

Julia Bock-Schappelwein, Klaus S. Friesenbichler

Auswirkungen der Digitalisierung auf die Beschäftigung nach Tätigkeitsschwerpunkten in Österreich

Ergebnisse auf Grundlage der unselbständigen Beschäftigung

Auswirkungen der Digitalisierung auf die Beschäftigung nach Tätigkeitsschwerpunkten in Österreich. Ergebnisse auf Grundlage der unselbständigen Beschäftigung

Die Strukturanalyse der Beschäftigung in Österreich zeigt ein relativ stabiles Muster nach Tätigkeitsschwerpunkten. In den letzten zwei Jahrzehnten veränderte sich der Anteil der Arbeitsplätze mit überwiegend Routinetätigkeiten (40%) bzw. Nichtrounetätigkeiten (60%) kaum. Allerdings verlagerte sich die Struktur langsam weg von Berufen mit überwiegend manuellen Tätigkeiten. Die Veränderung der Tätigkeitsstruktur ist mit der Digitalisierung der österreichischen Wirtschaft verbunden und spiegelt Automatisierungsprozesse insbesondere in der Sachgütererzeugung wider. In hochdigitalisierten Branchen ist der Anteil der Beschäftigten in Berufen mit überwiegend manuellen Aufgaben geringer. Investitionen in Informations- und Kommunikationstechnologien verstärken die Verschiebung der Tätigkeitsprofile weg von manuellen Routineaufgaben hin zu Berufen mit analytischen und interaktiven Nichtrounetätigkeiten. Die durch Digitalisierung bzw. Automatisierung am stärksten gefährdeten manuellen Routinetätigkeiten werden meist von Geringqualifizierten ausgeübt.

Impact of Digitalisation on the Occupational Task Structure in Austria. Results Based on Employment

The structural analysis of the task content of Austrian employment revealed a relatively stable pattern between jobs characterised by routine (40 percent) and non-routine tasks (60 percent) over the past two decades. There is a gradual structural change away from manual job tasks. Changes in the occupational task structure are associated with the digitalisation of the Austrian economy, which mirrors automation processes in manufacturing. Industries with a high digital intensity have a lower share of occupations with mainly manual tasks. Investments in computer and communications equipment drive the shift from occupations with manual routine tasks towards occupations with analytical and interactive non-routine tasks. The manual routine tasks most at risk from digitalisation or automation are usually carried out by low-skilled workers.

Kontakt:

Mag. Julia Bock-Schappelwein: WIFO, 1030 Wien, Arsenal, Objekt 20, julia.bock-schappelwein@wifo.ac.at

Dr. Klaus S. Friesenbichler: WIFO, 1030 Wien, Arsenal, Objekt 20, klaus.friesenbichler@wifo.ac.at

JEL-Codes: J23, J24 • **Keywords:** Digitalisierung, Automatisierung, Tätigkeitsschwerpunkt, Beschäftigung

Der vorliegende Beitrag beruht auszugsweise auf der folgenden Studie im Auftrag der Europäischen Kommission: Werner Hölzl, Susanne Bärenthaler-Sieber, Julia Bock-Schappelwein, Klaus S. Friesenbichler, Agnes Kügler, Andreas Reinstaller, Peter Reschenhofer (WIFO), Bernhard Dachs (AIT), Martin Risak (Universität Wien), Digitalisation in Austria. State of Play and Reform Needs (März 2019, 201 Seiten, kostenloser Download auf der Seite des Amtes für Veröffentlichungen der EU sowie unter <https://www.wifo.ac.at/www/pubid/61892>).

Begutachtung: Thomas Horvath • **Wissenschaftliche Assistenz:** Christoph Lorenz (christoph.lorenz@wifo.ac.at), Nicole Schmidt (nicole.schmidt@wifo.ac.at)

Der Begriff der Digitalisierung, d. h. des Einsatzes digitaler Technologien, wird häufig mit "Automatisierung" gleichgesetzt. Daraus entstand eine Debatte über die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Beschäftigung. Die Literatur diskutiert die Risiken und Chancen seit mittlerweile sechs Jahren äußerst kontroversiell (Böheim – Bock-Schappelwein, 2018).

Manche Arbeiten erwarten ausgehend von den Ergebnissen von Frey – Osborne (2013, 2017), dass infolge von Automatisierung und dem Einsatz digitaler Technologien viele Tätigkeits- bzw. Berufsprofile künftig nicht mehr nachgefragt werden. Große Teile der Beschäftigung wären potentiell automatisierbar (z. B. Bowles, 2014, Brzeski – Burk, 2015, Brzeski – Fechner, 2018). Andere Studien wie Bonin – Gregory – Zierahn (2015) oder Dengler – Matthes (2015, 2016) für Deutschland, Arntz – Gregory – Zierahn (2016) bzw. Nedelkoska – Quintini (2018) für die OECD-Länder (darunter auch Deutschland

und Österreich) oder Nagl –Titelbach –Valkova (2017) für Österreich gehen ähnlich wie Levy (2018) weniger von einer Veränderung von Berufen in ihrer Gesamtheit aus. Vielmehr würden sich spezifische Tätigkeiten innerhalb von Berufen infolge von Automatisierung bzw. dem Einsatz digitaler Technologien wandeln. Dadurch verschieben sich die entsprechenden Arbeitsinhalte, was nur mäßige Auswirkungen auf die Zahl der Beschäftigten haben sollte.

