

Wirtschaftskammer Österreich
Bundesarbeitskammer
Österreichischer Gewerkschaftsbund
Landwirtschaftskammer Österreich



Digitalisierung – Qualifizierung

Nr. 88, 2017

**BEIRAT FÜR
WIRTSCHAFTS- UND
SOZIALFRAGEN**

Wirtschaftskammer Österreich
Bundesarbeitskammer
Österreichischer Gewerkschaftsbund
Landwirtschaftskammer Österreich



Digitalisierung – Qualifizierung

Nr. 88, 2017

**BEIRAT FÜR
WIRTSCHAFTS- UND
SOZIALFRAGEN**

Mitglieder:

Helwig AUBAUER
Martin GLEITSMANN
Peter KALUZA
Georg KOVARIK
Ralf KRONBERGER
Maria KUBITSCHKE
Markus MARTERBAUER
Nikolaus MORAWITZ
Günther ROHRER
Peter SCHLEINBACH
Christoph SCHNEIDER
Ernst TÜCHLER
Josef WÖSS
Karin ZIMMERMANN

Geschäftsführer:

Karin STEIGENBERGER
Thomas ZOTTER

Ständige Experten:

Christoph BADEL
Erich KÜHNELT
Rudolf LICHTMANNEGGER
Johannes POINTNER
Christa SCHLAGER

Assistenz der Geschäftsführung:

Martin KIRCHER
Nikolai SOUKUP

ISBN 978-3-901466-19-9

Medieninhaber: Beirat für Wirtschafts- und Sozialfragen, Wiedner Hauptstraße 63, 1045 Wien, Österreich, Tel +43(0)5 90900 4270, Prinz Eugen-Straße 20-22, 1041 Wien, Österreich, Tel +43(0)1 50165 2284, www.sozialpartner.at

Grafik und Layout: Michael Haderer

Hersteller: Ueberreuter Print und Digimedia Ges.m.b.H, Industriestraße 1, 2100 Korneuburg, Österreich

Die Digitalisierung ergreift gegenwärtig alle gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Bereiche. Der damit verbundene digitale Wandel ist ein weitreichender Prozess, der Wirtschaft, Arbeitswelt und Gesellschaft in Zukunft noch stärker beeinflussen wird. Ehemals rein analoge oder manuelle Tätigkeiten werden bereits jetzt durch Informationstechnologien unterstützt oder sogar völlig automatisiert durchgeführt. Zumindest in Teilbereichen werden in absehbarer Zukunft fast alle Tätigkeiten und Branchen von der Digitalisierung erfasst werden. Die fortlaufende Digitalisierung, globale Vernetzung und neue Medien verlangen umfassende digitale Fähigkeiten und Fertigkeiten von ArbeitnehmerInnen, UnternehmerInnen und KonsumentInnen. Ziel der vorliegenden Studie ist es, die dabei auftretenden Herausforderungen zu analysieren und Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen, aber auch, die Chancen, die die Digitalisierung bietet, zu beleuchten. Diese Studie knüpft damit an den Bad Ischler Dialog „Digitale Wirtschaft und Arbeitswelt“ (2015) der österreichischen Sozialpartner an.

Ein Kernstück der Studie widmet sich den Anforderungen an das (Aus- und Weiter-) Bildungssystem, die sich aus den Veränderungen durch Industrie 4.0 ergeben. Eine hochwertige und breite digitale Bildung für alle Mitglieder der Gesellschaft ist nicht nur eine Notwendigkeit zur Schaffung von Chancengerechtigkeit und Teilhabemöglichkeiten, sondern auch eine Voraussetzung für eine Weiterentwicklung der Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft. Aus der Sicht der Sozialpartner braucht es mutige und vorausblickende Maßnahmen im Bildungsbereich, um dem digitalen Wandel der Arbeitswelt durch Bildung, berufliche Qualifikation und Wissensverbreitung im Interesse der ArbeitnehmerInnen, Unternehmen und der Allgemeinheit zu gestalten.

Der Beirat bedankt sich bei allen beteiligten Expertinnen und Experten für ihre erfolgreiche Arbeit, insbesondere bei den AutorInnen der Studie, Frau Friederike Sözen, Herrn Philipp Schnell und Herrn Andreas Kastner, und hofft, dass die Anregungen des vorliegenden Positionspapiers von der Politik aufgegriffen und ausreichend berücksichtigt werden.

Wien, im Mai 2017

Die Vorsitzenden des Beirats für Wirtschafts- und Sozialfragen

Georg Kovarik

Österreichischer Gewerkschaftsbund

Maria Kubitschek

Bundesarbeitskammer Wien

Nikolaus Morawitz

Landwirtschaftskammer Österreich

Christoph Schneider

Wirtschaftskammer Österreich

Beirat für Wirtschafts- und Sozialfragen	2
Vorwort	3
Inhaltsverzeichnis	4
1. Empfehlungen der Sozialpartner	5
1.1. Erstausbildung	6
1.2. Lebenslanges Lernen und Weiterbildung	12
2. Einleitung	14
3. Mittelfristige Beschäftigungsprognose und Qualifikationsbedarf in Österreich	15
4. Digitalisierung der Arbeitswelt	20
5. Spezielle Anforderungen im Zeichen der Digitalisierung	29
6. Zwischenresümee	33
7. Analyse der Anforderungen an das Bildungs- und Ausbildungssystem	36
7.1. Schulsystem	36
7.2. Lebenslanges Lernen und Weiterbildung	40
8. Best-Practice-Beispiele	44
8.1. International	44
8.2. Internationale Beispiele	45
8.2.1. Finnland: Curriculum Reform (2016)	45
8.2.2. Koodiaapinen – CODING – eine Basis – Initiative aus Finnland	47
8.2.3. Teaching Coding through storytelling	48
8.2.4. Estland – Lifelong Learning Strategie 2014 – 2020	48
8.2.5. USA: The US 2016 National Education Technology Plan „Future Ready Learning“ (NETP)	49
8.2.6. USA: 21st Century Community Learning Centers.	51
8.2.7. DigCompOrg – A European Framework for Digitally Competent Educational Organisations	51
8.3. National	53
8.3.1. Digitale Kindergarten-Portfolios	53
8.3.2. KidZ – Klassenzimmer der Zukunft	54
8.3.3. Ludwig – das Physik-Computerspiel	54
8.3.4. L3T.eu – Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien	55
8.3.5. „Mobile Learning“	56
8.3.6. www.imoox.at	57
Anhang	60
Literaturverzeichnis	62
Mitglieder der Arbeitsgruppe	64
Publikationen des Beirats für Wirtschafts- und Sozialfragen	65

» 1. Empfehlungen der Sozialpartner

Die Digitalisierung ergreift alle gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Bereiche. Vormalig rein analoge oder manuelle Tätigkeiten werden bereits jetzt durch Informationstechnologien unterstützt oder sogar völlig ersetzt. Zumindest in Teilbereichen werden in absehbarer Zukunft fast alle Tätigkeiten und Branchen von der Digitalisierung erfasst werden. Die fortlaufende Digitalisierung, globale Vernetzung und neue Medien verlangen große digitale Fähigkeiten und Fertigkeiten von ArbeitnehmerInnen, UnternehmerInnen und KonsumentInnen.

Mit der potentiell uneingeschränkten Verfügbarkeit von digitalem Wissen und digitaler Vernetzung über räumliche und zeitliche Grenzen hinweg verändert sich die Form des Lernens und Lehrens grundlegend. Die neuen Voraussetzungen für Bildung, berufliche Qualifikation und Wissensverbreitung schaffen ein enormes Potential für eine umfassende Ermächtigung zu wirtschaftlichem, sozialem und kulturellem Handeln breiter Gesellschaftsschichten. Die Anpassung an den technologischen Wandel muss über Re-Qualifizierung bzw. Aus- und Weiterbildung erfolgen. Diese Anpassung ist in allen (Aus-)Bildungssegmenten und auf allen Qualifikationsniveaus notwendig.

Digitale Bildung befähigt Menschen, digitale Wissensquellen, digitale Lernbegleiter und neue digitale Medien sowie Kommunikationsmittel für Lernprozesse, berufliche Qualifikation und im individuellen und gesellschaftlichen Interesse bewusst, verantwortlich, reflektiert und zielgerichtet einzusetzen. Eine hochwertige und breite digitale Bildung für alle Mitglieder der Gesellschaft ist somit nicht nur eine Notwendigkeit zur Schaffung von Chancengerechtigkeit und Teilhabemöglichkeiten, sondern auch eine Voraussetzung für eine Weiterentwicklung der Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft im allgemeinen Interesse. Um das volle kreative und produktive Potential der österreichischen Bevölkerung auszuschöpfen und die Grundlage für ein erfolgreiches gemeinsames Wirtschaften von Unternehmen und ArbeitnehmerInnen in einer digitalisierten Ökonomie zu legen, braucht es aus der Sicht der Sozialpartner mutige und vorausblickende Maßnahmen im Bildungsbereich. Die Sozialpartner haben dazu bereits mit den Bildungsfundamenten einen Vorschlag vorgelegt.

1.1. Erstausbildung

Digital Divide und IKT-Fachkräftebedarf als bildungspolitische Herausforderungen

Die digitale Bildung umfasst den Umgang und die Nutzung von Informationstechnologie zur Mediennutzung und -gestaltung als Lernwerkzeug, zur Wissensakquise und -produktion und als Bestandteil bestimmter Berufsausbildungen sowie IKT-spezifischer Fachausbildungen. Kinder sollen möglichst früh mit eigenverantwortlichem Umgang mit digitalen Technologien vertraut gemacht werden. Dabei ist besonderes Augenmerk auf die Förderung von naturwissenschaftlichen, mathematischen und informatischen Interessen zu legen.

Eine fundierte Vermittlung der Grundkompetenzen in der Pflichtschule ist darüber hinaus die Basis, um digitale Kompetenzen zu erwerben. So ist für die Kommunikation über und mit digitalen Medien eine hohe Sprachkompetenz erforderlich. Die Logik des mathematischen Denkens und die Form der mathematischen Problemlösung sind gleichzeitig wichtige Kernelemente von Programmiersprachen und der Steuerung von digitalen Systemen. Deshalb soll kein Kind die Pflichtschule ohne Grundkompetenzen (Lesen, Schreiben, Rechnen, digitale Kompetenzen) verlassen. Die Vermittlung von Fremdsprachen-Kompetenzen, im Besonderen Englisch, ermöglicht darüber hinaus die individuelle und wirtschaftliche Teilhabe in einer global vernetzten Ökonomie und Wissenschaft. Dabei ist klar, dass positive Erfahrungen durch selbstgesteuertes und kreatives Lernen mit digitalen Lernbegleitern die Voraussetzung für lebensbegleitendes Lernen und hohes Weiterbildungsinteresse sind.

Die Sozialpartner empfehlen daher die Umsetzung folgender Initiativen im Bereich Erstausbildung:

- Altersgemäße Vermittlung des digitalen Kompetenzmodells (www.digikomp.at) in der Unterrichtspraxis auf allen Bildungsstufen.
- Erarbeitung von altersadäquaten Kompetenzziele in der Elementarpädagogik im Sinne des Digikomp-Projekts.
- Öffentliche Förderung von Projekten für Kindergärten und Schulen zum spielerischen und kreativen Ausprobieren digitaler Gestaltungsmittel (z.B. Digi-days in Kindergärten oder Maker-day im Schulbereich).

1. Empfehlungen der Sozialpartner

- Ausbau von Maßnahmen und Projekten für Mädchen und Frauen im digitalen und technischen Bereich, um den Gender Gap in der Ausbildungs- und Berufswahl nachhaltig zu schließen (zB Gender Training für MINT-Lehrer, Girls/Boys day etc.).

Neues Lernen durch digitale Medien

Lernen und Lehren im digitalen Zeitalter sollte vorwiegend interaktiv, kooperativ und projektorientiert erfolgen, um selbstständiges, verantwortungsvolles und vernetztes Denken und Handeln zu fördern. Multimediale Vermittlungsmethoden müssen in allen Bildungsstufen von der Elementarpädagogik über die duale, schulische und tertiäre Ausbildung bis hin zum lebensbegleitenden Lernen Einzug halten. Forschendes und projektorientiertes Lernen soll die Neugierde und das Interesse an innovativem und unkonventionellem Problemlösen in Teamarbeit wecken. Durch neue Lernmethoden (z.B. Flipped classroom) verändert sich die Rolle der Lehrkraft. Sie ist keine „umfassende Wissensquelle“ mehr, sondern Coach bei der Auswahl, Bewertung, Reflexion und Bearbeitung von digital verfügbaren Informationen. Erfolgsvoraussetzung für die Implementierung digitaler Bildung ist eine professionelle Schulentwicklung durch Schulleitungen mit entsprechenden Qualifikationen.

Die Sozialpartner halten ein Handeln in den nachstehenden Bereichen des Bildungswesens für unerlässlich um die Chancen der Digitalisierung erfolgreich nutzen zu können:

- Forcierung des projektorientierten und explorativen Unterrichts und Stärkung der sozialen und kooperativen Kompetenzen unter Einbeziehung digitaler Hilfsmittel (z.B. collaboration tools).
- Förderung der Netzwerke von innovativen Schulen und Ausweitung von eLearning über Peer-Learning-Ansätze auf Schulebene. Unterstützung der Schulen bei Entwicklung digitaler Lehr- und Lernkulturen am Standort durch Projekt-, Bildungs- und Evaluationsmaßnahmen (z.B. „KidZ“).
- Entwicklung von IKT-spezifischen Weiterbildungsangeboten für ElementarpädagogInnen.
 - Bereitstellung von Fördermitteln auf Bundesebene für Peer-Learning-Prozesse von Kindergärten und ElementarpädagogInnen.
- Verpflichtende Weiterbildung für alle Lehrkräfte zu den Inhalten, Methoden und Möglichkeiten des digitalen Lernens in allen Schulstufen.

