

Arbeitsmarktchancen durch Digitalisierung

**Julia Bock-Schappelwein, Ulrike Famira-Mühlberger,
Thomas Leoni**

Wissenschaftliche Assistenz: Christoph Lorenz



Arbeitsmarktchancen durch Digitalisierung

Julia Bock-Schappelwein, Ulrike Famira-Mühlberger, Thomas Leoni

Dezember 2017

Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

Im Auftrag des Bundesministeriums für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft

Begutachtung: Matthias Firgo • Wissenschaftliche Assistenz: Christoph Lorenz

Inhalt

Die Detailanalyse der Beschäftigung nach Tätigkeitsschwerpunkten wird ergänzt um Expertenbefragungen, um das Phänomen der Digitalisierung aus detaillierten Informationen zur aktuellen Situation und zur Entwicklung in der jüngeren Vergangenheit zu ermitteln. Auf dieser Basis werden Handlungsempfehlungen formuliert, um die Arbeitsmarktchancen aus der Digitalisierung in Österreich verstärkt zu nutzen.

Rückfragen: julia.bock-schappelwein@wifo.ac.at, ulrike.famira-muehlberger@wifo.ac.at, thomas.leoni@wifo.ac.at,
christoph.lorenz@wifo.ac.at

2017/352-2/S/WIFO-Projektnummer: 7516

© 2017 Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

Medieninhaber (Verleger), Herausgeber und Hersteller: Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung,
1030 Wien, Arsenal, Objekt 20 • Tel. (+43 1) 798 26 01-0 • Fax (+43 1) 798 93 86 • <http://www.wifo.ac.at/> • Verlags- und Herstellungsort: Wien

Verkaufspreis: 50 € • Kostenloser Download: <http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/60909>

Inhaltsverzeichnis

Executive Summary – Deutsch	1
Executive Summary – English version	3
1. Einleitung	5
2. Literaturüberblick	9
2.1 <i>Digitalisierung und Arbeit</i>	9
2.2 <i>Digitalisierung und Arbeitsinhalte</i>	10
3. Datengrundlage und methodisches Vorgehen	14
4. Deskriptive Ergebnisse	16
4.1 <i>Arbeitsmarktentwicklung in Österreich</i>	16
4.2 <i>Unselbständige Beschäftigung nach Tätigkeitsschwerpunkten</i>	18
4.3 <i>Sektorspezifische Entwicklung</i>	22
4.4 <i>Branchenspezifische Entwicklung</i>	24
4.4.1 <i>Sachgütererzeugung und Bauwesen</i>	24
4.4.2 <i>Dienstleistungen</i>	27
4.5 <i>Regionale Entwicklung</i>	29
4.6 <i>Zusammenfassung</i>	35
5. Fallstudien	38
5.1 <i>Befragungsdesign und Zielsetzung der Fallstudien</i>	38
5.2 <i>Zentrale Ergebnisse</i>	39
5.2.1 <i>Sachgütererzeugung</i>	39
5.2.2 <i>Dienstleistungen</i>	42
5.3 <i>Zentrale Erkenntnisse aus den Fallstudien</i>	47
6. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	50
7. Literaturhinweise	56
8. Anhang 1: Tätigkeitsschwerpunkt je Beruf (Berufsuntergruppe)	58
9. Anhang 2: Interviewleitfaden	61
9.1.1 <i>Zum Projekt</i>	61
9.1.2 <i>Konkrete Fragen</i>	61
9.1.3 <i>Abschluss</i>	61

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1: Produktivität in der Gesamtwirtschaft und in der Sachgütererzeugung in den Jahren 1995 bis 2015	18
Abbildung 2: Zusammensetzung der Berufsstruktur nach Tätigkeitsschwerpunkt: manuell vs. nicht-manuell bzw. Routine vs. Nicht-Routine in Österreich in den Jahren 1995 bis 2015	20
Abbildung 3: Entwicklung der Berufsstruktur nach den vier Tätigkeitsschwerpunkten (manuell, nicht-manuell, Routine, Nicht-Routine) in Österreich in den Jahren 1995 bis 2015	21
Abbildung 4: Beschäftigung nach den vier Tätigkeitsschwerpunkten (manuell, nicht-manuell, Routine, Nicht-Routine) in Österreich in den Jahren 1995, 2005 und 2015	21
Abbildung 5: Zusammensetzung der Beschäftigten nach Tätigkeitsschwerpunkt in der Sachgütererzeugung und im Dienstleistungssektor in Österreich in den Jahren 1995, 2005 und 2015	22
Abbildung 6: Entwicklung der Beschäftigung nach den vier Tätigkeitsschwerpunkten in der Sachgütererzeugung und im Dienstleistungssektor in Österreich in den Jahren 1995, 2005 und 2015 (1995 = 100)	23
Abbildung 7: Beschäftigung nach den vier Tätigkeitsschwerpunkten in der Sachgütererzeugung und im Dienstleistungssektor in Österreich in den Jahren 1995, 2005 und 2015	24
Abbildung 8: Zusammensetzung der Beschäftigung nach den vier Tätigkeitsschwerpunkten in ausgewählten Branchen des produzierenden Bereichs in Österreich in den Jahren 1995, 2005 und 2015	26
Abbildung 9: Zusammensetzung der Beschäftigung nach den vier Tätigkeitsschwerpunkten in ausgewählten Branchen des Dienstleistungssektors in Österreich in den Jahren 1995, 2005 und 2015	28
Abbildung 10: Zusammensetzung der Beschäftigung nach den vier Tätigkeitsschwerpunkten in den Bundesländern in den Jahren 1995, 2005 und 2015	32
Abbildung 11: Entwicklung der Beschäftigung in der Sachgütererzeugung nach den vier Tätigkeitsschwerpunkten in den Bundesländern in den Jahren 1995, 2005 und 2015	33
Abbildung 12: Entwicklung der Beschäftigung im Dienstleistungssektor nach den vier Tätigkeitsschwerpunkten in den Bundesländern in den Jahren 1995, 2005 und 2015	34

Verzeichnis der Übersichten

Übersicht 1: Untersuchungen zum Automatisierungspotenzial von Berufen bzw. Tätigkeiten	9
Übersicht 2: Die fünf Tätigkeitsdimensionen nach Spitz-Oener (2006) und die Begriffseinteilung nach Dengler/Matthes/Paulus (2014)	11
Übersicht 3: Identifikation von Tätigkeitsschwerpunkten	12
Übersicht 4: Verteilung der Tätigkeitsschwerpunkte je Beruf: ISCO-88 und ISCO-08	14
Übersicht 5: Die fünf Tätigkeitsdimensionen in aggregierter Darstellung	15
Übersicht 6: Fallstudienübersicht	38

Executive Summary – Deutsch

Die Auswirkungen des Einsatzes von digitalen Technologien in Unternehmen auf die Beschäftigung bzw. auf Arbeitsprozesse werden im aktuellen Diskurs hinsichtlich der Arbeitsmarktchancen und der Arbeitsmarktrisiken kontrovers beurteilt. Für eine Abschätzung möglicher künftiger Entwicklungen auf dem Arbeitsmarkt mit Blick auf die Arbeitsmarktchancen ist es daher zweckmäßig, den Fokus auf die Beschäftigungsentwicklung in den letzten beiden Jahrzehnten zu richten und die bereits stattgefundenen Veränderungen der Tätigkeitsschwerpunkte der unselbständig Beschäftigten zu analysieren. Obwohl Verschiebungen im Anteil unterschiedlicher Tätigkeitsschwerpunkte nicht ausschließlich auf die Einführung neuer Technologien zurück gehen, sondern beispielsweise auch aus der Verlagerung von Produktionsprozessen und Teilen des Wertschöpfungsprozesses ins Ausland resultieren können, liefert die Analyse der Beschäftigungsstruktur dennoch nützliche Anhaltspunkte dafür, in welchem Ausmaß und mit welcher Geschwindigkeit bereits ein Wandel am Arbeitsmarkt bzw. in den einzelnen Branchen des Arbeitsmarkts stattgefunden hat und in welchen Teilsegmenten des Arbeitsmarktes sich somit künftig Beschäftigungschancen auftun können.

Eine Untersuchung von Mikrozensus-Daten zur unselbständigen Beschäftigung, die um Informationen zum Tätigkeitsschwerpunkt im ausgeübten Beruf ergänzt worden sind, zeigt für die letzten 20 Jahre ein sektoral stark differenziertes Bild. In der durch Beschäftigungseinbußen geprägten Sachgütererzeugung verzeichneten Arbeitsplätze mit Schwerpunkt auf manuellen Routine- und Nicht-Routinetätigkeiten bereits in der Vergangenheit einen massiven Beschäftigungsrückgang (-37% auf 340.000 zwischen 1995 und 2015), während sich die auf analytische und interaktive Nicht-Routinetätigkeiten ausgerichtete Beschäftigung, die höhere Ansprüche an die formalen Qualifikationen und Kompetenzen der Arbeitskräfte stellt, auf 137.400 verdoppelte. Die Zahl der Arbeitsplätze mit kognitivem Routineschwerpunkt blieb weitgehend konstant (knapp unter 160.000). Im Dienstleistungssektor, wo dagegen die Beschäftigung insgesamt um 30% (rund +600.000 Arbeitskräfte) ausgeweitet wurde, gab es in keinem Tätigkeitschwerpunkt Beschäftigungseinbußen, wenngleich jene Bereiche mit höheren Anforderungen an die Qualifikationen und Kompetenzen der Arbeitskräfte besonders von der Beschäftigungsausweitung profitieren konnten. Die Beschäftigung mit vornehmlich kognitiven Routinetätigkeiten erhöhte sich um 40% auf 674.400, jene mit überwiegend analytischen und interaktiven Nicht-Routinetätigkeiten um 36% auf 1,079.500 sowie jene mit hauptsächlich manuellen Nicht-Routinetätigkeiten um 25% auf 546.200 Personen. Die Beschäftigung mit manuellem Routineschwerpunkt nahm – wenn auch in viel geringerem Ausmaß – um +6% auf 267.500 Beschäftigte zu.

Aufbauend auf diesen Erkenntnissen und unter der Annahme einer ähnlich verlaufenden Beschäftigungsentwicklung in der nahen Zukunft lassen sich insbesondere für Arbeitsplätze mit analytischem und interaktivem Nicht-Routine- sowie kognitivem Routineschwerpunkt auch künftig zusätzliche Beschäftigungsmöglichkeiten ableiten. Innerhalb der Sachgütererzeugung dürften vor allem Arbeitsplätze mit manuellem Routineschwerpunkt weiter an Bedeutung ver-

lieren, während jene mit höheren Anforderungen an die Qualifikationen und Kompetenzen der Arbeitskräfte weiter steigen dürften. Der starke Beschäftigungsrückgang der vergangenen Jahre bei den auf manuellen Routinetätigkeiten ausgerichteten Berufen lässt vermuten, dass in vielen Bereichen der Automatisierungsprozess nicht erst einsetzen wird sondern bereits weit fortgeschritten ist. Im Bereich der Fertigung bzw. Produktion dürfte der Einsatz digitaler Technologien die Arbeitsplatzbeschreibung der Beschäftigten somit weiter in Richtung standardisierter Überwachungsarbeit und Qualitätskontrolle verschieben. Diese Einschätzung wird von Fallstudien in mittleren und größeren Unternehmen gestützt. In Dienstleistungsunternehmen ist das Bild allerdings heterogener. In vielen Bereichen, beispielsweise in den personenbezogenen Dienstleistungen, ist der Durchdringungsgrad neuer Technologien gegenwärtig noch gering und dürfte auch in den kommenden Jahren nur moderat steigen, während in anderen Teilsegmenten diese Technologien zunehmend wichtiger werden bzw. bereits die Grundlage des Geschäftsmodells darstellen. Grundsätzlich lassen sich in Bezug auf deren Einsatz zwei Stoßrichtungen unterscheiden. Einerseits werden Automatisierung und digitale Technologien genutzt, um bestehende Wertschöpfungsprozesse zu optimieren, und andererseits, um neue Geschäftsmodelle oder Marktnischen zu erschließen. In beiden Fällen bringt der technologische Wandel auf unterschiedlichen Ebenen für die Unternehmen bzw. Beschäftigten Chancen mit sich. Nicht nur weil dadurch auf Unternehmensebene neue Arbeitsplätze entstehen können, sondern auch weil, beispielsweise über die Ausschöpfung komparativer Vorteile im internationalen Wettbewerb, der Standort und somit qualitativ hochwertige Arbeitsplätze in den Unternehmen im Inland gesichert werden können; oder weil durch den Einsatz neuer Technologien in den Unternehmen die Arbeitsbedingungen bestehender Berufe erleichtert und verbessert werden können.

Besonders schwer einzuschätzen sind die Auswirkungen, welche digitale Technologien durch die Schaffung neuer Geschäftsmodelle oder Marktsegmente auf die Beschäftigungsentwicklung der kommenden Jahre haben werden. Einerseits entstehen durch neue Produkte und Geschäftsfelder neue Berufsbilder und Beschäftigungsmöglichkeiten. Andererseits werden dadurch bestehende Berufe und Arbeitsplätze teilweise verdrängt. Zu erwarten ist eine Mischung aus Stabilität, schrittweisem Wandel und punktuellen Umbrüchen. Letztere sind in Zeitpunkt und Stärke kaum vorhersehbar. In Summe zeichnen sowohl die quantitativen Analysen zur bisherigen Entwicklung als auch die qualitativen Einschätzungen aus der Gegenwartsperspektive ein Bild der Digitalisierung als gestaltbaren Prozess. Die Herausforderung besteht darin, durch entsprechende Weichenstellungen und Maßnahmen den technologischen Wandel in den Unternehmen zu begleiten und die Verwirklichung der vielfältigen Chancen der Digitalisierung für den österreichischen Arbeitsmarkt zu fördern. Die identifizierten Handlungsfelder umfassen ein breites Spektrum und erstrecken sich von der Bildungspolitik über die Industrie- und Standortpolitik bis hin zur Steuerpolitik.

Executive Summary – English version

The effects of the implementation of digital technologies in firms on the labour force and labour processes are controversially discussed concerning risks and opportunities. To project possible future labour market developments with a view to prospects on the labour market it is useful to analyze past labour market and job task trends. Despite the fact that changes in job tasks may not only be due to the introduction of new technologies, but also due to the outsourcing of (parts of) the production processes abroad, the analysis of the employment structure may nevertheless give an indication of the dimension and speed of changes in the labour market or in specific sectors of the labour market that have already taken place and give an indication of future employment opportunities too.

An analysis of labour force survey data that were enriched by information on job tasks in the various professions shows a highly differentiated picture depending on sectors. In manufacturing with employment declining in the previous 20 years we see a massive reduction of jobs with focus on manual routine tasks and manual non-routine tasks (–37% to 340,000 between 1995 and 2015); instead those highly qualified consisting mainly analytical and interactive non-routine tasks have doubled to 137,400. The number of jobs consisting mainly in cognitive routine tasks have remained more or less constant (somewhat under 160,000) However, in the services sector all types of jobs have risen (+600,000 employees), in particular such for highly qualified. Cognitive routine tasks (+40% to 674,400) and analytical and interactive non routine tasks (+36% to 1,079,500) especially profited from the increase in employment within the services sector. Also the number of jobs with focus on manual non routine tasks (+25% to 546,200) and on manual routine tasks has been rising (+6% to 267,500) (the latter to a much smaller extent than the former, however).

Based on these findings and under the assumption of a similar trend of the employment development in the near future, we derive additional employment opportunities in the area of analytical and interactive non-routine tasks as well as cognitive routine tasks. In manufacturing, we see further job losses in the area of manual routine tasks and expect job creation in highly skilled occupations. The strong decline of the number of low skilled jobs in this area during the last years, however, shows that the automatization process has already advanced substantially.

Furthermore, in manufacturing we expect a continued trend towards standardized monitoring and quality control activities of employees due to digital technologies. This assessment is supported by case studies in medium-sized and large companies. In the services sector, however, the picture is more heterogeneous. In many areas – as, for instance, personal services – the penetration rate of new technologies is still low and will, most probably, increase only moderately in the near future. In other areas the use of new technologies already represents the economic basis for the business model. The results of the case studies show that the use of digital technologies is rather advanced in (parts of) manufacturing but to lesser extent in services although we see an increasing importance there as well. Basically we identify two

impact directions of the use in digital technologies: automatization and digital technologies are used on the one hand to optimize value added chains and production processes and, on the other hand, to develop new business models and market niches. In both cases technological change and the use of digital technologies can provide opportunities for firms and employees: competitive firms are securing and creating jobs and providing better working conditions.

The impact of the latter on the employment development is especially hard to assess. There will be new employment possibilities by new products and business models, but existing professions and jobs will be partly replaced. We expect a mixture of stability, incremental adjustments and selective changes which are hard to project in terms of time and magnitude. Quantitative and qualitative analysis show a picture of digitalization as a designable process. The challenge is how to accompany technological change and digitalization and to promote opportunities for the Austrian labour market. Identified fields of activity are education policy, industry policy, location policy and tax policy.

1. Einleitung

Die Folgen von Automatisierung und digitalen Wandel für die Arbeitswelt unterliegen aktuell einer breiten öffentlichen, oftmals kontrovers geführten Diskussion. Große Beachtung finden dabei Studien und Szenarien, die eine disruptive Wirkung der Digitalisierung auf die Arbeitsmärkte in Aussicht stellen. In der Argumentation wird allerdings häufig übersehen, dass die Nutzung digitaler Technologien innerhalb von Wertschöpfungs- und Dienstleistungsprozessen nicht erst beginnt, sondern bereits seit geraumer Zeit stattfindet. Laut *Eichhorst et al. (2016)* lässt sich Digitalisierung als "ein tiefgreifender Prozess der Durchdringung von Wertschöpfungs- und Dienstleistungsprozessen durch vor allem internetbasierte Technologien begreifen". *Walwei (2016)* skizziert den Prozess der Digitalisierung als ein "durch umfassende Computerisierung ausgelöster Umbruch, der einen fundamentalen Wandel der Technik in den Unternehmen als auch nahezu aller anderen Lebensbereiche (digitale Welt) herbeiführt. Getrieben wird die digitale Revolution durch die Erfindung des Mikrochips und dessen ständige Leistungssteigerung, neue Möglichkeiten der flexiblen Automatisierung in der Produktion und den Aufbau weltweiter Kommunikations- und Informationsnetze durch das Internet. Maschinelles Lernen, künstliche Intelligenz, Big Data und Robotik sind die wichtigsten Entwicklungsfelder im digitalen Zeitalter".

Dieser Prozess ist bereits heute in einigen Wirtschaftsbranchen oder Betrieben schon fortgeschritten (*Arntz et al., 2016A*). Arbeitsschritte wurden automatisiert und die bestehenden Maschinen wurden durch den Einsatz digitaler Technologien bereits vernetzt bzw. mit neuen Technologien ergänzt oder es wurde die Konnektivität zwischen Beschäftigten, Anlagen, Logistik, Produkten und KundInnen mithilfe technischer Hilfsmittel ausgeweitet. Produktions-, Transport- und Logistikprozesse wurden aufeinander abgestimmt. Andererseits lassen sich durch den Einsatz digitaler Technologien Arbeitsfelder in Teilmodule zerlegen, automatisieren und flexibel miteinander vernetzen (*Eichhorst et al., 2016*).

Die Implementierung digitaler Technologien kann sich in den Unternehmen sehr unterschiedlich gestalten. In vielen Unternehmen, häufig im Produktionssektor, erfolgt die Implementierung in einem schrittweisen Prozess und damit weniger abrupt. In anderen Unternehmen machen digitale Technologien nur einen Teil des gesamten Technologieeinsatzes im Unternehmen aus (*Arntz et al., 2016A*). Im Dienstleistungssektor, beispielsweise im Handel oder im Bankenwesen bzw. in jenen Bereichen, in denen moderne digitale Technologien einen viel zentraleren Bestandteil des Geschäftsmodells darstellen können, kann dieser Wandel dagegen merklich schneller verlaufen, da sich digitale Technologien durch das Fehlen von Maschinen viel schneller als in der Produktion implementieren lassen. *Arntz et al. (2016A)* entnahmen einer im Frühjahr 2016 durchgeführten, repräsentativen Betriebsbefragung in Deutschland, dass Dienstleister zu höheren Anteilen als Produzenten moderne digitale Technologien nutzen und auch die Betriebsgröße für die Frage mitentscheidend sein kann, ob moderne digitale Technologien im Unternehmen zum Einsatz kommen. Ihnen zufolge nutzen bereits fast zwei Drittel der Dienstleister mit mehr als 50 Beschäftigten, d. h. mittlere und auch größere Unternehmen,

moderne Technologien im Unternehmen. Es sind dabei vor allem die wissensintensiven Dienstleistungsunternehmen, die moderne digitale Technologien nutzen, während diese in den nicht-wissensintensiven Unternehmen seltener zum Einsatz kommen. Im Produktionsbereich gestaltet sich das Nutzungsniveau differenzierter. Während rund 50% der größeren Produktionsbetriebe bereits moderne digitale Technologien verwenden und nur ein weiteres Viertel angibt, bislang noch keine digitalen Technologien zu nutzen, kommen moderne digitale Technologien bei fast der Hälfte der kleineren Produzentenbetriebe mit weniger als 50 Beschäftigten noch nicht zum Einsatz.

Einblick in die unterschiedliche Nutzung digitaler Technologien auf Branchenebene gibt der Europe's Digital Progress Report 2016 (*Europäische Kommission, 2016*). Diesem zufolge ist jedes fünfte Unternehmen in den EU-28-Staaten hoch digitalisiert¹⁾; in den Unternehmen der Informations- und Kommunikationsbranche liegt dieser Anteil mit 60% merklich höher. Aber auch Reisebüros (57%) oder das Beherbergungswesen (38%) sind hoch digitalisiert, während sich Branchen wie etwa das Bauwesen (6%), das Transportwesen (14%) oder die Sachgütererzeugung (15%) erst am Beginn des digitalen Wandels befinden.

In Bezug auf die Berufsbilder sind durch den Einsatz moderner digitaler Technologien bereits neue Berufsprofile entstanden, beispielsweise in den industrienahen Dienstleistungen im Zuge des Bedeutungsgewinns von Datensicherheit, Datenspeicherung und der Analyse großer Datenmengen, sowie in der Logistik, in der Wartung oder in der Vernetzung von Maschinen. Außerdem eröffnen sich neue Aufgaben in den Bereichen Prozesskontrolle, Koordination oder kreative Gestaltung (*Eichhorst et al., 2016*). Mit dem Einsatz von "big data" ergeben sich ebenfalls neue Produkt- oder Geschäftsfelder.

Beschäftigungsformen wie "Crowdsourcing"²⁾, "Crowdworking"³⁾, "Cloudworking"⁴⁾, "Sharing economy platform" oder "Klick-work" als neue Arten von Erwerbstätigkeit (siehe dazu beispielsweise *Kurswechsel, 2016*), die als "Plattform-Ökonomien" oftmals an keine nationalen Grenzen mehr gebunden sind, verbreiten sich im Zusammenhang mit der Verwendung digitaler Technologien oder durch deren Konnektivität. Auf den "Crowdwork"-Plattformen werden sowohl manuelle Tätigkeiten als auch digitale Dienstleistungen vermittelt (*OECD, 2016A*), wobei die MitbewerberInnen im nationalen oder globalen Wettbewerb stehen können. Abge-

1) Ein Unternehmen gilt als hoch digitalisiert, wenn mehr als 6 von 12 abgefragten digitalen Technologien zum Einsatz kommen (*Firgo, 2016*).

2) "Crowdsourcing" zeichnen sich laut *Walwei (2016)* dadurch aus, dass betriebliche Aufgaben unter der Nutzung moderner Informations- und Kommunikationstechnologien an NutzerInnen und InteressentInnen ausgelagert und in Form eines Wettbewerbs ausgeführt werden.

3) "Crowdworking" bezieht sich laut *Walwei (2016)* auf Solo-Selbständige, die haupt- oder nebenberuflich tätig sind.

4) *Boes et al. (2014)* "bezeichnen mit dem Begriff "Cloudworking" alle Formen gesellschaftlicher Arbeit, die im globalen Informationsraum als neuartigem "Raum der Produktion" ihre für die Ausführung der Tätigkeiten bestimmenden Arbeitsmittel und Arbeitsgegenstände haben und deren Kooperation wesentlich über den Informationsraum assoziativen Handlungsraum vermittelt ist".

sehen von den Beschäftigungsformen könnten additive Druckverfahren ("3D-Druck") die Herstellung von Produkten sowie die Bedeutung von Produktionsstandorten massiv verändern.

Bedingung dafür, dass digitale Technologien in Unternehmen tatsächlich zum Einsatz kommen oder von Einzelpersonen für ihr Geschäftsmodell genutzt werden, ist allerdings ein Bündel an relevanten Voraussetzungen: die dafür notwendigen Technologien müssen regional verfügbar sein (z. B. Breitband), Kostenargumente dürfen nicht dagegen sprechen und es dürfen im Unternehmen keine Informationsdefizite zu den technischen Möglichkeiten vorliegen. Gleichfalls mitentscheidend sind für Unternehmen die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und das Verhalten der Mitbewerber (Bock-Schappelwein, 2016A). Konträr dazu liegen Arntz et al. (2016A) zufolge die Gründe, weshalb Unternehmen auf den Einsatz digitaler Technologien verzichten, darin, dass diese Unternehmen in deren Einsatz kaum Produktivitätsvorteile oder Kostensenkungspotenzial oder aber zu wenig Möglichkeiten erkennen, um mithilfe dieser Technologien neue Produkte oder Dienstleistungen anbieten zu können.

Für bestehende Arbeitsplätze oder auch für die "betriebliche Organisation der Arbeit" (Tiemann, 2016) bedeutet die fortschreitende Automatisierung bzw. Digitalisierung, dass herkömmliche Arbeitsprozesse in Abhängigkeit von ihrer Standardisierbarkeit automatisiert und zusehends durch digitale Technologien (in unterschiedlichem Ausmaß) unterstützt oder ergänzt, in anderen Fällen aber auch gänzlich durch diese ersetzt werden. Beispielsweise brechen standardisierte manuelle Arbeiten in Produktionsabläufen durch Automatisierung weg oder es kann durch Automatisierung in Herstellungsprozessen eine erhöhte Präzision erreicht werden (Eichhorst et al., 2016), während zugleich neue Tätigkeiten entstehen, welche die automatisierten bzw. digitalisierten Produktionsabläufe überwachen.