Übersicht 1: Die fünf Tätigkeitsdimensionen nach Spitz-Oener (2006) und die Begriffseinteilung nach Dengler –Matthes –Paulus (2014)

Tätigkeitstyp	Anforderungen nach Spitz-Oener (2006)	Anforderungen nach Dengler –Matthes –Paulus (2014)
Analytische Nichtroutinetätigkeiten	Forschen, analysieren, evaluieren, planen, konstruieren, designen, entwerfen, Regeln und Vorschriften ausarbeiten, Regeln anwenden und interpretieren	Management, Planung, Überwachung, Kunde, Wirtschaft, Bewirtschaftung, Leitung, Führung, Controlling, Wissenschaften, Softwareentwicklung, Programmiersprache, Netzwerkzertifizierungen, Aufsicht, Musik, Gesang, Ballett, Musikinstrumente, Optik, Anwendung von Recht, Design, Gestaltung (Kunst), Auswertung, Kontrolle, Therapie, Programmierung
Interaktive Nichtroutinetätigkeiten	Verhandeln, Interessen vertreten, koordinieren, organisieren, lehren oder trainieren, verkaufen, einkaufen, Kunden und Kundinnen werben, werben, unterhalten, präsentieren, Personal beschäftigen oder managen	Handel, Beratung, Betreuung, Training, Marketing, Werbung
Kognitive Routinetätigkeiten	Kalkulieren, Buchhaltung machen, Texte oder Daten korrigieren, Länge, Höhe oder Temperatur messen	Technik, Metrie, Verwaltung, Graphie, Netzwerktechnik, Netzprotokolle, Betriebssysteme, Zertifikate, Sprachkenntnisse, Waren- und Produktkenntnisse, Kenntnisse, Sensorik, Elektronik, Mechanik, Mechatronik, Hydraulik, Bearbeitung, Revision, Prüfung, Untersuchung, Vermessung, Überwachung, Verfahren, Diagnostik
Manuelle Routinetätigkeiten	Maschinen bedienen oder kontrollieren, Maschinen ausstatten	Anbau, Bau, Herstellung, Erzeugung, Gewinnung, Ernte, Bedienung von Maschinen, Einrichtung von Maschinen, Drucksatz
Manuelle Nichtroutinetätigkeiten	Reparieren oder renovieren von Häusern, Wohnungen, Maschinen oder Fahrzeugen, restaurieren von Kunst oder Denkmälern, Gäste bedienen oder beherbergen	Tanz, Sanierung, Dienst, Therapie (manueller Schwerpunkt), Sonder-, Spezial- oder Maßanfertigungen, Handwerksbetriebe (z. B. Bäckerei, Tischlerei)

Q: Spitz-Oener (2006), Dengler –Matthes –Paulus (2014).

1. Beschäftigung nach Tätigkeitsschwerpunkten

Ausgelöst durch die internationale Diskussion rund um das Automatisierungspotential von Routinetätigkeiten geht Bock-Schappelwein (2016A) der Frage nach, wieviele unselbständig Beschäftigte seit Mitte der 1990er-Jahre in Österreich in Berufen tätig sind, die sich hauptsächlich durch Routinetätigkeiten auszeichnen. Dazu wurde jedem Beruf (außer Soldaten und Soldatinnen) auf Ebene der Berufsuntergruppen (ISCO-Dreisteller) entsprechend der Berufsbeschreibung laut ISCO (International Standard Classification of Occupations) einer der von Spitz-Oener (2006) und Dengler –Matthes –Paulus (2014) spezifizierten Tätigkeitsschwerpunkte zugeordnet (analytische Nicht-routinetätigkeiten, interaktive Nichtroutinetätigkeiten, kognitive Routinetätigkeiten, manuelle Routinetätigkeiten, manuelle Nichtroutinetätigkeiten; Übersicht 1; Details siehe Bock-Schappelwein, 2016A).

Entgegen internationalen Befunden (z. B. Autor –Levy –Murnane, 2003) ist auf Grundlage der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung von Statistik Austria der Anteil der unselbständig Beschäftigten in Berufen, die sich überwiegend durch Routinetätigkeiten auszeichnen, seit Mitte der 1990er-Jahre in Österreich mit rund 40% relativ stabil (Bock-Schappelwein, 2016A). Im Jahr 2018 waren 1,398.600 Arbeitskräfte oder 36,9% aller unselbständig Beschäftigten in Berufen mit überwiegend Routinetätigkeiten beschäftigt, 2,389.800 in solchen mit hauptsächlich Nichtroutinetätigkeiten (Abbildung 1; siehe dazu auch Bock-Schappelwein, 2016B, nach Geschlecht differenziert).

Eine Verschiebung zeigt sich hingegen zwischen Berufen mit vorwiegend manuellem Tätigkeitsschwerpunkt zugunsten von nicht-manuellen Tätigkeiten. Letztere machten 2018 mit 2,299.200 Arbeitskräften 60,7% der Beschäftigung aus, um gut 10 Prozent-

punkte mehr als Mitte der 1990er-Jahre, als das Verhältnis der beiden Tätigkeitsschwerpunkte nahezu ausgeglichen war (Abbildung 1).