- Attraktive Angebote für „digital immigrants“ ohne digitale Kompetenzen im Lehrberuf. Jede Lehrkraft muss befähigt werden, digitale Lernmethoden im Unterricht einzusetzen (zB „digi.komp“ für LehrerInnen).
- Umfassende Integration von digitalen Lernmethoden in der LehrerInnenausbildung als Basis für die Digitalisierung der Unterrichtspraxis zur Vermittlung digitalgestützter Lernkompetenzen.
- Forcierung der Zusammenarbeit von Lehrkräften über den Schulstandort hinweg und des vernetzten und kollaborativen Arbeitens im Lehrkörper mit digitalen Hilfsmitteln durch die Schulverwaltungen.
- Verstärkte pädagogisch angeleitete Festigung informeller IKT-Kompetenzen von Jugendlichen. Integration der Alltagserfahrungen der SchülerInnen und deren Umgang mit digitalen Medien in den Unterricht (z.B. „Bring your own device“-Ansatz). Dabei spielt der verantwortungsvolle Umgang mit neuen (sozialen) Medien sowie mit eigenen und fremden Daten eine zentrale Rolle.
- Nutzung von Gamifikation und spielerischem Lernen im Unterricht. Förderung von österreichischen EntwicklerInnen von Bildungsapplikationen und lehrplanbezogenen „serious games“.
- Bereitstellung von Positiv-Listen pädagogisch wertvoller Apps und Games für unterschiedliche Altersstufen und Lernzwecke (ab den Kindergärten) als Resource für Lehrkräfte und PädagogInnen.
- Entwicklung der neu geschaffenen Bildungsinnovationsstiftung zum Inkubator innovativer digitaler Bildung und zum Steuerungsinstrument der Projektförderungen im Rahmen der digitalen Bildung.

Zugang zu digitalen Lernbegleitern und Bildungsressourcen als Schlüssel für die Vermittlung von digitalen Kompetenzen

Der Technologieeinsatz an den Schulstandorten benötigt den Ausbau von WLAN und Breitband sowie die Schließung von infrastrukturellen Lücken. Die Schaffung einer (standardisierten) IKT-Infrastruktur an den Bildungseinrichtungen ist die Voraussetzung für digitale Bildung. Für innovativen Unterricht mit neuen Medien braucht es neben der Hardware auch einen umfangreichen Pool an frei verfügbaren, quali-

1. Empfehlungen der Sozialpartner

tätsgesicherten, digitalen Unterrichtsmaterialien sowie entsprechender Software für Lehrende und Lernende. Der kostenfreie Zugang zu digitalen Hilfsmitteln für Kinder und Jugendliche mit Sinnesbeeinträchtigungen ist eine wichtige Voraussetzung für inklusive Bildung. MOOCs (Massive Open Online Courses) eröffnen neue Zugänge zur Hochschulbildung für Studierende, aber auch als offene Bildungsressourcen für Schulen und außeruniversitäre Bildung.

Die Sozialpartner empfehlen die nachstehenden Maßnahmen im Bereich der Bildungsressourcen für die Vermittlung digitaler Kompetenzen:

- Definition gemeinsamer Standards für die IKT-Ausstattung mit besonderem Augenmerk auf Berufsschulen und Polytechnische Schulen durch die Schulerhalter (Bund, Länder, Gemeinden).
- Überarbeitung der Schulbuchaktion unter Einbeziehung der betroffenen Ministerien sowie der Buch- und Medienwirtschaft zur verstärkten Nutzung digitaler Bildungsressourcen. Anpassung der Schulbuchapprobation für digitale Unterrichtsmittel und Schaffung einer nachhaltigen Finanzierungsbasis für qualitativ hochwertige freie Bildungsressourcen (Open Educational Resources – OER) im Rahmen der Schulbuchaktion. Bereitstellung eines umfassenden, qualitativ gesicherten Pools an freien und veränderbaren Bildungsressourcen für Lehrkräfte und die außerschulische Bildung als Grundlage für einen digitalisierten und innovativen Unterricht.
- Flächendeckende Bereitstellung von Hardware für Lernende (z.B. Tablets, Notebooks, u.ä.) für digitale Bildung in allen Schulen im Sinne der Lehrmittelfreiheit.
- Ausstattung der Lehrkräfte mit einem Soft- und Hardwarepaket sowie die flächendeckende Einrichtung von digitalen Berufsprofilen von Lehrkräften. Diese persönlichen Profile sollen den Lehrkräften Zugang zu einem beruflichen E-Mail-Account, Webspaces, Webclouds, Materialsammlungen, digitalen Klassenmanagement und weiteren IT-Services bieten.
- Bereitstellung von Fördermitteln für einen pädagogisch reflektierten Einsatz von digitalen Lernbegleitern in den Kindergärten.
- Sicherstellung der Inklusion von Lernenden mit Sinnesbeeinträchtigungen durch digitale Hilfsmittel sowie eine Bereitstellung von barrierefreien Bildungsressourcen durch die Maschinenlesbarkeit von Unterrichtsmaterialien.

- Verstärkter Einsatz von MOOC im Hochschulbereich sowie Evaluation von MOOCs in Bezug auf den Studienerfolg und Hochschulzugang. Schaffung einer Anrechenstelle sowie Entwicklung von transparenten Anerkennungskriterien von MOOCs.
- Umsetzung der OANA-Empfehlung¹ (Open Access Network Austria) für wissenschaftliche Publikationstätigkeit zur Innovationsförderung sowie zur Sicherstellung des Zugangs zur öffentlich finanzierten Forschung für Unternehmen, ForscherInnen, Lehrende und Lernende.

Professioneller Einsatz von datengestützter Pädagogik und Datennutzung im Bildungswesen als Herausforderung digitaler Bildung

Big data und datengestützte Pädagogik kann bei verantwortungsvoller Nutzung eine positive Unterstützung von Lehrenden bei der Gestaltung individueller Lernpfade und beim Eingehen auf unterschiedliche Lerntypen sein. Gleichzeitig bedarf es eines klaren gesellschaftlichen Bekenntnisses zum Primat der PädagogInnen für Leistungsbeurteilungen und Bildungswegentscheidungen. Beurteilungen durch professionell geschultes Fachpersonal und nicht durch Algorithmen müssen die Grundlage für die Zukunftsentscheidungen der SchülerInnen und Studierenden sein. Es braucht einen fundierten Dialog zwischen Gesetzgeber, Schulverwaltung und Interessenvertretungen über die Risiken und Chancen datengestützter Pädagogik und die notwendigen Regulierungen der Datennutzung im Sinne der Datensouveränität, -sicherheit und dem Datenschutz in Bildungseinrichtungen.

Die Sozialpartner empfehlen im Bereich der Datennutzung und datengestützter Pädagogik folgende Initiativen:

- Flächendeckender Ausbau der IT-Cluster und „Shared services“ für eine professionelle IT-Infrastruktur und Netzwerkadministration an den Schulen.
- Ausbau der Nutzung von IT-Lösungen für die Schuladministration und Stärkung digitaler Kompetenzen der Schulleitungen.
- Klare Vorgaben für die Nutzung von schülerInnen- und lehrerInnenbezogenen Daten durch die Bildungseinrichtungen und für Partner von Bildungsein-

¹ https://zenodo.org/record/51799/files/OANA_OA-Empfehlungen_23-05-2016_DEU.pdf

richtungen. Zurverfügungstellung von Vertragsmuster und Datenschutzvereinbarungen mit den Erziehungsberechtigten und Personalvertretungen.

- Umfassende Informationen zum Thema „datengestützte Pädagogik und Datenschutz“ für SchülerInnen, Erziehungsberechtigte, Lehrkräfte und Schulleitungen.

Digitalisierung des dualen Ausbildungssystems

Auf Grund des digitalen Wandels müssen sich das duale Bildungssystem und sein Bildungsangebot entsprechend den Anforderungen für Tätigkeitsprofile der Zukunft weiterentwickeln. Dabei sollten die für die Lehrlinge erforderlichen digitalen Kompetenzen ebenso in die duale Ausbildung integriert werden wie die erforderlichen berufsspezifischen Fertigkeiten und Kenntnisse. Die Sozialpartner bekennen sich zu ihrer Verantwortung, Ausbildungspläne und Vorschriften anforderungsadäquat zu überarbeiten. Die duale Ausbildung soll die LehrabsolventInnen befähigen, sich berufsspezifisch weiterzubilden und mit technologischen Veränderungen Schritt zu halten.

Die Sozialpartner empfehlen zur Weiterentwicklung des dualen Ausbildungssystems die Umsetzung folgender Initiativen:

- Evaluation und Überarbeitung der Lehrpläne der Berufsschulen und der Ausbildungsvorschriften im Hinblick auf die erforderlichen digitalen Kompetenzen.
- Weiterentwicklung des Bildungsangebots entsprechend den Anforderungen der Tätigkeitsprofile der Zukunft.
- Ausweitung der Aus- und Weiterbildung der Lehrenden/AusbilderInnen in den Berufsschulen und Betrieben.
- Zeitgemäße Ausstattung der Berufsschulen und der Lehrbetriebe, um allgemeine und berufsspezifische IKT-Kompetenzen zu erwerben (insbesondere Ausbau von WLAN).
- Förderung von Kreativität und innovativem Denken durch verstärkten Projektunterricht in den Berufsschulen.
- Durchlässigkeit zwischen den Ausbildungssystemen (duale Ausbildung – vollschulische Ausbildung) in beide Richtungen, vor allem durch eine verbesserte Anrechnung bereits erworbener Kompetenzen.

- Erstellung eines Fahrplans der Bundesregierung zum Ausbau der Ausbildungsplätze und Drop-out Prävention in den besonders stark nachgefragten IKT-Fachausbildungen im dualen System, den berufsbildenden Schulen sowie an den Hochschulen.
- Evaluation der schulischen und dualen Ausbildungsvorgaben in Hinblick auf die Digitalisierung der berufsspezifischen Tätigkeiten und Integration berufsspezifischer IKT-Kompetenzen in die Ausbildungspläne.

1.2. Lebenslanges Lernen und Weiterbildung

Durch die sich rasch verändernden Arbeitsmarktbedingungen und die steigenden Ansprüche an die Kompetenzen von ArbeitnehmerInnen durch Digitalisierung gewinnen Qualifikationen zunehmend an Bedeutung. Daher braucht es eine Bereitschaft der Unternehmen und MitarbeiterInnen, betriebliche Aus- und Weiterbildung zu ermöglichen, um Qualifikationen und Kompetenzen aller ArbeitnehmerInnen zu sichern und zu fördern. Damit betriebliche Weiterbildung gut funktioniert, müssen sich alle Beteiligten stärker bei der Bereitstellung von Weiterbildungsmöglichkeiten einbringen und lernfreundliche und lernförderliche Arbeitsbedingungen schaffen.

Im Bereich der non-formalen Erwachsenenbildung sollten geförderte Angebote zur Aneignung digitaler Kompetenzen an die Anforderungen des digitalen Wandels angepasst und Aspekte wie Konsumentenschutz und Datensicherheit berücksichtigt werden.

Die nachstehenden Maßnahmen werden seitens der Sozialpartner zur Förderung des lebenslangen Lernens empfohlen:

- Ausbau der Innovations- und Partizipationskultur in den Betrieben sowie das Fördern von innerbetrieblichen Wissenstransfers.
- Einbezug von ArbeitnehmerInnen (vor allem des Betriebsrats) in die Gestaltung der innerbetrieblichen Arbeitswelt 4.0.
- Erhöhte Bereitschaft für betriebliche Aus- und Weiterbildung.
- Erhöhung der Teilnahmeraten an allgemeinen und IKT-spezifischen betrieblichen Weiterbildungen.

1. Empfehlungen der Sozialpartner

- Ausbau von neuen non-formalen und informellen Bildungsangeboten über digitale Wege (z.B. Webinare, MOOCs, Serious Games) im Bereich der außerschulischen Jugendarbeit und der Elternbildung.
- Validierung und Anerkennung von Kompetenzen, die am Arbeitsplatz oder in Weiterbildungsmaßnahmen erworben werden.
- Etablierung praxisnaher Lernumgebungen und arbeitsnaher Weiterbildungsmöglichkeiten.
- Ausbau der betriebsunabhängigen Weiterbildung durch ein flächendeckendes und nach Möglichkeit gefördertes Angebot von betriebsunabhängigen Weiterbildungen für Erwachsene – z.B. das Nachholen von schulischen Abschlüssen bis zur Sekundarstufe 2 (Lehrabschluss, Studienberechtigungsprüfung, Berufsreifeprüfung und Matura).
- Überarbeitung der Lehrpläne in der Erwachsenenbildung, um die Vermittlung von IKT-Kompetenzen beim Nachholen von schulischen Abschlüssen sicher zu stellen.
- Einrichtung von Arbeitsstiftungen in unverhältnismäßig stark von Beschäftigungsverlusten durch Digitalisierung betroffenen Branchen.
- Schaffung eines existenzsichernden Stipendiums durch Anpassung des Höchststipendiums an den Ausgleichszulagensatz.
- Anhebung des Höchstalters für den Stipendienbezug auf 40 Jahre.
- Ausbau der berufsbegleitenden Studienplätze an den Fachhochschulen sowie Maßnahmen zur verbesserten Vereinbarkeit von Studium und Beruf an den Universitäten.
- Maßnahmen zur Bereitstellung kostenfreier Lernsoftware und Lernmaterialien zur Förderung des Spracherwerbs und von Deutsch als Zweitsprache/ Deutsch als Fremdsprache.
- Einsatz von MOOCs und offenen Bildungsressourcen für die Integration von Flüchtlingen.

» 2. Einleitung

Welche Kompetenzen und Qualifikationen werden in Zukunft quer durch alle Branchen in Österreich nachgefragt werden? Um diese Frage zu beantworten, werden zunächst basierend auf der WIFO Beschäftigungsprognose (Fink et al. 2014) und der IHS/WIFO Studie (Lassnigg et al. 2013) zum „zukünftigen Qualifikationsbedarf“ allgemeine und mittelfristige Veränderungen der Beschäftigungsverhältnisse und die damit einhergehenden Qualifikationsbedürfnisse in Österreich skizziert. Darauf aufbauend widmet sich der zweite Teil den speziellen Veränderungen und Anforderungen, die sich zukünftig durch Digitalisierungsprozesse in der Arbeitswelt ergeben könnten. Im dritten Abschnitt werden die Anforderungen an das (Aus- und Weiter-) Bildungssystem analysiert, die sich vor allem aus den Veränderungen durch die Digitalisierung ergeben.