Der Einsatz von "künstlicher Intelligenz" berührt allerdings nicht nur einfache standardisierbare Tätigkeiten, sondern erfasst aufgrund der jüngsten Fortschritte auf diesem Technologiefeld zunehmend auch kognitiv anspruchsvolle Tätigkeiten, von der Gesichtserkennung über das computergesteuerte Fahren bis hin zur Textanalyse, Texterstellung oder Mustererkennung (Tichy, 2016). Als Folge dieses technologischen Wandels brechen manche Aufgabengebiete durch den Einsatz digitaler Hilfsmittel weg; gleichzeitig fördert die Digitalisierung das Entstehen neuer Arbeitsbereiche, Berufsfelder oder Arbeits- oder Geschäftsmodelle, die heute zu großen Teilen auch noch unbekannt bzw. nicht greifbar sind.

In den vom technologischen Wandel betroffenen Bereichen wandeln sich die Anforderungen an die Qualifikationen und Kompetenzen der Arbeitskräfte, was sich in einer neuen "beruflichen Organisation der Arbeit" (Tiemann, 2016) niederschlagen kann. In manchen Fällen wird dabei eine Umorientierung der Arbeitskräfte unumgänglich sein.

Angesichts der aktuellen Diskussion und der damit verbundenen Unsicherheit rund um die Auswirkungen des Einsatzes von modernen digitalen Technologien im Unternehmen auf die Beschäftigung bzw. auf die Arbeitsprozesse, liegt der inhaltliche Fokus des vorliegenden Beitrags auf den Tätigkeitsschwerpunkten der unselbständigen Beschäftigung in Österreich. Für eine Abschätzung möglicher künftiger Entwicklungen ist es zunächst unerlässlich, zu verstehen, wie sich die unselbständige Beschäftigung in Österreich nach Tätigkeitsschwerpunkten in

den letzten Jahrzehnten entwickelt hat. Vor diesem Hintergrund strebt die vorliegende Studie eine Detailanalyse der Entwicklung der jüngeren Vergangenheit und eine vertiefte Auseinandersetzung mit den gegenwärtigen und unmittelbar bevorstehenden Veränderungen an. Vorgelegt wird in einem ersten Schritt eine empirische Analyse, die, aufbauend auf den Arbeiten von *Bock-Schappelwein* (in *Peneder et al., 2016, Bock-Schappelwein, 2016A*), die Entwicklung der Berufsstruktur nach Tätigkeitsschwerpunkten in Österreich über einen Zeitraum von 20 Jahren nachzeichnet. Dieser erste Arbeitsschritt soll aufzeigen, in welchem Ausmaß und mit welcher Geschwindigkeit bereits Veränderungen am österreichischen Arbeitsmarkt stattgefunden haben, die auf strukturellen bzw. technologischen Wandel zurückzuführen sind. Neben einer gesamtwirtschaftlichen Perspektive wird dabei gesondert auf die Entwicklung nach Wirtschaftssektoren und Branchen, sowie auf die Unterschiede zwischen Bundesländern eingegangen. In einem zweiten Schritt werden die Ergebnisse aus einer Reihe von Fallstudien österreichischer Unternehmen präsentiert, die zu den bisherigen Entwicklungen und vor allem zur gegenwärtigen Situation sowie zu den unmittelbar bevorstehenden Veränderungen und Herausforderungen in Zusammenhang mit Digitalisierung befragt wurden.

Der vorliegende Bericht ist folgendermaßen strukturiert: Kapitel 2 fasst die aktuelle Diskussion zu Digitalisierung und Arbeit im Lichte der einschlägigen internationalen Forschungsliteratur zusammen. Kapitel 3 beschreibt die methodische Vorgehensweise und die verwendeten Daten, worauf in Kapitel 4 nach einer Zusammenschau zum österreichischen Arbeitsmarkt die empirische Analyse folgt. Kapitel 5 widmet sich den Fallstudien, bevor im abschließenden Kapitel 6 die vorliegenden Erkenntnisse zusammengefasst und wirtschaftspolitische Schlussfolgerungen formuliert werden.

2. Literaturüberblick

2.1 Digitalisierung und Arbeit

Manche ForscherInnen erwarten, dass durch die Automatisierung viele Berufe künftig nicht mehr gefragt sein werden, wie beispielsweise *Frey – Osborne (2013)* in ihrer aktuell viel zitierten Studie für die USA darlegen. Ihnen zufolge sind 47% der Beschäftigten in den USA in Berufen tätig, die in einer nahen Zukunft potenziell automatisierbar wären. *Brzeski – Burk (2015)* für Deutschland oder *Bowles (2014)*, der diesen Forschungsansatz auf Europa übertragen hat, schätzen, dass in Österreich oder auch in Deutschland gut die Hälfte aller Arbeitsplätze von Automatisierung betroffen sein könnte. Ihnen zufolge sollten Berufe, die eine Spezialisierung oder ExpertInnenwissen voraussetzen, vergleichsweise seltener davon betroffen sein, als Berufe mit standardisierten Tätigkeiten wie beispielsweise Büro- oder Sekretariatsdienste. Zudem gehen die Autoren davon aus, dass sich dieser Wandel schleichend vollziehen wird und weniger durch abrupte Arbeitsplatzverluste gekennzeichnet sein sollte.

Übersicht 1: Untersuchungen zum Automatisierungspotenzial von Berufen bzw. Tätigkeiten

AutorInnen	Land	Automatisierungspotenzial bezogen auf	Zentrale Ergebnisse: potenzielle Betroffenheit ...
<i>Frey – Osborne (2013)</i>	USA	Berufe	47%
<i>Bowles (2014)</i>	EU-Staaten	Berufe	AT: 54% DE: 51%
<i>Brzeski – Burk (2015)</i>	Deutschland	Berufe	59%
<i>Pajarinen – Rouvinen (2014)</i>	Finnland	Berufe	36%
<i>Bonin et al. (2015)</i>	Deutschland	Tätigkeiten	12%
<i>Dengler – Matthes (2015)</i>	Deutschland	Tätigkeiten	15%
<i>Arntz et al. (2016B)</i>	OECD-Länder	Tätigkeiten	AT: 12% DE: 12%
<i>Nagl et al. (2017)</i>	Österreich	Tätigkeiten	8,5%/9%

Q: *Bock-Schappelwein (2016A), Dinges et al. (2017)*.

Andere ForscherInnen, wie *Bonin et al. (2015)* oder *Dengler – Matthes (2015, 2016)* für Deutschland bzw. *Arntz et al. (2016B)* für die OECD-Staaten, darunter auch Deutschland und Österreich, sowie *Nagl et al. (2017)* für Österreich sind in ihrer Einschätzung merklich zurückhaltender. Sie nehmen an, dass sich weniger Berufe als ganze, als vielmehr spezifische Tätigkeiten innerhalb von Berufen wandeln und sich die Arbeitsinhalte entsprechend verschieben werden, weshalb die Auswirkungen auf die Beschäftigung entsprechend geringer ausfallen sollten. Ihnen zufolge dürften rund 12% bzw. rund 9% (*Nagl et al., 2017*) der Arbeitsplätze potenziell automatisierbar sein, d. h. viele Arbeitsinhalte könnten schon heute durch Computer ersetzt werden (Übersicht 1). Es muss allerdings beachtet werden, dass sich diese Studien jeweils auf das technisch Mögliche beziehen und nicht auf die "technische Machbarkeit" (*Arntz*

et al., 2016A), weshalb nicht außer Acht gelassen werden darf, dass sich diese Schätzungen auf mögliche Potenziale beziehen.

2.2 Digitalisierung und Arbeitsinhalte

Um die Folgen des Einsatzes digitaler Technologien für die Beschäftigung quantifizieren zu können, spielen folgende Fragen eine zentrale Rolle: (1) Wie verändert der Einsatz von Computertechnologien die von Arbeitskräften auf ihren Arbeitsplätzen ausgeführten Tätigkeiten und (2) welche Auswirkungen sind auf die Nachfrage nach Qualifikationen und Kompetenzen damit verbunden. Bezugnehmend auf diese Frage entwickelten *Autor et al.* (2003) mit dem "task-approach"-Ansatz ("The Task Model") eine Methodik, um Arbeitsplätze danach zu klassifizieren, welche Anforderungen die jeweilige Kerntätigkeit, das sind jene Haupttätigkeiten, die Arbeitskräfte an ihrem Arbeitsplatz zu erfüllen haben, an die Arbeitskräfte stellt. Den Autoren zufolge kann der Einsatz von Computertechnologien jene Tätigkeiten von Arbeitskräften ersetzen, die sich durch explizit vorgegebene Regeln auszeichnen, wiederkehrend vorkommen und entsprechend standardisierbar bzw. programmierbar sind. Demgegenüber können jene Tätigkeiten oder Arbeitsinhalte, welche sich durch komplexe, sich laufend ändernde und damit kaum programmierbare Inhalte auszeichnen, durch den Einsatz von Computertechnologien unterstützt, aber nicht ersetzt werden. Dazu zählen beispielsweise das Lösen von komplexen Problemen oder kommunikative Aufgaben.

Mit Blick auf diese beiden Gruppen von Tätigkeitscharakteristika differenzieren *Autor et al.* (2003) ausgeübte Tätigkeiten primär danach, ob es sich um Routinetätigkeiten oder um Nicht-Routinetätigkeiten handelt. Routinetätigkeiten folgen wiederkehrenden, potentiell programmierbaren Regeln, während die Abläufe von Nicht-Routinetätigkeiten zu komplex und variabel sind, um sie in einen programmierbaren Code zu übersetzen und durch Maschinen ausführen zu lassen. Die Routine- und Nicht-Routine-Tätigkeiten werden von *Autor et al.* (2003) zudem in analytische/interaktive und manuelle Tätigkeiten differenziert. Damit erhält man eine 2x2-Matrix der Typen von Tätigkeitsschwerpunkten am Arbeitsmarkt (Routine- versus Nicht-Routinetätigkeiten, manuelle Tätigkeiten versus Informationsverarbeitung (analytisch, interaktiv)).

Für die Mensch-Computer-Interaktion bedeutet die Ausrichtung der Tätigkeitsinhalte, dass möglicherweise die menschliche Arbeitskraft durch den Einsatz von Computertechnologien ersetzt werden kann, Routine- und Nicht-Routinetätigkeiten imperfekte Substitute darstellen oder eine höhere Intensität des Einsatzes von Routinetätigkeiten die Grenzproduktivität von Nicht-Routinetätigkeiten erhöht (*Autor et al.*, 2003). Arbeitskräfte können folglich möglicherweise von Automatisierung profitieren, wenn sie Tätigkeiten ausführen, die durch Automatisierung ergänzt werden können, oder von ihr negativ betroffen sein, sofern ihre Tätigkeit durch Automatisierung ersetzt werden kann (*Autor – Handel*, 2013); entscheidend für die Frage der Substituierbarkeit ist vielfach das Bündel an Arbeitsinhalten in einem bestimmten Beruf (*Autor*, 2013).

Spitz-Oener (2006) adaptierte den von Autor et al. (2003) entwickelten "task-approach"-Ansatz, indem sie statt einer Experteneinschätzung, die von Autor et al. (2003) herangezogen worden war, Befragungsdaten für die Operationalisierung von Tätigkeitsschwerpunkten verwendete. Sie identifizierte fünf Kategorien von Tätigkeitsschwerpunkten: analytische, interaktive und manuelle Nicht-Routinetätigkeiten einerseits, sowie kognitive und manuelle Routinetätigkeiten andererseits.

Übersicht 2: Die fünf Tätigkeitsdimensionen nach Spitz-Oener (2006) und die Begriffseinteilung nach Dengler/Matthes/Paulus (2014)

Tätigkeitstyp	Autoren	Anforderungen
Analytische Nicht-Routinetätigkeiten	Spitz-Oener (2006)	Forschen, analysieren, evaluieren, planen, konstruieren, designen, entwerfen, Regeln/Vorschriften ausarbeiten, Regeln anwenden und interpretieren
	Dengler/Matthes/Paulus (2014)	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 Nicht-Routinetätigkeiten	Spitz-Oener (2006)	Verhandeln, Interessen vertreten, koordinieren, organisieren, lehren oder trainieren, verkaufen, einkaufen, KundInnen werben, werben, unterhalten, präsentieren, Personal beschäftigen oder managen
	Dengler/Matthes/Paulus (2014)	Handel, Beratung, Betreuung, Training, Marketing, Werbung
Kognitive Routinetätigkeiten	Spitz-Oener (2006)	Kalkulieren, Buchhaltung machen, Texte/Daten korrigieren, Länge/Höhe/Temperatur messen
	Dengler/Matthes/Paulus (2014)	Technik, Metrie, Verwaltung, Grafie, Netzwerktechnik, Netzprotokolle, Betriebssysteme, Zertifikate, Sprachkenntnisse, Waren- und Produktkenntnisse, Kenntnisse, Sensorik, Elektronik, Mechanik, Mechatronik, Hydraulik, Bearbeitung, Revision, Prüfung, Untersuchung, Vermessung, Überwachung, Verfahren, Diagnostik
Manuelle Routinetätigkeiten	Spitz-Oener (2006)	Maschinen bedienen oder kontrollieren, Maschinen ausstatten
	Dengler/Matthes/Paulus (2014)	Anbau, Bau, Herstellung, Erzeugung, Gewinnung, Ernte, Bedienung von Maschinen, Einrichtung von Maschinen, Drucksatz
Manuelle Nicht-Routinetätigkeiten	Spitz-Oener (2006)	Reparieren oder renovieren von Häusern/Wohnungen/Maschinen/Fahrzeugen, restaurieren von Kunst/Denkmälern, Gäste bedienen oder beherbergen
	Dengler/Matthes/Paulus (2014)	Tanz, Sanierung, Dienst, Therapie (manueller Schwerpunkt), Sonder-/Spezial-/Maßanfertigungen, Handwerksbetriebe (z. B. Bäckerei, Tischlerei)

Q: Spitz-Oener (2006), Dengler et al. (2014).

Dengler – Matthes – Paulus (2014) wiederum griffen die Kategorisierung und Beschreibung von Spitz-Oener (2006) auf und ergänzten diese inhaltlich (Übersicht 2). Laut Spitz-Oener (2006) umfassen analytische Nicht-Routinetätigkeiten etwa das Forschen, Analysieren oder Planen; für Dengler – Matthes – Paulus (2014) beschreiben zudem Begriffe wie Leitung, Führung, Musik oder auch Design diesen Tätigkeitsschwerpunkt. Die interaktiven Nicht-Routinetätigkeiten beziehen sich stärker auf kommunikationsspezifische Faktoren wie das Verhandeln, Lehren, Managen oder das Präsentieren und werden häufig in den Bereichen Han-

del, Beratung, Betreuung, Training, Marketing oder Werbung benötigt. Von Hand ausgeführte Arbeiten, die keinen standardisierten Mustern folgen und durch technische Hilfsmittel unterstützt werden können, kennzeichnen manuelle Nicht-Routinetätigkeiten (Alda, 2013); typisch für diesen Tätigkeitsschwerpunkt sind etwa Verrichtungen wie das Reparieren, Restaurieren, Renovieren oder auch Handwerkstätigkeiten bzw. Tätigkeiten im Tourismussektor.

Übersicht 3: Identifikation von Tätigkeitsschwerpunkten

	Struktur von Tätigkeitsschwerpunkten
<i>Autor et al. (2003)</i>	Routinetätigkeiten: Analytische und interaktive Tätigkeiten Manuelle Tätigkeiten Nicht-Routinetätigkeiten: Analytische und interaktive Tätigkeiten Manuelle Tätigkeiten
<i>Autor – Handel (2013)</i>	Abstrakte Tätigkeiten Routinetätigkeiten Manuelle Tätigkeiten
<i>Spitz-Oener (2006)</i>	Analytische Nicht-Routinetätigkeiten Interaktive Nicht-Routinetätigkeiten Manuelle Nicht-Routinetätigkeiten Kognitive Routinetätigkeiten Manuelle Routinetätigkeiten

Q: WIFO.

Laut *Spitz-Oener (2006)* umfassen kognitive Routinetätigkeiten ein sehr breites Spektrum an Arbeitsinhalten, beginnend mit buchhalterischen Tätigkeiten über Aufgaben innerhalb des Lektorats wie die Textkorrektur bis hin zu spezifischen Messarbeiten. *Dengler – Matthes – Paulus (2014)* subsumieren in dieser Kategorie auch Teilaspekte von Technik, Metrie, Verwaltung, Netzwerktechnik, Vermessung, Überwachung, Diagnostik etc. Die manuellen Routinetätigkeiten, sind dagegen viel enger definiert und zielen hauptsächlich auf die Bedienung von Maschinen ab.

Autor – Handel (2013) aggregierten die Tätigkeitsschwerpunkte in abstrakte Tätigkeiten, Routinetätigkeiten und manuelle Tätigkeiten (Übersicht 3). Abstrakte Tätigkeiten sind kennzeichnend für Fachkräfte, technische Berufe und Führungskräfte: darunter fallen hoch qualifizierte Arbeitskräfte mit analytischen Fähigkeiten. Gleichfalls relevant erscheinen induktives Denken, Kommunikationsfähigkeit und Expertenwissen. Manuelle Tätigkeiten erfordern dagegen situative Anpassungsfähigkeit, sprachliche Fähigkeiten und persönliche Interaktion. In diese Gruppe fallen beispielsweise Köche bzw. Köchinnen, KellnerInnen, Reinigungsdienste, Hausmeister-tätigkeiten, Grundstückspflege, Gesundheitsbetreuung oder auch Sicherheitsdienste, d. h. Tätigkeiten, in welchen die körperliche Eignung und, in manchen Fällen, sprachliche Fähigkeiten eine Voraussetzung darstellen. Als Routinetätigkeiten werden alle Tätigkeiten eingestuft, die vorgegebenen Prozeduren folgen (*Autor, 2015*). *Autor (2013)* zufolge können innerhalb eines Berufes auch künftig sowohl Routinetätigkeiten als auch Nicht-Routinetätigkeiten gefragt sein, vorausgesetzt, sie stellen Komplemente dar, beispielsweise wenn technische bzw.

fachliche Expertise und Kommunikationsfähigkeit oder Problemlösungskompetenz gefragt sind.

Laut OECD (2016B) gelten Arbeitsplätze, die einen hohen Anteil kognitiver und interaktiver Tätigkeiten beinhalten, als nur schwer oder gar nicht automatisierbar, da bei solchen Tätigkeiten oft ein hohes Maß an menschlicher Intuition und Interaktion gefordert ist. Allerdings kann nicht ausgeschlossen werden, dass zukünftig auch komplexe manuelle und kognitive Nicht-Routine-Tätigkeiten durch die Lernfähigkeit von Computern automatisiert werden können (siehe auch Schweizer Eidgenossenschaft, 2017).

3. Datengrundlage und methodisches Vorgehen

Ausgangspunkt für die Analyse der Struktur und Entwicklung der unselbständigen Beschäftigung nach Tätigkeitsschwerpunkten stellt die von *Bock-Schappelwein (2016A)* verwendete Kategorisierung der Berufe dar. Diese basiert auf den Daten der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung. Im Rahmen der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung wird die gesamte Bevölkerung in Privathaushalten nach demografischen, bildungs- und erwerbsstatistischen Kriterien dargestellt. Sie enthält Informationen zu Geschlecht, Alter, Familienstand, Staatsbürgerschaft, Migrationshintergrund, zum höchsten Bildungsabschluss, zur aktuellen Ausbildung, zur wirtschaftlichen Zugehörigkeit, zu Beruf und Stellung im Beruf sowie zu einer Reihe von weiteren Merkmalen zur Erwerbstätigkeit (z. B. Dauer der Betriebszugehörigkeit, Befristung, besondere Arbeitszeitformen, Zweittätigkeit, atypische Beschäftigung)⁵⁾. Die in diesem Datensatz verfügbare Information zum ausgeübten Beruf, den eine Arbeitskraft innehat, wurde für die vorliegende Arbeit um den Aspekt des Tätigkeitsschwerpunktes ergänzt.

Übersicht 4: Verteilung der Tätigkeitsschwerpunkte je Beruf: ISCO-88 und ISCO-08

Tätigkeitsschwerpunkt	ISCO-88		ISCO-08	
	N	In %	N	In %
Analytische Nicht-Routine-Tätigkeiten	20	18,2	35	27,6
Interaktive Nicht-Routine-Tätigkeiten	16	14,5	15	11,8
Kognitive Routine-Tätigkeiten	16	14,5	20	15,7
Manuelle Routine-Tätigkeiten	30	27,3	23	18,1
Manuelle Nicht-Routine-Tätigkeiten	28	25,5	34	26,8
Summe	110	100,0	127	100,0

Q: *Bock-Schappelwein (2016A)*. N: Anzahl an Berufsuntergruppen.

Die Zuordnung des Tätigkeitsschwerpunktes zu den Berufen erfolgte entsprechend der Berufsbeschreibung laut ISCO (International Standard Classification of Occupations) auf Ebene der Berufsuntergruppen (ISCO-3-Steller). Diese Berufsbeschreibung wurde mit der Operationalisierung von Tätigkeitsschwerpunkten, wie sie von *Spitz-Oener (2006)* und *Dengler – Matthes – Paulus (2014)* vorgenommen wurde (Übersicht 2), abgeglichen (siehe Anhang). Im Falle der Berufsklassifikation ISCO-08, die seit 2011 zur Anwendung kommt, wurde dabei für 127 Berufsuntergruppen ein Tätigkeitsschwerpunkt festgelegt, im Falle der davor verwendeten Berufsklassifikation ISCO-88 wurden 110 Berufsuntergruppen kategorisiert (Übersicht 4)⁶⁾.

Mit Ausnahme der SoldatInnen wurde jedem Beruf auf Ebene der Berufsuntergruppen einer von fünf Tätigkeitsschwerpunkten – analytische Nicht-Routinetätigkeiten, interaktive Nicht-

⁵⁾ http://www.statistik.at/web_de/services/publikationen/3/index.html?includePage=detailedView§ionName=Arbeitsmarkt&publd=725

⁶⁾ International Standard Classification of Occupations; seit 1957 sind vier Fassungen der Klassifikation veröffentlicht worden, ISCO-58, ISCO-68, ISCO-88 sowie ISCO-08. Diese Klassifikation dient dem internationalen Vergleich von Arbeitsmarktdaten.

Routinetätigkeiten, manuelle Nicht-Routinetätigkeiten, kognitive Routinetätigkeiten, manuelle Routinetätigkeiten – zugeordnet. Im Falle von ISCO-88 wurden 46 Berufsuntergruppen vorwiegend als Routinetätigkeiten klassifiziert, 30 davon mit einem manuellen und 16 mit einem kognitiven Charakter; die restlichen 64 Berufsuntergruppen wurden als Nicht-Routinetätigkeiten klassifiziert, 28 davon mit einem manuellen, 20 mit einem analytischen und 16 mit einem interaktiven Charakter. Im Falle von ISCO-08 wurde für 43 Berufsuntergruppen der Tätigkeitsschwerpunkt Routinetätigkeiten ermittelt (23 manuell und 20 kognitiv), 84 Berufsuntergruppen wurden als Nicht-Routinetätigkeiten (34 manuell, 35 analytisch, 15 interaktiv) klassifiziert (Übersicht 4).

Übersicht 5: Die fünf Tätigkeitsdimensionen in aggregierter Darstellung

Tätigkeitsdimension laut Spitz-Oener (2006)	Aggregation in ...	
	Routine-, Nicht-Routinetätigkeit	Manuelle bzw. nicht-manuelle Tätigkeit
Analytische Nicht-Routinetätigkeit	Nicht-Routinetätigkeit	Nicht-manuelle Tätigkeit
Interaktive Nicht-Routinetätigkeit	Nicht-Routinetätigkeit	Nicht-manuelle Tätigkeit
Manuelle Nicht-Routinetätigkeit	Nicht-Routinetätigkeit	Manuelle Tätigkeit
Kognitive Routinetätigkeit	Routinetätigkeit	Nicht-manuelle Tätigkeit
Manuelle Routinetätigkeit	Routinetätigkeit	Manuelle Tätigkeit

Q: Bock-Schappelwein (2016B).

Diese Klassifikation kann in Routine- versus Nicht-Routinetätigkeiten oder manuelle versus nicht-manuelle Tätigkeiten zusammengefasst werden (Übersicht 5). Die Kategorisierung ist für alle Jahre, für die eine Berufsklassifikation der unselbständigen Beschäftigung nach ISCO-88 oder ISCO-08 vorliegt, verfügbar. '

Die vorliegende Analyse bezieht sich auf die Jahre 1995 bis 2015. Die Klassifikation der ausgeübten Berufe im Lichte des Tätigkeitsschwerpunkts ermöglicht es, die relative Bedeutung von unterschiedlichen Arbeitsinhalten und somit auch von unterschiedlichen Anforderungen an die Arbeitskräfte, sowie deren Verschiebung über die Zeit nachzuzeichnen. Verschiebungen im Anteil unterschiedlicher Tätigkeitsschwerpunkte gehen zwar nicht ausschließlich auf die Einführung neuer Technologien zurück, sondern können beispielsweise auch aus der Verlagerung von Produktionsprozessen und Teilen der Wertschöpfungskette ins Ausland resultieren. Dennoch liefert die Analyse der Beschäftigungsstruktur hinsichtlich der vorwiegenden Arbeitsinhalte nützliche Anhaltspunkte dafür, in welchem Ausmaß und mit welcher Geschwindigkeit bereits ein Wandel am Arbeitsmarkt bzw. in den einzelnen Branchen des Arbeitsmarkts stattgefunden hat. In einem weiteren Schritt können diese Informationen dazu genutzt werden, um die möglichen künftigen Auswirkungen des Digitalisierungsprozesses vor dem Hintergrund der gegenwärtigen Ausgangssituation in der österreichischen Wirtschaft zu bewerten.