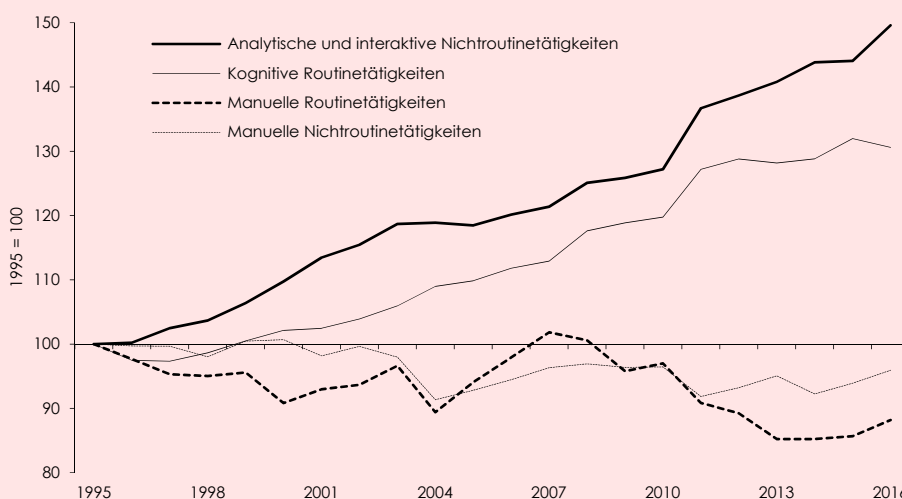
Abbildung 1: Zusammensetzung der unselbständigen Beschäftigung nach Tätigkeitsschwerpunkten in Österreich



Q: Statistik Austria, Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung; WIFO-Berechnungen. Darstellung in Anlehnung an Bock-Schappelwein (2016A). Brüche in der Datenreihe 2010/11 (1995/2010: ISCO-88, 2011/2017: ISCO-08), 2003/04 (Umstellung der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung). ISCO-Umstellung 2017/18: Umkodierung ISCO-322 nach ISCO-222; ISCO-322 hier weiter als kognitive Routinetätigkeit kodiert.

Die Zahl der Beschäftigten in Berufen mit überwiegend manuellen Tätigkeiten nahm im Zeitraum 1995/2018 nicht nur relativ, sondern auch in absoluten Zahlen ab (auf 1,489.200, rund -4%), während die Zahl der Beschäftigten in Berufen mit überwiegend nichtmanuellen Tätigkeiten seit Mitte der 1990er-Jahre um 46% auf 2,299.200 stieg (Abbildung 2). Insgesamt erhöhte sich die Zahl der unselbständig Beschäftigten (ohne Soldaten und Soldatinnen) laut Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung von Statistik Austria in diesem Zeitraum um rund 21% auf 3,788.400.

Abbildung 2: Entwicklung der unselbständigen Beschäftigung nach Tätigkeitsschwerpunkten in Österreich



Q: Statistik Austria, Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung; WIFO-Berechnungen. Darstellung in Anlehnung an Bock-Schappelwein (2016A). Brüche in der Datenreihe 2010/11 (1995/2010: ISCO-88, 2011/2017: ISCO-08), 2003/04 (Umstellung in der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung). ISCO-Umstellung 2017/18: Umkodierung ISCO-322 nach ISCO-222; ISCO-322 hier weiter als kognitive Routinetätigkeit kodiert.

Innerhalb der manuellen Tätigkeiten sind laut Bock-Schappelwein (2016A) vor allem die Routinetätigkeiten wie etwa die Maschinenbedienung, aber auch die Nicht-

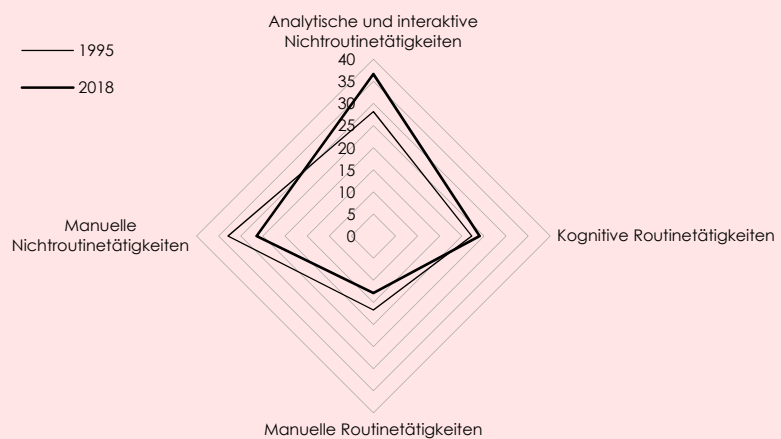
Der Beschäftigungsanteil in Berufen mit überwiegend Routinetätigkeiten ist relativ stabil. Berufe mit hauptsächlich manuellen Tätigkeiten verlieren an Bedeutung.