» 3. Mittelfristige Beschäftigungsprognose und Qualifikationsbedarf in Österreich

Struktureller Wandel

Veränderungen der Nachfrage nach Berufsgruppen können durch einen höheren Arbeitskräftebedarf einer Branche entstehen oder an der Veränderung von Produktionsprozessen liegen. Tätigkeiten werden komplexer oder verlangen besseres Know-how. Dadurch verschiebt sich die Nachfrage nach Arbeitskräften häufig in Richtung höhere Ausbildungen und weg von einfachen Tätigkeiten, die durch technischen Fortschritt und Automatisierung an Bedeutung verlieren. Die WIFO Beschäftigungsprognose zeigt, dass sowohl auf Branchenebene als auch in der Berufslandschaft die Dienstleistungsorientierung der Beschäftigung deutlich zunimmt. Dienstleistungen gewinnen vor allem gegenüber der Landwirtschaft und der Sachgüterproduktion an Bedeutung. Prognosen des WIFO gehen davon aus, dass im Jahr 2020 rund drei Viertel der Beschäftigten im Dienstleistungssektor beschäftigt sein werden. Dieser Wandel erzeugt eine Dynamik bei der Nachfrage nach bestimmten Qualifikationen, besonders nach HochschulabsolventInnen. Allerdings zeichnen Studien des BIBB (Wolter et al. 2015) und des IBW (Zukünftiger Qualifizierungsbedarf aufgrund erwarteter Megatrends, Schmid et al. 2016) ein differenzierteres Szenario: So werden Re- und Höherqualifizierung insbesondere auch das Segment der Fachkräfte betreffen, und zwar nicht im Sinn von Akademisierung, sondern beruflicher Höherqualifizierung. Dies kann auch Akademisierung bzw. hochschulische Ausbildung bedeuten, muss es aber nicht bzw. wird es zumeist nicht sein. Re- bzw. Höherqualifizierungen werden in Zukunft vermehrt für die wissensintensiven Dienstleistungsbranchen wie Softwareentwicklung, Ingenieurwissenschaft, Management, Gesundheitswesen etc. gebraucht. Aber auch in der Sachgüterindustrie sind Innovationen für die Wettbewerbsfähigkeit sehr wichtig, wofür Wissen und Qualifikationen bereitgestellt werden müssen.

Zusammengefasst benennt die WIFO Prognose 3 Tendenzen (Fink et al. 2014, S. X):

- Der strukturelle Wandel geht zulasten von geringqualifizierten Berufen, die typischerweise in der Sachgüterproduktion, im Bergbau oder der Landwirtschaft beheimatet sind.
- Zudem ist eine Tendenz zu Berufen mit höheren Qualifikationsvoraussetzungen zu beobachten. Dies gilt sowohl für Wirtschaftsbereiche, in denen Berufe mit hohen *Skill-Levels* bereits stark vertreten sind, wie auch für Branchen mit insgesamt relativ geringen Qualifikationsanforderungen an Beschäftigte.
- Tätigkeiten mit Kundenkontakt werden in der Regel sowohl durch positive Brancheneffekte (zunehmende Dienstleistungsorientierung) als auch durch positive Berufseffekte (zulasten von Tätigkeiten ohne Kundenkontakt) an Bedeutung gewinnen.

Die Nachfrage nach HochschulabsolventInnen, aber auch der Trend zur Höherqualifizierung werden verstärkt durch technologischen Fortschritt, Wettbewerb und Deregulierung. Diese sind die globalen Rahmenbedingungen für die Wissens- und Dienstleistungsgesellschaft und bestimmen die Anforderungen an künftige Qualifikationen und Kompetenzen. Für Arbeitskräfte, die höchstens die Pflichtschule abgeschlossen haben, ergeben sich Stellenzuwächse am ehesten bei Hilfstätigkeiten im Dienstleistungsbereich. Im Produktionsbereich ist die Entwicklung rückläufig und Aufstiegsmöglichkeiten ohne formale Bildung werden insgesamt geringer. Der tendenzielle Beschäftigungsrückgang in der Sachgüterproduktion geht zulasten der klassischen Produktionsberufe. Dienstleistungs- und Büroberufe hingegen werden dort verstärkt nachgefragt.

IHS und WIFO (Lassnigg et al. 2013) ergänzen diese Beobachtungen mit dem Befund, dass der Qualifikationsbedarf in allen Berufen und Tätigkeiten steigt – am stärksten innerhalb der Berufe. Für Menschen mit solider Berufsbildung und höheren Qualifikationen auf allen Niveaus ändern sich die Tätigkeiten und damit die Anforderungsprofile. In der Folge sind „Mehrfachqualifikationen“ und „komplexere Fähigkeitenbündel“ anzustreben. Gemeint sind damit weitere Qualifikationen, mehr Flexibilität, soziale Kompetenzen, PC-Kenntnisse und Fremdsprachen etc. Sowohl die mittleren Qualifikationen aus der Lehre als auch die weiterführenden schulischen und hochschulischen Qualifikationen müssen als aufeinander aufbauende Angebote gesehen werden. Sie haben unterschiedliche Funktionen und erfordern daher auf allen Ebenen Weiterentwicklungen und Durchlässigkeit. Die Polarisierung von Lehre oder Schul-/Hochschulbildung muss laut dieser Studie zukünftig in Lehre und weiterführende Bildung überführt werden.

Auch das IBW (Schmid et al, 2016b) kommt in den Ergebnissen der IV Qualifizierungsbefragung 2016 „Zukünftiger Qualifizierungsbedarf aufgrund erwarteter Megatrends“ zu ähnlichen Schlüssen, es wird jedoch betont, dass die Auswirkungen der Entwicklungen vor allem für die mittlere Fachkräfteebene (MitarbeiterInnen mit Lehr-, Fachschul- oder BHS-Abschluss) relevant sind. Der quantitative Bedarf an höherqualifizierten MitarbeiterInnen ist somit differenzierter als eine reine Akademisierung, sowohl die qualifikatorischen wie auch die inhaltlichen Zuschnitte betreffend. So haben in der letzten Dekade in Firmen des Clusters „Mittel Qualifiziert“² die weitreichendsten Veränderungen stattgefunden: Komplexität der Tätigkeiten, Soft Skills und die Breite beruflicher Anforderungen haben sich am stärksten verändert. Dies wurde überwiegend durch berufliche

² Die befragten Firmen zeichnen sich durch eine Breite an unterschiedlichen betrieblichen Qualifikationsstrukturen aus. Anhand der formalen Bildungsabschlüsse ihrer Beschäftigten konnten sie drei sogenannten Qualifikationsclustern zugeordnet werden. Die Begrifflichkeiten (höher, mittel bzw. gering qualifiziert) charakterisiert lediglich anhand eines Schlagwortes die formale Qualifikationsstruktur. Eine Wertigkeit ist damit weder beabsichtigt noch impliziert verbunden, da Qualifikationsstruktur, Unternehmensgegenstand und Produktionsweise in einem komplexen Verhältnis zueinander stehen.

Höherqualifizierung auf dem zweiten Bildungsweg sowie durch die Ausweitung flexibler Anstellungsarrangements erreicht. Der beobachtbare Trend zu Höherqualifizierung ist somit das Resultat aus der Kombination von verstärkter Rekrutierung formal höher gebildeter Personen, von facheinschlägiger Höherqualifizierung, von additiven (über die beruflichen Fachkenntnisse hinausgehenden) Skills/Kompetenzen sowie aus dem Rückgang niedrig qualifizierter Beschäftigung.

Verhältnis von Jungen und Älteren am Arbeitsmarkt

Gleichzeitig prägen demographische Veränderungen die Altersstruktur der Beschäftigten. Laut WIFO Beschäftigungsprognose werden rund 90 % des Beschäftigungsanstieges bis 2020 in die Gruppe der 50- bis 64-Jährigen fallen, während die Zahl der Jungen (15 bis 24 Jahre) rückläufig sein wird. Damit wird die Beschäftigung in der Gruppe der 50- bis 64-Jährigen künftig deutlich zunehmen. Dabei geht der Beschäftigungszuwachs weniger auf Neueintritte Älterer in den Arbeitsmarkt zurück, sondern vielmehr auf eine Alterung der Beschäftigten in vergleichsweise stabilen Beschäftigungsverhältnissen. Schon in den vergangenen Jahren war ein Rückgang der jüngeren und mittleren Jahrgänge bei den Beschäftigten bemerkbar, ebenso wie der Anstieg bei den Älteren. Wir leben somit in einer im Durchschnitt älter werdenden Erwerbsbevölkerung. IHS und WIFO (Lassnigg et al. 2013) kommen zu dem Ergebnis, dass nach 2020 auch die Zahl der „jüngeren Älteren“ unter 65 stagniert und das Wachstum auf die „älteren Älteren“ (über 65-Jährigen) übergehen wird. Die Ausschöpfung der Kompetenz- und Qualifikationspotenziale der älteren Jahrgänge wird damit zunehmend an Bedeutung gewinnen.

Bezüglich der jüngeren Arbeitskräfte kommen IHS und WIFO zu dem Schluss, dass die Zahl der Personen bei den jüngeren und mittleren Jahrgängen am Arbeitsmarkt rückläufig ist. Gleichzeitig nimmt die Zahl bei älteren Jahrgängen – wie zuvor gezeigt – zu. Eine Entspannung dieser Situation wäre bei günstiger Demographie durch das Nachrücken junger Menschen aus Lehre, Schulen und Hochschulen zu erwarten. Dem widerspricht jedoch, dass bereits in den Oberstufen (berufsbildende Schulen und Lehre) das Potenzial junger Menschen kräftig sinkt und dies bald auch in der hochschulischen Bildung der Fall sein wird. Daraus folgt, dass der Wettbewerb um die Jugendlichen zum Teil vorgezogen wird. Dieser entsteht nicht erst beim Eintritt in das Erwerbsleben, sondern bereits zu dem Zeitpunkt, wenn es um die Wahl der Ausbildung bzw. um die Qualifizierung geht. Das kann sich nach Abschluss einer beruflichen Erstausbildung in der Lehre oder berufsbildenden Schule wiederholen. Dann konkurriert wieder z.B. der Hochschulsektor mit dem Arbeitsmarkt um die po-

tenzielle Fachkraft für ein Studium. Die Studie prognostiziert, dass bei steigendem Fachkräftebedarf der Wettbewerb um das begrenzte demographische Potential der Jugendlichen zunehmen und verstärkt spürbar sein wird. Zuerst in Betrieben, die Lehrlinge ausbilden wollen, weil sie die ersten sind, die ein demographischer Engpass unmittelbar nach Ende der Pflichtschule trifft. Der Bedarf nach AbsolventInnen des Schul- und Studienbereiches wird mit ähnlicher Intensität entsprechend später, eventuell nach Praxiserfahrung spürbar. Offen bleibt, ob und in welcher Weise die erfolgreiche Eingliederung von jungen Flüchtlingen in den österreichischen Arbeitsmarkt die Nachfrage nach jüngeren Arbeitskräften ausgleichen kann.

Polarisierung

IHS und WIFO (Lassnigg et al. 2013) identifizieren auch eine sogenannte „job polarization“. Das bedeutet, dass die Zahl der Arbeitsplätze mittlerer Qualifikation relativ an Bedeutung gegenüber denen mit hoher und geringer Qualifikation verliert. Auch das ist eine Folge des wirtschaftlichen Strukturwandels, der durch die Nachfrage nach einzelnen Berufen das Qualifikationsgefüge verändert. Auch in Österreichs Wirtschaft, in der traditionell ein besonders starker Bestand mittlerer Qualifikationen das Qualifikationsgefüge dominiert, ist das Phänomen der Polarisierung in leichtem Ausmaß wirksam. Es muss aber betont werden, dass das mittlere Qualifikationssegment auch zukünftig das Rückgrat der Beschäftigung stellen wird. Dabei ist der Trend zur Höherqualifizierung stärker ausgeprägt als das Wachstum bei Geringqualifizierten. Im hohen Qualifikationssegment werden in Berufen mit Leitungsfunktion deutlich vermehrt AkademikerInnen beschäftigt; ebenso im Bereich der naturwissenschaftlichen Berufe, in den technischen Berufen (technische Fachkräfte) und diesen gleichrangigen, nicht technischen Berufen (z.B. diplomiertes Krankenpflegepersonal, Finanz- und Verkaufsfachkräfte). Das weitgefasste mittlere Qualifikationssegment ist in sich sehr heterogen, wobei je nach Berufsgruppe einmal die Lehrlingsausbildung, die berufsbildenden mittleren Schulen oder auch die Ausbildungen mit Hochschulreife (AHS/BHS) die deutlichsten Beschäftigungszuwächse realisieren. Deutlich rückläufig ist jedoch die Anzahl an AbsolventInnen der Pflichtschule und der BMS im Bereich der klassischen Produktionsberufe (Anlagen- und Maschinenbedienung) und im Handwerk. Bei den niedrigsten Qualifikationen, also bei jenen mit einem tatsächlichen Pflichtschulabschluss, können Beschäftigungszuwächse fast ausschließlich im Bereich der Hilfstätigkeiten verzeichnet werden. Dort sind die Zuwächse im Bereich der Dienstleistungen so deutlich, dass der starke Rückgang in Produktion und Handwerk mehr als kompensiert wurde.

Ausbildungsadäquate Beschäftigung

Bei vielen Menschen entspricht die Beschäftigung nicht der Qualifikation. Im Idealfall entspricht die ausgeübte Tätigkeit dem Bildungsabschluss. Diese Beschäftigung ist dann ausbildungsadäquat, anderenfalls liegt Über- oder Unterqualifizierung vor. Für Österreich ist ein erhebliches Ausmaß an formaler Überqualifizierung belegbar. So verfügen in der Berufsgruppe der Hilfstätigkeiten im Jahr 2014 43 % über (höchstens) einen Pflichtschulabschluss, was als „ausbildungsadäquat“ bezeichnet werden kann. Gleichzeitig sind 57 % der Hilfskräfte für die Tätigkeit überqualifiziert (Bock-Schappelwein 2016). Dieser Anteil ist im Vergleich zum Jahr 2000 um 8 Prozentpunkte angestiegen. Aber auch für sogenannte „mittlere Tätigkeiten“ beträgt der Anteil an überqualifiziert Beschäftigten immerhin noch 17 %.

Im Jahr 2014 sind nur knapp unter 60 % der Erwerbspersonen in Österreich „bildungsadäquat“ beschäftigt. 17 % sind unter ihrem Bildungs- bzw. Qualifikationsniveau beschäftigt, für ihre Tätigkeit also überqualifiziert. Ein „Mismatch“ von formaler Qualifikation und Beschäftigung ergibt sich aus der unterschiedlichen Dynamik von Angebot und Nachfrage und wird heute v. a. im Zusammenhang mit formaler Höherqualifizierung politisch stark betont. Ein solcher Mismatch kann nachteilige persönliche und volkswirtschaftliche Effekte haben. Einerseits wirken sich Über- bzw. Unterqualifizierung mitunter negativ auf die Arbeitszufriedenheit der Betroffenen aus, andererseits liegt bei überqualifizierten ArbeitnehmerInnen möglicherweise ein Teil der vorhandenen Qualifikationen brach.