4. Deskriptive Ergebnisse

4.1 Arbeitsmarktentwicklung in Österreich

Die Entwicklung der unselbständigen Beschäftigung in Österreich ist in den letzten 20 Jahren gekennzeichnet von anhaltendem strukturellen Wandel, Bildungsexpansion und steigenden Beschäftigtenzahlen. Die bereits in den früheren Jahrzehnten beobachtbare Beschäftigungsverlagerung von der Sachgüterzeugung in den Dienstleistungsbereich setzte sich weiter fort (für die langfristige Entwicklung seit den frühen 1950er Jahren siehe *Dinges et al.*, 2017). Während die Beschäftigung im Dienstleistungssektor (einschließlich der industrienahen Dienstleistungen) in den letzten 20 Jahren fast ununterbrochen – nur mit Ausnahme des Krisenjahres 2009 – ausgeweitet wurde, war die Beschäftigung im Produktionsbereich dagegen fast durchgängig rückläufig. Nur während der wirtschaftlichen Erholung unmittelbar vor Beginn der internationalen Finanz- und Wirtschaftskrise wurden zusätzliche Arbeitskräfte im Produktionsbereich nachgefragt. Infolgedessen verschob sich die Beschäftigung sukzessive in Richtung der Dienstleistungen. Mittlerweile liegt der Beschäftigungsanteil des Dienstleistungssektors (einschließlich industrienaher Dienstleistungen) an der gesamten aktiven unselbständigen Beschäftigung laut Hauptverband der österreichischen Sozialversicherungsträger bei 74,2% (2016), nach 67,3% im Jahr 1995. Der Beschäftigungsanteil im Produktionsbereich sank dagegen von 31,8% auf 25,1%. Auf die unselbständige Beschäftigung in der Land- und Forstwirtschaft entfallen aktuell weniger als 1%.

Insgesamt nahm die aktive unselbständige Beschäftigung laut Hauptverband der österreichischen Sozialversicherungsträger im Zeitabschnitt seit 1995 um fast 18% auf 3,502.400 (2016) zu. In der Sachgüterzeugung verringerte sich die Zahl der unselbständig Beschäftigten um 7% auf 878.200. Demgegenüber erhöhte sich die Beschäftigung im Dienstleistungssektor um 30% auf 2,599.900. Die Beschäftigungsentwicklung im Dienstleistungssektor wird auch von der ursprünglich im Güter produzierenden Bereich angesiedelten Beschäftigung in den industrie- bzw. produktionsnahen Dienstleistungen getrieben, die sich aufgrund von Auslagerungen im Dienstleistungssektor wiederfindet. Dieser Teilbereich des Dienstleistungssektors zeichnet sich seit den 2000er-Jahren durch sukzessive Beschäftigungszuwächse aus, die nur im Krisenjahr 2009 unterbrochen worden sind. In den letzten Jahren wurde die Beschäftigungsexpansion durch die anhaltend eingetrübte wirtschaftliche Lage merklich gebremst. Gemessen an der gesamten Dienstleistungsbeschäftigung in Österreich erhöhte sich der Anteil der industrienahen Dienstleistungen⁷⁾ seit Ende der 1990er-Jahre von 8% (1998) auf rund 13% im Vorkrisenjahr 2008. Nach dem Einbruch auf rund 12% im darauffolgenden Krisenjahr 2009 konnte sich der

⁷⁾ Solch industrienaher bzw. produktionsnaher Dienstleistungen umfassen laut *Hammerer – Putschek* (1996), wie in *Pfaffermayr* (1998) dargestellt, die Vermietung von beweglichen Sachen, Datenverarbeitung und Datenbanken sowie die Erbringung von unternehmensbezogenen Dienstleistungen, wobei sich unter letzterem u. a. Rechts-, Steuer- und Unternehmensberatung, die Arbeitskräfteüberlassung, Schutzdienste oder das Reinigungsgewerbe befinden.

Anteil seither bei rund 13% stabilisieren, wenngleich keine weitere Dynamik zu erkennen ist. Im Jahr 2016 waren laut Hauptverband der österreichischen Sozialversicherungsträger 352.700 Personen in den industrienahen Dienstleistungen tätig, was um 53.500 oder 18% über dem Vorkrisenniveau von 2008 liegt (zur Berechnung siehe *Dinges et al.*, 2017).

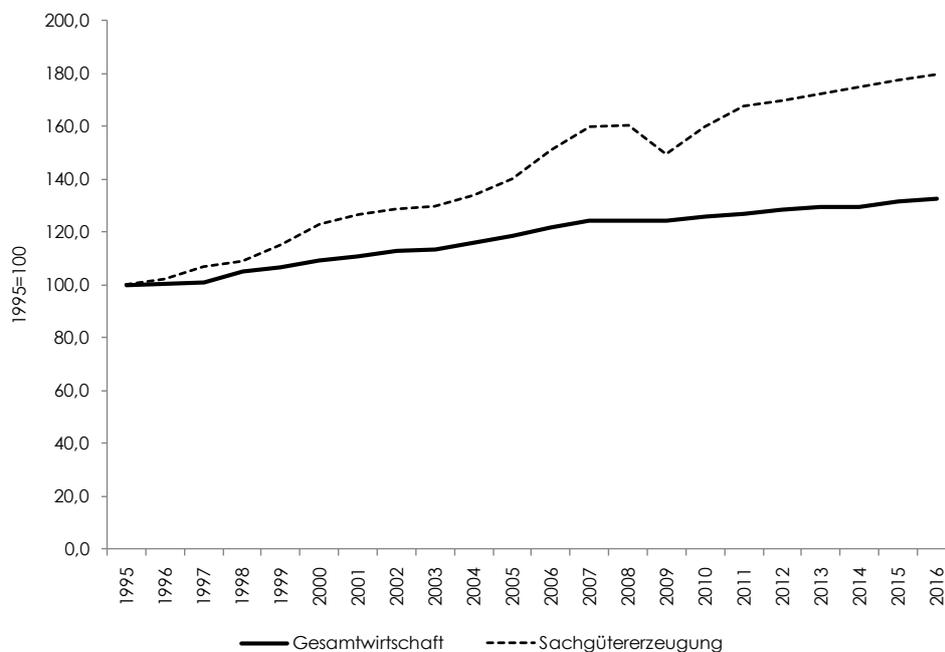
Hinsichtlich der Qualifikationsstruktur der unselbständig Beschäftigten weist die Entwicklung in den letzten 20 Jahren auf eine Besonderheit Österreichs hin. Eine "job polarization" (*Goos et al.*, 2009, 2014) und eine damit verbundene sinkende Nachfrage nach mittleren Qualifikationen (Lehre, BMS, AHS, BHS) ist für Österreich entgegen dem international beobachtbaren Trend nicht feststellbar (*Bock-Schappelwein*, 2016A). Im Zeitraum 1995 bis 2015 lag der Anteil von Arbeitskräften mit mittlerer Ausbildung vielmehr relativ stabil bei rund 70%. Ein ähnliches Bild ist auch in anderen Ländern mit einem stark ausgebauten dualen Bildungssystem, wie z. B. in Deutschland, zu erkennen (*Eichhorst – Buhlmann*, 2015). Dafür zeigt sich in Österreich eine Verschiebung in der Zusammensetzung der unselbständigen Beschäftigung von den gering qualifizierten zu den hoch qualifizierten Arbeitskräften. Seit 2012 gibt es in Österreich erstmalig mehr hoch qualifizierte als gering qualifizierte Arbeitskräfte. Im Jahr 2015 verfügten laut Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung rund 18% aller unselbständig Beschäftigten, die mehr als 12 Stunden in der Woche arbeiten, über einen universitären oder vergleichbaren Abschluss, während der Anteil der gering qualifizierten Arbeitskräfte mit maximal Pflichtschulabschluss auf rund 13% sank.

Die Entwicklung des Arbeitsvolumens, d. h. des Produkts aus Beschäftigungsverhältnissen und durchschnittlich tatsächlich geleisteter Arbeitszeit, war in den letzten Jahren von einem Rückgang der durchschnittlichen Arbeitszeit geprägt. Die Folge war, dass das Arbeitsvolumen der unselbständig Beschäftigten im Jahr 2015 trotz Beschäftigungsausweitung niedriger war als im Vorkrisenjahr 2008. Das betrifft insbesondere das Arbeitsvolumen von Männern, während das von Frauen geleistete Arbeitsvolumen in diesem Zeitabschnitt stagnierte und den Rückgang insgesamt bremsen konnte.

Die Entwicklung der Produktivität in der Gesamtwirtschaft zeichnet sich seit Mitte der 1990er-Jahre durch einen schrittweisen Anstieg aus (Abbildung 1). Die Produktivität in der Sachgütererzeugung gestaltet sich in den letzten Jahren zusehends expansiver und liegt gegenwärtig bereits deutlich über dem Vorkrisenniveau von 2008 und merklich über dem Niveau und dem Wachstum in der Gesamtwirtschaft. Der ausgeprägte Unterschied in der Produktivitätsentwicklung nach Wirtschaftsbereichen hat mehrere Gründe. Einerseits ist er auf die verstärkte internationale Arbeitsteilung zurückzuführen, da im Zuge der wirtschaftlichen Globalisierung in Österreich arbeitsintensive Produktionsschritte und Produktionsbereiche abgebaut oder in andere Länder ausgelagert wurden, wodurch die Kapitalintensität in der Sachgütererzeugung und somit die Produktivität der verbleibenden Arbeitskräfte überdurchschnittlich stark gestiegen ist. Andererseits sind die hohen Produktivitätssteigerungen gerade in der Fertigung von Waren die Folge des technologischen Wandels. In vielen Dienstleistungsbereichen dagegen spielen personenbezogene Tätigkeiten und andere Arbeitsschritte, die nicht oder nur

bedingt durch Automatisierung und Digitalisierung effizienter gestaltet werden können, eine viel größere Rolle.

Abbildung 1: Produktivität in der Gesamtwirtschaft und in der Sachgütererzeugung in den Jahren 1995 bis 2015



Q: Statistik Austria, WIFO.

4.2 Unselbständige Beschäftigung nach Tätigkeitsschwerpunkten

Die Analyse der unselbständigen Beschäftigung nach Tätigkeitsschwerpunkten liefert Hinweise darauf, wie sich die Größenordnung und Zusammensetzung von Arbeitsplätzen in Österreich in den letzten 20 Jahren infolge von strukturellen Veränderungen entwickelt hat. Sie zeigt auf, welche Arten von Arbeitsplätzen zunehmend unter Druck geraten sind bzw. welche Arbeitsplätze an Bedeutung gewinnen konnten.

Die Aufgliederung der unselbständigen Beschäftigung in Österreich nach Tätigkeitsschwerpunkten lässt in einer aggregierten Darstellung – auf Basis der Daten aus der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung – seit Mitte der 1990er-Jahre ein relativ stabiles Verhältnis zwischen ausgeübten Berufen mit Schwerpunkt auf Routinetätigkeiten einerseits und auf Nicht-Routinetätigkeiten andererseits erkennen (Bock-Schappelwein, 2016A). Rund 60% der gesamten unselbständigen Beschäftigung entfallen im Zeitabschnitt 1995 bis 2015 auf ausgeübte Berufe bzw. Arbeitsplätze, die sich durch Nicht-Routinetätigkeiten auszeichnen, die restlichen rund 40% entfallen auf Routinetätigkeiten. Verschiebungen zeigen sich dagegen zwischen Berufen mit vorwiegend manuellem und nicht-manuellem Tätigkeitsschwerpunkt zugunsten

der nicht-manuellen Tätigkeiten, auf die mittlerweile (2015) ebenfalls gut 60% der unselbständigen Beschäftigung entfallen (Abbildung 2).

Die Zahl der ausgeübten Berufe mit manuellem Tätigkeitsschwerpunkt hat nicht nur anteilig an Bedeutung eingebüßt, sondern auch in absoluten Beschäftigungsverhältnissen (Abbildung 3, Abbildung 4). Im Vergleich zu Mitte der 1990er Jahre ist die Zahl an Arbeitsplätzen mit manuellem Tätigkeitsschwerpunkt kontinuierlich rückläufig, während die Zahl der Arbeitsplätze mit überwiegend nicht-manuellen Tätigkeitsschwerpunkt besonders deutlich zugenommen hat. Im Vergleich zu 1995 lag im Jahr 2015 die Zahl der unselbständig Beschäftigten in Tätigkeiten mit überwiegend manuellem Schwerpunkt mit 1,413.000 um rund 9% unter dem Ausgangsniveau, während die nicht-manuellen Tätigkeiten mit 2,185.500 seit Mitte der 1990er Jahre um fast 40% angestiegen sind. Insgesamt ist die Zahl der unselbständig Beschäftigten laut Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung in diesem Zeitabschnitt um rund 15% auf 3,598.500 angestiegen⁸⁾.

Innerhalb der Gruppe der Berufe mit manuellem Tätigkeitsschwerpunkt haben nicht nur die manuellen Routinetätigkeiten sondern auch, wenn auch weniger stark, die manuellen Nicht-Routinetätigkeiten an Beschäftigung eingebüßt. Im Zeitvergleich lag 2015 die Zahl der unselbständig Beschäftigten, die in Berufen mit Schwerpunkt auf manuellen Routinetätigkeiten beschäftigt sind, mit 447.800 um rund 14% unter dem Wert von 1995, bei den manuellen Nicht-Routinetätigkeiten fiel der Rückgang mit -6% (auf 965.200) dagegen merklich geringer aus. Gemessen an der gesamten unselbständigen Beschäftigung sank der Anteil der Arbeitsplätze mit Schwerpunkt auf manuellen Routinetätigkeiten um 4 Prozentpunkte auf 12%, jener der Arbeitsplätze mit Schwerpunkt auf manuellen Nicht-Routinetätigkeiten um 6 Prozentpunkte auf 27%.

Mit Blick auf die nicht-manuellen Tätigkeiten konnte die Beschäftigung sowohl im Bereich der analytischen und interaktiven Nicht-Routinetätigkeiten als auch im Bereich der kognitiven Routinetätigkeiten deutlich ausgeweitet werden. Im Bereich der analytischen und interaktiven Nicht-Routinetätigkeiten erhöhte sich die Beschäftigung gegenüber 1995 um 44% auf 1,267.900 (2015), im Bereich der kognitiven Routinetätigkeiten um 32% auf 917.600. Der Anteil an der gesamten unselbständigen Beschäftigung erhöhte sich im Falle der analytischen und interaktiven Nicht-Routinetätigkeiten um 7 Prozentpunkte auf 35%, im Falle der kognitiven Routinetätigkeiten um 3 Prozentpunkte auf 25%.

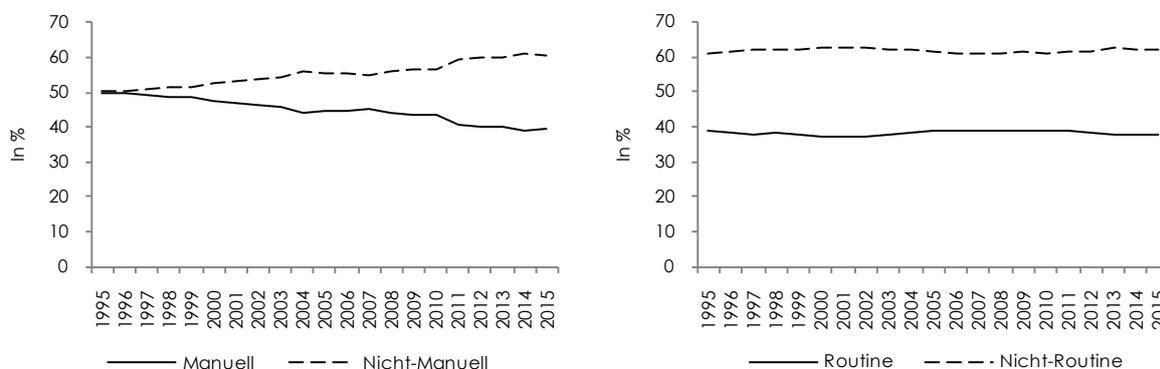
Die Beschäftigungsentwicklung der Arbeitsplätze mit Schwerpunkt auf kognitiven Routinetätigkeiten dürfte in den letzten Jahren die Hypothese von *Autor* (2013) bestätigen, wonach trotz Automatisierung innerhalb eines Berufes sowohl Routinetätigkeiten als auch Nicht-Routinetätigkeiten gefragt sein können. Relevant ist, dass die unterschiedlichen Qualifikati-

⁸⁾ Wert ohne SoldatInnen, denen kein Tätigkeitsschwerpunkt zugeordnet werden konnte (unselbständig Beschäftigte laut Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung 2016 insgesamt: 3,609.200).

onsanforderungen Komplemente darstellen, beispielsweise dann, wenn ein Mix aus fachlicher Expertise, Kommunikationsfähigkeit oder Problemlösungskompetenz gefragt ist. Berufe mit Schwerpunkt auf kognitiven Routinetätigkeiten, die von 25% der unselbständig Beschäftigten ausgeübt werden, zeichnen sich hinsichtlich der Qualifikationsstruktur dadurch aus, dass gut 80% der Arbeitskräfte in diesen Berufen – sowohl Frauen als auch Männer – einen mittleren Ausbildungsabschluss aufweisen, bzw. je 29% einen Maturaabschluss und je 21% den Abschluss einer berufsbildenden höheren Ausbildung (BHS) vorzuweisen haben. Ein solch hoher Wert in Bezug auf Maturaabschlüsse insgesamt bzw. BHS-Abschlüsse im Besonderen zeigt sich sowohl für Frauen als auch für Männer in keinem anderen Tätigkeitsschwerpunkt und unterstreicht damit die Bedeutung dieses Tätigkeitsschwerpunktes für den österreichischen Arbeitsmarkt.

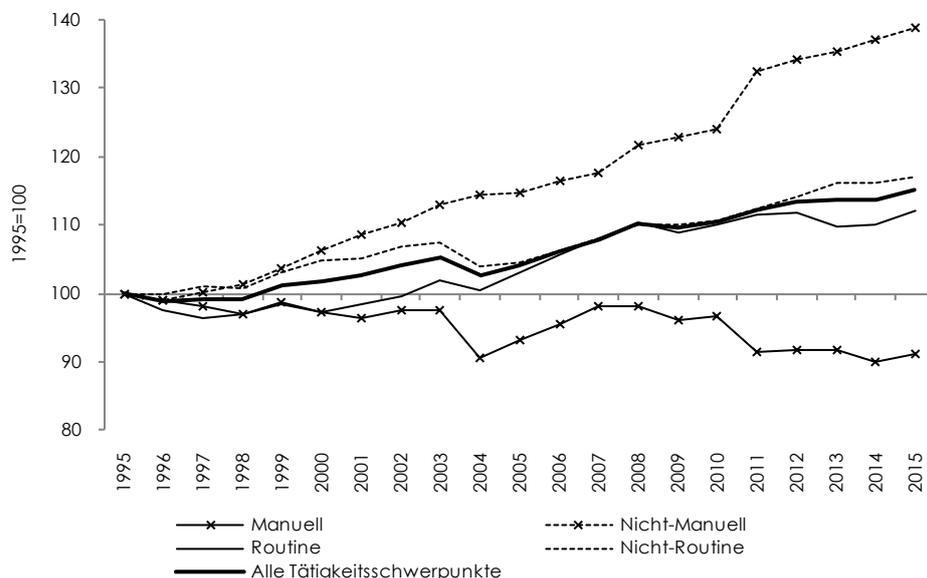
Bei der Unterscheidung zwischen Arbeitsplätzen mit Schwerpunkt auf Routinetätigkeiten und solchen mit Schwerpunkt auf Nicht-Routinetätigkeiten können Beschäftigungszuwächse für beide Tätigkeitsfelder ausgemacht werden. Da diese Zuwächse ähnlich hoch ausfielen, blieb das relative Verhältnis zwischen beiden nahezu unverändert. Die Zahl der ausgeübten Berufe mit Schwerpunkt auf Nicht-Routinetätigkeiten erhöhte sich zwischen 1995 und 2015 um rund 17% auf 2,233.100, jene mit Schwerpunkt auf Routinetätigkeiten wuchs um 12% auf 1,365.400.

Abbildung 2: Zusammensetzung der Berufsstruktur nach Tätigkeitsschwerpunkt: manuell vs. nicht-manuell bzw. Routine vs. Nicht-Routine in Österreich in den Jahren 1995 bis 2015



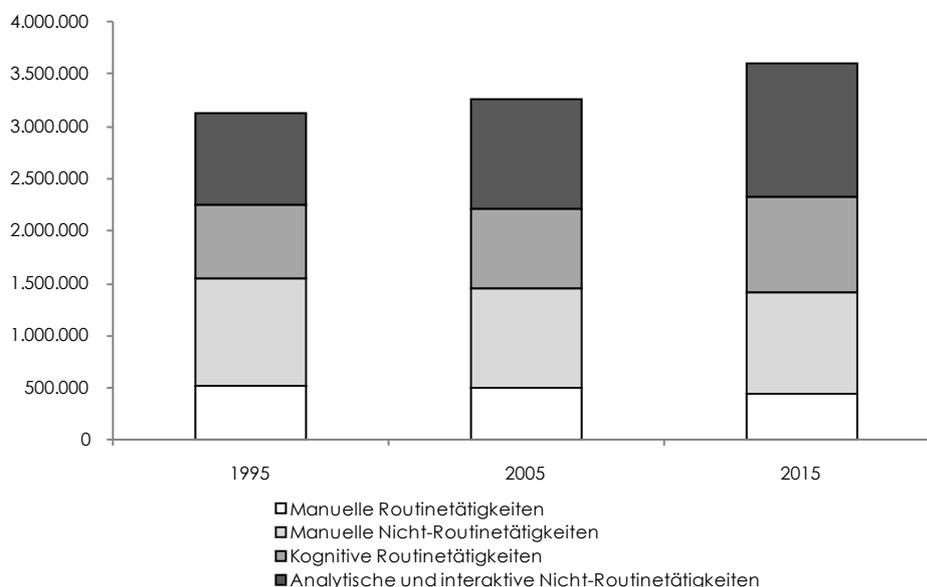
Q: Statistik Austria: Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung, WIFO-Berechnungen. 2010/2011 Bruch in der Datenreihe. ISCO-88 1995-2010, ISCO-08 2011-2015. Bruch in der Datenreihe 2003/04: Umstellung in der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung. Darstellung aus Bock-Schappelwein (2016B).

Abbildung 3: Entwicklung der Berufsstruktur nach den vier Tätigkeitsschwerpunkten (manuell, nicht-manuell, Routine, Nicht-Routine) in Österreich in den Jahren 1995 bis 2015



Q: Statistik Austria: Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung, WIFO-Berechnungen. 2010/2011 Bruch in der Datenreihe. ISCO-88 1995-2010, ISCO-08 2011-2015. Bruch in der Datenreihe 2003/04: Umstellung in der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung.

Abbildung 4: Beschäftigung nach den vier Tätigkeitsschwerpunkten (manuell, nicht-manuell, Routine, Nicht-Routine) in Österreich in den Jahren 1995, 2005 und 2015

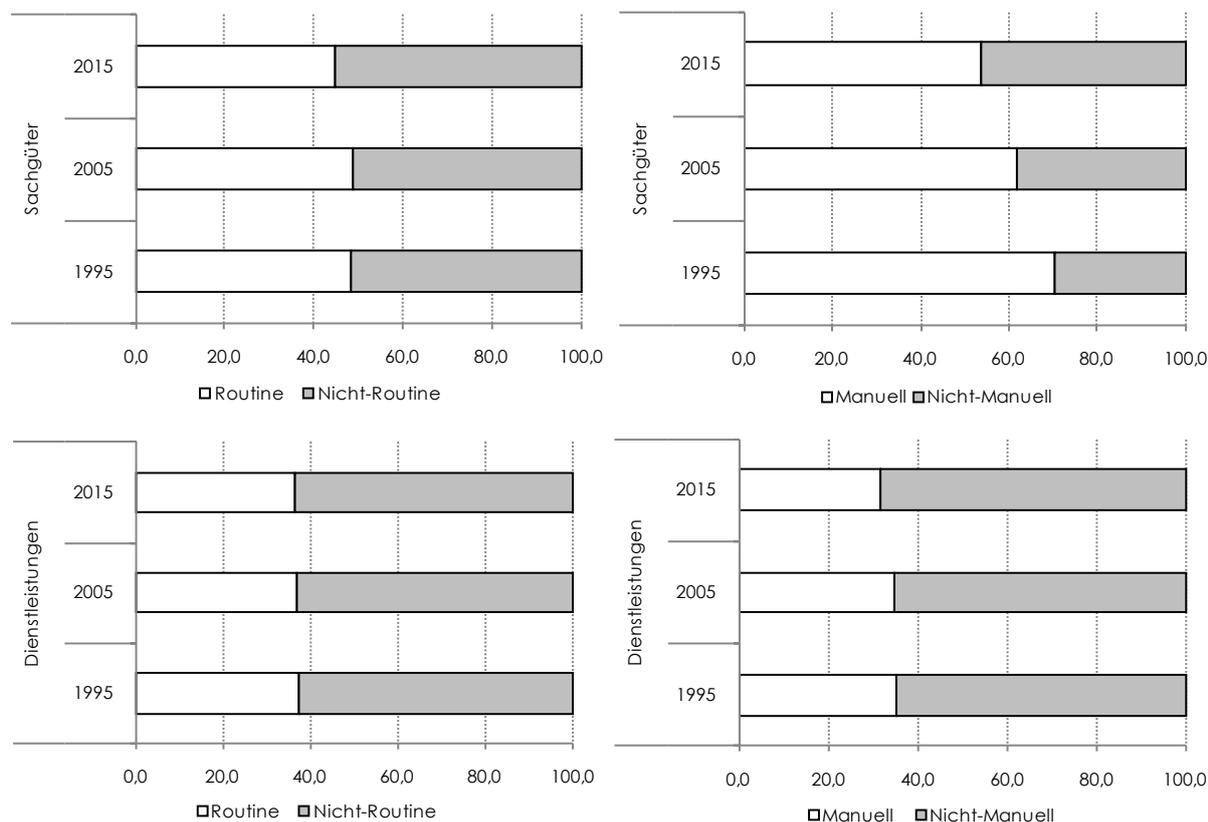


Q: Statistik Austria: Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung, WIFO-Berechnungen. 2010/2011 Bruch in der Datenreihe. ISCO-88 1995-2010, ISCO-08 2011-2015. Bruch in der Datenreihe 2003/04: Umstellung in der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung.