Besonders kräftig wuchs 1995/2018 die Beschäftigung im Bereich der analytischen und interaktiven Nichtroutinetätigkeiten.

routinetätigkeiten wie Handwerkstätigkeiten rückläufig. Im Jahr 2018 lag die Zahl der Beschäftigten in Berufen mit Schwerpunkt auf manuellen Routinetätigkeiten mit 488.200 um rund 7% unter dem Niveau von 1995, während die Zahl der Beschäftigten in Berufen mit überwiegend manuellen Nichtroutinetätigkeiten um 3% (auf 1.001.000) zurückging. Der Anteil der manuellen Routinetätigkeiten an der Gesamtbeschäftigung (ohne Soldaten und Soldatinnen) sank um rund 4 Prozentpunkte auf 12,9% und jener der manuellen Nichtroutinetätigkeiten um 6,5 Prozentpunkte auf 26,4% (Abbildung 3).

Innerhalb der Berufe mit hauptsächlich nicht-manuellen Tätigkeiten wurde die Beschäftigung sowohl in jenen mit überwiegend analytischen und interaktiven Nichtroutinetätigkeiten (z. B. Planung, Forschung, Analyse; Übersicht 1) als auch im Bereich der kognitiven Routinetätigkeiten (z. B. Buchhaltung) deutlich ausgeweitet. In den Berufen mit überwiegend analytischen und interaktiven Nichtroutinetätigkeiten, wie sie insbesondere von hochqualifizierten Arbeitskräften ausgeübt werden, stieg die Beschäftigung gegenüber 1995 um 58% auf 1.388.800 (2018) und im Bereich der (sehr breit definierten) kognitiven Routinetätigkeiten um 31% auf 910.400 (Details in Bock-Schappelwein – Huemer, 2019). Der Anteil der analytischen und interaktiven Nichtroutinetätigkeiten an der Gesamtbeschäftigung erhöhte sich um 8,5 Prozentpunkte auf 36,7% und jener der kognitiven Routinetätigkeiten um rund 2 Prozentpunkte auf 24,0% (Abbildung 3).

Abbildung 3: Anteil der Tätigkeitsschwerpunkte an der Gesamtbeschäftigung
In %



Q: Statistik Austria, Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung; WIFO-Berechnungen. Darstellung in Anlehnung an Bock-Schappelwein (2016A). Brüche in der Datenreihe 2010/11 (1995/2010: ISCO-88, 2011/2017: ISCO-08), 2003/04 (Umstellung in der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung). ISCO-Umstellung 2017/18: Umkodierung ISCO-322 nach ISCO-222; ISCO-322 hier weiter als kognitive Routinetätigkeit kodiert.

2. Sektorspezifische Entwicklungen

In der Sachgütererzeugung verdoppelte sich, wie Bock-Schappelwein – Famira-Mühlberger – Leoni (2017) zeigen, die Beschäftigung in Berufen mit überwiegend analytischen und interaktiven Nichtroutinetätigkeiten 1995/2015 laut Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung von Statistik Austria auf 137.400, obwohl die Beschäftigung in der Sachgütererzeugung insgesamt rückläufig war (-16,4%). Die Zahl der Arbeitsplätze mit kognitivem Routineschwerpunkt blieb weitgehend konstant (knapp unter 160.000). Hingegen wurde die Beschäftigung in Berufen mit überwiegend manuellen Tätigkeiten erheblich abgebaut (sowohl Routine- als auch Nichtroutinetätigkeiten 1995/2015 insgesamt -37% auf 340.000; Abbildung 4).

Innerhalb der Sachgütererzeugung verschoben sich in der Lebensmittel-, Chemie-, Elektro- und Elektronikindustrie oder im Maschinenbau die Tätigkeitsschwerpunkte von

den manuellen hin zu nicht-manuellen Aufgaben. Im Jahr 2015 überwog in der Chemie-, Elektro- und Elektronikindustrie bereits der Anteil der Beschäftigten in Berufen mit überwiegend nicht-manuellen Tätigkeiten.

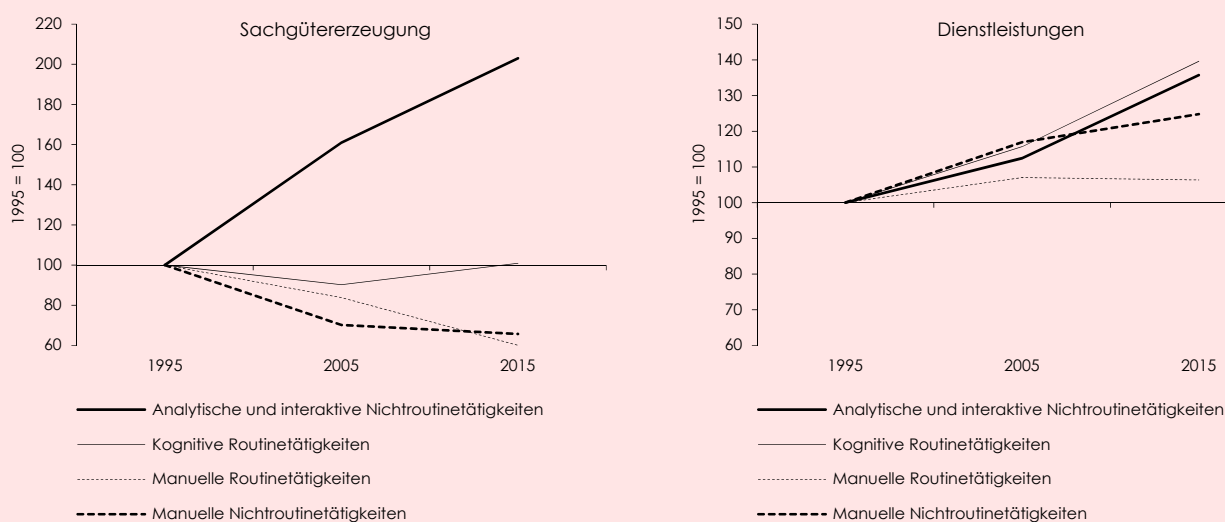
Im Gegensatz zur Sachgütererzeugung wurde die Beschäftigung in diesem Zeitabschnitt im Dienstleistungssektor insgesamt um 30% ausgeweitet (rund +600.000 Arbeitskräfte). Dabei waren in keinem Tätigkeitsschwerpunkt Einbußen zu verzeichnen (Abbildung 4). Aber auch hier gewannen die Berufe mit höheren Anforderungen an die Qualifikation und Kompetenzen der Arbeitskräfte deutlich an Gewicht. Die Beschäftigung in Berufen mit vornehmlich kognitiven Routinetätigkeiten erhöhte sich um 40% auf 674.400, jene mit überwiegend analytischen und interaktiven Nichtroutinetätigkeiten um 36% auf 1.079.500 sowie jene mit hauptsächlich manuellen Nichtroutinetätigkeiten um 25% auf 546.200 Personen. Die Zahl der Beschäftigten mit manuellem Routineschwerpunkt nahm hingegen um nur 6% auf 267.500 zu.