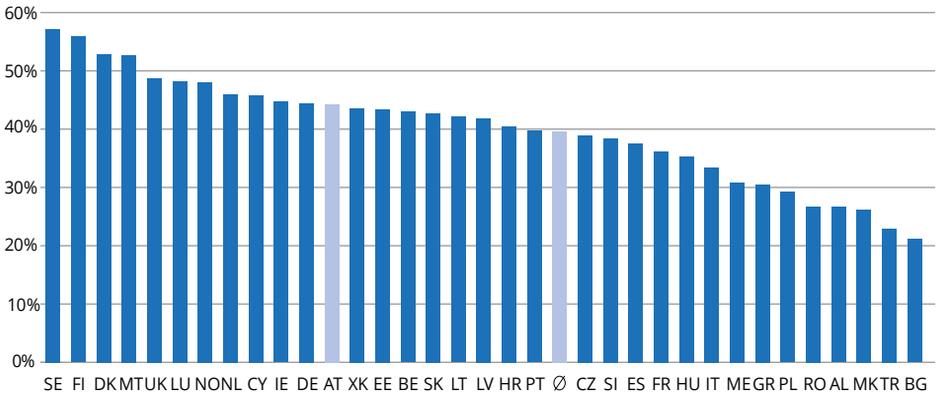
» 4. Digitalisierung der Arbeitswelt

Die bisher dargestellten Studien liefern Ergebnisse über künftige Qualifikationsangebote und Bedürfnisse, die sich aus Prognosemodellen ableiten lassen. Sie behandeln allerdings nicht explizite Veränderungen durch (zunehmende) Digitalisierungsprozesse in der Arbeitswelt. Auf diesen Aspekt wird nun im weiteren Verlauf eingegangen.

Unter dem Schlagwort „Industrie 4.0“ wird gegenwärtig – und ergänzend zur allgemeinen Veränderung der Qualifikationsanforderungen – über die Digitalisierung der Arbeitswelt diskutiert. Dabei wechseln sich die Meldungen über erwartete positive Beschäftigungseffekte mit jenen der Jobvernichtung durch zunehmende Digitalisierung ab. Differenzierte und wissenschaftlich fundierte Aussagen über die Veränderung der Arbeitswelt durch technologische Innovationen sind rar und mit großer Unsicherheit behaftet, was nicht zuletzt an der enormen Entwicklungsdynamik der digitalen Technik selbst liegt (z.B. mobiles Internet, Cloud Computing etc.). Dementsprechend schwierig sind präzise Vorhersagen über den zusätzlichen Qualifikationsbedarf durch Digitalisierungsprozesse. Die deutsche Arbeits- und Industriesoziologin Sabine Pfeiffer unterstrich diese Unsicherheit der Entwicklungsprognose vor kurzem in einem Interview für das FORBA Magazin „Trendreport“ (1/2016): „Ob und wie sich die Arbeitswelt wirklich verändern wird, und mit welcher Geschwindigkeit, kann im Moment aber niemand seriös voraussagen – alle kursierenden Hochrechnungen sollte man mit gesunder Skepsis betrachten.“ (Trendreport 2016, S. 12-13). Dass Automatisierungs- und Digitalisierungsprozesse in rasantem Tempo Einzug in die Arbeitswelt gehalten haben, ist hingegen unumstritten. So ist beispielsweise das Arbeiten am Computer für knapp 60 % der Beschäftigten in Österreich ständiger oder fast ständiger Teil ihrer Arbeit. „Im Vergleich zum europäischen Durchschnitt, der bei knapp 52 % liegt, arbeiten in Österreich also vergleichsweise viele Beschäftigte am Computer. Das gilt auch für die berufliche Nutzung von Internet und E-Mail“ (Schönauer 2016, S. 4). Neben dem immer größer werdenden Anteil an IKT-Anforderungen (und damit notwendigen IKT-Kompetenzen) sehen sich ArbeitnehmerInnen in Österreich branchenübergreifend zunehmend mit dem Einsatz neuer Technologien konfrontiert. Mit fast 45 % liegt Österreich dabei über dem EU-Durchschnitt.

4. Digitalisierung der Arbeitswelt

Abbildung 1: Beschäftigte in %, die innerhalb der letzten drei Jahre in der Arbeit mit dem Einsatz neuer Technologien konfrontiert waren (alle Branchen)



Quelle: EWCS 2010. Schönhauer 2016, S.5.

Peneder und KollegInnen (2016) zeigen in der aktuellen WIFO Studie „Österreich im Wandel der Digitalisierung“ allerdings auch, dass Österreich beim Verhältnis zwischen dem Grad der Digitalisierung und der Wettbewerbsfähigkeit (Pro-Kopf-Einkommen, Arbeitsproduktivität) international nur unterdurchschnittliche Werte aufweist. „Besonders großer Nachholbedarf besteht bei der Modernisierung von Netzen für die ‚Schnelle Breitbandkommunikation‘ (Peneder et a. 2016, S. 2)“.

Unbestritten ist, dass die Arbeitswelt komplexer wird und dass selbst ArbeitnehmerInnen mit einfachen Tätigkeiten durch den Einzug der Digitalisierung in Zukunft mehr wissen müssen als heute.

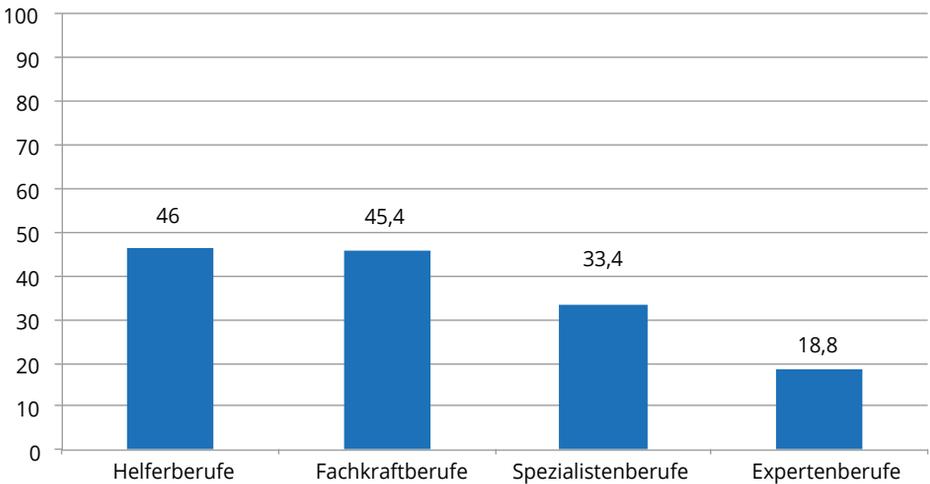
Von Relevanz ist dabei auch, dass die Veränderungen nicht nur von der Digitalisierung angestoßen werden. Schmid et al. (2016b) zufolge hat gerade die kombinierte Wirkung von Entwicklungen wie Digitalisierung/Industrie 4.0, Globalisierung und Demographie (Alterung, Migration) wesentliche Einflussdimension für die beobachtbaren Veränderungen, insbesondere der Trend in Richtung höherqualifizierte Tätigkeiten (vgl. Schmid et al. 2016a), wobei breitere und komplexere Aufgabenspektren, verstärkte Umsetzung in Teamwork-/Projektarbeit-Arrangements (und infolgedessen eine gestiegene Bedeutung von Soft Skills) sowie ein umfassenderes Know-how über betriebliche Prozesse Hand in Hand gehen mit verändertem Flexibilisierungsbedarf und Work-Life-Balance-Vorstellungen. Fachkenntnisse reichen daher oft nicht mehr aus, um die Tätigkeitsanforderungen adäquat erfüllen zu können.

Die meisten befragten Firmen gehen davon aus, dass diese Trends zukünftig noch relevanter als bisher sein werden und somit anhaltende Quellen sich verändernder Anforderungen an Tätigkeiten und infolge auch Kompetenzen der MitarbeiterInnen bilden werden. Laut Schmid et al. (2016b) lässt sich ableiten, dass die überwiegende Mehrheit der MitarbeiterInnen – unabhängig vom Qualifikationsniveau ihres Berufsfeldes sowie dem Unternehmensbereich, in dem sie tätig sind – aus Sicht und Einschätzung der Unternehmen von veränderten Kompetenzanforderungen betroffen sein wird. Auf einer Metaebene lassen sich diese zu fünf Kompetenzbereichen zusammenfassen: „Methodenkompetenz“ (Systemwissen, Technik und IT, E-Skills, fachspezifisches Wissen, Beherrschung komplexer Arbeitsinhalte), „Mitwirkungskompetenz“ (Kombination aus Fachkenntnissen und kaufmännischer Kompetenz, Innovationskraft und Verantwortungsbereitschaft, Lernbereitschaft), „Sozialkompetenz“ (Teamwork, Kommunikation, Führungskompetenz, Stressresistenz, Resilienz), Fremdsprachen und interkulturelle Handlungskompetenz sowie die Bereitschaft zu Auslandsaufenthalten und das Wissen über ausländische Märkte/Kunden.

Gleichzeitig wird es zu Veränderungen der Berufsfelder kommen, da die Wahrscheinlichkeit hoch ist, dass bestimmte Tätigkeiten durch Automatisierungsprozesse ersetzt werden. Für Österreich liegen bisher kaum umfassende Studien über die Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt vor, weshalb der Blick zunächst auf Deutschland gerichtet wird. Dengler und Matthes vom IAB haben 2015 für Deutschland sogenannte Substituierbarkeitspotenziale von Berufen (in Deutschland) bestimmt. Mit einer umfassenden Methode und einer dahinterliegenden Datenbank über die Anforderungsmatrix von Berufen schätzen die AutorInnen ab, wie stark bestimmte Berufe schon heute potenziell von Computern oder computergesteuerten Maschinen ersetzt werden können. Die Grundannahme von Dengler und Matthes (2015a) ist, dass Anteile an Routinetätigkeiten in der beruflichen Praxis, die bereits heute von Computern bzw. computergesteuerten Maschinen ausgeführt werden könnten, in Zukunft durch Computer bzw. digitalisierte Prozesse ersetzt werden. Diesen Anteil beschreiben die AutorInnen als Substituierbarkeitspotenzial. Ein geringes Substituierbarkeitspotenzial liegt dann vor, wenn maximal 30 % der Tätigkeiten durch Computer erledigt werden könnten; ein mittleres Potenzial, wenn zwischen 30 % und 70 %; und ein hohes Substituierbarkeitspotenzial, wenn mehr als 70 % der Tätigkeiten durch Computer ersetzt werden. Bei den Ergebnissen für Deutschland wird deutlich, dass Tätigkeiten, die schon heute potenziell von Computern erledigt werden könnten, in allen Anforderungsniveaus anzutreffen sind. So sind beispielsweise rund 46 % aller Tätigkeiten sowohl von HilfsarbeiterInnen als auch von Fachberufen zukünftig von Digitalisierung betroffen. In sogenannten „SpezialistInnenberufen“ (Meister- oder Technikerausbildung; FH- oder Bachelorab-

schluss) werden immerhin noch rund 33 % aller Tätigkeiten in Zukunft vom Computer ersetzt, während fast jede fünfte Tätigkeit von ExpertInnen (Menschen mit Universitätsabschluss) in Zukunft vom Computer übernommen wird.

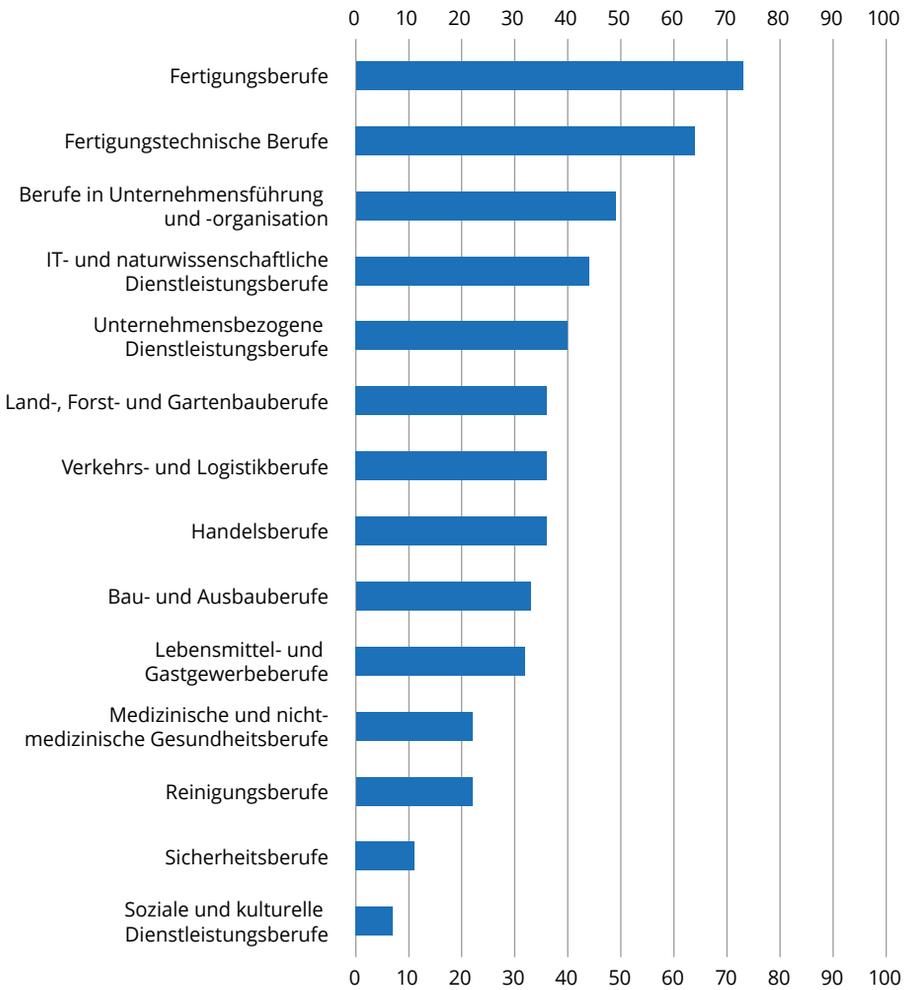
Abbildung 2: Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau in % - Deutschland



Quelle: Dengler und Matthes 2015a

Gleichzeitig verdeutlichen Dengler und Matthes (2015b), dass sich der Digitalisierungsgrad in den beruflichen Teilarbeitsmärkten bzw. Berufssegmenten deutlich unterscheidet. Die größten Veränderungen werden in sogenannten Fertigungsberufen anzufinden sein, gefolgt von Berufen in der Unternehmensführung und in Dienstleistungsberufen, die unternehmens- oder IT-bezogen sind. Hingegen haben soziale und kulturelle Dienstleistungsberufe, wie beispielsweise Kultur- oder Pflegeberufe, das niedrigste Substituierbarkeitspotential.