4.3 Sektorspezifische Entwicklung

Auf sektoraler Ebene ist die Verschiebung von den Berufen mit Schwerpunkt auf manuellen Tätigkeiten zu jenen mit Schwerpunkt auf nicht-manuellen Tätigkeiten in der Sachgütererzeugung merklich zu erkennen, wohingegen im Dienstleistungssektor kaum eine Veränderung auszumachen ist (Abbildung 5). Im letzteren waren bereits Mitte der 1990er-Jahre knapp zwei Drittel aller unselbständig Beschäftigten in Berufen mit Schwerpunkt auf nicht-manuellen Tätigkeiten beschäftigt und der Anteil verharrte, ungeachtet der Beschäftigungsexpansion, bis 2015 auf ähnlichem Niveau. In der Sachgütererzeugung hingegen erhöhte sich der Anteil der Berufe mit Schwerpunkt auf nicht-manuellen Tätigkeiten von weniger als einem Drittel auf fast die Hälfte der unselbständigen Beschäftigung.

Abbildung 5: Zusammensetzung der Beschäftigten nach Tätigkeitsschwerpunkt in der Sachgütererzeugung und im Dienstleistungssektor in Österreich in den Jahren 1995, 2005 und 2015

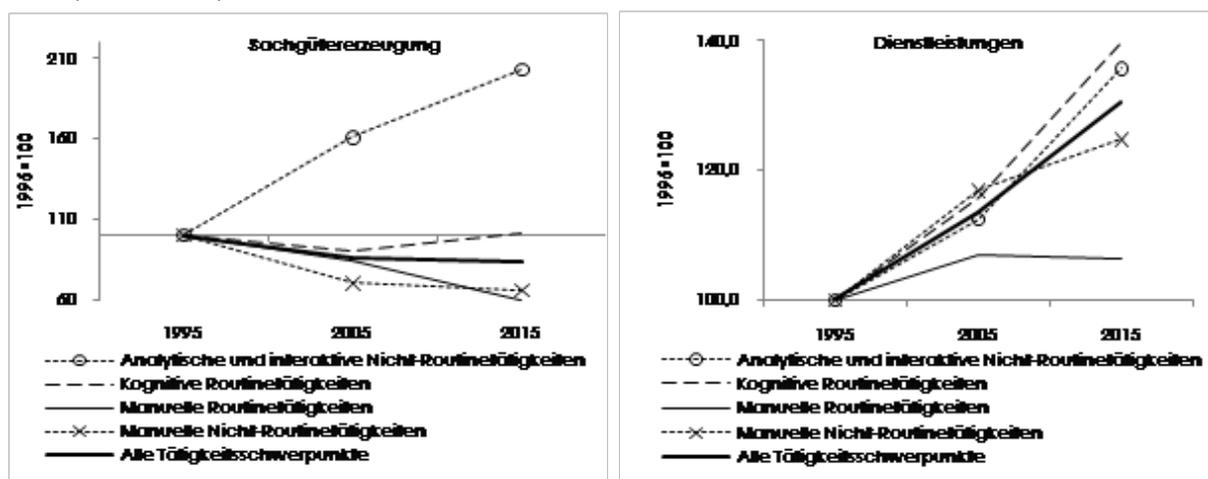


Q: Statistik Austria: Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung, WIFO-Berechnungen. 2010/2011 Bruch in der Datenreihe. ISCO-88 1995-2010, ISCO-08 2011-2015. Bruch in der Datenreihe 2003/04: Umstellung in der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung.

In den letzten 20 Jahren ging die Beschäftigung in der Sachgütererzeugung um gut 16% auf 635.600 zurück (Abbildung 6, Abbildung 7). Nach Tätigkeitsschwerpunkten war im Sachgüterbereich nur die Beschäftigung in Berufen mit Schwerpunkt auf analytischen und interaktiven

Nicht-Routinetätigkeiten expansiv; diese verdoppelte sich auf 137.400. Die Beschäftigtenzahlen in Berufen mit Schwerpunkt auf kognitiven Routinetätigkeiten stagnierten bei knapp unter 160.000. Berufe mit Schwerpunkt auf manuellen Routinetätigkeiten bzw. manuellen Nicht-Routinetätigkeiten verzeichneten dagegen massive Beschäftigteneinbußen – um gut ein Drittel auf 127.700 bzw. 212.300. Infolge des Beschäftigungsrückgangs verringerten sich die Beschäftigungsanteile von Berufen mit Schwerpunkt auf manuellen Routinetätigkeiten bzw. manuelle Nicht-Routinetätigkeiten um 8 bzw. 9 Prozentpunkte auf 20% bzw. 33%, wohingegen sich der Anteil der Arbeitsplätze mit Schwerpunkt auf kognitiven Routinetätigkeiten – trotz Stagnation in absoluten Zahlen – um 4 Prozentpunkte auf ein Viertel der gesamten unselbständigen Beschäftigung in der Sachgütererzeugung erhöhte. Die Berufe mit Schwerpunkt auf analytischen und interaktiven Nicht-Routinetätigkeiten konnten aufgrund der Beschäftigungseinbußen bei den manuellen Tätigkeiten ihren Anteil von weniger als 10% auf gut ein Fünftel der gesamten Sachgüterbeschäftigung mehr als verdoppeln.

Abbildung 6: Entwicklung der Beschäftigung nach den vier Tätigkeitsschwerpunkten in der Sachgütererzeugung und im Dienstleistungssektor in Österreich in den Jahren 1995, 2005 und 2015 (1995 = 100)

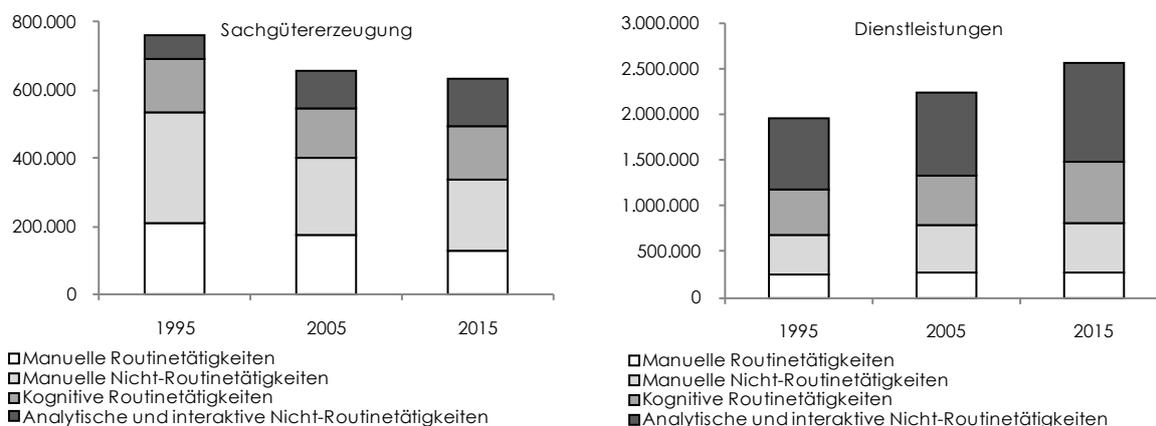


Q: Statistik Austria: Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung, WIFO-Berechnungen. 2010/2011 Bruch in der Datenreihe. ISCO-88 1995-2010, ISCO-08 2011-2015. Bruch in der Datenreihe 2003/04: Umstellung in der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung.

Anders als in der Sachgütererzeugung wurde im Dienstleistungssektor die Beschäftigung seit 1995 um fast ein Drittel oder +600.000 auf 2,567.500 ausgeweitet. Diese Beschäftigungsausweitung erfasste, wenn auch in sehr unterschiedlichem Ausmaß, alle Tätigkeitsschwerpunkte. Die Zahl der Beschäftigten im Bereich der schwerpunktmäßig kognitiven Routinetätigkeiten sowie in jenem analytischen und interaktiven Nicht-Routinetätigkeiten nahm am stärksten zu, sie erhöhte sich jeweils um gut ein Drittel auf 674.400 (+191.300; kognitive Routinetätigkeiten) bzw. 1,079.500 (+284.200; analytische und interaktive Nicht-Routinetätigkeiten). Auch die Berufe mit Schwerpunkt auf manuellen Nicht-Routinetätigkeiten weiteten die Beschäftigung um ein Viertel oder +108.500 auf 546.200 aus. Sogar die manuellen Routinetätigkeiten konnten etwas zu-

legen. Allerdings fiel deren Beschäftigungsanstieg mit rund 6% oder +16.000 auf 267.500 zu gering aus bzw. war der Beschäftigungsanstieg in den übrigen Tätigkeitsschwerpunkten relativ höher, weshalb der Anteil der manuellen Routinetätigkeiten innerhalb der Dienstleistungsbeschäftigung trotz Beschäftigungsausweitung um gut 2 Prozentpunkte auf rund 10% sank. Insgesamt sind im Dienstleistungssektor nur geringfügige Änderungen in der Zusammensetzung der unselbständigen Beschäftigung nach Tätigkeitsschwerpunkten auszumachen.

Abbildung 7: Beschäftigung nach den vier Tätigkeitsschwerpunkten in der Sachgütererzeugung und im Dienstleistungssektor in Österreich in den Jahren 1995, 2005 und 2015



Q: Statistik Austria: Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung, WIFO-Berechnungen. 2010/2011 Bruch in der Datenreihe. ISCO-88 1995-2010, ISCO-08 2011-2015. Bruch in der Datenreihe 2003/04: Umstellung in der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung.

4.4 Branchenspezifische Entwicklung

4.4.1 Sachgütererzeugung und Bauwesen

Die Beschäftigungseinbußen in der Sachgütererzeugung trafen den vorliegenden Daten zufolge fast alle Branchen; nur im Maschinenbau und in der Fahrzeugindustrie konnten in den letzten 20 Jahren die Beschäftigtenzahlen erhöht werden. Besonders hohe Beschäftigungsverluste sind für die Textilindustrie, aber auch für die Holzindustrie, feststellbar. Hinsichtlich der strukturellen Zusammensetzung entfiel 2015 etwas weniger als ein Fünftel der gesamten unselbständigen Beschäftigung in der Sachgütererzeugung auf die Metallindustrie (19%), knapp gefolgt vom Maschinenbau mit 17%. Je rund 10% der Beschäftigten arbeiten in der Elektro- und Elektronikindustrie (12%), Nahrungsmittel- oder Chemieindustrie (je 11%) und in der Holzindustrie (9%). Im Vergleich zu Mitte der 1990er Jahre konnten die Maschinenindustrie und die Fahrzeugindustrie ihren Anteil merklich ausweiten (1995: 10%).

In fast allen untersuchten Branchen zeichnet sich in den letzten 20 Jahren eine Verschiebung der Berufsstruktur von den manuellen zu den nicht-manuellen Tätigkeitsschwerpunkten ab, wie beispielsweise in der Nahrungsmittel-, Chemie-, Elektro- und Elektronikindustrie oder im

Maschinenbau zu erkennen ist (Abbildung 8). Gleichzeitig ist, wenn auch merklich weniger stark ausgeprägt, in den meisten Branchen (außer im Maschinenbau) eine Zunahme der Nicht-Routinetätigkeiten gegenüber den Routinetätigkeiten ersichtlich.

In der Chemieindustrie sowie in der Elektro- und Elektronikindustrie, auf die 2015 zusammen fast ein Viertel der gesamten Sachgüterbeschäftigung entfiel, überwogen bereits 2015 die Arbeitsplätze mit vorwiegend nicht-manuellem Charakter mit rund 57% bzw. 62%. Im Maschinen- und im Fahrzeugbau sowie in der Nahrungsmittelerzeugung lag der Anteil der Arbeitsplätze mit nicht-manuellen Tätigkeiten 2015 bei oder bei knapp unter 50%.

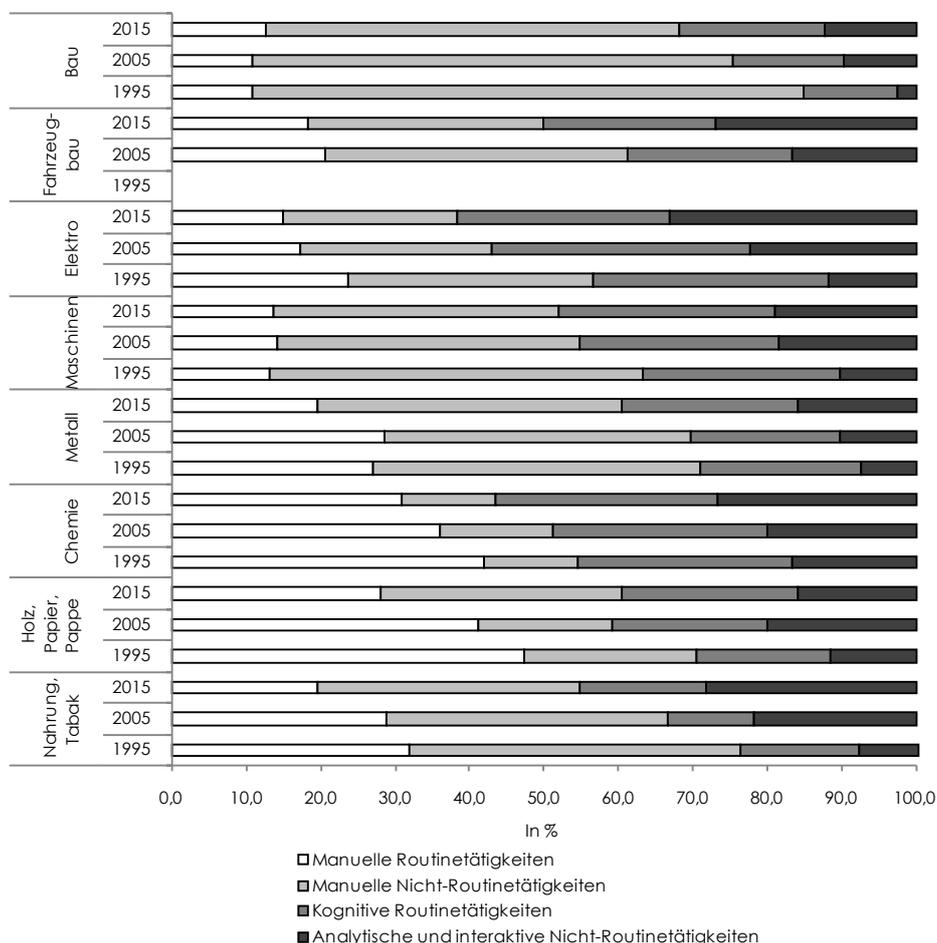
Innerhalb der Arbeitsplätze mit Schwerpunkt auf nicht-manuellen Tätigkeiten gab es 2015 in der Nahrungsmittel-, in der Elektro- und Elektronikindustrie und im Fahrzeugbau anteilig mehr Arbeitsplätze mit Schwerpunkt auf analytischen und interaktiven Nicht-Routinetätigkeiten als solche mit Schwerpunkt auf kognitive Routinetätigkeiten. In der Holz-, Chemie- und Metallindustrie sowie im Maschinenbereich waren dagegen letztere häufiger anzutreffen.

Aus der weiteren Differenzierung der analytischen und interaktiven Nicht-Routinetätigkeiten ist ableitbar, dass Arbeitsplätze mit Schwerpunkt auf interaktiven Nicht-Routinetätigkeiten in der Nahrungsmittelindustrie häufiger als solche mit Schwerpunkt auf analytischen Nicht-Routinetätigkeiten vorkommen; in der Holz-, Elektro- und Elektronik-, Chemie- und Metallindustrie sowie im Maschinenwesen und in der Fahrzeugindustrie sind dagegen Arbeitsplätze mit analytischem Schwerpunkt häufiger anzutreffen als solche mit hauptsächlich interaktivem Fokus. In der Nahrungsmittelindustrie sind dies vor allem Verkaufskräfte im Handel und VertriebsagentInnen, während in den anderen Branchen Führungskräfte, WissenschaftlerInnen und IngenieurInnen tendenziell häufiger nachgefragt werden.

Arbeitsplätze mit Schwerpunkt auf manuellen Tätigkeiten sind noch am häufigsten in der Metall- oder Holzindustrie anzutreffen, die 2015 zusammen rund 28% der unselbständigen Beschäftigung in der Sachgütererzeugung stellten. In diesen beiden Branchen wiesen 2015 rund 60% aller Arbeitsplätze einen manuellen Schwerpunkt auf.

Ähnlich wie in der Chemieindustrie zeichnet sich die Entwicklung der Berufsstruktur aber auch in der Metallindustrie dadurch aus, dass die Arbeitsplätze mit Schwerpunkt auf manuellen Nicht-Routinetätigkeiten ihren Anteil an der Gesamtbeschäftigung in der Branche weitgehend halten konnten (Chemie: rund 12%, Metallindustrie: rund 40%), während die manuellen Routinetätigkeiten anteilig an Bedeutung verloren (Chemieindustrie: von 42% 1995 auf 31% 2015; Metallindustrie: von 27% 1995 auf 20% 2015). Allerdings ist anzumerken, dass in der Chemieindustrie anteilig weit weniger Arbeitsplätze mit Schwerpunkt auf manuellen Nicht-Routinetätigkeiten anzutreffen sind, während diese in der Metallindustrie überwiegen.

Abbildung 8: Zusammensetzung der Beschäftigung nach den vier Tätigkeitsschwerpunkten in ausgewählten Branchen des produzierenden Bereichs in Österreich in den Jahren 1995, 2005 und 2015



Q: Statistik Austria: Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung, WIFO-Berechnungen. 2010/2011 Bruch in der Datenreihe. ISCO-88 1995-2010, ISCO-08 2011-2015. Bruch in der Datenreihe 2003/04: Umstellung in der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung. – Fahrzeugbau: 1995: zu geringe Fallzahlen für alle Kategorien mit Ausnahme der manuellen Nicht-Routinetätigkeiten.

Die Nahrungsmittel-, Holz-, Elektro- bzw. Elektronik-, Metallindustrie, das Maschinenwesen sowie die Fahrzeugindustrie zeichnen sich zudem dadurch aus, dass innerhalb der vorwiegend durch manuelle Tätigkeiten gekennzeichneten Arbeitsplätze solche mit Schwerpunkt auf manuellen Nicht-Routinetätigkeiten überwiegen (z. B. Nahrungsmittelverarbeitungsberufe, BaukonstrukteurInnen, DruckhandwerkerInnen, ElektroinstallateurInnen, Werkzeug- und MaschinenmechanikerInnen). Nur in der Chemieindustrie gibt es anteilig mehr Arbeitsplätze mit Schwerpunkt auf manuellen Routinetätigkeiten (v. a. Maschinenbedienung, Hilfsarbeitskräfte). Der Anteil der Arbeitsplätze mit Schwerpunkt auf manuellen Routinetätigkeiten variierte 2015 innerhalb der Sachgütererzeugung zwischen 28% bzw. 31% in der Holz- bzw. Chemieindustrie, je rund 20% in der Nahrungsmittel- bzw. Metallindustrie, rund 18% im Fahrzeugbau bis

hin zu rund 15% in der Elektroindustrie oder im Maschinenwesen. In den letzten 20 Jahren war in allen diesen Branchen mit Ausnahme des Maschinenwesens der Anteil dieser vorwiegend manuellen Routineberufe rückläufig. Im Maschinenwesen verringerte sich der bereits 1995 mit 13% vergleichsweise sehr niedrige Anteil, den solche Berufe einnehmen, in den letzten 20 Jahren hingegen nicht weiter.

Den höchsten Stellenwert haben manuelle Tätigkeiten weiterhin im Bauwesen, wo 2015 307.900 Arbeitskräfte beschäftigt waren (d. s. rund 9% der gesamten unselbständigen Beschäftigung in Österreich). Im Jahr 2015 übten gut zwei Drittel aller unselbständig Beschäftigten im Bauwesen Berufe mit manuellem Schwerpunkt aus, wobei den manuellen Nicht-Routinetätigkeiten dabei die weitaus größere Bedeutung zukommt. Auch in diesem Bereich ist aber eine starke Verschiebung in der Struktur der Arbeitsinhalte beobachtbar. Einerseits ist der Anteil jener Berufe mit Schwerpunkt auf manuellen Nicht-Routinetätigkeiten in zwanzig Jahren von fast 75% (1995) auf unter 56% gesunken. Andererseits ist im gleichen Zeitraum der Anteil der analytischen und interaktiven Nicht-Routinetätigkeiten um etwa 10 Prozentpunkte gestiegen.

4.4.2 Dienstleistungen

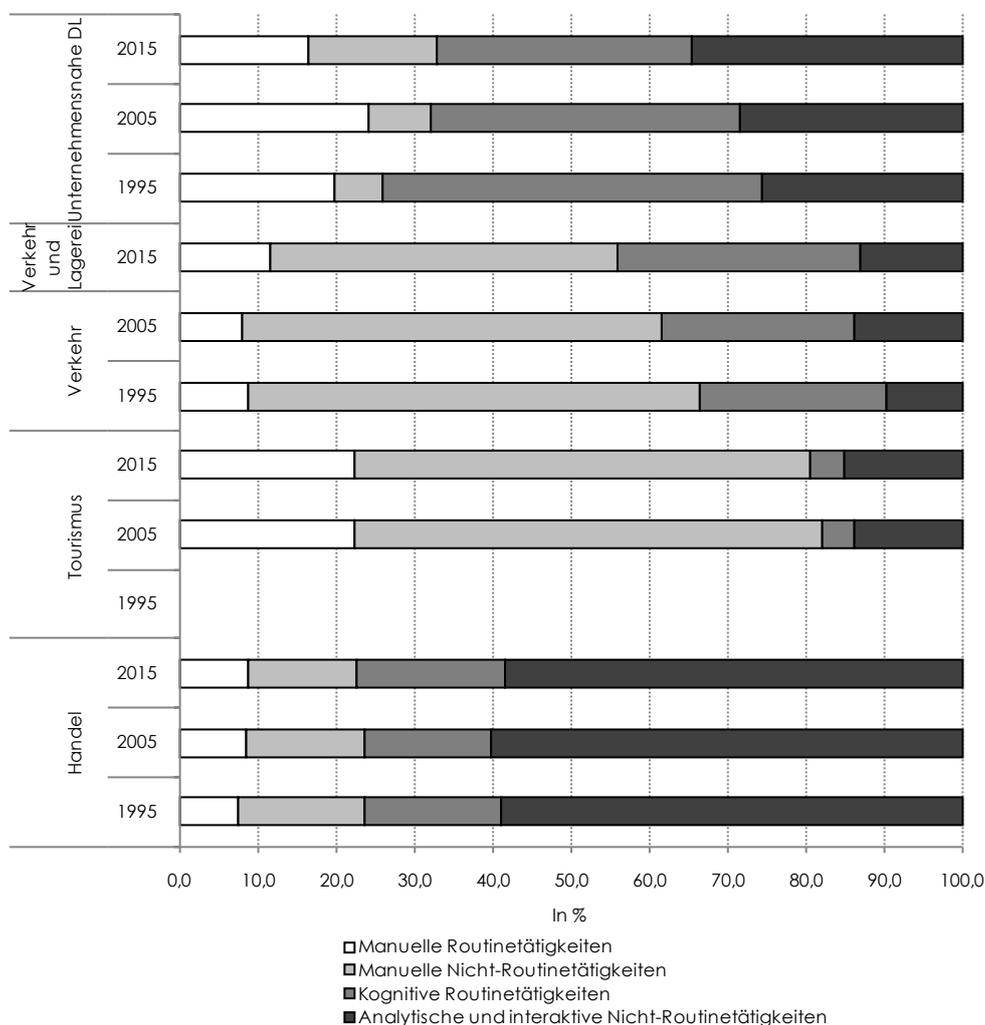
Die von Beschäftigungszuwächsen geprägte Entwicklung im Dienstleistungssektor in den letzten 20 Jahren zeichnet sich hinsichtlich ihrer strukturellen Zusammensetzung den vorliegenden Daten zufolge dadurch aus, dass auf zwei Branchen – die öffentlichkeitsnahen Dienstleistungen (öffentliche Verwaltung, Bildung, Gesundheit, 36%) und den Handel (21%) – fast 60% der gesamten unselbständigen Dienstleistungsbeschäftigung entfallen. Drittwichtigste Branche waren 2015 die unternehmensbezogenen Dienstleistungen mit rund 11%, gefolgt vom Tourismus und Verkehr bzw. Lagerei mit je rund 8%.

Die Zusammensetzung der Berufe nach Tätigkeitsschwerpunkt gestaltet sich im Dienstleistungssektor differenziert (Abbildung 9). In fast allen Dienstleistungsbranchen dominierten im Jahr 2015 Arbeitsplätze mit nicht-manuellem Schwerpunkt. Nur im Tourismus und, etwas weniger stark, auch im Verkehrswesen und in der Lagerei überwogen dagegen die manuellen Tätigkeiten. Im Jahr 2015 lag der Anteil der Arbeitsplätze mit manuellem Schwerpunkt im Tourismus bei 80,6%, worunter sich insbesondere KöchInnen und KellnerInnen befinden. Im Verkehrswesen und in der Lagerei betrug dieser Anteil 55,9%, worunter viele Lkw-FahrerInnen fallen.

