die menschliche Arbeit eher ersetzen und weniger unterstützen. Bei den Dienstleistungsberufen dürfte der Technologieeinsatz auch vielfach die menschliche Arbeitskraft unterstützend wirken. Bei den Handwerksberufen finden sich sowohl technologiebedingt die menschliche Arbeitskraft ersetzende als auch unterstützende Bereiche.

Berufsfelder mit einer balancierten Altersstruktur beinhalten nur selten green occupations und wenn, dann höchstens in Teilbereichen der nicht-akademischen betriebswirtschaftlichen und kaufmännischen Fachkräfte und Verwaltungsfachkräfte sowie der Handwerksberufe (Tabelle 8).

Bei der balancierten Altersstruktur ist bei den Berufsfeldern, in denen machine terrain occupations oder auch collapsing occupations sowie green new and emerging occupations oder auch green enhanced skills occupations enthalten sind, mit Qualifikationsbedarf zu rechnen.

Berufsuntergruppen, wo die zentralen Treiber Digitalisierung und Ökologisierung auf eine balancierte Altersstruktur treffen (Tabelle 8):

- 332 Vertriebsagent:innen, Einkäufer:innen und Handelsmakler:innen
- 333 Fachkräfte für unternehmensbezogene Dienstleistungen
- 711 Baukonstruktions- und verwandte Berufe
- 712 Ausbaufachkräfte und verwandte Berufe
- 751 Berufe in der Nahrungsmittelverarbeitung und verwandte handwerkliche Fachkräfte
- 754 Sonstige Handwerks- und verwandte Berufe
- 96 Hilfsarbeitskräfte

Tabelle 8: Merkmale von Berufsuntergruppen mit balancierter Altersstruktur

ISCO3	Bezeichnung	Digitalisierung				Ökologisierung		
		Rising star	Machine terrain	Human terrain	Collapsing	Green New & Emerging	Green Enhanced Skills	Green Increased Demand
141	Führungskräfte in Hotels und Restaurants	x						
142	Führungskräfte in Groß- und Einzelhandel	x					x	
143	Führungskräfte in der Erbringung sonstiger Dienstleistungen	x				x		
221	Ärzte	x						
222	Akademische und vergleichbare Krankenpflege- und Geburtshilfefachkräfte	x						
223	Akademische und vergleichbare Fachkräfte in der traditionellen und komplementären Medizin	x						
224	Feldscher und vergleichbare paramedizinische Praktiker	x						
225	Tierärzte	x						
226	Sonstige akademische und verwandte Gesundheitsberufe	x						x
321	Medizinische und pharmazeutische Fachberufe	x	x					
322	Nicht akademische Krankenpflege- und Geburtshilfefachkräfte	x						
323	Nicht akademische Fachkräfte in traditioneller und komplementärer Medizin	x						
324	Veterinärmedizinische Fachkräfte und Assistenten	x			x			
325	Sonstige Assistenzberufe im Gesundheitswesen	x	x	x	x		x	
331	Nicht akademische Fachkräfte im Bereich Finanzen und mathematische Verfahren	x	x		x	x		
332	Vertriebsagenten, Einkäufer und Handelsmakler	x			x	x	x	x
333	Fachkräfte für unternehmensbezogene Dienstleistungen	x	x	x	x	x	x	
334	Sekretariatsfachkräfte	x	x	x	x			
335	Fachkräfte in der öffentlichen Verwaltung	x	x	x	x	x		
341	Nicht akademische juristische, sozialpflegerische und religiöse Berufe	x	x	x	x			
342	Fachkräfte im Bereich Sport und Fitness	x	x	x				
343	Fachkräfte in Gestaltung und Kultur sowie Küchenchefs	x		x	x			
411	Allgemeine Bürokräfte				x			
412	Sekretariatskräfte (allgemein)				x			
413	Schreibkräfte und Datenerfasser				x			
421	Schalterbedienstete, Inkassobeauftragte und verwandte Berufe	x		x	x			
422	Berufe im Bereich Kundeninformation	x		x	x			x
431	Bürokräfte im Finanz- und Rechnungswesen und in der Statistik		x		x			
432	Bürokräfte im Bereich Materialwirtschaft und Transport und verwandte Berufe		x	x	x			x
511	Reisebegleiter, Schaffner und Reiseleiter	x		x	x			
512	Köche	x		x	x			
513	Kellner und Barkeeper				x			
514	Friseure, Kosmetiker und verwandte Berufe	x		x	x			
515	Hauswarte und Hauswirtschaftsleiter			x	x			
516	Sonstige Berufe im Bereich personenbezogener	x		x	x			