Abbildung 3: Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegmenten in % – Deutschland



Quelle: Dengler und Matthes (2015b)

Ob Substituierbarkeitspotenziale nun Jobs vernichten oder neue hervorbringen, haben Wolter und KollegInnen (2015) vom IAB für Deutschland unter Verwendung einer umfassenden Bewertung der ökonomischen Wirkungen von Industrie 4.0 analysiert.

Das komplexe gesamtwirtschaftliche Modell für eine Industrie 4.0 verwendet eine Szenarioanalyse, die das Verschwinden von Arbeitsplätzen ebenso wie die Schaffung von neuen, die Wandlung von Anforderungen, effizientere Prozesse und neue Produkte, volkswirtschaftliche Kreislaufzusammenhänge, Anpassungen von (Arbeits-)Angebot und Nachfrage, Preis- und Mengenreaktionen beinhaltet. Das Fazit: „Beim Beschäftigungsbestand zeigen sich keine wesentlichen Änderungen; in der Summe ist Industrie 4.0 also weder eine Jobmaschine noch eine Beschäftigungsvernichterin“ (Weber 2015, S. 722). Deutliche Veränderungen stellen die StudienautorInnen allerdings für verschiedene Berufsfelder, Wirtschaftszweige und Qualifikationsstufen fest: Berufe im produzierenden Bereich verlieren Arbeitsplätze, während im Dienstleistungsbereich Gewinne zu verzeichnen sind – die höchsten bei IT und naturwissenschaftlichen Berufen. Deutlich gefragt sein werden akademische Qualifikationen, während der Bereich der mittleren Qualifikationen wesentliche Verluste verzeichnen wird. Außerdem wird sich „die schwierige Arbeitsmarktsituation für Geringqualifizierte tendenziell noch verschlechtern“ (Weber 2015, S. 723).

Ganz ähnlich auch der Befund von Arntz et al. (2016, S. 23): „[...] new technologies are unlikely to fully automate workplaces or occupations on a large scale, but rather change workplaces and the tasks involved in certain occupations. As long as workers are able to adjust to these new task demands, machines need not crowd out workers. [...] If the tasks that complement machines become increasingly complex and demanding, the employment prospects for workers lacking certain skills may deteriorate.“

Auch in Österreich gibt es Versuche, den Digitalisierungsgrad in der Arbeitswelt zu bestimmen. So hat beispielsweise die Firma Accenture 2015 den Digitalisierungsgrad von Unternehmen nach Branchen gemessen und dargestellt. Den höchsten Grad der Digitalisierung weisen nach Accenture Kommunikations-, Elektro- und Hightech-Branchen auf, gefolgt von Logistik und Transport. Der Dienstleistungssektor liegt laut Accenture im Mittelfeld (WKÖ, Dossier Wirtschaftspolitik 2015). Allerdings bilden die „Top 100 Unternehmen“ Österreichs die Grundlage für diese Einschätzung, während mittlere und kleine Betriebe aus dieser Betrachtung ausgeschlossen sind.

Eine konkrete Beschreibung der Veränderungen von Tätigkeiten innerhalb eines Berufs durch Digitalisierungsprozesse, wie zuvor für Deutschland beschrieben, liegt für Österreich auf Grund von fehlenden Daten nicht vor. Das heißt, Substituierbarkeitspotenziale innerhalb österreichischer Berufssegmente können nicht bestimmt werden. Einen ersten Schritt in diese Richtung bietet dennoch die Studie von Peneder et al. (2016), die anhand von Mikrozensusdaten die „überwiegenden Tätigkeiten“ innerhalb der Berufe klassifiziert und über einen Zeitraum von 1995 bis 2015 darstellt. Dabei zeigen sich folgende Aspekte: Rund ein Drittel der unselbstständig Beschäftigten in Österreich war 2015 in Berufen tätig, die sich durch analytische und interaktive Nicht-Routine-Tätigkeiten auszeichnen. Der Anteil dieser Gruppe ist seit den 1990er Jahren stetig gestiegen, während jener der Berufe mit vorwiegend manuellen Tätigkeiten abgenommen hat (1995: 16,7 %; 2015: 12,4 %). Berufe mit mehrheitlich „analytischen und interaktiven Nicht-Routine-Tätigkeiten“ werden hauptsächlich von ArbeitnehmerInnen mit Universitäts- oder Fachhochschulausbildung ausgeübt. Der Zeitverlauf zeigt ebenfalls, dass es zu einer Verschiebung der Anteile von Berufen mit manuellen zu nicht-manuellen Tätigkeiten kommt (Peneder et al. 2016, S. 6). Diese Entwicklung deckt sich mit dem Prozess der Tertiärisierung. Gleichzeitig zeigen die StudienautorInnen, dass „das Verhältnis zwischen Berufen, die sich vorwiegend durch Routine- versus Nicht-Routine-Tätigkeiten auszeichnen, weitestgehend stabil“ ist (S. 6). Unter Druck geraten stattdessen manuelle Routine-Tätigkeiten, die mehrheitlich von Menschen mit geringeren Qualifikationen besetzt sind. Veränderungen innerhalb der Berufe konnten allerdings auf Grund von fehlenden Daten nicht analysiert werden.

Hausegger und KollegInnen (2017) zeigen in ihrer qualitativen Studie zu Österreich, dass Personaleinsparungen im Produktionsprozess von Unternehmen durch digitale Entwicklungen bisher oft verhindert werden konnten. Statt MitarbeiterInnen zu kündigen wurden die „frei werdenden Ressourcen andernorts benötigt“ (Hausegger, Scharinger, Sicher und Weber 2017, S. 6). Jene Unternehmen, die zukünftige Personaleinsparungen quantifizieren konnten, sprachen von Einsparungen im Ausmaß von rund 20 % der Beschäftigten. Gleichzeitig berichten die Unternehmen auch, dass es einen steigenden Personalbedarf an anderen Stellen gibt: „So entstehen durch die Vielzahl an neuen, systematisch gesammelten Daten und Informationen neue Möglichkeiten der Planung und Entwicklung mit entsprechendem Personalbedarf (Hausegger u.a. 2017, S. 7). Diese qualitativen Ergebnisse spiegeln damit in der Tendenz die Ergebnisse von Weber (2015) aus Deutschland wider, der Industrie 4.0 weder als Jobmaschine noch als Beschäftigungsvernichterin sieht.

Einen detaillierten Einblick in Trends und Entwicklungen der Beschäftigung und Qualifikationsanforderungen liegen für Österreich gesondert für den IKT-Sektor

vor – das Berufssegment, für das laut der Accenture Studie bereits der höchste Digitalisierungsgrad vorhanden ist. Der AMS-Report 112 von Regina Haberfeller (2015) zeigt, dass der IKT-Sektor (angesiedelt in Produktion, Großhandel, Information und Kommunikation sowie sonstigen Dienstleistungen) im Jahr 2012 rund 5 % der von der Leistungs- und Strukturstatistik erfassten Unternehmen ausmacht. Der Anteil der unselbstständig Beschäftigten betrug 3,3 %. Die Zahl der österreichischen Unternehmen im IKT-Sektor stieg zwischen 2008 und 2012 um rund 10 %. Weniger stark als die Zahl der Unternehmen ist die Zahl der Beschäftigten gewachsen. Hinsichtlich der gesamten Beschäftigung war im IKT-Sektor mit 4,5 % (Beschäftigte insgesamt) das Wachstum zwischen 2008 und 2012 stärker als in der Gesamtwirtschaft (+2,8 %) (Haberfeller 2015, S 59).

Haberfeller benennt zusammengefasst vier Trends, die sich für den österreichischen IKT Sektor abzeichnen:

- *Steigender Bedarf an IKT-Fachkräften in Richtung höherer Qualifizierung*

Haberfeller sieht einen Anstieg an IKT-Fachkräften mit einem klaren Trend in Richtung Höherqualifizierung, während IKT-Berufe auf dem Skill Level 3 (Informations- und KommunikationstechnikerInnen) und niedriger abnehmen. Neben der steigenden Zahl an IKT-Fachkräften differenzieren sich die Job-Profile immer weiter aus (Beispiel: App EntwicklerInnen etc.). Gleichzeitig liegt der Anteil weiblicher IKT-Fachkräfte nur bei 10 bis 12 %.

- *Ausbreitung des Crowdsourcings*

Neue Arbeitsorganisationen werden zunehmen. Dazu zählt auch das Auslagern von einzelnen Tätigkeiten an Einzelne – das sog. Crowdsourcing. Dabei reicht die Bandbreite der Tätigkeiten von oftmals schlecht bezahlten „Click-Jobs“ bis hin zu Lösungen von komplexen Aufgaben in der Entwicklung. Es ist bisher noch weitestgehend unklar, wie die Verortung von Crowdsourcing im arbeitsrechtlichen Kontext organisiert wird und auch welche Berufssegmente besonders betroffen sein werden.

- *Etablierung einer Share Economy*

Durch das Prinzip „Teilen statt Besitzen“ sind neue Geschäftsmodelle entstanden, die traditionelle Modelle ergänzen, aber auch bedrohen können und neue, prekäre Berufe entstehen lassen können. Gleichzeitig bleibt die Beschreibung dieses Trends vage.

- *Rasante Ausweitung der Automatisierung in Richtung höherqualifizierter Tätigkeiten*

Auch Haberfellner beschreibt eine Veränderung der Tätigkeiten von höher gebildeten ArbeitnehmerInnen – vor allem im Kreativsektor und unter Hochspezialisierten, wie beispielsweise im Journalismus und in der Medizin. Als besonders gefährdet sieht Haberfellner Tätigkeitsfelder im Bankwesen, in der Logistik und in der Verwaltung.

» 5. Spezielle Anforderungen im Zeichen der Digitalisierung

Die bisherigen Ergebnisse der hier skizzierten Studien belegen, dass es für manche Berufssegmente zu starken Veränderungen in der Ausübung der Tätigkeiten kommen wird. Damit ändern sich auch die Anforderungen an diese Berufe. Daher stellt sich die Frage, welche Fähigkeiten, Fertigkeiten und welches Wissen Beschäftigte zukünftig haben müssen, um neuen Anforderungen durch Digitalisierung begegnen zu können. Empirische Daten über die Kompetenzanforderungen liegen für Österreich bisher nicht vor, weshalb im Folgenden auf Daten aus Deutschland zurückgegriffen wird. Hammermann und Stettes (2016) geben in ihrer Studie „Qualifikationsbedarf und Qualifizierung“ einen Einblick, welche Kompetenzanforderungen in einer digitalisierten Arbeitswelt an Bedeutung gewinnen könnten. Unter Verwendung des IW-Personalpanels aus dem Jahr 2014, welches GeschäftsführerInnen oder PersonalleiterInnen von Unternehmen (N = 1.394) über die Bedeutung vorgegebener Kompetenzen befragt, stufen die AutorInnen Berufskompetenzen in ihrer gegenwärtigen und zukünftigen Bedeutung ein. Dabei unterscheiden sie zwischen drei Gruppen von Unternehmen: Unternehmen mit einem hohen (4.0), Unternehmen mit mittlerem und Unternehmen mit einem niedrigen Digitalisierungsgrad (3.0). Die Bedeutung folgender Kompetenzen wurde abgefragt:

Planungs- und Organisationsfähigkeit/Selbstständigkeit ihrer MitarbeiterInnen ist für 61 % der deutschen Unternehmen gegenwärtig eine sehr wichtige Qualifikation. Diese Qualifikation wird gegenwärtig besonders von Unternehmen 4.0 (mit einem hohen Digitalisierungsgrad) gefordert. Insbesondere Unternehmen mit mittlerem und höherem Digitalisierungsgrad gehen davon aus, dass Planungs- und Organisationskompetenzen in Zukunft noch stärker gefragt werden.

Kommunikations- und Kooperationsfähigkeiten werden von einem Großteil der Unternehmen (81 %) gegenwärtig als zentrale Schlüsselqualifikationen angesehen. Auch hier zeichnet sich ab, dass für Unternehmen 4.0 (mit hohem Digitalisierungsgrad) diese Fähigkeit besonders relevant ist. Gerade diese Unternehmen sehen für die Qualifikationen Kommunikations- und Kooperationsfähigkeiten in Zukunft einen starken Bedeutungszuwachs.

Einzelne Arbeitsschritte gekonnt ausführen („handwerkliches Geschick“), wird bei 3 von 10 Unternehmen als wichtig eingestuft. Nur wenige Unternehmen (26 %) – und unabhängig vom Digitalisierungsgrad – sehen diese Qualifikation in Zukunft etwas oder deutlich steigend.

Betriebliches und berufliches Erfahrungswissen, um Arbeitsaufgaben adäquat ausführen zu können, sehen rd. 60 Prozent der deutschen Unternehmen als sehr wichtige Qualifikation an. Unternehmen 4.0 sind signifikant häufiger der Auffassung, dass betrieb-

liches und berufliches Erfahrungswissen wichtig ist. Das heißt auch, dass gerade in Betrieben, die von einem hohen Ausmaß an Digitalisierung betroffen sind, berufliches Know-how besonders gefragt ist. Auch finden insgesamt 2/3 aller Unternehmen, dass die Relevanz dieser Kompetenz in Zukunft größer sein wird. Unternehmen mit einem hohen Digitalisierungsgrad (4.0) sind sogar signifikant häufiger davon überzeugt, dass es in Zukunft betriebliches und berufliches Erfahrungswissen brauchen wird.

Technisches Fachwissen wird von rund 31 % der Betriebe als wichtige Qualifikation angesehen. Unternehmen 4.0, d.h. Betriebe mit starkem Digitalisierungsgrad, sehen diese Qualifikation signifikant häufiger als wichtig an (36 %). Und etwas mehr als jeder zweite Betrieb sieht technisches Fachwissen als eine Qualifikation an, deren Relevanz in Zukunft noch steigen wird.