In den Bereichen Information, Kommunikation sowie Finanz- oder Versicherungsdienstleistungen – sie stellten 2015 zusammen rund 9% der unselbständigen Beschäftigung im Dienstleistungssektor – entfallen mehr als 90% aller Arbeitsplätze auf solche mit nicht-manuellem Schwerpunkt, im Handel und in den öffentlichkeitsnahen Dienstleistungen (öffentliche Verwaltung, Gesundheitswesen, Bildung) etwa drei Viertel aller Arbeitsplätze, in den unternehmensnahen Dienstleistungen sowie im Grundstücks- und Wohnungswesen gut zwei Drittel aller Arbeitsplätze. In all diesen Branchen überwiegen mit Ausnahme des Grundstücks- und Wohnungswesen innerhalb der nicht-manuellen Tätigkeiten die analytischen und interaktiven

Nicht-Routinetätigkeiten; nur im Grundstücks- und Wohnungswesen überwiegen die kognitiven Routinetätigkeiten. Sofern noch zusätzlich zwischen analytischen und interaktiven Nicht-Routinetätigkeiten unterschieden wird, zeigt sich, dass im Handel und in den öffentlichkeitsnahen Dienstleistungen Arbeitsplätze mit Schwerpunkt auf interaktiven Nicht-Routinetätigkeiten häufiger anzutreffen sind als solche mit Schwerpunkt auf analytischen Nicht-Routinetätigkeiten: Im Handel entfielen 2015 innerhalb der analytischen und interaktiven Nicht-Routinetätigkeiten über 80% auf interaktive Nicht-Routinetätigkeiten, in den öffentlichkeitsnahen Dienstleistungen waren es gut 60%.

Abbildung 9: Zusammensetzung der Beschäftigung nach den vier Tätigkeitsschwerpunkten in ausgewählten Branchen des Dienstleistungssektors in Österreich in den Jahren 1995, 2005 und 2015



Q: Statistik Austria: Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung, WIFO-Berechnungen. 2010/2011 Bruch in der Datenreihe. ISCO-88 1995-2010, ISCO-08 2011-2015. Bruch in der Datenreihe 2003/04: Umstellung in der Mikrozensus-

Arbeitskräfteerhebung. – Tourismus: 1995 zu geringe Fallzahlen für das Segment kognitive Routinetätigkeiten. Verkehr: im Jahr 2015 einschließlich Lagererei.

Es ist wichtig, zu betonen, dass hinter den Gruppierungen nach Tätigkeitsschwerpunkten in den einzelnen Branchen zum Teil sehr unterschiedliche Berufe und Qualifikationsprofile stehen. Innerhalb des Handels, wo 2015 539.400 Beschäftigte tätig waren, entfällt im Einzelhandel ein Großteil der interaktiven Nicht-Routinetätigkeiten auf Verkaufskräfte in Handelsgeschäften, im Großhandel ebenfalls auf Verkaufskräfte, VertriebsagentInnen und EinkäuferInnen. Im Einzelhandel stellen Verkaufskräfte fast 90% aller Berufe in dieser Wirtschaftsklasse. Auf Kassakräfte entfallen weitere 8%. Im Großhandel entfallen fast 60% auf Verkaufskräfte, weitere gut 30% auf VertriebsagentInnen und EinkäuferInnen. Im Bereich der öffentlichkeitsnahen Dienstleistungen zählen dagegen die Lehrkräfte sowie Kinder- und LernbetreuerInnen zu den am weitesten verbreiteten Berufen mit einem interaktiven Nicht-Routineschwerpunkt.

Im längerfristigen Vergleich blieb die Berufsstruktur nach Tätigkeitsschwerpunkten im Handel und im Tourismus fast unverändert, während im Verkehrswesen in den letzten 20 Jahren eine Verschiebung von den manuellen zu den nicht-manuellen Tätigkeiten stattgefunden hat. In den unternehmensnahen Dienstleistungen, wo gut zwei Drittel der unselbständigen Beschäftigung auf nicht-manuelle Tätigkeiten entfallen, ist in den letzten beiden Jahrzehnten innerhalb der quantitativ weniger bedeutenden manuellen Tätigkeiten eine sukzessive Verschiebung von den Routine- zu den Nicht-Routinetätigkeiten erkennbar; letztere sind besonders in der Gebäudebetreuung sowie im Garten- und Landschaftsbau gefragt.

4.5 Regionale Entwicklung

Eine Schwerpunktverschiebung der Beschäftigung weg von den manuellen hin zu den nicht-manuellen Tätigkeiten in den letzten 20 Jahren zeigt sich auch auf regionaler Ebene in allen Bundesländern (Abbildung 10). Im Jahr 2015 hatten Wien, Niederösterreich und das Burgenland mit Werten unter 40% den geringsten Anteil an Arbeitsplätzen mit manuellem Schwerpunkt; Kärnten und die Steiermark mit Werten rund um 43% dagegen die höchsten Anteile. Die Unterschiede erweisen sich zwischen den Bundesländern – trotz teils beträchtlichen Unterschieden in den regionalen Wirtschaftsstrukturen – auf dieser Betrachtungsebene als äußerst gering. Ein heterogenes Bild zeichnet die genauere Untergliederung.

Die Struktur der Arbeitsplätze mit Schwerpunkt auf manuelle Tätigkeiten zeichnet sich 2015 in allen Bundesländern dadurch aus, dass es weniger Arbeitsplätze mit Schwerpunkt auf manuellen Routinetätigkeiten gibt als solche mit Schwerpunkt auf manuellen Nicht-Routinetätigkeiten. Gemessen an der gesamten unselbständigen Beschäftigung variierte der Anteil von Arbeitsplätzen mit manuellem Routineschwerpunkt im Jahr 2015 zwischen 10% und rund 12% in der Ostregion (Wien, Niederösterreich, Burgenland) und rund 15% in Oberösterreich bzw. rund 16% in Vorarlberg. Der Anteil an Arbeitsplätzen mit manuellem Nicht-Routineschwerpunkt schwankte zwischen 23% in Wien und 30% in Kärnten und in der Steiermark.

Innerhalb der Arbeitsplätze mit nicht-manuellem Schwerpunkt überwiegen in allen Bundesländern die analytischen oder interaktiven Nicht-Routinetätigkeiten mit einem Anteil von fast 60%; die restlichen rund 40% entfallen auf kognitive Routinetätigkeiten. Innerhalb der Arbeitsplätze mit analytischem und interaktivem Nicht-Routineschwerpunkt gibt es in allen Bundesländern mit Ausnahme von Wien mehr Arbeitsplätze, die sich durch interaktive Nicht-Routinetätigkeiten auszeichnen. Nur in Wien überwiegen innerhalb dieser Kategorie die analytischen Nicht-Routinetätigkeiten.

Im Vergleich zu Mitte der 1990er-Jahre, als Wien, als Bundesland mit traditionell vergleichsweise wenigen Arbeitskräften in der Sachgütererzeugung, mit 40% den niedrigsten Anteil an Arbeitsplätzen mit manuellem Schwerpunkt aufwies, ist für das Burgenland ein merklicher Veränderungsprozess zu erkennen. Der Anteil der Arbeitsplätze mit manuellem Schwerpunkt verringerte sich im Burgenland, ausgehend von einem gegenüber Gesamtösterreich merklich überdurchschnittlichen Niveau Mitte der 1990er-Jahre (57% zu rund 50% im Bundesdurchschnitt) trotz Produktionsverlagerungen aus anderen Bundesländern ins Burgenland, auf gegenwärtig rund 39%, was nunmehr dem Bundesdurchschnitt entspricht.

Innerhalb der Arbeitsplätze mit manuellem Schwerpunkt entfielen Österreichweit in den letzten 20 Jahren (konstant) rund 30% auf manuelle Routinetätigkeiten, die restlichen 70% auf manuellen Nicht-Routinetätigkeiten. Trotz dieses konstanten Verhältnisses auf Bundesebene kam es in den vergangenen Jahrzehnten in den Bundesländern zu Verschiebungen. Mitte der 1990er-Jahre war der Anteil der manuellen Routinetätigkeiten in Salzburg (36%), Tirol (35%) sowie in Wien (40%) überdurchschnittlich hoch. 2015 verzeichneten dagegen Vorarlberg (37%) und Oberösterreich (35%) als Bundesländer mit einem vergleichsweise hohen Beschäftigungsanteil in der Sachgütererzeugung die höchsten Anteile von Arbeitsplätzen mit Schwerpunkt auf manuellen Routinetätigkeiten.

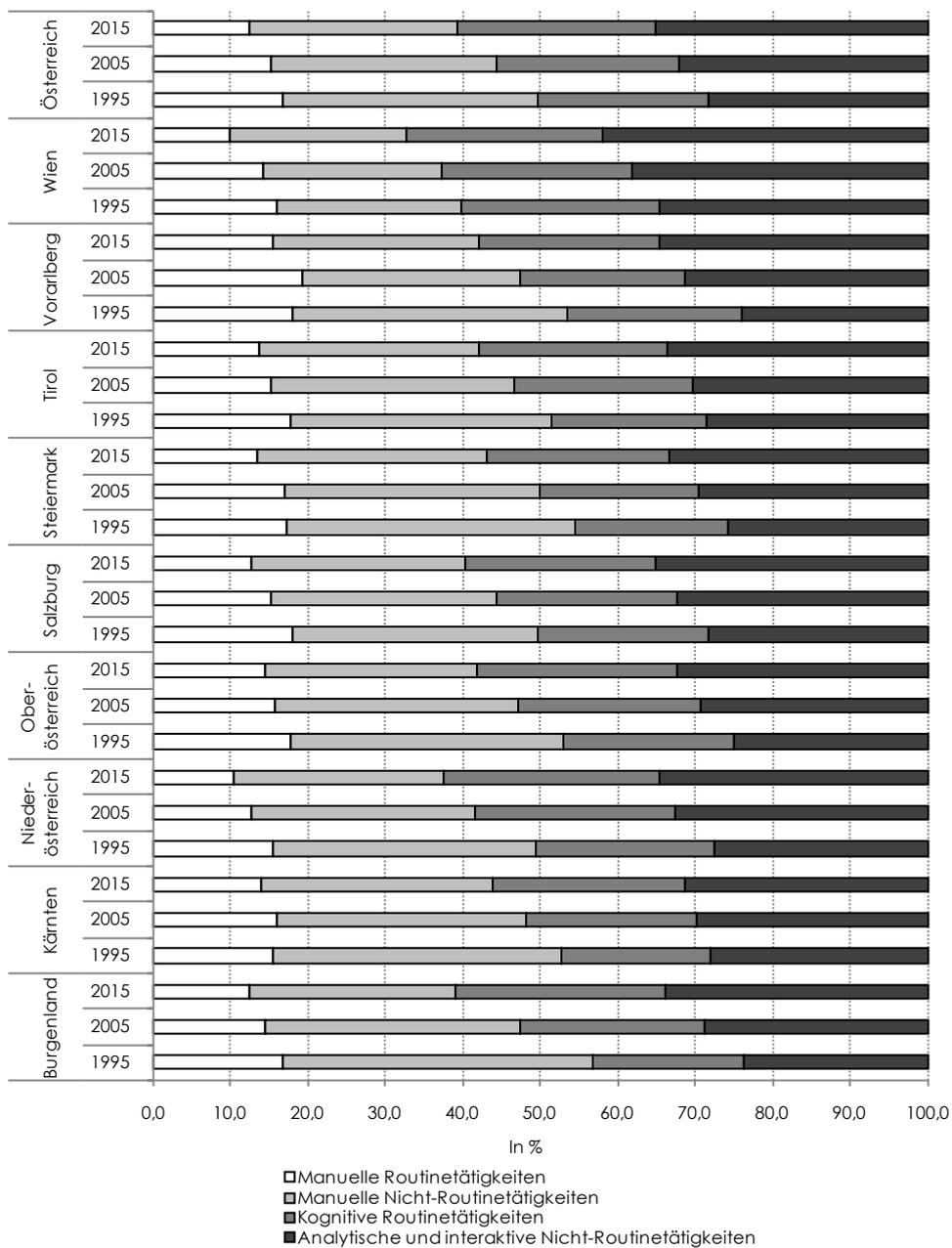
Ungeachtet der Beschäftigungsausweitung, welche in den letzten 20 Jahren in allen Bundesländern stattfand, sank überall mit Ausnahme von Tirol die unselbständige Beschäftigung in Berufen mit manuellem Schwerpunkt. Besonders starke Rückgänge verzeichnete der manuelle Bereich im Burgenland (–25% gegen 1995) sowie in Niederösterreich, Salzburg und Kärnten mit zumindest rund –10%. Am geringsten fiel der Rückgang in Vorarlberg aus (rund –5%).

Im Bereich der Arbeitsplätze mit Schwerpunkt auf manuellen Routinetätigkeiten verringerte sich die Beschäftigung in allen Bundesländern außer in Vorarlberg, wo der Beschäftigtenstand in den letzten 20 Jahren gehalten werden konnte. Besonders starke relative Beschäftigungseinbußen gegen den Stand 1995 gab es im manuellen Routinebereich dagegen in der gesamten Ostregion (Wien –30%, Niederösterreich –22%, Burgenland –19%) und in Salzburg (–23%), wo mindestens ein Fünftel der Arbeitsplätze mit manuellem Routineschwerpunkt weggebrochen ist.

Auch bei den manuellen Nicht-Routinetätigkeiten gab es mit Ausnahme von Tirol und Wien einen Beschäftigungsrückgang. Dieser fiel in relativer Betrachtung im Burgenland und in Kärnten besonders hoch aus, im Burgenland ging die Beschäftigung in diesem Bereich gegen 1995 um gut ein Viertel zurück, im Kärnten um rund 13%.

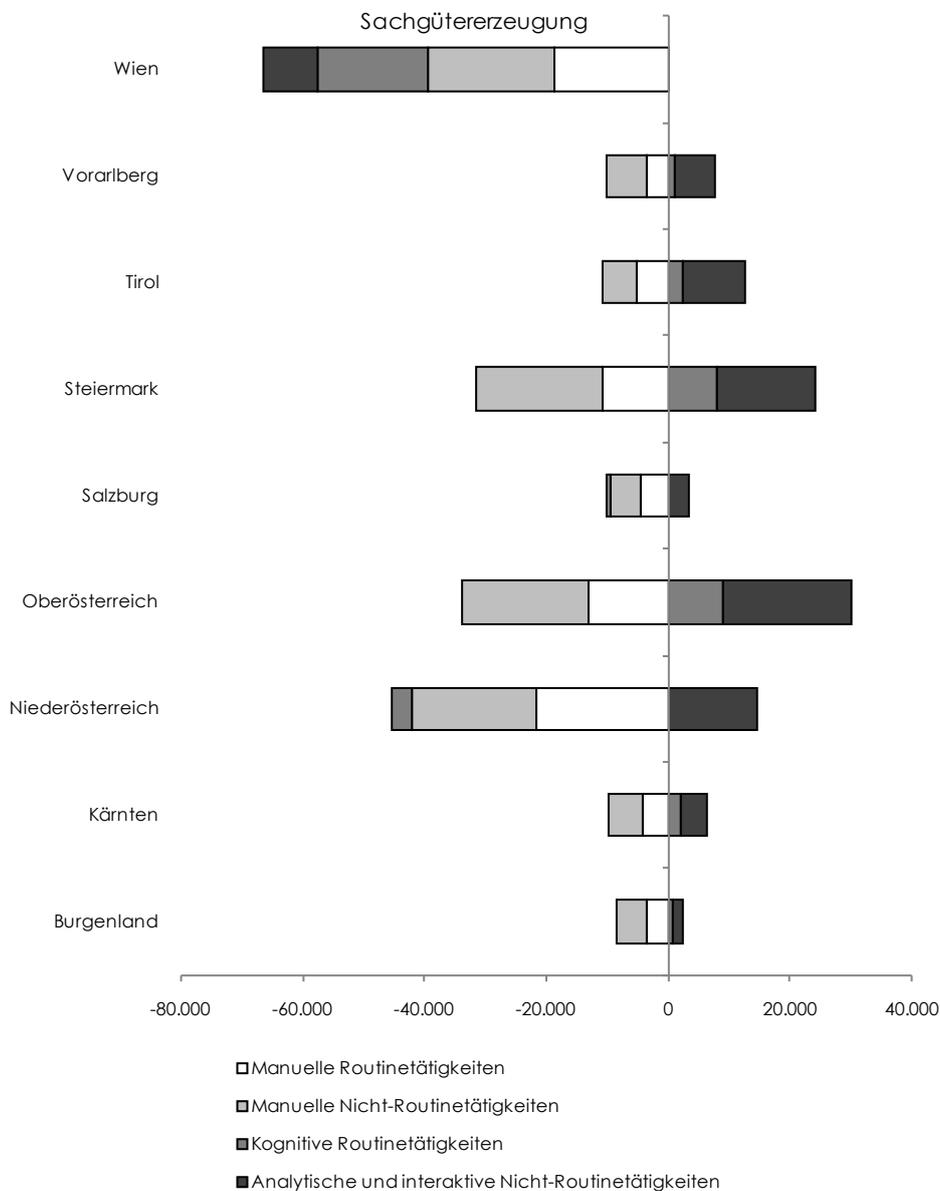
Der bereits aufgezeigte Rückgang an Jobs mit manuellem Tätigkeitsschwerpunkt in der Sachgütererzeugung zeigt sich in allen Bundesländern (Abbildung 11), besonders stark allerdings in der Ostregion (Wien, Niederösterreich, Burgenland). Innerhalb des Dienstleistungssektors konnte dagegen die Beschäftigung mit manuellem Schwerpunkt in allen Bundesländern ausgeweitet werden (Abbildung 12). In Wien und Salzburg sank allerdings die Beschäftigung mit manuellen Routineschwerpunkt, in Kärnten jene mit manuellem Nicht-Routineschwerpunkt.

Abbildung 10: Zusammensetzung der Beschäftigung nach den vier Tätigkeitsschwerpunkten in den Bundesländern in den Jahren 1995, 2005 und 2015



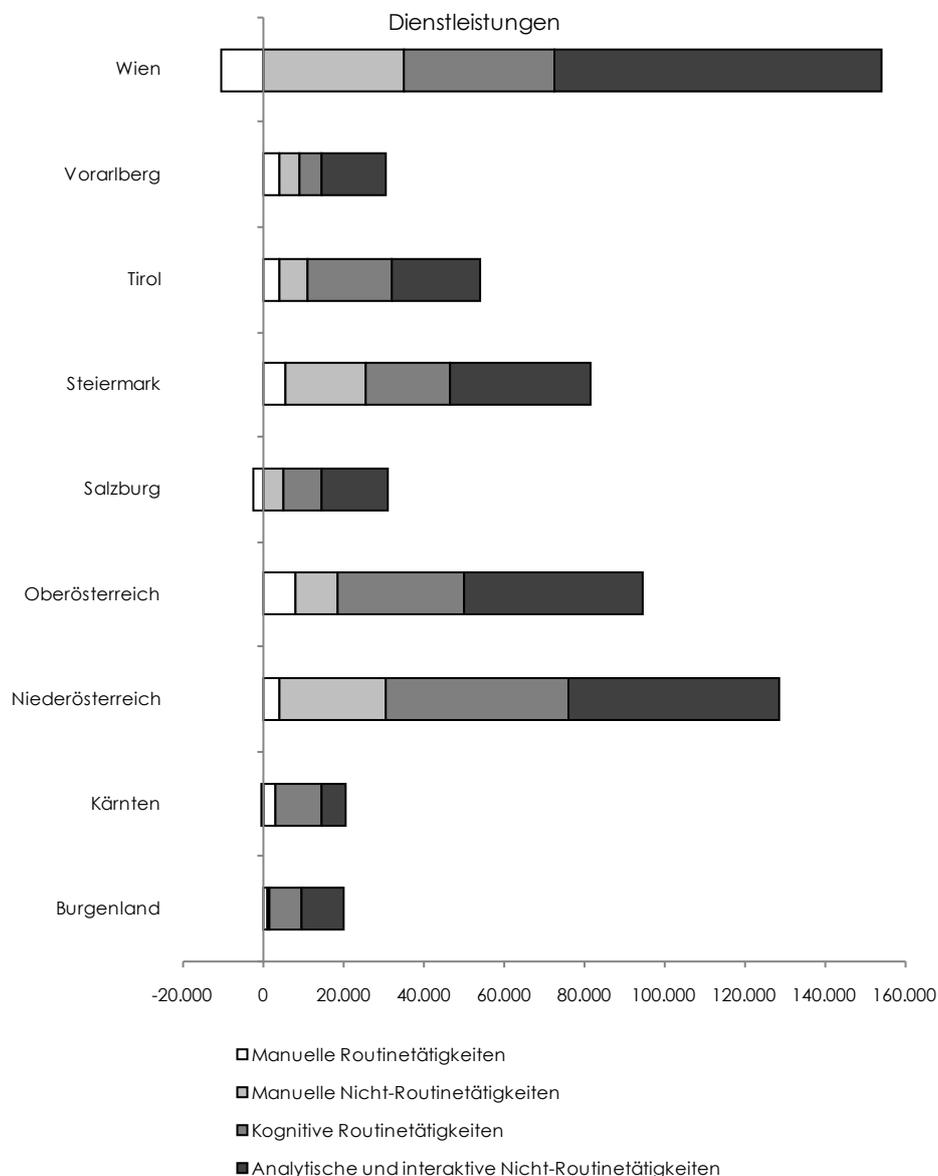
Q: Statistik Austria: Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung, WIFO-Berechnungen. 2010/2011 Bruch in der Datenreihe. ISCO-88 1995-2010, ISCO-08 2011-2015. Bruch in der Datenreihe 2003/04: Umstellung in der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung.

Abbildung 11: Entwicklung der Beschäftigung in der Sachgütererzeugung nach den vier Tätigkeitsschwerpunkten in den Bundesländern in den Jahren 1995, 2005 und 2015



Q: Statistik Austria: Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung, WIFO-Berechnungen. 2010/2011 Bruch in der Datenreihe. ISCO-88 1995-2010, ISCO-08 2011-2015. Bruch in der Datenreihe 2003/04: Umstellung in der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung.

Abbildung 12: Entwicklung der Beschäftigung im Dienstleistungssektor nach den vier Tätigkeitsschwerpunkten in den Bundesländern in den Jahren 1995, 2005 und 2015



Q: Statistik Austria: Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung, WIFO-Berechnungen. 2010/2011 Bruch in der Datenreihe. ISCO-88 1995-2010, ISCO-08 2011-2015. Bruch in der Datenreihe 2003/04: Umstellung in der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung.

Anders als bei den manuellen Tätigkeiten gab es in allen Bundesländern sowohl bei den analytischen und interaktiven Nicht-Routinetätigkeiten als auch bei den kognitiven Routinetätigkeiten, die gemeinsam die nicht-manuellen Tätigkeiten ausmachen, Beschäftigungszuwächse. Diese fielen im Bereich der Berufe mit Schwerpunkt auf analytischen und interaktiven

Nicht-Routinetätigkeiten, gemessen am Beschäftigungsniveau 1995 in diesem Tätigkeitstyp und Bundesland, in Vorarlberg mit +74% besonders hoch aus; einen Beschäftigungsanstieg von zumindest 50% gab es zudem im Burgenland, in Oberösterreich und in der Steiermark (Österreich: +44%). Den mit Abstand geringsten Beschäftigungsanstieg verzeichnete Kärnten, wo die Beschäftigung in diesem Segment gegenüber 1995 um nur rund ein Fünftel anstieg. Die Beschäftigung in Berufen mit Schwerpunkt auf kognitiven Routinetätigkeiten verzeichnete besonders hohe Beschäftigungszuwächse in Tirol, im Burgenland und in Kärnten; dagegen vergleichsweise schwach entwickelte sich die Beschäftigung in diesem Segment in Wien, wo gegen 1995 nur um insgesamt 12% anstieg.

Aufgrund des starken Beschäftigungsrückgangs in der Sachgütererzeugung verzeichnete Wien als einziges Bundesland in diesem Sektor auch einen absoluten Rückgang an nicht-manuellen Arbeitsplätzen. Im Dienstleistungssektor konnten dagegen alle Bundesländer die Beschäftigung im nicht-manuellen Beschäftigungssegment ausweiten.

4.6 Zusammenfassung

Die Aufgliederung der unselbständigen Beschäftigung nach Tätigkeitsschwerpunkten in Österreich vermittelt in einer aggregierten Darstellung seit Mitte der 1990er-Jahre ein relativ stabiles Verhältnis zwischen ausgeübten Berufen mit Schwerpunkt auf Routinetätigkeiten einerseits und auf Nicht-Routinetätigkeiten andererseits. Rund 60% der gesamten unselbständigen Beschäftigung entfallen im Zeitabschnitt von 1995 bis 2015 auf ausgeübte Berufe bzw. Arbeitsplätze, die sich durch Nicht-Routinetätigkeiten auszeichnen, die restlichen 40% auf Routinetätigkeiten. Verschiebungen zeigen sich vielmehr entlang der Trennlinie manuell-nichtmanuell zugunsten der nicht-manuellen Tätigkeiten, auf die mittlerweile ebenfalls rund 60% der unselbständigen Beschäftigung entfallen. Dieser Trend zeichnete sich schrittweise ab und verläuft über die beobachtete Periode weitgehend linear.

Die Verschiebung weg von den manuellen Tätigkeiten hin zu den schwerpunktmäßig nicht-manuellen Aufgaben zeigt sich nicht nur bei einer Betrachtung der Anteile, sondern auch der Zahl der Beschäftigungsverhältnisse. Im Vergleich zu 1995 war die Zahl der unselbständig Beschäftigten mit überwiegend manuellen Tätigkeitsschwerpunkten im Jahr 2015 mit 1,413.000 um rund 9% geringer als noch 1995, während die Zahl der ausgeübten Berufe mit nicht-manuellem Schwerpunkt mit 2,185.500 um fast 40% über dem Niveau der Mitte der 1990er-Jahre lag. Aus einer differenzierten Betrachtung der manuellen Tätigkeiten lässt sich entnehmen, dass die Zahl der durch manuelle Routinetätigkeiten gekennzeichneten Arbeitsplätze mehr als doppelt so stark zurück ging (-14%) wie jene der manuellen Nicht-Routinetätigkeiten. Unter den nicht-manuellen Tätigkeiten war die Beschäftigungsausweitung im Bereich der analytischen und interaktiven Nicht-Routinetätigkeiten am stärksten (+44%), gefolgt von den kognitiven Routinetätigkeiten (+32%). Insgesamt stieg die Zahl der unselbständig Beschäftigten laut Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung von 1995 bis 2015 um +15% auf 3.598.500 an.