ISCO3	Bezeichnung	Digitalisierung				Ökologisierung		
		Rising star	Machine terrain	Human terrain	Collapsing	Green New & Emerging	Green Enhanced Skills	Green Increased Demand
	Dienstleistungen							
521	Straßen- und Marktverkäufer				x			
522	Verkaufskräfte in Handelsgeschäften	x	x		x	x		
523	Kassierer und Kartenverkäufer				x			
524	Sonstige Verkaufskräfte	x		x	x			
611	Gärtner und Ackerbauern	x	x		x			x
612	Tierhalter	x			x			
613	Landwirte mit Ackerbau und Tierhaltung (ohne ausgeprägten Schwerpunkt)	x			x			
711	Baukonstruktions- und verwandte Berufe	x	x		x	x	x	x
712	Ausbaufachkräfte und verwandte Berufe	x	x	x	x		x	x
713	Maler, Gebäudereiniger und verwandte Berufe		x		x			
741	Elektroinstallateure und -mechaniker	x	x		x			x
742	Installateure und Mechaniker für Elektronik und Telekommunikationstechnik	x	x		x			
751	Berufe in der Nahrungsmittelverarbeitung und verwandte handwerkliche Fachkräfte		x	x	x		x	x
752	Holzbearbeiter, Möbeltischler und verwandte Berufe		x	x				
753	Berufe der Bekleidungsherstellung und verwandte Berufe	x	x	x	x			
754	Sonstige Handwerks- und verwandte Berufe	x	x	x	x		x	
961	Abfallentsorgungsarbeiter	x			x		x	
962	Sonstige Hilfsarbeitskräfte	x	x	x	x	x	x	x

Q: Bock-Schappelwein, Huemer et al. (2021), Bock-Schappelwein et al. (2023), Fossner & Sorgner (2019), Frey & Osborne (2017), Felten et al. (2018), O*NET, Statistik Austria Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung, WIFO auf Grundlage der Korrespondenztabelle SOC und ISCO. 1.Spalte Berufsuntergruppe. Alterszentrierung auf Grundlage Berufsgruppen.

Bipolare Altersstruktur

Berufe oder auch Berufsfelder mit einer bipolaren Altersstruktur zeichnen sich durch einen hohen Anteil an jüngeren und an älteren Arbeitskräften aus. Oftmals handelt es sich hierbei um Bereiche mit einer alterszentrierten Altersstruktur, wo mit Neueinstellungen entgegengewirkt wird (Bock-Schappelwein, Huemer et al., 2021).

Diese Form der Altersstruktur kommt nur sehr selten vor, am ehesten noch in Bereichen, die sich durch manuelle Tätigkeiten auszeichnen. Green occupations sind darin eigentlich fast gar nicht enthalten.

Oftmals handelt es sich hierbei um Berufe, wo der Technologieeinsatz eher auf die menschliche Arbeitskraft ersetzend wirkt. Bei Forstarbeitskräften oder auch Präzisionshandwerker:innen könnte der Technologieeinsatz dagegen auch unterstützen (Tabelle 9).

Mit Blick auf die demographischen Merkmale kommen diese Bereiche zwar doppelt unter Druck, einerseits durch die Abgänge in die Pension, die oftmals nicht über Neueinstellungen kompensiert werden können. Zugleich stellt sich aber auch die Frage, ob technologische Neuerungen potenzielle Neueinstellungen ersetzen.

Tabelle 9: **Merkmale von Berufsuntergruppen mit bipolarer Altersstruktur**

ISCO3	Bezeichnung	Digitalisierung				Ökologisierung	
		Rising star	Machine terrain	Human terrain	Collapsing	Green New & Emerging	Green Enhanced Skills Green Increased Demand
541	Schutzkräfte und Sicherheitsbedienstete	x	x	x	x		x
621	Forstarbeitskräfte und verwandte Berufe	x	x				x
622	Fischer, Jäger und Fallensteller	x	x		x		
631	Ackerbauern für den Eigenbedarf				x		
632	Nutzierhalter für den Eigenbedarf		x				
633	Ackerbauern und Nutztierhalter (ohne ausgeprägten Schwerpunkt) für den Eigenbedarf		x		x		
634	Fischer, Jäger, Fallensteller und Sammler für den Eigenbedarf		x				
731	Präzisionshandwerker und kunsthandwerkliche Berufe	x	x	x	x		
732	Druckhandwerker	x	x		x		
921	Hilfsarbeiter in der Land- und Forstwirtschaft und Fischerei		x		x		

Q: Bock-Schappelwein, Huemer et al. (2021), Bock-Schappelwein et al. (2023), Fossner & Sorgner (2019), Frey & Osborne (2017), Felten et al. (2018), O*NET, Statistik Austria Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung, WIFO auf Grundlage der Korrespondenztabelle SOC und ISCO. 1.Spalte Berufsuntergruppe. Alterszentrierung auf Grundlage Berufsgruppen.