TABELLE 1: SCHEMATISCHE ZUSAMMENFASSUNG – QUALIFIKATIONSBEDARF IM ZEICHEN DER DIGITALISIERUNG		
Qualifikation	Gegenwärtige Bedeutsamkeit für den Großteil der Beschäftigten	Gegenwärtige Bedeutsamkeit für den Großteil der Beschäftigten
Planungs- und Organisationsfähigkeit/ Selbstständigkeit	hoch	deutlich steigen
Kommunikations- und Kooperationsfähigkeiten	sehr hoch	deutlich steigen
Handwerkliches Geschick	mittel	kaum steigen
Betriebliches und berufliches Erfahrungswissen	hoch	deutlich steigen
Technisches Fachwissen	mittel	etwas steigen
Kaufmännisches/betriebliches Fachwissen	mittel	etwas steigen
IT-Fachwissen und Software-Programmierung	niedrig (allerdings hoch für ausgewählte MitarbeiterInnen)	etwas steigen
Online-Kompetenzen	mittel	deutlich steigen

Eigene Darstellung, basierend auf Hammermann und Stettes (2016, Tab 1 und 2).

Wichtigkeit: >60 % = sehr hoch; 40 – 60 %=hoch, 20 – 40 % = mittel; < 20 % = niedrig

IT-Fachwissen und Softwareprogrammierung wird mit rd. 8 % eher selten als Qualifikation für alle MitarbeiterInnen angesehen. Auffallend hingegen ist, dass in allen Betrieben (egal ob mittel oder stark digitalisiert) diese Kompetenz in der Regel nur für ausgewählte Mitarbeiter vorgesehen ist (für rd. 60 % der Unternehmen ist diese Qualifikation für ausgewählte MitarbeiterInnen wichtig). Die Hälfte aller Unternehmen gibt an, dass diese Kompetenzen in Zukunft etwas oder deutlich steigen werden.

Online Kompetenzen, d.h. gute Kenntnisse im beruflichen Umgang mit dem Internet, sind für rd. 23 % aller Betriebe gegenwärtig wichtig. In Unternehmen 4.0 ist die Qualifikation schon heute für jedes zweite Unternehmen sehr wichtig. 62 % aller Unternehmen geben an, dass diese Kompetenzen in Zukunft etwas oder deutlich steigen werden. Der Anteil unter den Unternehmen 4.0 ist dabei signifikant höher.

Gleichzeitig zeigen die AutorInnen, dass Unternehmen, bei denen bereits heute ein bestimmter Kompetenzbereich aus dieser Liste für die Mehrzahl der Beschäftigten sehr wichtig ist, signifikant häufiger erwarten, dass dieser Kompetenzbereich in den kommenden Jahren noch einmal an Bedeutung gewinnen wird. Dieser Trend unterscheidet sich nicht zwischen Unternehmen mit hohem oder durchschnittlichem Digitalisierungsgrad und auch nicht nach der Zusammensetzung der Belegschaft.

Außerdem gehen Unternehmen, „die mehr Auszubildende beschäftigen, von einem Bedeutungszuwachs von technischem Fachwissen sowie von betrieblichem und beruflichem Erfahrungswissen aus. Dies könnte darauf hindeuten, dass die Erwartungen, inwieweit bestimmte Kompetenzen in Zukunft bedeutsamer werden, das eigene Ausbildungsengagement beeinflussen“ (Hammermann & Stettes 2016, S. 12).

Die Evaluation dieser Kompetenzen durch die Unternehmen hängt natürlich auch in hohem Ausmaß von den Prozessen in Betrieben ab. Wird beispielsweise die Arbeitsorganisation von Betrieben durch digitale Erneuerungen verändert, steigt erwartungsgemäß auch der Bedarf an Internetkompetenzen im beruflichen Kontext. Dies betrifft beispielsweise den Umgang mit E-Mails und Datenspeichersystemen. Eine gesteigerte Flexibilität der Arbeitsorganisation durch Digitalisierung erfordert beispielsweise auch ein hohes Maß an Kommunikations- und Kooperationsfähigkeiten im Team – gerade wenn räumliche Distanzen groß und durch digitale Kommunikation überwunden werden müssen.

Die steigende Bedeutung von Online-Kompetenzen und IT-Fachkenntnissen erhöht sich aus Sicht der Unternehmen auch deshalb, weil immerhin fast jedes zweite Unternehmen durch die Verwendung von Internet-Ressourcen Chancen sieht, Produk-

tions- und Dienstleistungen zu dezentralisieren. Werden dezentrale Steuerungsmethoden von Unternehmen eingeführt, dann wird auch technisches Fachwissen für komplexe technische Zusammenhänge für den Großteil der ArbeitnehmerInnen steigen.

Wie wird sich Digitalisierung auf den Alltag der Unternehmen auswirken und wie hängen diese Veränderungen mit den Qualifikationsanforderungen zusammen? Laut der IW-Studie von Hammermann und Stettes (2016) erwarten rund 2/3 aller Unternehmen eine Veränderung der internen Kommunikation – beispielsweise in Form von Portalen oder Wissensplattformen, welche veränderte Kommunikationsformen und Online-Kompetenzen der MitarbeiterInnen voraussetzen. Diese Art von steigenden Qualifikationsanforderungen lassen einen hohen Weiterbildungsbedarf erkennen, da sich der berufliche Umgang mit dem Internet doch stark von privaten digitalen Kommunikationsformen unterscheidet.

Kritisch anzumerken ist allerdings abschließend, dass in der Studie von Hammermann und Stettes (2016) die Bedeutung von sozialen Kompetenzen für Unternehmen nicht beleuchtet wird. So kommen beispielsweise Levy & Murnane (2013) für die USA zu dem Schluss, dass in Zukunft vor dem Hintergrund der Digitalisierung zunehmend Problemlösungs- und soziale Kompetenzen von ArbeitnehmerInnen gefragt sind.

» 6. Zwischenresümee

- *Keine großen Veränderungen im Beschäftigungsstand*

Studien aus Deutschland zeigen, dass die Veränderungen im Zuge von Industrie 4.0 beim Beschäftigungsbestand keine wesentlichen Änderungen aufzeigen. Das heißt, dass in Summe die Anzahl der Jobs in der Zukunft durch steigende Digitalisierung weder sinken noch steigen wird. Gleichzeitig wird es allerdings zu deutlichen Veränderungen für verschiedene Berufsfelder, Wirtschaftszweige und Qualifikationsstufen kommen – die hier exemplarisch aufgelistet und auf Österreich übertragen werden. Trotz dieser Veränderungen sehen ExpertInnen (wie Sabine Pfeifer u.a.) allerdings ein hohes Potenzial bei den ArbeitnehmerInnen, den Wandel durch Digitalisierung zu gestalten (Trendreport 2016, S. 13).

- *Zuwächse bei Gering- und Hochqualifizierten*

Die IHS/WIFO Studie zum künftigen Qualifikationsangebot und -bedarf in Österreich kommt in einer ihrer Kernbotschaften zu dem Schluss, dass sich ein Zuwachs im Bereich der Dienstleistungen ergeben wird. Dieser Zuwachs betrifft zwei Qualifikationsgruppen: Geringqualifizierte und Hochqualifizierte. Wird diese Information mit den Ergebnissen über die Substituierbarkeitspotenziale von Berufssegmenten aus Deutschland kombiniert, dann ergeben sich folgende Anforderung an Qualifikationsniveaus: Der für Österreich prognostizierte Anstieg von wissensintensiven Dienstleistungen für Hochqualifizierte wird zugleich besonders stark von Digitalisierungsprozessen betroffen sein. IT und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe, wie beispielsweise Kommunikationstechnologie- oder Umweltschutzberufe, haben in Deutschland ein Substituierbarkeitspotential von über 40 %. Das bedeutet, dass sich Qualifikationen und Tätigkeiten für Hochqualifizierte im Dienstleistungsbereich stark verändern werden. Bei den geringqualifizierten Beschäftigten spielt der konkrete Beschäftigungsbereich eine wichtige Rolle. Soziale und kulturelle Dienstleistungsberufe sind in nur sehr geringem Ausmaß von Digitalisierung betroffen, während unternehmensbezogene Dienstleistungen stärker betroffen sind.

- *Substituierbarkeit trifft Branchen unterschiedlich stark*

Der für Österreich prognostizierte Anstieg von Fachkräften insgesamt (laut IHS/ WIFO) wird ebenfalls stark vom digitalen Wandel betroffen sein. Laut der Studie von Dengler und Matthes (2015a, 2015b) haben Fachkräfte insgesamt ein Substituierbarkeitspotenzial von fast 46 %. Das heißt, dass es zwar zu einem Anstieg der Fachkräfte kommen wird, deren Tätigkeiten sich sehr wahr-

scheinlich aber stark verändern werden. Zu den notwendigen Qualifikationen zählen dann laut Hammermann und Stettes (2016) beispielsweise Planungs- und Organisationsfähigkeit/Selbstständigkeit, Kommunikations- und Kooperationsfähigkeiten sowie inhaltliches Fachwissen.

Fertigungsberufe sind laut Dengler und Matthes (2015b) besonders stark vom Digitalisierungsprozess betroffen. In Österreich wird dieser Prozess den Sachgüterbereich, die Produktion von Möbeln, Holz/Papier/Druck sowie die Textilproduktion betreffen, da diese Produktionssegmente zwischen 2008 und 2015 angestiegen sind. Andere Bereiche in der Sachgüterproduktion waren in den letzten 7 Jahren rückläufig. Laut IHS/WIFO Prognosen kommt es hier zu Verschiebungen hin zum Dienstleistungssektor.

Land-, Forst- und Gartenbauberufe sind mit über 35 % Substituierbarkeitspotenzial ebenfalls stark von Digitalisierung betroffen. Allerdings ist die Beschäftigungsentwicklung im österreichischen Land- und forstwirtschaftlichen Sektor sowie im Bergbau seit Jahren stark rückläufig, sodass die absolute Zahl der Betroffenen gering sein wird.

Die Prognosen gehen insgesamt davon aus, dass die Routinetätigkeiten sowohl in produzierenden als auch administrativen Bereichen zurückgehen werden und dass einfache Routinetätigkeiten am stärksten durch den digitalen Wandel bedroht sind. Weniger vorhersehbar ist die Zukunft der „mittleren“ Facharbeit (Hausegger, Scharinger, Sicher und Weber 2017).

- *Kompetenzanforderungen nehmen für die Mehrheit der Beschäftigten zu*

Voraussichtlich werden für die überwiegende Mehrheit der Beschäftigten – unabhängig vom Qualifikationsniveau ihres Berufsfeldes sowie dem Unternehmensbereich, in dem sie tätig sind – die Anforderung an Tätigkeiten und somit Kompetenzen zunehmen. Dies bedeutet: breitere und komplexere Aufgabenspektren, verstärkte Umsetzung in Teamwork-/Projektarbeit-Arrangements, interdisziplinäres Denken, mehr Sprachkompetenzen (v.a. Englisch), interkulturelle und kognitive Fertigkeiten sowie ein umfassenderes Wissen und Verständnis über betriebliche Prozesse. Fachkenntnisse und Soft Skills erfahren teilweise neue Zuschnitte, damit zukünftige Tätigkeitsanforderungen adäquat erfüllt werden können. Ebenfalls werden „Querkompetenzen“ (Pfeiffer 2016) für alle Berufe wichtiger: Datenschutz & Privacy, Umgang mit großen Datenmengen („Big Data“), Interdisziplinäre Zusammenarbeit und Gestaltung von Innovationen bzw. Kreativität.

Aktuelle Studien gehen zudem davon aus, dass von Digitalisierung zumeist nicht ganze Berufe, sondern lediglich einzelne Tätigkeiten betroffen sind. Trifft dies zu, ergibt sich eine wichtige Implikation für Bildung und Qualifizierung: Anpassung an den technologischen Wandel kann über Re-Qualifizierung/Weiterbildung erfolgen, und diese Anpassung ist in allen Qualifikationssegmenten notwendig. Somit wird (berufliche) Höherqualifizierung auch und insbesondere das Segment der mittleren Fachkräfteebene (MitarbeiterInnen mit Lehr-, Fachschul- oder BHS-Abschluss) betreffen. Eine rein auf akademische Abschlüsse ausgerichtete Nachfrage entspricht demzufolge nicht der Realität. Stattdessen werden duale tertiäre Ausbildungen in Zukunft bedeutsamer werden (Hausegger u.a. 2017, S. 9).

» 7. Analyse der Anforderungen an das Bildungs- und Ausbildungssystem

7.1. Schulsystem

IKT Kompetenzen von österreichischen SchülerInnen

Die österreichischen SchülerInnen verbringen in der Schule mehr Zeit im Internet als ihre KollegInnen in der OECD, außerhalb der Schule jedoch weniger. Das zeigt die Auswertung der PISA-Studie mit Schwerpunkt „Digitale Kompetenzen“. In Mathematik schnitten die ÖsterreicherInnen bei Aufgaben, die den Computer erforderten, besser ab als beim traditionellen PISA-Test, beim „Digitalen Lesen“ schlechter.

Im Rahmen der von der OECD durchgeführten PISA-Studie werden im Abstand von drei Jahren die Kompetenzen von 15- bzw. 16-jährigen SchülerInnen in den Bereichen Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften getestet. 2012 lagen die Ergebnisse der Österreicher in der Mathematik signifikant über, in den Naturwissenschaften im OECD-Schnitt und im Lesen darunter. Bei den beiden letzten Vergleichen 2009 und 2012 wurden darüber hinaus auch digitale Kompetenzen in Lesen und Mathematik erhoben und etwa mit ebenfalls abgefragten Daten über Computer- und Internetnutzung verbunden.

Computer wird in Schulen häufig genutzt

Ganz generell wird der Computer an österreichischen Schulen häufiger genutzt als im OECD-Schnitt. Insgesamt verwenden 81 % der 15- bis 16-jährigen ÖsterreicherInnen in der Schule einen Computer – im OECD-Schnitt sind es 72 %. Allerdings dürfte es nicht unbedingt einen Zusammenhang zwischen häufiger Computernutzung an Schulen und den PISA-Leistungen geben: So werden ausgerechnet bei den beiden PISA-Top-Performern Shanghai (38 %) und Südkorea (42 %) nur selten Computer von den SchülerInnen im Unterricht verwendet, in anderen Staaten bzw. Regionen mit guten PISA-Ergebnissen wie Macao (87 %), Finnland (89 %) und Liechtenstein (92 %) dagegen häufig.