Sowohl aus der sektorspezifischen als auch aus der regionalen Darstellung ist ableitbar, dass die Berufe mit manuellem Schwerpunkt in der Sachgütererzeugung in den letzten 20 Jahren

rückläufig waren, während es im Dienstleistungssektor auch in diesem Segment zu einer Beschäftigungsausweitung kam. Insgesamt verringerte sich die Beschäftigung in der Sachgütererzeugung in den letzten 20 Jahren laut Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung um rund – 16% auf 635.600. Nach Tätigkeitsschwerpunkten war dabei nur die Beschäftigung in Berufen mit Schwerpunkt auf analytischen und interaktiven Nicht-Routinetätigkeiten expansiv; diese verdoppelte sich auf 137.400. Die Beschäftigtenzahlen in Berufen mit Schwerpunkt auf kognitiven Routinetätigkeiten stagnierten bei knapp unter 160.000. Berufe mit Schwerpunkt auf manuellen Routinetätigkeiten bzw. manuellen Nicht-Routinetätigkeiten verzeichneten dagegen massive Beschäftigteneinbußen – um jeweils gut ein Drittel auf 127.700 bzw. 212.300. Der Beschäftigungsrückgang in der Sachgütererzeugung wäre ohne die zusätzliche Beschäftigung in den nicht-manuellen Berufen noch stärker ausgefallen, wie das Beispiel Wien aufzeigt. Als einziges Bundesland sank in Wien in der Sachgütererzeugung nicht nur die Zahl der Beschäftigungsverhältnisse mit manuellem, sondern auch mit nicht-manuellem Schwerpunkt, was auf spezifische strukturelle Veränderungen am Wiener Arbeitsmarkt hindeutet.

Dafür hat der Dienstleistungssektor sowohl Berufe mit nicht-manuellem als auch solche mit manuellem Schwerpunkt nachgefragt. Insgesamt wurde die Beschäftigung im Dienstleistungssektor im Zeitraum 1995-2015 bundesweit um fast ein Drittel oder +600.000 auf 2,567.500 ausgeweitet. Von dieser Beschäftigungsausweitung profitierten vor allem die kognitiven Routine sowie die analytischen und interaktiven Nicht-Routinetätigkeiten; die Zahl der ausgeübten Berufe mit analytischem und interaktivem Nicht-Routineschwerpunkt erhöhte sich gegen 1995 um +284.200 auf 1,079.500, die kognitive Routinetätigkeiten stiegen um +191.300 auf 674.400. Auch die Berufe mit manuellem Nicht-Routineschwerpunkt weiteten die Beschäftigung um ein Viertel oder +108.500 auf 546.200 aus. Sogar die manuellen Routinetätigkeiten konnten etwas zulegen. Allerdings fiel dieser Beschäftigungsanstieg mit rund 6% oder +16.000 auf 267.500 merklich geringer aus. Auf regionaler Ebene gab es in der Dienstleistungsbeschäftigung in allen Bundesländern Zuwächse; nach Tätigkeitsschwerpunkten differenziert zeigten sich bei den nicht-manuellen Tätigkeiten (analytische und interaktive Nicht-Routinetätigkeiten, kognitive Routinetätigkeiten) gleichfalls Zuwächse in allen Bundesländern. Innerhalb des Beschäftigungssegmentes der manuellen Tätigkeiten gab es Beschäftigungseinbußen in Wien, Salzburg (manuelle Routinetätigkeiten) und in Kärnten (manuelle Nicht-Routinetätigkeiten).

Hinsichtlich der Beschäftigungsentwicklung von Arbeitsplätzen mit kognitivem Routineschwerpunkt unterstützen die Ergebnisse der Untersuchung den von *Autor* (2013) festgestellten Zusammenhang, wonach trotz Automatisierung innerhalb eines Berufes sowohl Routinetätigkeiten als auch Nicht-Routinetätigkeiten gefragt sein können. Für den Fortbestand bzw. die Ausweitung bestimmter Berufe und Arbeitsplätze ist die Frage relevant, inwiefern das bestehende Aufgabenprofil durch neue Aufgaben und die Integration neuer Technologien ergänzt wird, beispielsweise weil ein Mix aus fachlicher Expertise, Kommunikationsfähigkeit oder Problemlösungskompetenz gefragt ist.

Die dargestellten Trends zeichnen somit eine tiefgreifende, schrittweise Verschiebung in den Tätigkeitsprofilen – und somit implizit auch in den mit diesen verknüpften Qualifikationsanforderungen – der österreichischen Beschäftigten nach. Es lässt sich allerdings aus den vorliegenden Daten nicht unmittelbar einsehen, in welchem Ausmaß dieser strukturelle Wandel durch die Einführung neuer Technologien vorangetrieben wurde. Andere Faktoren, wie die Globalisierung sowie Verschiebungen in der Struktur des Arbeitskräfteangebots und der Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen, wirkten sich zusammen mit dem technologischen Wandel auf die Berufs- und Tätigkeitsprofile der Beschäftigten aus. Dennoch stellt die Analyse der vergangenen Jahrzehnte eine gute Ausgangsbasis dar, um die Auswirkungen von Digitalisierung auf den Arbeitsmarkt aus der Gegenwartsperspektive zu beurteilen. Der Rückgang der manuellen Tätigkeiten, und insbesondere der manuellen Routinetätigkeiten, folgt bereits einem konsolidierten Trend und dürfte sich in den kommenden Jahren, auch aufgrund neuer digitaler Technologien, fortsetzen. Der starke Zuwachs im Bereich der Nicht-Routine-Tätigkeiten und darin insbesondere der interaktiven und analytischen Tätigkeiten lässt erkennen, dass die entsprechenden Berufsprofile positiv auf den Einsatz neuer Technologien reagieren, mit diesen stark komplementär sind und nicht durch technologische Prozesse weg-rationalisiert werden können.

5. Fallstudien

5.1 Befragungsdesign und Zielsetzung der Fallstudien

Um einen tieferen Einblick in die Digitalisierungsstrategien österreichischer Unternehmen zu geben, deckt das Forschungsdesign dieser Arbeit auch eine Reihe von Fallstudien ab. Bei der Auswahl der Unternehmen für die Fallstudien wurde darauf Rücksicht genommen, unterschiedliche Bereiche der Wirtschaft und auch unterschiedliche Unternehmenstypen abzubilden, um dadurch der Bandbreite der Einsatzmöglichkeiten von digitalen Technologien ein Stück weit gerecht zu werden. Es wurden sowohl Güter produzierende Unternehmen als auch Dienstleistungsunternehmen befragt, da sich die Digitalisierungsstrategien und -möglichkeiten zwischen diesen Sektoren grundlegend unterscheiden. Darüber hinaus unterscheiden sich die befragten Unternehmen auch in Bezug auf ihre Größe, den Grad der Internationalisierung und ihre Marktausrichtung (Binnenmarkt vs. Exporte). Übersicht 6 zeigt die Branchen der Fallstudien:

Übersicht 6: Fallstudienübersicht

	Fallstudien zu ...
Sachgütererzeugung	Nahrungsmittelerzeugung Holzverarbeitung Motoren- und Fahrzeugindustrie (Zulieferer)
Dienstleistungen	Lebensmitteleinzelhandel Großhandel Transport & Logistik Bankwesen Personalvermittlung Soziale Dienstleistungen (Altenpflege)

Q: WIFO.

Die neun Fallstudien beinhalten fünf internationale Konzerne (Nahrungsmittelerzeugung, Motoren- und Fahrzeugindustrie, Lebensmitteleinzelhandel, Großhandel, Bankwesen) mit je einigen Tausend MitarbeiterInnen. Das holzverarbeitende Unternehmen ist hinsichtlich der Anzahl der MitarbeiterInnen beträchtlich kleiner (rund 250). Im Bereich der sozialen Dienstleistungen handelt es sich um ein not-for-profit-Unternehmen mit mehreren Tausend ArbeitnehmerInnen in Österreich. Auch beim Transport- und Logistik-Unternehmen sowie beim Personalvermittlungsunternehmen handelt es sich um Firmen, die bereits seit vielen Jahren am Markt präsent sind und in ihrem Branchenumfeld sehr relevante Marktplayer sind.

Die Unternehmen wurden zwischen Jänner und März 2017 befragt und befinden sich in Wien, Niederösterreich, Oberösterreich sowie im Burgenland oder agieren österreichweit.

Um die zugesagte Anonymität der Unternehmen zu bewahren, wird hier auf weitere Detailbeschreibungen verzichtet. Im Folgenden werden die aus den Fallstudien gewonnenen Erkenntnisse möglichst bündig dargestellt. Bei den Befragungen wurde danach getrachtet, neben spezifischen Informationen aus dem Unternehmen auch allgemeine Einschätzungen zu den Entwicklungen und Herausforderungen in den jeweiligen Branchen zu eruieren. Ohne

einen Anspruch auf Repräsentativität zu erheben, geben die Fallstudien dennoch ein qualitatives, breit gefächertes Bild der bereits realisierten und der aus der gegenwärtigen Perspektive für die unmittelbare Zukunft absehbaren Auswirkungen des Einsatzes digitaler Technologien auf die österreichische Arbeitswelt wieder.

Die Fallstudien verfolgen vor allem zwei Zielsetzungen. Einerseits dienen sie einer qualitativen Validierung und Anreicherung der Erkenntnisse aus der quantitativen Analyse. Dabei wurde der Fokus der Befragungen bewusst auf die jüngste Vergangenheit (fünf Jahre) gelegt, um besser den aktuellen Rand und eine mögliche Beschleunigung der Auswirkungen von Digitalisierung zu untersuchen. Andererseits wurde, über die empirischen Analysen im vorhergegangenen Abschnitt hinaus, versucht, im Lichte der Schritte, die von den Unternehmen bereits geplant wurden bzw. sich schon in Umsetzung befinden (z. B. Weiterbildungsmaßnahmen, Ausbau/Rückbau bestimmter Tätigkeitsbereiche, usw.) aus der Gegenwart in die unmittelbare Zukunft zu blicken.

Das Befragungsdesign basiert auf einem Interviewleitfaden, der sich im Anhang dieser Studie befindet. Die Fragen fokussierten auf die folgenden Punkte:

- die technologischen Veränderungen in den letzten fünf Jahren in den einzelnen Beschäftigungsbereichen des Unternehmens;
- die Auswirkungen von digitalen Technologien auf die Einstellung neuer Arbeitskräfte und die Anforderungen an deren Qualifikationen;
- die Auswirkungen von digitalen Technologien auf die bestehende Belegschaft;
- Einstellungen bzw. Entlassungen aufgrund des Einsatzes von digitalen Technologien;
- die Weiterbildungsunterstützung im Bereich der Digitalisierung; sowie
- laufende und in den nächsten ein bis zwei Jahren geplante Entwicklungen hinsichtlich des Einsatzes von digitalen Technologien und den damit verbundenen Auswirkungen für die Belegschaft.

5.2 Zentrale Ergebnisse

Die Ergebnisse der Befragungen zeigen erwartungsgemäß starke Unterschiede zwischen den Dienstleistungs- und Produktionsunternehmen. Während digitale Technologien im Dienstleistungsbereich zwar zunehmend wichtiger werden, aber nur in einigen Branchen bzw. Teilbereichen schon größere Umwälzungen nach sich zogen, haben sie den Produktionsbereich bereits seit einigen Jahren stark verändert. Aus diesem Grund wird auch in der Darstellung der Erkenntnisse aus den Fallbeispielen eine Trennung zwischen Sachgütererzeugung und Dienstleistungsbereich beibehalten.

5.2.1 Sachgütererzeugung

Die drei Fallstudien im Produktionsbereich zeigen hochautomatisierte Unternehmen, die in den letzten 10 bis 15 Jahren massiv in den Ausbau der digitalen Produktion investiert haben.

Die Auswirkungen dieser Veränderungen lassen sich in Hinblick auf Wettbewerbsfähigkeit und Geschäftsmodell, Qualifikationserfordernisse der Arbeitskräfte sowie Produkt- und Arbeitssicherheit bzw. Arbeitsplatzqualität subsumieren.

Auswirkungen auf Wettbewerbsfähigkeit und Geschäftsmodell

Aus den Fallstudien ist ableitbar, dass durch den Einsatz von digitalen Technologien gewisse Produktionen bzw. Produktionsschritte in Österreich gehalten werden konnten. Grund dafür ist, dass durch Automatisierung und den Einsatz digitaler Technologien in der Produktion die Arbeitskosten im Verhältnis zu den Kapitalkosten einen geringeren Stellenwert einnehmen, was die Wettbewerbsposition gegenüber Niedriglohnländern verbessert. Die Kosten der Technologieaufrüstung fallen in Hoch- und Niedriglohnländern ähnlich hoch aus, während die Lohnkosten nur noch eine untergeordnete Rolle einnehmen. So konnte beispielsweise im befragten Unternehmen aus der Nahrungsmittelindustrie der technologische Erneuerungsprozess wesentlich dazu beitragen, dass Fertigungsprozesse effizienter gestaltet und dadurch die Konkurrenzfähigkeit erhalten werden konnte. Auch die Fallstudie aus der Holzverarbeitung belegt, dass die Produktion durch den Einsatz digitaler Technologien in Österreich gehalten werden konnte, da die Automatisierung eine Reduktion der Stückkosten und somit eine erhöhte Arbeitsproduktivität ermöglichte.

Dementsprechend zeichnet sich in den befragten Unternehmen die Produktion bereits heute dadurch aus, dass manuelle Tätigkeiten nur noch ein untergeordnetes Element darstellen, weil solche Tätigkeiten bereits in den letzten Jahren automatisiert worden sind. Die verkettete Produktion erfolgt weitgehend ohne manuelles Einwirken. Der Einsatz digitaler Technologien beschränkt sich jedoch nicht nur auf den Produktionsablauf, sondern erstreckt sich auf Logistik, Arbeitsplatzgestaltung bis hin zur Qualitätssicherung.

Die Auswirkungen des jüngsten und des bereits absehbaren technologischen Wandels beschränken sich aber nicht nur auf die Reorganisation und Veränderung bestehender Wertschöpfungs- und Produktionsprozesse. Der Einsatz digitaler Technologien unterstützt auch die Erschließung neuer Märkte bzw. neuer Marktnischen, beispielsweise indem eine Individualisierung von Produkten und ein besseres Eingehen auf KundInnenwünsche ermöglicht wird. Wie die Fallstudie aus dem Bereich der Motoren- und Fahrzeugindustrie aufzeigt, werden darüber hinaus neue Technologien auch als Türöffner für neue Geschäftsmodelle und Wegbereiter neuer Wertschöpfungsketten verstanden. Dabei verändert sich nicht nur das Verhältnis zwischen Produzent und KundInnen, sondern auch zwischen den Unternehmen entlang der gesamten Wertschöpfungs- und Lieferkette ("supply chain").

Auswirkungen auf Arbeitskräfte, deren Qualifikationen und Zusammensetzung

Durch die Automatisierung und den Einsatz von digitalen Technologien fallen viele körperlich anstrengende, monotone und einfache Tätigkeiten weg. Sie wurden durch digitale Prozesse und größere Überwachungsbereiche ersetzt, was nicht nur zu einer Umstrukturierung der Belegschaft in Richtung höherer Anforderungsprofile führte, sondern auch neue Aufgaben und

Anforderungsprofile für gering qualifizierte Arbeitskräfte hervorgebracht hat. Der Aufgabenbereich von geringqualifizierten Arbeitskräften bewegt sich weg von manuellen Tätigkeiten in Richtung komplexerer Aufgabenstellungen. So wird die standardisierte Überwachungsarbeit vielfach von geringqualifizierten Arbeitskräften ausgeführt, die bei komplexeren Problemen von Fachkräften unterstützt werden. Außerdem ist eine Aufwertung von Arbeit zu erkennen, da durch den Einsatz digitaler Technologien viele monotone Tätigkeiten weggefallen sind. Kognitive Aspekte der Arbeit gewinnen, manuelle Aspekte verlieren an Bedeutung. Ausreichende Kommunikationsfähigkeit ist nicht mehr nur für qualifizierte Arbeitskräfte relevant, sondern ist auch für geringqualifizierte Arbeitskräfte, die standardisierte Überwachungstätigkeiten durchführen, unerlässlich. Überwachungstätigkeiten erfordern zudem eigenverantwortliches Handeln, Verlässlichkeit und Pünktlichkeit.

Die Fallstudien im Produktionsbereich belegen eine breite Wirkung des technologischen Wandels auf die Beschäftigten. Im befragten Unternehmen aus der Nahrungsmittelindustrie beispielsweise musste sich die gesamte Belegschaft in Bezug auf neue Tätigkeitsprofile und Qualifikationsanforderungen umorientieren. Durch den Einsatz digitaler Technologien haben sich die Anforderungen an die Fachkräfte im Unternehmen gewandelt; die fachliche Kompetenz reicht nicht mehr aus, zusätzlich sind IT-Kenntnisse unerlässlich geworden. Technisches Interesse und Kommunikationsfähigkeit sind auch von den verbleibenden gering qualifizierten Arbeitskräften gefragt. Für die gering qualifizierte Belegschaft wurde in diesem Fall der Weg beschritten, dass das Lernen nicht nur im Schulungsraum, sondern direkt am Arbeitsplatz stattfinden sollte, um die Lernschwelle möglichst gering zu halten. Obwohl das befragte Unternehmen nicht im großstädtischen Umfeld produziert, konnte qualifiziertes Personal direkt in der Region rekrutiert werden. Ausschlaggebend dafür war die Lebensqualität in der Region.

Auch im holzverarbeitenden Unternehmen erfolgte eine gänzliche Neuausrichtung der Produktion, sämtliche Arbeitsschritte vor der Endmontage wurden automatisiert, weshalb sich die verbleibenden Tätigkeiten in dieser vollautomatisierten Produktion nunmehr auf die Überwachung beschränken, die von vergleichsweise weniger Beschäftigten als in der Vergangenheit übernommen wird. Auch von diesen werden sowohl fachspezifische Qualifikationen als auch IT-Kenntnisse erwartet. Die an den Fertigungsprozess anschließende Endmontage erfolgt durch Fachkräfte.

Aus den sich ändernden Qualifikationsanforderungen resultieren auch neue Herausforderungen an die Unternehmen. Wie das Beispiel aus der Motoren- und Fahrzeugindustrie belegt, sehen sich Unternehmen mit Schwierigkeiten bei der Rekrutierung von Arbeitskräften mit spezifischen Kompetenzen, wie jenen in der Verarbeitung und Analyse von Daten, konfrontiert. In der Vergangenheit häufig extern zugekaufte IT-Kompetenz wird zunehmend ins Unternehmen geholt, da solche Arbeitskräfte heute unerlässlich sind, weil technologiebedingte Stehzeiten mit hohen Kosten für die Unternehmen verbunden sind. Die Verschiebung der Tätigkeitsprofile und Berufsbilder ist auch auf anderen Ebenen mit Herausforderungen verbunden. So sind beispielsweise Arbeitskräfte, die sowohl über Fachqualifikation als auch über IT-Kompetenz verfügen, nicht oder nur schwer in die bestehenden Kollektivverträge einordenbar.

Insgesamt bestätigen die Fallstudien das bereits aus der quantitativen Analyse gewonnene Bild, wonach der stete Beschäftigungsrückgang in der Sachgütererzeugung mit einem starken Bedeutungsverlust manueller (Routine-)Tätigkeitsprofile einerseits und mit einer allgemeinen Verschiebung der Qualifikationsstruktur andererseits einhergeht. Arbeitsplatzeinsparungen in der Produktion oder im Bereich der mittelqualifizierten Büroarbeit stehen neuen Arbeitsplätzen im Bereich IT, der Datenverarbeitung, des Projektmanagements, der KundInnenbetreuung oder des Vertriebs gegenüber.

Auswirkungen auf Produkt- und Arbeitssicherheit

Abgesehen von den Auswirkungen auf die Zusammensetzung der Belegschaft ist durch den Einsatz von Automatisierung und digitaler Technologien ein wichtiger Beitrag zur ArbeitnehmerInnensicherheit geleistet worden. Gefährliche körperliche Tätigkeiten sind weggefallen, was zur Reduzierung von Arbeitsunfällen und dazu geführt hat, dass vormals altersabhängige Arbeitsplätze zum Teil altersunabhängig geworden sind ("productive ageing"). Dadurch konnten die Arbeitssicherheitsstandards erhöht werden. Gleichzeitig bedeutet die damit verbundene abnehmende Relevanz manueller Tätigkeiten, dass zunehmend kognitive Aspekte im Arbeitsablauf in den Vordergrund rücken und sich neue Herausforderungen stellen, um die Arbeit sinnstiftend zu gestalten. Außerdem trägt der Einsatz digitaler Technologien zur Verbesserung der Qualitätssicherung im Produktbereich bei.

5.2.2 Dienstleistungen

Die Fallstudien im Dienstleistungsbereich zeigen vielfach einen wesentlich geringeren Einsatz von digitalen Technologien als in der Warenherstellung. Automatisierung hat hier bislang vor allem in jenen Bereichen stattgefunden, wo es bereits als wirtschaftlich sinnvoll erachtet wurde und Kostenargumente nicht dagegen sprachen. Ansonsten werden potenziell automatisierbare Tätigkeiten zum gegenwärtigen Zeitpunkt vielfach noch durch gering oder mittel qualifizierte Arbeitskräfte erledigt. In Summe bietet der Dienstleistungssektor ein nuanciertes Bild der Durchdringung mit digitalen Technologien: einerseits gibt es Teilbereiche mit hoher Durchdringung, in denen digitale Technologien einen zentralen Stellenwert im Unternehmenskonzept und im Geschäftsmodell einnehmen (z. B. bei Rekrutierungsprozessen am Beispiel des Arbeitsvermittlers oder beim Online-Banking im Bankbereich); dem stehen andererseits viele Bereiche gegenüber, die bislang noch eher schwach erfasst sind (z. B. in Form automatisierter Kassen im Lebensmitteleinzelhandel, KundInnenkontakt im Bereich der sozialen Dienstleistungen). In vielen Segmenten stellt die Implementierung digitaler Technologien einen graduellen Prozess dar, der sich zusätzlich durch regionale Unterschiede auszeichnet (und z. B. durch die unterschiedliche Verfügbarkeit entsprechender Arbeitskräfte in der Region begründet ist).

Dieses differenzierte Bild hängt natürlich auch mit dem engeren Verhältnis zur Kundschaft zusammen: im Dienstleistungsbereich sind Unternehmen stärker von der Akzeptanz der digitalen Technologien seitens der KundInnen abhängig. Darüber hinaus sind bei personenbezogenen

nen Dienstleistungen die Grenzen des möglichen Einsatzes von digitalen Technologien enger gesetzt als im Produktionsbereich (z. B. bei Beratungstätigkeiten, Pfl egetätigkeiten etc.), da der Anteil standardisierbarer Tätigkeiten vielfach geringer ist und die interpersonelle Interaktion einen höheren Stellenwert einnimmt.

Die hier präsentierten Fallstudien zeigen die Auswirkungen von digitalen Technologien in höchst unterschiedlichen Bereichen: in den soziale Dienstleistungen, im Lebensmitteleinzelhandel, in Logistik und Transport, im Bankenwesen, in der Personalvermittlung sowie im Bereich des Großhandels. Mit Ausnahme des Bankenwesens und der Personalvermittlung wird der Einsatz von digitalen Technologien in den befragten Unternehmen gemäß Selbsteinschätzung (nur langsam) zunehmend wichtiger. Die Darstellung der Erkenntnisse zu den Auswirkungen der Digitalisierung wird wie in der Sachgütererzeugung in die Bereiche Wettbewerbsfähigkeit und Geschäftsmodell, Qualifikationserfordernisse der Arbeitskräfte sowie Arbeitssicherheit bzw. Arbeitsplatzqualität gegliedert.

Auswirkungen auf Wettbewerbsfähigkeit und Geschäftsmodell

Sowohl die Fallstudie im Transport- und Logistikbereich als auch jene in der Personalvermittlungsbranche zeigt einen graduellen Anstieg und eine zunehmende Bedeutung des Einsatzes digitaler Technologien. Das befragte Personalvermittlungsunternehmen beispielsweise verweist auf die zunehmende Bedeutung des Einsatzes digitaler Technologien im Unternehmen, die einerseits den Rekrutierungsprozess, andererseits die Anforderungen an die zu vermittelnden Personen betrifft. Die Rekrutierungsprozesse, und zwar nicht nur die Bewerbungen, sondern auch die aktive Suche nach geeigneten Personen, zeichnen sich bereits heute durch digitalisierte Prozesse aus und nutzen soziale Medien. Im Transport- und Logistikbereich wird in Teilbereichen wie etwa im Lagerwesen noch ein großer Digitalisierungsspielraum gesehen; in der Transportlogistik werden grundlegende Veränderungen durch den Einsatz digitaler Technologien erwartet (z. B. bei der Koordination von Abhol- und Zustellprozessen). Für die künftige Entwicklung wird erwartet, dass sich der bisherige, schrittweise Prozess in der unmittelbaren Zukunft weiter fortsetzen wird. Die Herausforderungen werden eher in einer mittelfristigen Perspektive gesehen, wo neue Geschäftsmodelle (z. B. durch eine stärkere Nutzung von "big data" oder der Einsatz von Chiptechnologien) die Konkurrenzsituation massiv verändern könnten und auch die Veränderungsgeschwindigkeit weiter zunehmen dürfte.

Das Fallbeispiel eines sozialen Dienstleistungsunternehmens im Pflegebereich zeigt, dass der Einsatz moderner Technologien im Bereich der personenbezogenen Dienstleistungen vielfach erst im Aufbau begriffen ist. Im befragten Unternehmen wurde erst kürzlich eine digitale Unterstützung für administrative Tätigkeiten der Pflegekräfte etabliert. Dies ermöglicht einen schnelleren und effizienteren Umgang mit KundInneninformation bei Dienstplanänderungen bzw. auch dann, wenn eine Pflegekraft aufgrund einer Dienstplanänderung bei einer für sie neuen Kundschaft Einsatz findet. Auch im stationären Pflegebereich wurden erst Teilbereich (z. B. die Dienstplanerstellung, Kostenabrechnung) digitalisiert, weiterreichende Maßnahmen – wie z. B. eine elektronische Pflegedokumentation) werden erst in der nahen Zukunft umgesetzt.