In fast allen Dienstleistungsbranchen überwog 2015 der Beschäftigungsanteil von Berufen mit überwiegend nicht-manuellen Tätigkeiten. Nur im Tourismus und in geringem Maße auch im Transport- und Lagerbereich waren Berufe mit überwiegend manuellen Tätigkeiten vergleichsweise weit verbreitet. Berufe mit überwiegend analytischen und interaktiven Nichtroutinetätigkeiten werden vor allem im IKT-Bereich sowie im Finanz- und Versicherungswesen nachgefragt.

Sowohl in der Sachgütererzeugung als auch in den Dienstleistungen wurde die Beschäftigung in Berufen mit überwiegend analytischen und interaktiven Nichtroutinetätigkeiten besonders kräftig ausgeweitet.

Der Wandel der Tätigkeitsstruktur ist in der Sachgütererzeugung merklich stärker ausgeprägt als im Dienstleistungsbereich.

Abbildung 4: Entwicklung der unselbständigen Beschäftigung nach Tätigkeitsschwerpunkten in der Sachgütererzeugung und im Dienstleistungsbereich



Q: Statistik Austria, Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung; WIFO-Berechnungen. Darstellung aus Bock-Schappelwein – Famira-Mühlberger – Leoni (2017). Brüche in der Datenreihe 2010/11 (1995/2010: ISCO-88, 2011/2015: ISCO-08). 2003/04 (Umstellung in der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung).

3. Tätigkeitsschwerpunkte von IKT-Fachkräften

Analytische und interaktive Nichtroutinetätigkeiten gehen mit dem Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien einher. Dieser wird einerseits durch die Kapitalausstattung (Hardware, Breitbandnetze usw.) ermöglicht, andererseits durch spezialisierte Arbeitskräfte, die die Anpassung von betrieblichen Prozessen oder die Etablierung neuer Geschäftsmodelle technisch ermöglichen (Biagi, 2013, Airaksinen et al., 2008). Wegen ihrer besonderen Bedeutung im Digitalisierungsprozess wird im Folgenden ein Fokus auf die Entwicklung der Beschäftigung von IKT-Fachkräften gelegt (Definition laut OECD, 2015).