Im Schnitt sind die österreichischen 15- bis 16-jährigen täglich 29 Minuten an der Schule im Internet – das ist um rund vier Minuten länger als im OECD-Schnitt (25 Minuten). Spitzenreiter ist hier Australien, dessen PISA-Ergebnisse in Mathematik praktisch gleichauf mit Österreich liegen und im Lesen mit 58 Minuten deutlich besser sind. Zum Vergleich: Die PISA-Top-Performer Südkorea, Shanghai, Hongkong und Macao kommen nur auf 9, 10, 11 Minuten bzw. 14 Minuten.

In der Freizeit weniger im Internet

Demgegenüber verbringen die ÖsterreicherInnen ihre Freizeit weniger oft im Internet als ihre KollegInnen in den anderen OECD-Staaten: Die heimischen SchülerInnen sind täglich 96 Minuten außerhalb der Schule im Netz (OECD-Schnitt: 104 Minuten) – Spitzenreiter sind hier die Schweden (mit schwächeren PISA-Ergebnissen als Österreich) mit 144 Minuten vor den Esten (einem der PISA-Spitzenländer) mit 138 Minuten. Die wenigsten Minuten verbuchen erneut die PISA-Spitzenländer bzw. -regionen Shanghai (39 Minuten) und Südkorea (41 Minuten), während in Hongkong immerhin 111 Minuten und in Macao 112 Minuten außerhalb der Schule im Internet verbracht werden.

Deutlich höher ist die Internet-Zeit an den Wochenenden: Die österreichischen SchülerInnen sind hier im Schnitt täglich 119 Minuten online, der OECD-Schnitt liegt sogar bei 138 Minuten. An der Spitze finden sich die Schüler aus Macao (178 Minuten), Dänemark (177 Minuten) und Schweden (176 Minuten), ganz am Schluss jene in der Türkei (78 Minuten), Mexiko (91 Minuten) und Südkorea (94 Minuten).

Vergleich zwischen analog und digital

Ebenfalls Teil der Erhebung war ein Vergleich zwischen den mit Papier und Bleistift erhobenen PISA-Kompetenzen in Lesen und Mathematik sowie einem mit Keyboard und Maus durchgeführten Computer-Test, bei dem etwa Texte mittels Hyperlinks und Scrollen nach Informationen durchforstet bzw. On-Screen-Rechner verwendet werden mussten. Ergebnis: Die Spitzenländer- bzw. -regionen in der einen Kategorie waren auch in der anderen top.

SchülerInnen in Südkorea und Singapur schnitten aber online besser ab als SchülerInnen aus anderen Ländern mit vergleichbaren Resultaten im „analogen“ Lesetest. Gleiches gilt für AustralierInnen, KanadierInnen, Hongkong-ChinesInnen, JapanerInnen und US-AmerikanerInnen. Umgekehrt konnten die PolInnen und Shanghai-ChinesInnen ihre Analog-Skills weniger gut in die Online-Welt umsetzen. Bei den ÖsterreicherInnen zeigte sich ein differenziertes Bild: Beim digitalen Rechnen erreichten sie bessere Resultate als in der Analog-Version, beim Lesen schlechtere.

terricht in den Labors und bei jedem zehnten Schüler/jeder zehnten Schülerin bei der Ausstattung des Klassenzimmers für digitalen Unterricht fehlt. Während sich die Einschätzung der Schulausstattung im OECD-Schnitt klar verbessert hat, gehört Österreich zu den wenigen Ländern, in denen die SchulleiterInnen keine signifikante Verbesserung der Ausstattungssituation seit der PISA-Studie 2003 berichteten.

Digitale Infrastruktur an Österreichs Schulen

Die IKT-Infrastrukturerhebung 2016 (BMB 2017) weist einen hohen Ausstattungsstandard an den Schulen aus, zeigt aber auch differenzierte Ergebnisse aufgrund der unterschiedlichen Schulerhalter. Zwei Drittel der Bundesschulen bieten in zumindest der Hälfte der Räumlichkeiten WLAN an. Sie haben außerdem einen fast flächendeckenden Internetzugang in den Klassenräumen. Knapp die Hälfte der Bundesschulen verfügt auch über eine Datenübertragungsrate von über 30 Mbit/s. Zwar haben auch 40 % der Pflichtschulen vergleichbare Downloadgeschwindigkeiten und eine breite Internetverfügbarkeit in den Klassen (80 %); bei der WLAN-Anbindung hingegen sind unter den Pflichtschulen große Unterschiede feststellbar: So verfügen 57 % der NMS über WLAN in zumindest der Hälfte der Räumlichkeiten, während dies nur bei knapp über einem Drittel der Berufsschulen und 42 % der Volksschulen der Fall ist. Bei der Umsetzung von E-Learning an den Schulen zeigt sich in der IKT-Infrastrukturerhebung ein ähnliches Bild. Während E-Learning an 9 von 10 Gymnasien, berufsbildenden mittleren und höheren Schulen (BMHS) sowie den NMS Teil des pädagogischen Konzepts sind, bieten weniger als die Hälfte der Berufsschulen und nur 54 % der Polytechnischen Schulen digitale Lernformen an. In den Volksschulen setzt nur ein Viertel der Schulen E-Learning ein. Eigenständige Laptopklassen sind erwartungsgemäß in den BMHS am stärksten verbreitet (45 %), gefolgt von den Gymnasien (26 %) und den Berufsschulen (20 %) (BMB 2017).

Digitale Kompetenzen der LehrerInnen

Die OECD unterstreicht in ihrem Bericht die Schlüsselrolle der PädagogInnen für die Vermittlung von IKT-Kompetenzen. In der Gruppe der im Rahmen von PIAAC 2012 erfassten Lehrkräfte zeigt sich für Österreich ein differenziertes Bild. Zwar verfügen 84 % der Lehrkräfte über zumindest moderate IKT-Kenntnisse, im Bereich der hohen IKT-Problemlösungskompetenz liegen Österreichs LehrerInnen mit 41 % klar unter dem OECD Schnitt von 47 % und der Spitzengruppe an Ländern wie Korea (64 %), England (63 %), Tschechien (59 %) und Schweden (57 %). Die österreichischen Lehrkräfte geben auch in geringerem Maße an, mittlere oder höhere IKT-Kompetenz zu benötigen (56 %) als andere OECD Staaten (73%).

Zur Verbesserung der Qualifizierung der LehrerInnen im IKT Bereich setzt das BMBF mit dem Tool „digiCHECK“ auf die Weiterbildung der PädagogInnen. Mit „digiCHECK“ können Lehrende anhand von Selbsteinschätzungsfragen ihre digitalen Kompetenzen und Fertigkeiten prüfen und erhalten als Feedback Empfehlungen für weitere Qualifizierungsmaßnahmen. Den PädagogInnen stehen dafür spezifische Ausbildungsmodule und e-Education-Lehrgänge zur Verfügung. Die „Virtuelle Pädagogische Hochschule“ bietet ebenfalls neue Fortbildungsmodelle, wie beispielsweise praxisnahe Online-Seminare und Schnuppereinheiten in Form von eLectures, z.B. zum Unterrichten mit offenen und freien Bildungsinhalten. Dieses Angebot wird sehr gerne angenommen, wie die 20.000 registrierten LehrerInnen belegen.

7.2. Lebenslanges Lernen und Weiterbildung

Neue Tätigkeiten und Dienstleistungen, der Wandel von Arbeitsstrukturen sowie komplexer werdende Kommunikation verlangen danach, Qualifikationen und Kompetenzen laufend anzupassen. Dabei ändern sich die Anforderungen innerhalb eines bestimmten Berufes stärker als eine Verschiebung der Nachfrage von einem Beruf zu einem anderen. Dies erklärt zum Teil, warum sich ArbeitnehmerInnen, auch ohne den Arbeitsplatz oder die Branche zu wechseln, innerhalb ihres Berufsfeldes weiter qualifizieren müssen. Weiterbildung und lebensbegleitendes Lernen verringern nicht nur das Risiko der Arbeitslosigkeit, sondern helfen auch, dauerhaft und über den gesamten Lebensverlauf in Beschäftigung zu bleiben. Letzteres gewinnt gravierend an Bedeutung, da die jüngeren Potenziale – wie zuvor erklärt – für den Arbeitsmarkt schrumpfen. In der Folge müssen ältere Menschen die Möglichkeit haben und auch nutzen, über Weiterbildung der Arbeitswelt erhalten zu bleiben. Das lebensbegleitende Lernen von Erwachsenen erfolgt in verschiedenen Formen. Mindestens genauso wichtig wie betriebliche Fortbildungsveranstaltungen für Erwachsene ist das informelle Lernen am Arbeitsplatz.

Die bisherigen Studien zum veränderten Qualifikationsbedarf zeigen darüber hinaus eindrücklich, dass es durch Digitalisierung zu Veränderungen in der Berufswelt kommen wird. Einige Berufe, in erster Linie mit hohen Anteilen an Routinetätigkeiten, besitzen ein starkes Substituierbarkeitspotenzial durch Digitalisierung. Gleichzeitig wird es zu einem Bedeutungszuwachs bestimmter beruflicher Kompetenzen kommen, weshalb gerade (Weiter-)Bildung zukünftig eine ganz besondere Rolle einnehmen wird – nicht nur für Geringqualifizierte, sondern auch für Fachkräfte. Abbildung 4 zeigt, dass Menschen in Österreich deutlich öfter als der EU-Durchschnitt verschiedene Einrichtungen und Situationen nutzen, um IKT-Fähigkeiten

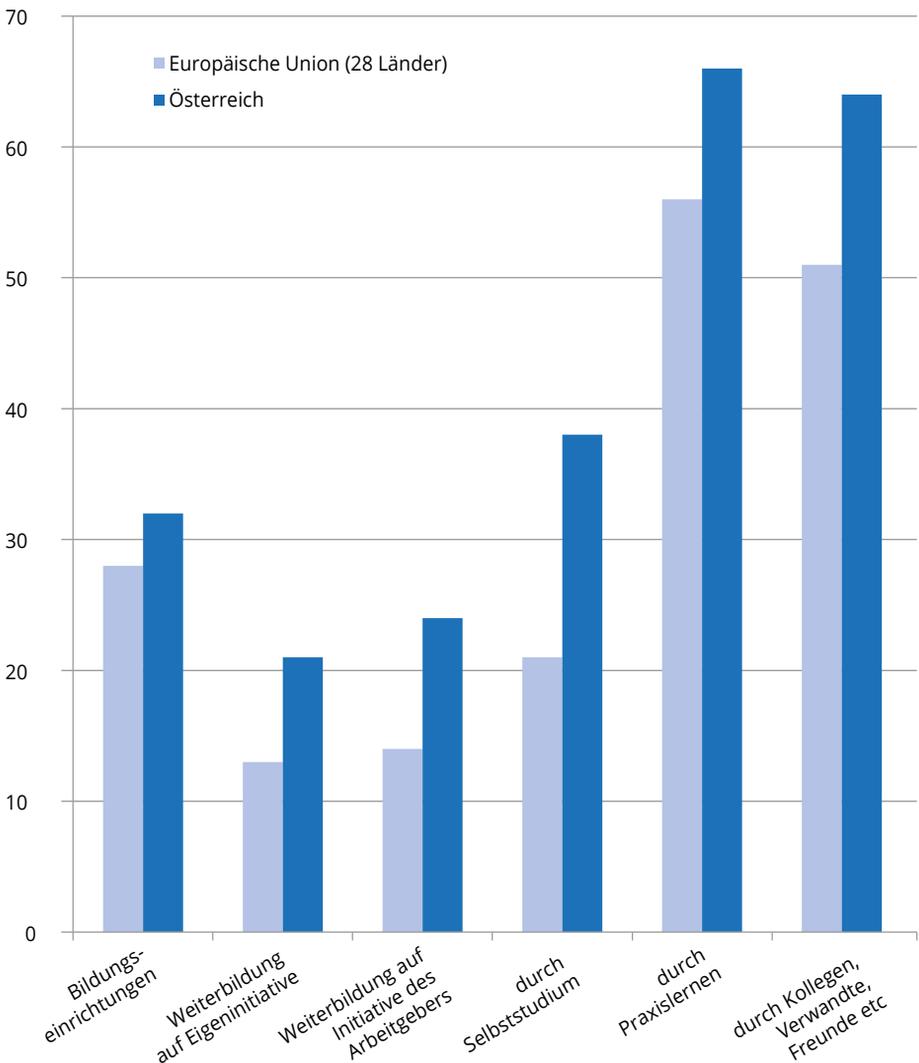
zu erwerben. So lernen ÖsterreicherInnen beispielsweise mit 32 % häufiger IKT-Kompetenzen in Bildungseinrichtungen als der EU Durchschnitt (28 %). Gleichzeitig fällt auf, dass europaweit IKT-Kompetenzen primär durch Praxislernen („learning by doing“) und über Netzwerke, d.h. mit Freunden oder Verwandten erlernt werden. Damit findet das Lernen von IKT-Kompetenzen in Österreich immer noch zum Großteil außerhalb der Bildungseinrichtungen und Arbeitsplätze statt. Das Erlernen von IKT-Kompetenzen in der Freizeit kann für ArbeitnehmerInnen schnell zur Belastung werden und sich negativ auf die Vereinbarkeit von Beruf und Privatleben auswirken.

Weitere Zahlen aus derselben Erhebung belegen, dass österreichische Unternehmen direkt hinter Norwegen und Finnland den 3. Platz einnehmen, wenn es darum geht, Fortbildungsmaßnahmen zur Erweiterung bzw. Vertiefung von IKT-Fertigkeiten durchzuführen (siehe Anhang, Tabelle 1). Dieses Ergebnis trifft sowohl auf kleinere als auch auf größere Unternehmen zu (mit mehr als 10 Beschäftigten und ohne den Bankensektor).