Die Fallstudien legen nahe, dass Unternehmen versuchen, durch den Aufbau neuer Geschäftsfelder die Wettbewerbsfähigkeit auszubauen bzw. zu erhalten, wenngleich sich einzelne Unternehmen dabei in unterschiedlichen Phasen befinden. In einigen Unternehmen hat dieser Prozess bereits stattgefunden, andere Unternehmen befinden sich gerade im Aufholprozess. Im Lebensmitteleinzelhandel beispielsweise gewinnt der Onlinehandel an Bedeutung, wodurch neue Geschäftsbereiche und neue Tätigkeitsprofile etabliert wurden. Wie die Fallstudie aus dem Bereich des Großhandels zeigt, gibt es auch Unternehmen, die bisher wenig in neue Technologien investiert haben und derzeit unter Druck stehen, um den Rückstand auszugleichen.

Zugleich liegt eine heute noch nicht abschätzbare Herausforderung darin, dass gerade in Bereichen wie Handel, Logistik oder Bankwesen die Verfügbarkeit neuer Technologien die bestehenden herkömmlichen Geschäftsmodelle der Unternehmen grundlegend infrage stellen können. Während am Markt agierende Mitbewerber heute bekannt sind, kann durch neue Geschäftsmodelle neue, heute noch nicht auszumachende Konkurrenz entstehen (wie z. B. Uber in der jüngeren Vergangenheit im Transportwesen gezeigt hat). Das Bankwesen ist ein Bereich, in dem aufgrund des Einsatzes digitaler Technologien bereits ein tiefgreifender Wandel des vorherrschenden Geschäftsmodells eingeläutet wurde. Die Fallstudie in diesem Bereich zeigt auf, dass bereits heute digitale Medien ein wesentlicher Bestandteil des Bankgeschäfts sind. Mit dem Einsatz digitaler Technologien wurde das durch Beratung gekennzeichnete traditionelle Geschäftsmodell zunehmend durch das Onlinegeschäft abgelöst, während das herkömmliche StandardkundInnengeschäft bereits weitgehend in den digitalen Backofficebereich (call centers) verlegt wurde. Dadurch verändert sich der Markt sogar bei privaten Haushalten: Von einem vormals lokal begrenzten Wettbewerb zwischen Regionalbanken erweiterte sich der Marktradius durch Online-Konten zu einem grenzüberschreitenden Wettbewerb.

Auswirkungen auf Arbeitskräfte, deren Qualifikationen und Zusammensetzung

In Abhängigkeit von der Ausgestaltung des aktuellen Geschäftsmodells werden vermehrt Arbeitskräfte mit spezifischen Qualifikationen gesucht. Es werden hochqualifizierte Arbeitskräfte für nicht-standardisierbare Geschäftsfelder, ebenso wie für die Etablierung neuer Geschäftsfelder (DatenspezialistInnen, DatenanalytInnen etc.) rekrutiert. Gleichzeitig sind, so wie in der Sachgütererzeugung, aber auch Kombinationen aus Fachqualifikation und IT-Kompetenz gefragt (z. B. in der Logistik). Bestehende Belegschaften bzw. Teile davon werden in Richtung der neuen Geschäftsfelder umgeschult. Herkömmliche Berufsbilder sind in einigen Bereichen und Funktionen (z. B. im Bankwesen, Vertrieb) einem größerem Wandel unterworfen. In deutlich höherem Ausmaß als in der Sachgütererzeugung werden im Dienstleistungsbereich aber auch (noch) geringqualifizierte Arbeitskräfte gesucht. Das betrifft auch Bereiche, wie beispielsweise die Lagerhaltung, in denen teil- oder vollautomatisierte technische Lösungen bereits verfügbar wären, aber aus unterschiedlichen Gründen (hohe Investitionskosten, fehlende kritische Größe, regionale Spezifika, usw.) (noch) nicht eingesetzt werden.

Erwartungsgemäß ließ die Fallstudie aus dem Bereich der sozialen Dienstleistungen nur punktuell eine Relevanz von digitalen Technologien für die Beschäftigten erkennen. Im befragten Unternehmen haben sich Auswirkungen auf die Belegschaft im mobilen Bereich vor allem auf Ebene der Führungskräfte gezeigt, da hier die Qualifikationsanforderungen gestiegen sind. Neben fachlicher und Führungskompetenz ist nun auch IT-Kompetenz gefragt, was dazu geführt hat, dass Leitungsfunktionen niedergelegt wurden (Funktionswechsel) und offene Stellen im Bereich der Führungskräfte zunehmend schwerer zu besetzen sind. Um dem Personalengpass zu begegnen, wurde ein internes Development Center für Führungskräfte etabliert. Die bestehende Belegschaft wurde durch Schulungen und einen Change-Management-Prozess an die neuen Anforderungen herangeführt und begleitet. Zusätzlich wurde eine (kleine) IT-Abteilung aufgebaut.

Im Einzelhandel sind dagegen im Gegensatz zum obigen Beispiel schon tiefgreifendere Veränderungen sichtbar. Im befragten Unternehmen wurde beispielsweise eine eCommerce-Abteilung eingerichtet und die IT-Abteilung ausgeweitet. Es sind aber auch neue manuelle Jobs im Bereich der Zusammenstellung der Produktkörbe bzw. in Lagertätigkeit und Zustellung entstanden. Die Nachfrage nach spezialisierten IT- und Marketingfachkräften ist gestiegen und ist zunehmend schwieriger abzudecken. In diesem speziellen Fallbeispiel war sogar eine teilweise Standortverlegung der IT-Abteilung notwendig, um die Attraktivität des Standorts für etwaige Arbeitskräfte zu erhöhen. Außerdem stand das befragte Unternehmen vor der Herausforderung, dass neue, spezifische Qualifikationsprofile (z. B. im eCommerce-Bereich) bislang in Österreich noch nicht ausgebildet werden.

Die Einführung eines halbautomatisierten Lagers führte auch im Bereich der Logistik zu einem erhöhten Qualifikationsbedarf, auch im Bereich der geringqualifizierten Arbeitskräfte. Der Grad der Automatisierung von Logistik- und Lagertätigkeiten ist in der Branche allerdings unterschiedlich stark ausgeprägt – ein Beleg dafür, dass Unternehmen in ihren Investitions- und Umrüstungsentscheidungen eine breite Palette an Faktoren berücksichtigen und dementsprechend nicht einem einheitlichen Muster folgen. Im Bereich der traditionellen Filialen ist in naher Zukunft keine große Änderung der Tätigkeitsprofile und der Qualifikationsanforderungen zu erwarten. Das hängt unter anderem damit zusammen, dass technologische Neuerungsprozesse aus unternehmerischer Sicht nur dann Sinn machen, wenn sie von der Kundschaft ausreichend stark nachgefragt bzw. akzeptiert werden. So sind beispielsweise "self-check-out"-Kassen bereits seit längerem eine Realität, ihre Verbreitung nimmt aufgrund der beschränkten Akzeptanz bei den KundInnen aber nur sehr langsam zu. Größere Umbrüche könnten dagegen im mittelfristigen Zeitraum stattfinden, wenn durch weitere technologische Neuerungen – z. B. in Form von Chips in den Verpackungen – mit einem erleichterten "self-check-out" gerechnet werden kann (z. B. auch in Form von Rechnungsbegleichung über das Mobiltelefon).

Auch im Großhandelsbereich zeigt sich eine Mischung aus – vorwiegend graduellen – Veränderungen in bestehenden Prozessen und sich abzeichnenden Veränderungen im herkömmlichen Geschäftsmodell. Aufgrund der gegenwärtigen, größeren Veränderungen am Markt

wird erwartet, dass sich bestehende Berufsbilder im Unternehmen, wie beispielsweise im Außenvertrieb, bereits in der nahen Zukunft stark wandeln werden. Auch in diesem Bereich zeigt die Fallstudie, dass bestimmte Fähigkeiten, zu denen durchaus auch sogenannte "soft skills" wie Lernfähigkeit und Empathie gehören, sowie spezifische IT-Fachkenntnisse, an Bedeutung gewinnen. Auch hier gibt es bereits heute eine Nachfrage nach Qualifikationsprofilen, wie beispielsweise nach "data scientists", in deren Ausbildung Österreich erst am Anfang steht.

Hinsichtlich der Qualifikationsanforderungen zeigen sich im Logistikbereich stärkere Ähnlichkeiten mit den beschriebenen Fallstudien im Produktionssektor. Aufgrund des Einsatzes digitaler Technologien reicht die herkömmliche Fachqualifikation zum Logistikwesen nicht mehr aus. Vielmehr wird auch in diesem Bereich eine Kombination aus Fachqualifikation und IT-Kompetenz unerlässlich. Da Personen mit dieser Qualifikationskombination typische Mangel Fachkräfte sind, wird alternativ auf interne Schulungen gesetzt. Auf Ebene der Arbeitskräfte im Lager trägt das Kostenargument (noch) dazu bei, dass gegenwärtig viele Lager teilautomatisiert sind, wodurch sich aktuell noch, wenn auch rückläufig, Beschäftigungsoptionen für gering und mittel qualifizierte Arbeitskräfte eröffnen. Ähnlich wie im Einzelhandel sind aus heutiger Sicht für die unmittelbare Zukunft keine disruptiven Veränderungen absehbar. Mittelfristig könnten aber technologische Neuerungen, wie beispielsweise das teilautonome Fahren, zu stärkeren Verschiebungen im Tätigkeitsprofil wichtiger Teile der Belegschaft führen.

Die stärksten Veränderungen auf die Beschäftigungssituation und Beschäftigungsstruktur konnte unter den befragten Unternehmen im Bankenwesen festgestellt werden. Für die bestehende Belegschaft war die bereits beschriebene Verschiebung bzw. Veränderung des vorherrschenden Geschäftsmodells mit Personalabbau verbunden. Viele der im Unternehmen verbliebenen Arbeitskräfte wurden von der traditionellen Filialbetreuung in Richtung Onlinebetreuung und Videotelefonie umgeschult. Damit rückte das bislang im Vordergrund stehende Berufsbild, das sich u. a. durch Beziehungsmanagement auszeichnete, in den Hintergrund. Zusätzliche Arbeitskräfte werden hauptsächlich im hoch qualifizierten Ausbildungssegment nachgefragt und sind im gehobenen, nicht standardisierten KundInnensegment tätig.

Die bisher beschriebenen Auswirkungen der Digitalisierung auf die Beschäftigten decken sich weitgehend mit dem Bild, das aus der Personalvermittlungsbranche über die Arbeitskräfte nachfrage am österreichischen Arbeitsmarkt zurückgespiegelt wird. Auch in dieser Fallstudie wird der Bedarf nach qualifizierten Arbeitskräften, v. a. im IT-Bereich, sowie die Kombination aus Fachqualifikation und IT-Kompetenzen unterstrichen. Zudem ist es für Führungskräfte unerlässlich, über gutes digitales Verständnis zu verfügen. Für die nächsten Jahre wird erwartet, dass die Digitalisierung weiter fortschreiten wird. Ebenso sind massive Fortschritte, beispielsweise im Bereich der Geschwindigkeit von Datenübertragung, zu erwarten. Der Druck auf geringqualifizierte Arbeitskräfte wird weiter bestehen bleiben. Tätigkeiten, in denen Urteilsfähigkeit eine wichtige Rolle einnimmt und welche nicht durch Routinen ersetzt werden können, sind kaum einer Rationalisierungsgefahr ausgesetzt (z. B. Buchhaltungstätigkeiten). Mit anderen Worten wird erwartet, dass digitale Technologien standardisierte Arbeitsabläufe im Vor-

feld übernehmen, Letztentscheidungen allerdings von mittel- bis hochqualifizierten Personen getroffen werden. Aus der Fallstudie geht auch hervor, dass die steigende Bedeutung internetbasierter Tools und Plattformen nicht nur für Personalvermittler, sondern auch für Beschäftigte tief greifende Veränderungen nach sich zieht. So können beispielsweise (insbesondere ältere) Arbeitskräfte, die kaum social-media-Plattformen nutzen, schon gegenwärtig in Suchprozessen, die sich auf Informationen aus Plattformen stützen, benachteiligt sein.

Auswirkungen auf Arbeitssicherheit und Arbeitsplatzqualität

Aus den Gesprächen im Dienstleistungssektor geht in Bezug auf den Zusammenhang zwischen Digitalisierung und Arbeitssicherheit bzw. Arbeitsplatzqualität ein differenzierteres Bild als im produzierenden Bereich hervor. Neben einer Verschiebung von körperlich belastenden zu weniger belastenden Tätigkeiten geht in den Dienstleistungstätigkeiten der Einsatz von neuen Technologien oftmals mit einer Beschleunigung der Arbeitsprozesse einher. Im Bankwesen wurde beispielsweise die KundInnenschlagzahl, d. h. der Betreuungsschlüssel, durch die Onlineabwicklung stark erhöht. Für die Arbeitskräfte bedeutet dieser Wandel im Geschäftsmodell, dass sich die Arbeitsinhalte verändern und sich die Arbeitsaufgaben beschleunigen, und damit Stresssituationen und eine Leistungsbeschleunigung zunehmen. Das schließt nicht aus, dass digitale Technologien auch im Dienstleistungssektor, sowohl gegenwärtig als auch in naher Zukunft, Chancen bieten, um den ArbeitnehmerInnenschutz zu verbessern und die Arbeitsplatzqualität zu erhöhen. Aber es zeigt sich, dass darauf besonderes Augenmerk gelegt werden sollte.

5.3 Zentrale Erkenntnisse aus den Fallstudien

Die Ergebnisse aus den Fallstudien zeigen, dass der Einsatz von digitalen Technologien in (Teilbereichen) der Produktion bereits weit fortgeschritten ist, während digitale Technologien im Dienstleistungsbereich zwar zunehmend wichtiger werden, ihr Einsatz in manchen Bereichen aber erst am Anfang steht. Einschränkend ist allerdings anzumerken, dass die Erkenntnisse aus den Fallstudien eine Sachlage wiedergeben, die für größere Unternehmen kennzeichnend ist und die Situation von kleineren und mittleren Betrieben ausblendet. Die bereits angesprochene Bandbreite des Einsatzes digitaler Technologien und die damit verbundenen Risiken und Chancen dürften sich bei Betrachtung von kleinen und mittleren Unternehmen noch einmal differenzierter gestalten.

Grundsätzlich lassen sich in Bezug auf den Einsatz moderner digitaler Technologien zwei unterschiedliche Dimensionen bzw. Bereiche – wenn auch nicht vollkommen trennscharf – unterscheiden. Der erste Bereich betrifft den Einsatz von neuen Technologien zur Optimierung und Verbesserung bestehender Wertschöpfungs- und Produktionsprozesse (z. B. wenn Fertigungsschritte in der Produktion automatisiert werden, wenn der Produktionsprozess gänzlich automatisiert wird oder wenn digitale Schnittstellen zur Optimierung von Dienstleistungen oder KundInnenkontakten genutzt werden). Der zweite Bereich bezieht sich auf die Erschließung neuer Geschäftsmodelle und die Entstehung neuer Märkte bzw. Marktnischen aufgrund

neuer technologischer Möglichkeiten. Aus diesen unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten ergeben sich teils differenzierte Auswirkungen auf die Nachfrage nach Arbeitskräften und Qualifikationsprofilen.

Für die Arbeitskräfte in den Sachgüter erzeugenden Bereichen bedeutet der technologische Wandel in erster Linie, dass herkömmliche manuelle Routinetätigkeiten im Produktionsprozess durch Überwachungstätigkeiten oder Qualitätssicherungsaufgaben ersetzt worden sind, die quantitativ deutlich weniger Arbeitsplätze umfassen als in der Vergangenheit. Standardisierte Überwachungstätigkeiten zeichnen sich dadurch aus, dass sie eher von geringqualifizierten Arbeitskräften ausgeführt werden, die bei komplexeren Problemen von Fachkräften unterstützt werden, wenngleich die Arbeitsanforderungen für geringqualifizierte Arbeitskräfte höher als in der Vergangenheit sind. Komplexere Überwachungsarbeit erfolgt dagegen durch qualifizierte Fachkräfte, die über eine Kombination aus Fachwissen und IT-Kenntnissen verfügen.

Im Dienstleistungsbereich zeigt sich der Einsatz digitaler Technologien sehr brachenabhängig. Am einen Ende des Spektrums stehen Banken mit einem tiefgreifenden Umwandlungsprozess in Richtung Onlinebanking, bei Personalabbau im mittleren Qualifikationsbereich und Rekrutierungen von hochqualifizierten Arbeitskräften in nicht-standardisierten Geschäftsfeldern. Am anderen Ende des Spektrums sind soziale Dienstleistungen angesiedelt, die nur zögerlich digitale Technologien einsetzen bzw. einen viel geringeren Spielraum zum Einsatz dieser Technologien haben. Insgesamt zeigt sich im Dienstleistungsbereich, dass gewisse Arbeitsplätze mit Schwerpunkt auf standardisierte Routinetätigkeiten wegbrechen (z. B. Standardbetreuungsgeschäft im Bankwesen), aber andererseits höher qualifizierte Arbeitsplätze geschaffen werden (z. B. IT, Datenmanagement, Marketing, interaktive Nicht-Routinetätigkeiten). In manchen Bereichen, wie beispielsweise im Onlinehandel, entstehen gegenwärtig aber auch neue Arbeitsplätze mit geringeren Qualifikationsanforderungen (z. B. Lagerarbeiter, Zustelldienste), weil vollautomatisierte technische Lösungen von den Unternehmen (noch) nicht gesucht werden. Allerdings zeigt sich – wie auch in der Sachgütererzeugung – eine inhaltliche Aufwertung von geringqualifizierten Arbeitsplätzen; Eigenschaften wie Lernfähigkeit und grundlegende IT-Anwendungskapazitäten gewinnen auch hier an Bedeutung. Anders als in der Sachgütererzeugung, wird der Einsatz digitaler Technologien in vielen Bereichen des Dienstleistungssektors durch die Akzeptanz der KundInnen für diese Technologien mitbestimmt.

In den Gesprächen im Rahmen der Fallstudien ist darüber hinaus mehrfach die Erwartung zum Ausdruck gekommen, dass technologische Neuerungen mit einer recht hohen Wahrscheinlichkeit bereits in einer nahen Zukunft zu tiefgreifenden Änderungen im Geschäftsmodell und im Wettbewerbsumfeld des befragten Unternehmens führen könnten. Bereits heute zeigen sich in einigen Bereichen starke Veränderungen, beispielsweise im Handel und im Bankenwesen, wo durch Onlinehandel und Onlinebanking bestehende Geschäftsmodelle und Wertschöpfungsprozesse aufgebrochen wurden. Dort, wo die Nähe zur Kundschaft eine geringere Rolle spielt, etwa in standardisierten Dienstleistungen, fördert der digitale Wandel bereits jetzt die Zunahme an grenzüberschreitendem Wettbewerb. Die Frage, wo und mit

welcher Geschwindigkeit diese Veränderungen stattfinden werden, lässt sich allerdings nicht beantworten. Aus den Fallstudien geht die Wahrnehmung hervor, dass das Tempo des technologischen Wandels gestiegen ist bzw. die Erwartung, dass sich der technologische Wandel im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung weiter beschleunigen könnte. Aus bereits gesetzten Maßnahmen und den Einschätzungen zu den unmittelbar bevorstehenden Veränderungen geht aber gleichzeitig eine nuancierte Mischung aus Stabilität, inkrementellem Wandel und punktuellen Umbrüchen hervor. Letztere sind jedoch in Zeitpunkt und Radikalität kaum vorhersehbar.

6. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die Auswirkungen des zunehmenden Einsatzes von digitalen Technologien in Unternehmen auf die Beschäftigung bzw. auf Arbeitsprozesse werden im aktuellen Diskurs hinsichtlich der Arbeitsmarktchancen und der Arbeitsmarktrisiken kontrovers beurteilt. Für eine Abschätzung möglicher künftiger Entwicklungen auf dem Arbeitsmarkt mit Blick auf die Arbeitsmarktchancen ist es daher hilfreich, den Fokus auf die Beschäftigungsentwicklung in den letzten beiden Jahrzehnten zu richten und die bereits stattgefundenen Veränderungen der Tätigkeitsschwerpunkte der unselbständig Beschäftigten zu analysieren. Obwohl Verschiebungen im Anteil unterschiedlicher Tätigkeitsschwerpunkte nicht ausschließlich auf die Einführung neuer Technologien zurück gehen, sondern beispielsweise auch aus der Verlagerung von Produktionsprozessen und Teilen des Wertschöpfungsprozesses ins Ausland resultieren können, liefert die Analyse der Beschäftigungsstruktur dennoch nützliche Anhaltspunkte dafür, in welchem Ausmaß und mit welcher Geschwindigkeit bereits ein Wandel am Arbeitsmarkt bzw. in den einzelnen Branchen des Arbeitsmarkts stattgefunden hat und in welchen Teilsegmenten des Arbeitsmarktes sich somit künftig Beschäftigungschancen aufbauen können.

Eine Untersuchung von Mikrozensus-Daten zur unselbständigen Beschäftigung, die um Informationen zum Tätigkeitsschwerpunkt im ausgeübten Beruf ergänzt worden sind, zeigt für die letzten 20 Jahre ein sektoral stark differenziertes Bild. In der durch Beschäftigungseinbußen geprägten Sachgütererzeugung verzeichneten Arbeitsplätze mit Schwerpunkt auf manuellen Routine- und Nicht-Routinetätigkeiten bereits in der Vergangenheit einen massiven Beschäftigungsrückgang (–37% auf 340.000 zwischen 1995 und 2015), während sich die auf analytische und interaktive Nicht-Routinetätigkeiten ausgerichtete Beschäftigung, die höhere Ansprüche an die formalen Qualifikationen und Kompetenzen der Arbeitskräfte stellt, auf 137.400 verdoppelte. Die Zahl der Arbeitsplätze mit kognitivem Routineschwerpunkt blieb weitgehend konstant (knapp unter 160.000). Im Dienstleistungssektor, wo dagegen die Beschäftigung insgesamt um 30% (rund +600.000 Arbeitskräfte) ausgeweitet wurde, gab es in keinem Tätigkeitsschwerpunkt Beschäftigungseinbußen, wenngleich auch in diesem Sektor jene Bereiche mit höheren Anforderungen an die Qualifikationen und Kompetenzen der Arbeitskräfte besonders von der Beschäftigungsausweitung profitieren konnten. Die Beschäftigung mit vornehmlich kognitiven Routinetätigkeiten erhöhte sich um 40% auf 674.400, jene mit überwiegend analytischen und interaktiven Nicht-Routinetätigkeiten um 36% auf 1.079.500 sowie jene mit hauptsächlich manuellen Nicht-Routinetätigkeiten um 25% auf 546.200 Personen. Die Beschäftigung mit manuellem Routineschwerpunkt nahm – wenn auch in viel geringerem Ausmaß – um 6% auf 267.500 Beschäftigte zu.

Aufbauend auf diesen Erkenntnissen und unter der Annahme einer ähnlich verlaufenden, von strukturellen und technologischen Veränderungen geprägten Beschäftigungsentwicklung in der nahen Zukunft, lassen sich insbesondere für Arbeitsplätze mit Schwerpunkt auf analytischen und interaktiven Nicht-Routinetätigkeiten sowie auf kognitiven Routinetätigkeiten auch künftig zusätzliche Beschäftigungsmöglichkeiten ableiten (z. B. in den technischen Berufen),

während vor allem Arbeitsplätze mit manuellem Routineschwerpunkt weiter an Bedeutung einbüßen dürften. Innerhalb der Sachgütererzeugung dürfte der Trend zugunsten von Arbeitsplätzen mit nicht-manuellem Fokus weiter anhalten und sich die Beschäftigungschancen auf Arbeitsplätze mit höheren Anforderungen an die Qualifikation und Kompetenzen der Arbeitskräfte richten, wie auch in den Fallstudien berichtet worden ist. Besonders Arbeitskräfte, die sowohl über fachliche Kompetenz als auch IT-Kompetenzen verfügen (nachgefragt werden u. a. MechatronikerInnen für die Überwachung von Prozessen oder ProduktionstechnikerInnen), sind ebenso gefragt wie hochqualifizierte Arbeitskräfte (z. B. SpezialistInnen, die Daten identifizieren, verarbeiten und verwerten können, Stichwort "data scientists"). Stattdessen dürfte die Relevanz von manuellen Routinetätigkeiten, zumindest in jenen Bereichen, in denen solche Tätigkeiten gegenwärtig noch eine bedeutende Rolle einnehmen, wie beispielsweise in der Holz- oder Chemieindustrie, wo sie rund 30% der gesamten Beschäftigung ausmachen, weiter schrumpfen. Sowohl die in den quantitativen Analysen beschriebenen Daten als auch die Fallstudien haben gezeigt, dass der Automatisierungsprozess in der Fertigung in den vergangenen Jahren in zahlreichen Unternehmen bereits stark vorangetrieben wurde, weshalb zwar herkömmliche manuelle Routinetätigkeiten verschwunden sind, dafür aber (wenn auch in merklich geringerer Quantität) Überwachungstätigkeiten entstanden sind. Aufgrund der bereits stattgefundenen Entwicklung ist es als unwahrscheinlich einzustufen, dass sich der Bedeutungsverlust von Berufen mit überwiegend manuellen Routinetätigkeiten in der Sachgütererzeugung auf unbestimmte Zeit mit der gleichen Intensität fortsetzen wird, da manuelle Tätigkeiten vielfach bereits nur noch ein untergeordnetes Element durch die Automatisierung darstellen. Vielmehr erscheint zumindest mittelfristig eine Abflachung dieses Trends als wahrscheinlicheres Szenario, obschon sich die inhaltliche Ausrichtung der verbleibenden Arbeitsplätze mit manuellem Schwerpunkt verschieben wird.