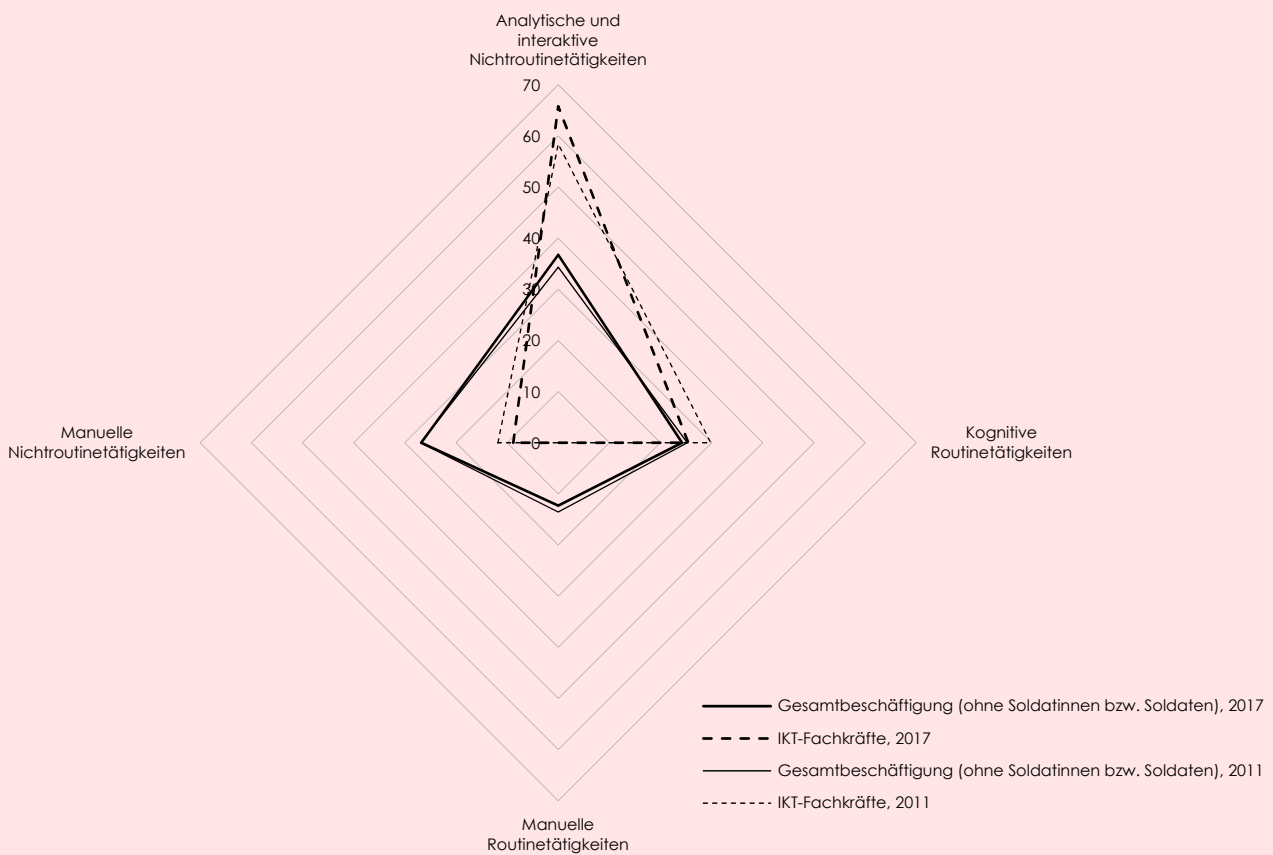
Unter IKT-Fachkräften ist der Anteil der hochqualifizierten Arbeitskräfte weit überdurchschnittlich, wie das große Gewicht der Berufe mit überwiegend analytischen und interaktiven Nichtroutinetätigkeiten zeigt. Viele IKT-Fachaufgaben konzentrieren sich auf die Entwicklung und Unterstützung der Automatisierung von Routineaufgaben. Routinetätigkeiten können von Maschinen in Produktion, Verwaltung und Dienst-

Seit 2011 nahm die Beschäftigung hochqualifizierter IKT-Fachkräfte rasch zu.

leistung übernommen werden, was jedoch dafür entsprechend qualifizierte Arbeitskräfte benötigt.

Der Anteil der IKT-Fachkräfte an der Gesamtbeschäftigung erhöhte sich von 3,6% (2011) auf 4,4% (2017). Im Jahr 2017 arbeiteten von den 163.100 unselbständig beschäftigten IKT-Fachkräften laut der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung von Statistik Austria 65,8% in Berufen mit überwiegend analytischen und interaktiven Nichtroutinetätigkeiten. Der Beschäftigungsanstieg gegenüber 2011 entfiel fast ausschließlich auf diese Gruppe der analytischen und interaktiven Nichtroutinetätigkeiten (+34.000 von insgesamt +37.600) und zu 25,4% auf Berufe mit hauptsächlich kognitiven Routinetätigkeiten (+4.100). Nur 8,8% entfielen auf manuelle Nichtroutinetätigkeiten (Abbildung 5). Dieses Muster unterstreicht die Rolle der hochqualifizierten IKT-Fachkräfte bei der Unterstützung des laufenden Digitalisierungsprozesses.

Abbildung 5: Anteil der Tätigkeitsschwerpunkte, Gesamtbeschäftigung sowie IKT-Fachkräfte



Q: Statistik Austria, Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung; WIFO-Berechnungen.

4. Tätigkeitsprofile und der Einsatz von IKT

Für die Analyse des Zusammenhanges zwischen der Arbeitskräftenachfrage und dem Einsatz von IKT auf Branchenebene wird in der Folge auf eine Taxonomie der OECD zurückgegriffen (Calvino et al., 2018). Diese misst den IKT-Gehalt von 36 Branchen in der Gliederung ISIC Revision 4 (International Standard Industrial Classification of All Economic Activities). Zahlreiche Indikatoren gehen in die Berechnung für den Zeitraum 2001 bis 2015 ein, wie etwa die Investitionen der Unternehmen in IKT, die Nutzung digitaler Technologien im Produktionsprozess oder IKT-spezifisches Humankapital. Die Taxonomie ordnet jede Branche einer von vier Gruppen zu: Branchen mit hoher, mittlerer bis hoher, mittlerer bis niedriger und niedriger Digitalisierungsintensität.

Je höher die IKT-Intensität einer Branche ist, desto niedriger ist der Anteil der Beschäftigten in Berufen mit überwiegend manuellen Tätigkeiten. Zudem ist der Anteil der Arbeitskräfte in Berufen mit überwiegend analytischen und interaktiven Nichtroutinetätigkeiten bzw. kognitiven Routinetätigkeiten in IKT-intensiven Branchen höher als in Branchen mit niedriger IKT-Intensität.

Der Trend in IKT-intensiven Branchen hin zu Berufen mit überwiegend Nichtroutinetätigkeiten geht auf Kosten von jenen mit überwiegend Routineaufgaben. Diese werden offenbar insbesondere durch Berufe mit hauptsächlich analytischen und interaktiven Nichtroutinetätigkeiten ersetzt.

Die Verbindung zwischen Tätigkeitsprofilen und der Nutzung spezifischer Informations- und Kommunikationstechnologien wird auf Branchenebene anhand des "Digital Economy and Society Index" (DESI) der Europäischen Kommission deutlich. Dieser Index bildet die Nutzung einer Reihe von Technologien über die Branchen hinweg ab¹⁾.

Die Verschiebung von manuellen zu nicht-manuellen Tätigkeiten ist vor allem in jenen Bereichen ausgeprägt, die Cloud Computing, Customer-Relationship-Management-Lösungen und soziale Medien einsetzen. Dies sind Technologien, die Unternehmen eher im Verkauf und weniger in ihrer Leistungserstellung verwenden. Zudem zeigen sich indirekt Automatisierungseffekte durch die Nutzung digitaler Technologien. So ist die Nutzung von Cloud Computing negativ mit dem Branchenanteil von Beschäftigten in Berufen mit überwiegend Routinetätigkeiten korreliert. Davon profitieren wiederum Berufe mit überwiegend analytischen und interaktiven Nichtroutinetätigkeiten.

Die Nutzung digitaler Technologien ist somit abhängig vom Kapitalstock. Technologischer Wandel ist in das genutzte Kapital eingebettet. IKT-Investitionen werden dadurch zum Treiber der Veränderung der Tätigkeitsschwerpunkte von Beschäftigten, beschleunigen den Strukturwandel und dadurch auch die Verschiebung von manuellen in Richtung nicht-manueller Tätigkeiten. Das begünstigt vor allem hochqualifizierte Arbeitskräfte und hat zur Folge, dass mehr analytische und interaktive Nichtroutinetätigkeiten nachgefragt werden.

IKT-intensive Branchen fragen vor allem analytische und interaktive Nichtroutinetätigkeiten nach. Manuelle Tätigkeiten sind insbesondere in stark digitalisierten Branchen rückläufig.

Investitionen in IKT beschleunigen den Strukturwandel.

5. Fazit und Schlussfolgerungen

Die Klassifizierung der unselbständig Beschäftigten nach dem Tätigkeitsschwerpunkt ihres Berufes ermöglicht die Analyse von Besonderheiten der Beschäftigungsstruktur. In Österreich zeigt sich seit mittlerweile gut zwei Jahrzehnten ein relativ stabiles Verhältnis zwischen unselbständig Beschäftigten in Berufen mit überwiegend Routinetätigkeiten (rund 40%) bzw. mit Nichtroutinetätigkeiten (rund 60%).

Zugleich war aber eine Verlagerung von manuellen zu nicht-manuellen Tätigkeiten zu beobachten. Aktuell (2018) üben rund 60% der unselbständig Beschäftigten einen Beruf mit überwiegend nicht-manuellen Tätigkeiten aus (nach etwa 50% Mitte der 1990er-Jahre). Der Anteil der Beschäftigten in Berufen mit überwiegend manuellen Routinetätigkeiten – das sind solche, die (zumindest) gegenwärtig einem hohen Automatisierungsrisiko unterliegen – liegt bei rund 13%. Solche Tätigkeiten werden häufig von geringqualifizierten Arbeitskräften ausgeübt, die einem vergleichsweise hohen Arbeitslosigkeitsrisiko ausgesetzt sind.

Dieses Automatisierungsrisiko wird in der Literatur meist mit dem Einsatz von IKT gleichgesetzt. Eine Gegenüberstellung der Strukturänderungen der Arbeitskräftenachfrage mit der IKT-Intensität zeigt tatsächlich einen engen Zusammenhang zwischen beiden Phänomenen: Die Verschiebungen weg von manuellen Tätigkeiten hin zu analytischen und interaktiven Nichtroutinetätigkeiten sind insbesondere in IKT-intensiven Branchen zu beobachten. Investitionen in IKT, wie derzeit wirtschaftspolitisch forciert, beschleunigen somit diesen Strukturwandel.

Angesichts der mit der Nutzung von digitalen Technologien verbundenen Herausforderungen für den Arbeitsmarkt braucht es als Unterstützung neben einer entsprechen-

¹⁾ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi> (abgerufen am 17. Juli 2019).

den Infrastrukturausstattung der Schulen²⁾ ein leistungsfähiges System der Aus- und Weiterbildung in Österreich, etwa zur Festigung von Basiskompetenzen (Bock-Schappelwein – Huemer, 2017) oder zum Erhalt der Beschäftigungsfähigkeit, ergänzt um entsprechend ausgerichtete Instrumente zur Existenzsicherung während der Weiterbildung.