Andererseits steht der Einsatz digitaler Technologien in Teilbereichen des Dienstleistungssektors, wie beispielsweise in den personenbezogenen Dienstleistungen, erst am Anfang, während dieser in anderen Teilsegmenten bereits weiter fortgeschritten ist (z. B. Banken) bzw. wiederum in anderen bereits das zentrale Element des Geschäftsmodells darstellen kann. In einer längerfristigen Sicht sind – allerdings in Abhängigkeit von den mit einem Einsatz digitaler Technologien verbundenen Kosten und den KundInnenbedürfnissen – weitere Veränderungen durch digitale Arbeitsprozesse zu erwarten, die einerseits herkömmliche Tätigkeiten ersetzen, andererseits aber auch Beschäftigungschancen durch neue Tätigkeiten, Geschäftsmodelle oder die aktive Nutzung digitaler Technologien im Unternehmen eröffnen können. Angesichts der Größe und Heterogenität des Dienstleistungsbereichs wird diese Entwicklung, so wie bisher, nicht gleichmäßig, sondern branchenspezifisch und auch regional sehr differenziert verlaufen.

Aufbauend auf der Entwicklung in den vergangenen Jahrzehnten ist zu erwarten, dass es auch künftig Arbeitsplätze mit vornehmlich manuellen Routinetätigkeiten in den Unternehmen geben wird. Das hat zum einen den Grund, dass solche Arbeitsplätze, wenn auch in geringerer Zahl als früher, innerhalb des Produktionsprozesses bereits in standardisierte Überwa-

chungstätigkeiten oder Qualitätskontrollposten überführt worden sind oder dies künftig werden. In diesem Bereich beschreiben die Fallstudien eine qualitative Aufwertung geringqualifizierter Arbeit, was in wandelnden Anforderungen an die Arbeitskräfte mündet (z. B. Kommunikationsfähigkeit ist unerlässlich). Zudem zeigt sich, dass durch neue Geschäftsmodelle – wie z. B. im Handel – auch Arbeitsplätze mit geringen Qualifikationsanforderungen geschaffen werden. Ein weiterer Bestimmungsfaktor ist, dass der Einsatz von Arbeitskräften im Verhältnis zu Investitionen in digitale Technologien für das Unternehmen – zumindest in der kurzen Frist – kostengünstiger ist. Für diese Frage wird das künftige Verhältnis zwischen Kapital- und Arbeitskosten entscheidend für die Beschäftigungsausweitung sein.

Arbeitsplätze mit kognitivem Routineschwerpunkt sind in ihrer Quantität und inhaltlichen Ausrichtung kennzeichnend für den österreichischen Arbeitsmarkt und daher von besonderem Interesse. Diese werden von einem Viertel aller unselbständig Beschäftigten in Österreich ausgeübt. Gut 80% der Arbeitskräfte auf solchen Arbeitsplätzen – sowohl Frauen als auch Männer – haben eine mittlere Ausbildung vorzuweisen bzw. je 29% einen Maturaabschluss und je 21% den Abschluss einer berufsbildenden höheren Ausbildung (BHS). Ein solch hoher Wert in Bezug auf Maturaabschlüsse insgesamt bzw. BHS-Abschlüsse im Besonderen tritt sowohl für Frauen als auch für Männer in keinem anderen Tätigkeitsschwerpunkt auf. Inhaltlich zeichnen sich solche Arbeitsplätze häufig durch ein Bündel aus fachlicher Expertise, Kommunikationsfähigkeit und Problemlösungskompetenz aus, die zueinander weniger Substitut als vielmehr Komplement sind. In solchen Berufen zeigt sich eine inhaltliche Neuausrichtung in den Jobprofilen sowie eine Expansion in der Beschäftigung in den letzten Jahren. *Hölzl et al. (2016)* zufolge benötigt der überwiegende Teil der Unternehmen, die ihr Produktportfolio verändert haben, neue Kompetenzen.

Sofern sich Arbeitsplätze dagegen stärker auf Bereiche beziehen, die zwar komplexere Aufgaben beinhalten, allerdings (potenziell) durch Computer ausgeführt werden können, kann das Automatisierungspotenzial vergleichsweise höher ausfallen und sich die sich geänderte Arbeitsplatzbeschreibung merklich in Richtung nicht-standardisierten Kommunikationstätigkeiten verschieben (wie z. B. bereits bei den Banken zu erkennen). Bei Berufen im Verkehrswesen, die sich durch manuelle Nicht-Routinetätigkeiten auszeichnen und denen aktuell (noch) ein vergleichsweise geringes Automatisierungspotenzial zugeschrieben wird, stellt sich gleichfalls die Frage, in welchem Maße bislang nicht-automatisierbare Arbeitsschritte oder Arbeitsinhalte durch entsprechende technologische Innovationen in potenziell automatisierbare Arbeitsschritte umgewandelt werden können (z. B. das autonome Lenken von Fahrzeugen). All diesen Ausführungen ist die offene Frage gemein, inwiefern es in den kommenden Jahren zu einer Abweichung vom (linearen) Trend der jüngsten Vergangenheit und somit durch den Einsatz von Technologien zu einer stärkeren Substitution von Arbeitskräften kommen könnte. Dies ist stark in Abhängigkeit von künftigen technologischen Entwicklungen zu sehen. Zugleich können sich neue Beschäftigungsoptionen in jenen Segmenten eröffnen, die die neuen Dienstleistungen bzw. Technologien entwickeln, administrieren oder warten.

Es ist unbestritten, dass sich aus dem Einsatz digitaler Technologien sowohl Risiken als auch Chancen für Unternehmen und ihre Beschäftigten ergeben. Wie manche Fallstudien erwiesen haben, hat der Einsatz digitaler Technologien im Produktionsprozess die Wettbewerbsposition von Unternehmen in einem Ausmaß gefestigt, sodass die Produktion, und damit Beschäftigung, in Österreich gehalten werden konnte. Obschon damit Arbeitsplatzverluste im direkten Produktionsprozess verbunden waren und sich die Anforderungen an die verbleibenden Arbeitskräfte massiv gewandelt haben (Stichwort: Überwachungstätigkeiten statt manuelle Tätigkeiten), konnte die Beschäftigung im Bereich höher qualifizierter Tätigkeiten – z. B. im Bereich der IT, des Marketings oder im Vertrieb – ausgeweitet werden.

Eine weitere Chance für die verbleibenden Arbeitskräfte liegt laut den Fallstudien darin begründet, dass Arbeitsplätze mit vormals hohem körperlichen Einsatz durch den Wandel im Aufgabenspektrum in Richtung der Überwachungstätigkeiten zunehmend in altersunabhängige Aufgabenprofile umgewandelt werden konnten, was positiv auf die Arbeitsorganisation in den Unternehmen wirkt. Kognitive und kommunikative Fähigkeiten gewinnen grundsätzlich für alle Beschäftigten, inklusive jene mit einem niedrigen Qualifikationsprofil, zunehmend an Bedeutung. Physische Belastungen wie das Heben von schweren Lasten und gesundheitliche Risikofaktoren wie Lärm, Staub und der Kontakt mit Gefahrstoffen können durch den technologischen Fortschritt erheblich reduziert werden. Abgesehen von der Reduktion physischer Belastungen kann der Einsatz digitaler Technologien zu einer sinkenden Anzahl von Arbeitsunfällen beitragen, was zu einer Kostenreduktion in Unternehmen führt. Er kann aber auch durch die gezieltere Bedienung von KundInnenwünschen – z. B. durch kostengünstigere Herstellung von kundenspezifischen Produkten – auch einen Beitrag zur KundInnenzufriedenheit leisten. Gleichzeitig wird in manchen Fallstudien auch über eine Arbeitsverdichtung und Erhöhung von psycho-sozialen Belastungen durch digitale Technologien berichtet.

Im Falle komplexer Überwachungstätigkeiten werden von den Arbeitskräften nicht nur Fachkompetenzen, sondern auch IT-Fähigkeiten zur Steuerung der Produktionsprozesse erwartet. In den Fallstudien hat sich die qualitative Anforderung der Verschränkung von IT- und Fachkompetenz als wesentlich für beschäftigte und nachgefragte Fachkräfte herausgestellt.

Allerdings wurde in den Fallstudien auch darauf hingewiesen, dass der Unternehmensstandort mitentscheidend darüber sein kann, ob Unternehmen Schwierigkeiten haben, Arbeitskräfte mit spezifischen Qualifikationen und Kompetenzen rekrutieren zu können. Der Unternehmensstandort kann sich als Vorteil erweisen, auch wenn er in keiner städtischen Region angesiedelt ist. Der Unternehmensstandort kann aber auch zum Nachteil gereichen, sofern relevante Kontextfaktoren wie beispielsweise die Anbindung an den öffentlichen Verkehr nicht gegeben sind, die qualifizierte Arbeitskräfte von einer Beschäftigungsaufnahme in diesem Unternehmen abhalten. Dies kann einen Standortwechsel unumgänglich machen.

In Summe zeichnen sowohl die quantitativen Analysen zur bisherigen Entwicklung als auch die qualitativen Einschätzungen der Unternehmen aus der Gegenwarts Perspektive ein Bild der Digitalisierung als gestaltbaren Prozess. Die Herausforderung besteht darin, durch entsprechende Weichenstellungen und Maßnahmen den technologischen Wandel zu begleiten

und die Verwirklichung der vielfältigen Chancen der Digitalisierung für die österreichischen Unternehmen bzw. für den österreichischen Arbeitsmarkt zu fördern. Dafür ist ein breites Spektrum an Handlungsfeldern zu adressieren, die sich von der Bildungspolitik über die Industrie- und Standortpolitik bis hin zur Steuerpolitik erstrecken können.

Die aus dem Einsatz von Automatisierung und digitalen Technologien resultierenden Auswirkungen auf Unternehmen bzw. die Beschäftigung gestalten sich in Abhängigkeit der Relevanz für einen spezifischen Arbeitsplatz und den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sehr unterschiedlich. Der Schumpeter'sche Prozess der "schöpferischen Zerstörung" wird so wie in der Vergangenheit auch in Zukunft nicht nur einzelne Unternehmen, sondern auch ganze Geschäftszweige und Geschäftsmodelle durch neue ersetzen und zum Entstehen neuer Unternehmen, Arbeitsplätze und Berufsbilder beitragen. Als Folge dieses Prozesses kann auf Unternehmensebene ein spezifischer Arbeitsplatz durch Automatisierung und den Einsatz digitaler Technologien gänzlich verschwinden oder auch bestehen bleiben und sich im Anforderungsprofil wandeln. Zugleich können vollständig neue Märkte und Unternehmen bzw. Arbeitsplätze geschaffen werden bzw. kann in jenen Unternehmen zusätzliche Beschäftigung entstehen, die die relevante Technologie entwickeln, anbieten, warten oder auch sichern.

Aufbauend auf den Erfahrungen aus der Vergangenheit ist es heute – aufgrund der strukturellen Probleme am Arbeitsmarkt und der nach Qualifikationsprofil ungleich verteilten Chancen am Arbeitsmarkt – besonders dringlich, die (potenziellen bzw. unmittelbaren) Verlierer aus den Veränderungsprozessen frühzeitig zu identifizieren und zu unterstützen sowie den Fokus auf Präventionsmaßnahmen (z. B. Kindergarten, Schulwesen, Weiterbildung) zu legen. Das Aus- und Weiterbildungssystem ist folglich sowohl in Bezug auf die Festigung von Basiskompetenzen als Grundlage für weiterführende Aus- und Weiterbildungen (Bock-Schappelwein – Huemer, 2017) als auch in Bezug auf Ausbildungsschwerpunkte und den Zugang zu und die Teilnahme an Weiterbildung gefordert. Beispielsweise werden von Unternehmen nachgefragte spezifische Qualifikationen, wie beispielsweise im Bereich eCommerce oder Datenanalyse, aktuell noch unzureichend im Ausbildungssystem abgebildet. Durch Adaptionen in diesen Ausbildungssegmenten können sich neue Beschäftigungsfelder ergeben bzw. neue Unternehmen entstehen oder die individuellen Beschäftigungschancen verbessern.

Die Herausforderungen der Digitalisierung und der damit einhergehenden Veränderungsprozesse am Arbeitsmarkt beschränken sich allerdings nicht nur auf die Arbeitsmarkt- und Bildungspolitik. Der gegenwärtige Wandel am Arbeitsmarkt muss zusätzlich durch laufende Anpassungen auf institutioneller und wirtschaftspolitischer Ebene begleitet werden. So werden beispielsweise neue, spezifische Qualifikationsanforderungen an der Schnittstelle zwischen fachlichen und digitalen Kompetenzen bislang nur mangelhaft in den Kollektivverträgen abgebildet. Darüber hinaus stellen Teile des Digitalisierungsprozesses, etwa dort, wo vermehrt Plattformen und Crowd- bzw. Cloudwork zum Einsatz kommen, auch die Systeme sozialer Sicherung vor neue Herausforderungen. Indirekt lässt sich aus den Erkenntnissen dieser Studie auch die wichtige Rolle der Steuerpolitik zur Bewältigung des von der Digitalisierung getragenen technologischen Wandels ableiten. Die große Herausforderung besteht nun darin, recht-

zeitig entsprechende Weichenstellungen in der Arbeitsmarkt-, Bildungs-, Steuer- und Wirtschaftspolitik vorzunehmen, um den Prozess des digitalen Wandels aus ökonomischen, sozialen und ökologischen Gesichtspunkten aktiv gestalten zu können.

7. Literaturhinweise

- Aiginger, K., Sieber, S., The Matrix Approach to Industrial Policy, *International Review of Applied Economics*, 2006, 20(5), S. 573-601.
- Alda, H., Tätigkeitsschwerpunkte und ihre Auswirkungen auf Erwerbstätige. Eine empirische Anwendung des Tätigkeitsansatzes für die Beschreibung von Arbeitsplätzen in Deutschland und die Abschätzung sozioökonomischer Konsequenzen der Teilhabeleistungen von Erwerbsarbeit im Jahr 2006, *Wissenschaftliche Diskussionspapiere*, Heft 138, Schriftenreihe des Bundesinstituts für Berufsbildung, Bonn, 2013.
- Arntz, M., Gregory, T., Lehmer, F., Matthes, B., Zierahn, U. (2016A), *Dienstleister haben die Nase vorn*. Arbeitswelt 4.0 – Stand der Digitalisierung in Deutschland, IAB-Kurzbericht 22/2016, Nürnberg, 2016.
- Arntz, M., Gregory, T., Zierahn, U. (2016B), *The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis*, OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189, OECD Publishing, Paris, 2016.
- Autor, D., "The "Task Approach" to Labor Markets. An Overview", NBER Working Paper, 2013, (18711).
- Autor, D., "Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation", *Journal of Economic Perspectives*, 2015, 29(3), S. 3-30.
- Autor, D. H., Handel, M. J., "Putting Tasks to the Test: Human Capital, Job Tasks, and Wages", *Journal of Labor Economics*, 2013, 31(2), S. 59-96.
- Autor, D. H., Levy, F., Murnane, R. J., "The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration", *The Quarterly Journal of Economics*, 2003, S. 1279-1333.
- Bock-Schappelwein, J. (2016A), "Digitalisierung und Arbeit", in Peneder, M. (Koordination), Bock-Schappelwein, J., Firgo, M., Fritz, O., Streicher, G., *Volkswirtschaftliche Effekte der Digitalisierung*, Studie des WIFO im Auftrag von A1 Telekom Austria AG, Wien, 2016, S. 110-126.
- 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., Huemer, U., "Österreich 2025 – Die Rolle ausreichender Basiskompetenzen in einer digitalisierten Arbeitswelt", *WIFO-Monatsberichte*, 2017, 90(2), S. 131-140.
- Boes, A., Kämpf, T., Langes, B., Lühr, T., Steglich, S., *Cloudworking und die Zukunft der Arbeit. Kritische Analysen am Beispiel der Strategie "Generation Open" von IBM*, Beratungsstelle für Technologiefolgen und Qualifizierung (BTQ) im Bildungswerk der Vereinten Dienstleistungsgewerkschaft (ver.di) im Lande Hessen e.V. / Input Consulting GmbH Stuttgart, Stuttgart, 2014.
- Bonin, H., Gregory, T., Zierahn, U., Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland, Endbericht, ZEW Kurzexpertise Nr. 57, Mannheim, 2015.
- Bowles, J., *The computerization of European Jobs*, Bruegel, Brüssel, 2014, <http://bruegel.org/2014/07/chart-of-the-week-54-of-eu-jobs-at-risk-of-computerisation/>.
- Brzeski, C., Burk, I., *Die Roboter kommen. Folgen der Automatisierung für den deutschen Arbeitsmarkt*, ING DiBa Economic Research 30. April 2015, Frankfurt, 2015.
- Dengler, K., Matthes, B., Paulus, W., *Berufliche Tasks auf dem deutschen Arbeitsmarkt. Eine alternative Messung auf Basis einer Expertendatenbank*, FDZ-Methodenreport 12/2014, Nürnberg, 2014.
- Dengler, K., Matthes, B., *Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt. Substituierbarkeitspotenziale von Berufen in Deutschland*, IAB-Forschungsbericht 11/2015, Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Nürnberg, 2015.
- Dengler, K., Matthes, B., *Auswirkungen der Digitalisierung auf die Arbeitswelt: Substituierbarkeitspotenziale nach Geschlecht*, IAB-Kurzbericht 24/2016, Nürnberg, 2016.
- Dinges, M., Bock-Schappelwein, J., Dachs, B., Fuchs, S., Horvath, T., Rhomberg W., *Beschäftigung und Industrie 4.0: Technologischer Wandel und die Zukunft des Arbeitsmarkts*, Bericht für die FFG, Wien, 2017 (mimeo).
- Eichhorst, W., Buhlmann, F., *Die Zukunft der Arbeit und der Wandel der Arbeitswelt*, IZA Standpunkte Nr. 77, Bonn, 2015.
- Eichhorst, W., Hinte, H., Rinne, U., Tobsch, V., "Digitalisierung und Arbeitsmarkt: Aktuelle Entwicklungen und sozialpolitische Herausforderungen", *ZSR*, 2016, 62(4), S. 383-409.

- Europäische Kommission, Europe's Digital Progress Report 2016, 2016, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/europes-digital-progress-report-2016>.
- Firgo, M., "Digitalisierung und Wettbewerbsfähigkeit", in Peneder, M. (Koordination), Bock-Schappelwein, J., Firgo, M., Fritz, O., Streicher, G., Volkswirtschaftliche Effekte der Digitalisierung, Studie des WIFO im Auftrag von A1 Telekom Austria AG, WIFO-Gutachtenserie, Wien, 2016, S. 22-55.
- Frey, C. B., Osborne, M. A., The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?, Oxford Martin Programme on the Impacts of Future Technology, Oxford, 2013.
- Goos, M., Manning, A., Salomons, A., "Job Polarization in Europe", American Economic Review, 2009, 99(2), S. 58-63.
- Goos, M., Manning, A., Salomons, A., "Explaining Job Polarization: Routine-Biased Technological Change and Offshoring", American Economic Review, 2014, 104(8), S. 2509-2526.
- Hammerer, G., Putschek, M., Industriennahe Dienstleistungen, Industriewissenschaftliches Institut, Wien, 1996.
- Heckman, J., Raut, L., Intergenerational long term effects of preschool – structural estimates from a discrete dynamic programming model, NBER Working Paper, 2013, (19077).
- Heckman, J., Moon, S., Pinto, R., Savelyev P., Yavitz, A., "The rate of return to the HighScope Perry Preschool Program", Journal of Public Economics, 2010, 94, S. 114-128.
- Hözl, W., Friesenbichler, K., Kügler, A., Peneder, M., Reinstaller, A., Schwarz, G., Österreich 2025 – Industrie 2025: Wettbewerbsfähigkeit, Standortfaktoren, Markt- und Produktstrategien und die Positionierung österreichischer Unternehmen in der internationalen Wertschöpfungskette, WIFO, Wien, 2016.
- Köppl, A., Schratzenstaller, M. (2015A), "Das österreichische Abgabensystem – Status quo", WIFO-Monatsberichte, 2015, 88(2), S. 109-126.
- Köppl, A., Schratzenstaller, M. (2015B), "Das österreichische Abgabensystem – Reformperspektiven", WIFO-Monatsberichte, 2015, 88(2), S. 127-135.
- Kurswechsel, Digitale Arbeit und Plattformkapitalismus, Zeitschrift für gesellschafts-, wirtschafts- und umweltpolitische Alternativen 2/2016, Sonderzahl Verlag, Wien, 2016.
- Nagl, W., Titelbach, G., Valkova, K., Digitalisierung der Arbeit: Substituierbarkeit von Berufen im Zuge der Automatisierung durch Industrie 4.0, IHS, Wien, 2017.
- OECD (2016A), New Forms of Work in the Digital Economy, Working Party on Measurement and Analysis of the Digital Economy, Paris, 2016.
- OECD (2016B), Anticipating Change: Work, Skills and Job Quality, DELSA/ELSA (8), Paris, 2016.
- Pajarinen, M., Rouvinen, P., Computerization Threatens One Third of Finnish Employment, ETLA Brief 22, 13 January 2014, <http://pub.etla.fi/ETLA-Muistio-Brief-22.pdf>.
- Peneder, M., Competitiveness and Industrial Policy: from Rationalities of Failure towards the Ability to Evolve, Cambridge Journal of Economics, 2017 (forthcoming).
- Peneder, M. (Koordination), Bock-Schappelwein, J., Firgo, M., Fritz, O., Streicher, G., Volkswirtschaftliche Effekte der Digitalisierung, Studie des WIFO im Auftrag von A1 Telekom Austria AG, WIFO, Wien, 2016.
- Pfaffermayr, M., "Produktionsnahe Dienstleistungen in Österreich", WIFO-Monatsberichte, 1998, 71(6), S. 425-434.
- Schratzenstaller M., Bach, S., Arnold, M., Mattes, A., "Die Wertschöpfungsabgabe als alternatives Instrument zur Finanzierung der sozialen Sicherung aus österreichischer Perspektive", WIFO-Monatsberichte, 2016, 89(10), S. 747-759.
- Schweizer Eidgenossenschaft, Bericht über die zentralen Rahmenbedingungen für die digitale Wirtschaft, Bericht des Bundesrats vom 11. Jänner 2017.
- 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.
- Tichy, G., "Geht der Arbeitsgesellschaft die Arbeit aus?", WIFO-Monatsberichte, 2016, 89(12), S. 853-871, <http://monatsberichte.wifo.ac.at/59202>.
- Tiemann, M., "Routine bei der Arbeit. Eine Untersuchung zur Entwicklung von Routineinhalten auf Basis der Erwerbstätigenbefragung seit 1979", Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis, 2016, 2/2016, S. 18-22.
- Walwei, U., "Konsequenzen der Digitalisierung für strukturelle Arbeitsmarktprobleme: Chancen und Risiken", ZSR, 2016, 62(4), S. 357-382.

811	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten	811	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten
812	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten	812	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten
813	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten	813	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten
814	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten	814	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten
815	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten	815	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten
816	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten	816	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten
817	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten	817	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten
		818	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten
821	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten	821	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten
822	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten		
823	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten		
824	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten		
825	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten		
826	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten		
827	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten		
828	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten		
829	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten		
831	5:Manuelle Nicht-Routine-Tätigkeiten	831	5:Manuelle Nicht-Routine-Tätigkeiten
832	5:Manuelle Nicht-Routine-Tätigkeiten	832	5:Manuelle Nicht-Routine-Tätigkeiten
833	5:Manuelle Nicht-Routine-Tätigkeiten	833	5:Manuelle Nicht-Routine-Tätigkeiten
834	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten	834	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten
		835	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten
911	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten	911	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten
911	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten	912	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten
913	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten	921	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten
914	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten	931	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten
915	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten	932	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten
916	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten	933	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten
921	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten	941	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten
931	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten	951	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten
932	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten	952	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten
933	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten	961	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten
		962	4:Manuelle Routine-Tätigkeiten

Q: WIFO-Darstellung.

9. Anhang 2: Interviewleitfaden

9.1.1 Zum Projekt

Vor dem Hintergrund der aktuellen Diskussion rund um die Auswirkungen des Einsatzes von digitalen Technologien auf die Beschäftigung, fokussiert das vorliegende Projekt auf die Konsequenzen der Digitalisierung auf den betriebsinternen Arbeitsmarkt in jüngster Vergangenheit und in der aktuellen Situation.

Ziel ist, aus dieser Perspektive mögliche Arbeitsmarktchancen und -umbrüche, die aus der Digitalisierung resultieren, zu identifizieren. Die ExpertInnenbefragung soll Einblick in die gegenwärtige Situation auf betrieblicher Ebene geben.

9.1.2 Konkrete Fragen

- Welche Rolle spielt der Einsatz von digitalen Technologien in ihrem Unternehmen?
- Wenn sie eine Rolle spielt / für das Unternehmen relevant erscheint, in welchen Unternehmensbereichen besonders stark?
- Was kennzeichnet die technologischen Veränderungen in den letzten 5 Jahren.... in den einzelnen Beschäftigungsbereichen?
- Welche Auswirkungen hat der Einsatz der digitalen Technologien auf die Einstellung neuer Arbeitskräfte? Hinsichtlich Qualifikationen, Anforderungen, etc.
- Welche Auswirkungen hat der Einsatz der digitalen Technologien auf die bestehende Belegschaft?
- Gibt es / gab es Einstellungen?
- Gibt es / gab es Entlassungen?
- Unterstützt das Unternehmen die (intern / extern organisierte) Weiterbildung der Belegschaft um mit der Digitalisierung Schritt zu halten?

9.1.3 Abschluss

- Welche laufende / absehbare Entwicklung erwarten Sie für ihr Unternehmen in den nächsten 1 bis 2 Jahren hinsichtlich des Einsatzes von digitalen Technologien und den damit verbundenen Auswirkungen für die Belegschaft?
- Was ist in Planung?
- Welche weiteren Schritte werden gesetzt?
- Mit welchen Konsequenzen für die Belegschaft ist zu rechnen?