6. Literaturhinweise

- Airaksinen, A., Stam, P., Clayton, T., Franklin, M., "ICT impact assessment by linking data across sources and countries", Eurostat Agreeem, 2008, <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/341889/725524/2006-2008-ICT-IMPACTS-FINAL-REPORT-V2.pdf/72f0967d-a164-46ad-a6d0-246be5a6d418>.
- Amzt, M., Gregory, T., Zierahn, U., "The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis", OECD Social, Employment and Migration Working Papers, 2016, (189).
- Autor, D. H., Levy, F., Mumane, R. J., "The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration", The Quarterly Journal of Economics, 2003, 118(4), S. 1279-1333.
- Bigi, F., "ICT and Productivity: A Review of the Literature", JRC Technical Reports IPTS, Digital Economy Working Paper, 2013, (2013/09).
- Bock-Schappelwein, J. (2016A), "Digitalisierung und Arbeit", in Peneder, M., Bock-Schappelwein, J., Firgo, M., Fritz, O., Streicher, G., Österreich im Wandel der Digitalisierung, WIFO, Wien, 2016, S. 110-126, <https://www.wifo.ac.at/www/pubid/58979>.
- Bock-Schappelwein, J. (2016B), "Digitalisierung und Arbeit: Wie viel Routinearbeit wird von weiblichen und männlichen Arbeitskräften in Österreich geleistet?", WISO, 2016, 39(4), S. 97-116.
- Bock-Schappelwein, J., Famira-Mühlberger, U., Leoni, Th., Arbeitsmarktchancen durch Digitalisierung, WIFO, Wien, 2017, <https://www.wifo.ac.at/www/pubid/60909>.
- Bock-Schappelwein, J., Huemer, U., "Österreich 2025 – Die Rolle ausreichender Basiskompetenzen in einer digitalisierten Arbeitswelt", WIFO-Monatsberichte, 2017, 90(2), S. 131-140, <http://monatsberichte.wifo.ac.at/59295>.
- Bock-Schappelwein, J., Huemer, U., "Berufsbildung und digitalisierte Arbeitswelt", in Gramlinger, F., Iller, C., Ostendorf, A., Schmid, K., Tafner, G. (Hrsg.), Bildung = Berufsbildung?! Beiträge zur 6. Berufsbildungsforschungskonferenz (BBFK), wbv Media GmbH & Co. KG, Bielefeld, 2019, S. 241-253.
- Böheim, M., Bock-Schappelwein, J., "Politischer Handlungsspielraum zur optimalen Nutzung der Chancen der Digitalisierung für Wirtschaftswachstum, Beschäftigung und Wohlstand. Synthese", WIFO-Monatsberichte, 2018, 91(12), S. 909-920, <http://monatsberichte.wifo.ac.at/61556>.
- Bonin, H., Gregory, T., Zierahn, U., "Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland. Endbericht", ZEW Kurzexpertise, 2015, (57).
- Bowles, J., The computerization of European Jobs, Bruegel, Brüssel, 2014, <https://bruegel.org/2014/07/the-computerisation-of-european-jobs/>.
- Brzeski, C., Burk, I., Die Roboter kommen. Folgen der Automatisierung für den deutschen Arbeitsmarkt, ING DiBa Economic Research, Frankfurt, 2015.
- Brzeski, C., Fechner, I., Die Roboter kommen (doch nicht?). Folgen der Automatisierung für den deutschen Arbeitsmarkt – eine Bestandsaufnahme, ING DiBa Economic & Financial Analysis, Frankfurt, 2018.
- Calvino, F., Criscuolo, C., Marcolin, L., Squicciarini, M., "A taxonomy of digital intensive sectors", OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2018, (2018/14).
- Dengler, K., Matthes, B., "Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt. Substituierbarkeitspotenziale von Berufen in Deutschland", IAB-Forschungsbericht, 2015, (11/2015).
- Dengler, K., Matthes, B., "Auswirkungen der Digitalisierung auf die Arbeitswelt: Substituierbarkeitspotenziale nach Geschlecht", IAB-Kurzbericht, 2016, (24/2016).
- Dengler, K., Matthes, B., Paulus, W., "Berufliche Tasks auf dem deutschen Arbeitsmarkt. Eine alternative Messung auf Basis einer Expertendatenbank", FDZ-Methodenreport, 2014, (12/2014).
- Europäische Kommission, Empfehlung des Rates zum nationalen Reformprogramm Österreichs 2019 mit einer Stellungnahme des Rates zum Stabilitätsprogramm Österreichs 2019, COM(2019) 520 final, Brüssel, 2019.
- Frey, C. B., Osborne, M. A., The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?, University of Oxford, 2013.
- Frey, C. B., Osborne, M. A., "The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?", Technological Forecasting and Social Change, 2017, 114, S. 254-280.
- Levy, F., "Computers and populism: Artificial intelligence, jobs, and politics in the near term", Oxford Review of Economic Policy, 2018, 34(3), S. 393-417.
- Nagl, W., Titelbach, G., Valkova, K., Digitalisierung der Arbeit: Substituierbarkeit von Berufen im Zuge der Automatisierung durch Industrie 4.0, IHS, Wien, 2017.
- Nedelkoska, L., Quintini, G., "Automation, skills use and training", OECD Social, Employment and Migration Working Papers, 2018, (202).

²⁾ Siehe dazu auch die Empfehlung des Europäischen Rates vom Juni 2019 (Europäische Kommission, 2019).

OECD, Proposal for an EUROSTAT-OECD Definition of ICT specialists, Working Party on Measurement and Analysis of the Digital Economy, Paris, 2015.

Spitz-Oener, A., "Technical Change, Job Tasks, and Rising Educational Demands: Looking outside the Wage Structure", *Journal of Labor Economics*, 2006, 24(2), S. 235-270.