Auch wenn Österreich insgesamt den 3. Platz einnimmt, so ist es immer noch lediglich jedes dritte Unternehmen in Österreich, das IKT-Weiterbildungen anbietet. Dieser Wert ist gemessen an den IKT-Kompetenzen der ÖsterreicherInnen niedrig. Laut PIAAC Studie weist jede/r sechste ÖsterreicherIn im Alter von 16 bis 65 nur ungenügende Computerkenntnisse auf. Auch der Anteil der Bevölkerung, die sich in der höchsten IKT-Kompetenzstufe befinden, liegt in Österreich mit 4,3 % signifikant unter dem OECD Durchschnitt (Statistik Austria, 2013: 57 – 64). Unter den ÖsterreicherInnen zwischen 25 und 65 Jahren, die eine Ausbildung unter einem Abschluss der Sekundarstufe II verfügen, haben nur ein Viertel (24 %) moderate oder gute IKT-Problemlösungskompetenzen. ÖsterreicherInnen mit Abschlüssen auf der Sekundarstufe II bzw. auf tertiärem Niveau zeigen in diesem Bereich klar bessere Werte (Sek 2: 65 %; Tertiär: 82 %). Österreich liegt damit im niedrigqualifizierten Bereich knapp unter und im mittleren Segment knapp über dem OECD Schnitt. Ganz ähnlich sind die Befunde aus dem CVTS-4, wonach neun von zehn Unternehmen und jeder Betrieb mit mehr als 250 Beschäftigten in Österreich Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen ihrer MitarbeiterInnen finanzieren. Durchschnittlich werden pro Person rund 2.000 Euro ausgegeben. Die heimischen Unternehmen zählen damit zu den europäischen Spitzenreitern. Einschränkend ist jedoch darauf hinzuweisen, dass nur knapp ein Drittel der ArbeitnehmerInnen an betrieblichen Weiterbildungsmaßnahmen teilnehmen kann. Zusätzlich würden laut Schmid et. al, 2016 (IV-Qualifikationsbedarfserhebung 2016) 50 % bis 70 % der Unternehmen die Qualifizierung der MitarbeiterInnen hinsichtlich der Anforderungen der Industrie 4.0 als noch nicht adäquat bezeichnen. Daraus leitet sich laut Schmid für Bildung und Qualifizierung

ab, dass die Anpassung an den technologischen Wandel über Re-Qualifizierung/ Weiterbildung erfolgen muss und dass diese Anpassung in allen (Aus-)Bildungssegmenten und auf allen Qualifikationsniveaus notwendig ist.

Abbildung 5: Orte der Weiterbildung von IKT Kompetenzen (2015, in %)



Quelle: Eurostat, Europäische Erhebung über den IKT-Einsatz in Haushalten und über den IKT-Einsatz in Unternehmen (2015), eigene Berechnung und Darstellung.

Darüber hinaus besteht das grundlegende Problem, dass die IKT-Weiterbildungen in Betrieben oftmals lediglich auf einzelne MitarbeiterInnen beschränkt sind. Zu diesem Befund kommt jedenfalls die IW Studie von Hammerstatt und Stettes (2016), die zeigt, dass Unternehmen bisher verstärkt individuelle Weiterbildungsmaßnahmen anbieten, die auf einzelne MitarbeiterInnen beschränkt sind. Maßnahmen für den Großteil aller MitarbeiterInnen sind jedoch (in Deutschland) deutlich seltener. Das heißt, dass Österreich zwar mit durchschnittlich 33 % IKT-weiterbildungsaktiven Unternehmen europaweit vorne liegt, die Weiterbildungen allerdings oftmals lediglich für einzelne MitarbeiterInnen zur Verfügung stehen. Dieses Muster lässt sich auch für die betriebliche Weiterbildungen insgesamt feststellen. Laut der letzten CVTS Studie (Statistik Austria 2013) über betriebliche Weiterbildungen finden sich in Österreich (gleichauf mit Schweden) die meisten weiterbildungsaktiven Unternehmen. Wird aber lediglich der Anteil der ArbeitnehmerInnen herangezogen, die an den betrieblichen Weiterbildungen teilnehmen, sinkt die Rate auf 33 %. D.h. österreichische Betriebe sind zunehmend weiterbildungsaktiv – aber nur 33 % der ArbeitnehmerInnen können daran teilnehmen. Ein vergleichbares Muster lässt sich laut Hammerstatt und Stettes (2016) auch für IKT-Weiterbildungen feststellen.

Signifikante Unterschiede bestehen allerdings zwischen Unternehmen mit hohem und niedrigem Digitalisierungsgrad. Unternehmen 4.0, d.h. mit einem hohen Digitalisierungsgrad im eigenen Unternehmen, bilden (in Deutschland) deutlich häufiger weiter als weniger digitalisierte Unternehmen – und zwar sowohl auf individueller Ebene als auch auf der Ebene der gesamten Arbeitsorganisation des Betriebes. Es zeigt sich insgesamt, dass Unternehmen mit einem hohen Digitalisierungsgrad bereits heute deutlich engagierter in der Weiterbildung sind.

Sind die Weiterbildungen nun eine Reaktion auf den steigenden Bedarf von Qualifikationen, die durch ein digitales Arbeitsumfeld bestimmt sind oder treten sie auch in einem nicht digitalen Arbeitsumfeld auf? Die bisherigen Antworten auf diese Frage sind nicht eindeutig. Die Ergebnisse von Hammerstatt und Stettes (2016) aus Deutschland zeigen, dass Weiterbildungsmaßnahmen wie „Coaching und Mentoring“ vorrangig in Unternehmen vorkommen, in denen es auf Kommunikation und Kooperation ankommt. Diese Personalentwicklungsmaßnahme ist unabhängig vom Digitalisierungsgrad. Dies gilt auch für den systemischen Arbeitsplatzwechsel („job rotation“), fachliche Weiterbildung (Erfahrungswissen), Persönlichkeitstrainings und Projektmanagement. Diese Angebote gelten laut Hammerstatt und Stettes (2016) für die Mehrheit von MitarbeiterInnen in einem Betrieb und sind Ausdruck des gegenwärtigen Kompetenzbedarfs. Deutlich mit dem Digitalisierungsgrad verbunden sind hingegen „Systemische Potenzialanalysen“ und das „Ausleuchten individueller Karriereplanung“. Darüber hinaus identifizieren die AutorInnen „altersgemischte Teams“ und „lernförderliche Arbeitsumgebungen“ eher mit Unternehmen 4.0.

» 8. Best-Practice-Beispiele

8.1. International

IF CHANGE ISN'T SYSTEMIC, IT ISN'T CHANGE AT ALL

„We won't see a big payoff from technology unless we make big investments in teacher quality, change our standards for student performance, make the right sort of investments in curriculum development, change the way we do testing and examinations, and integrate all this with the right sort of investments in technology.

This is a SYSTEMS PROBLEM and it won't be solved until we get the system right“.³

Wie können die benötigten Kompetenzen und Qualifikationen erworben werden?

Welche Weichenstellungen braucht es dazu?

Rahmendefinition Digitaler Kompetenzen:

Digitale Kompetenzen⁴ können als der sichere, kritische und kreative Gebrauch von IKT bezeichnet werden, um Ziele zu erreichen, die entweder mit Arbeit, Beschäftigungsfähigkeit, Lernen, Freizeit, Inklusion oder Teilhabe an der Gesellschaft zu tun haben (Quelle: DigComp Framework).

Das European Schoolnet⁵ hebt allerdings die Wichtigkeit von Coding/Programmieren mit folgender Begründung hervor: In Europa werden bis 2020 mehr als 800.000 Informatik/Computing Experten fehlen. Kenntnisse im Coding/Programmieren helfen dabei, die digitalisierte Gesellschaft zu verstehen und Fähigkeiten des 21. Jahrhunderts wie Problemlösen, Kreativität und logisches Denken zu fördern.

³ Marc Tucker, 2015 <http://www.ncee.org/2015/09/tuckers-lens-technology-in-the-classroom-savior-or-bust/>

⁴ DigComp Framework, 2015 <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC83167.pdf>

⁵ Computing our future, European Schoolnet, Update 2015, http://fcl.eun.org/documents/10180/14689/Computing+our+future_final.pdf/746e36b1-e1a6-4bf1-8105-ea27c0d2bbe0

8.2. Internationale Beispiele

Initiativen aus dem frühen 21. Jahrhundert legten den Schwerpunkt auf digitale Lehr- und Lernmaterialien (Südkorea), E-Learning (Hong Kong) oder die flächendeckende Ausstattung mit Hardware (Australien, Malta und andere Staaten). Bildungsreformen unter disruptiven Bedingungen dürfen sich allerdings nicht nur auf Teilaspekte des digitalen Lernens beschränken, sondern bedürfen eines systemischen Ansatzes, der die gesamte Schulgemeinschaft und alle Stakeholder umfasst. Dazu gehören auch förderliche Rahmenbedingungen, wie eine innovative Raumgestaltung, die eine integrierte Flexibilität des Lernens ermöglicht – d.h. auch offene bzw. keine Klassenräume. Lernen sollte personalisiert und selbstreguliert bzw. selbstgesteuert erfolgen. Flächendeckendes WLAN ist eine weitere Grundvoraussetzung. Lehrer sollten autonom sein und in kleinen Teams arbeiten, Schulen sollten dezentralisiert geführt werden (z.B. Helleup School, Dänemark). Kooperationen in europäischen und weltweiten Partnerschaften ermöglichen das Lernen von- und miteinander (z.B. European SchoolNet).

Gute Beispiele für Reformen gibt es speziell aus Finnland, Estland und den USA. Das Joint Research Center in Sevilla hat im Auftrag der Europäischen Kommission einen Referenzrahmen für digital kompetente Bildungsinstitutionen verfasst „Promoting Effective Digital-Age Learning“. Dieses DigCompOrg Framework⁶ der Europäischen Union folgt dabei einem ähnlichen Schema wie der National Education Technology Plan der USA.

8.2.1. Finnland: Curriculum Reform (2016)⁷

In Finnland war Informatik Teil des Curriculums der Sekundarstufe II, wurde aber in den frühen 2000er Jahren als eigenes Fach entfernt. Als Alternative wurde versucht, IKT in alle Fächer zu integrieren. Dies führte nicht zu den gewünschten Ergebnissen, sondern zu einem starken AnwenderInnenfokus, unter anderem weil LehrerInnen nicht die erforderliche Fortbildung im IKT Bereich ermöglicht wurde.

Im Herbst 2016 bekam Finnland daher ein neues nationales Curriculum für die Pflichtschule (Schulstufen 1–9), in dem vor allem auf zukünftige Kompetenzerford-

⁶ DigComp Framework, 2015 <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC83167.pdf>

⁷ Die finnische Curriculum Reform, 2016 <http://lindamannila.com/blog/wp-content/uploads/p1-manilla.pdf> http://www.oph.fi/download/151294_ops2016_curriculum_reform_in_finland.pdf

derungen Bedacht genommen wird. In der gegenwärtigen Fassung geht es sowohl um IKT-bezogene Fähigkeiten als auch um allgemeinere Fähigkeiten, wie beispielsweise:

Das Verständnis zentraler Konzepte und Prinzipien, wie IKT funktioniert und angewendet wird, und das Erlernen, wie man IKT zur Entwicklung eigener Gegenstände verwendet:

- Programmieren/Coding ist explizit ein Teil des Fachs Mathematik und beginnt schon in der Volksschule. SchülerInnen lernen in den ersten Klassen, sich spielerisch Anleitungen zu geben und sie lernen in weiterer Folge grafisches Programmieren sowie ab der siebenten Schulstufe Programmiersprachen. Programmieren beschränkt sich jedoch nicht nur auf das Fach Mathematik, sondern soll auch in andere Fächer integriert werden.
- Verantwortung beim Gebrauch von IKT, IKT-Sicherheit
- Gebrauch von IKT bei Recherchen, Datensammlung und Analysen
- Gebrauch von IKT für Kommunikation und Networking
- Allgemeine und transversale Fähigkeiten, wie das Evaluieren, Modifizieren, Produzieren und Verbreiten von Informationen und Ideen. Hierbei sollen explorative und kreative Arbeitsweisen angewendet werden.
- Kritische Analyse aus unterschiedlichen Perspektiven
- Offenheit für neue, ungewöhnliche Lösungen, Kombination unterschiedlicher Perspektiven, um innovative Lösungen zu finden
- Lernen neuer Inhalte durch Spiele, körperliche Aktivitäten und Experimente

Die Einführung des Programmierens/Coding in das Hauptcurriculum hat zu mehreren Initiativen zur Unterstützung der Reform geführt, wie zum Beispiel:

- Ein Handbuch für LehrerInnen, genannt Koodi2016 (Code 2016), siehe unten.
- Das finnische Bildungsministerium unterstützt die MINT Bildung für 6- bis 16-jährige SchülerInnen durch das Projekt LUMA SUOMI⁸, das für die kommenden sechs Jahre angesetzt ist. Programmieren spielt im LUMA SUOMI Projekt eine tragende Rolle.
- Der nationale Bildungsausschuss stellt Budgetmittel für die Weiterbildung von LehrerInnen und für Projekte, die mit der Programmierumgebung und Programmier-Tools an Schulen in Verbindung stehen, zu Verfügung.

8.2.2. Koodiaapinen – CODING – eine Basis – Initiative aus Finnland⁹

Im neuen Rahmencurriculum für die Primarstufe in Finnland ist Coding/Programmieren verpflichtender Teil des Unterrichts. Da in finnischen Volksschulen in der Regel alle Unterrichtsfächer von einer einzigen Lehrerin oder einem einzigen Lehrer unterrichtet werden, müssen diese KlassenlehrerInnen kompetent genug sein, Coding als ein sinnvolles Unterrichts- und Lerntool zu verstehen und anzuwenden. Im Curriculum wird gefordert, dass SchülerInnen der 6. Klasse Volksschule fähig sein müssen, ein simples Programm in einer visuellen Programmierumgebung zu erstellen (z.B. mit dem Programm Scratch).

Da die meisten Tools zur Weiterbildung im Programmieren nur auf Englisch vorliegen, hat die Grass Roots-Initiative CODING einen kostenlosen MOOC für finnische Volksschullehrer entwickelt. CODING stellt eine offene Content Bücherei zur Verfügung mit einem klaren Lernpfad für Lehrer. Die offene Bücherei besteht aus einem theoretischen Kapitel über Computational Thinking und pädagogischen Kapiteln zu unterschiedlichen Konzepten und Tools zur Verwendung im Unterricht. Das Angebot wird mit praktischen Übungen für unterschiedliche Altersgruppen abgerundet (Scratch JR, Scratch Racket oder Python).

⁸ LUMA Suomi: <http://www.luma.fi/centre/>

⁹ CODING – a grass roots initiative from Finland <http://koodiaapinen.fi/en/>

Diese CODING Initiative wurde von der Aalto Universität in Zusammenarbeit mit finnischen Mathematik- und IKT-Lehrern gestartet.

8.2.3. Teaching Coding through storytelling¹⁰

Programmieren zu lernen wird oft als abschreckend erlebt. Lernende, insbesondere Mädchen, schrecken vor Komplexität und Fachausdrücken zurück. Die finnische Autorin, Illustratorin, Programmiererin und Lehrerin Linda Liukas möchte durch ihr Buch „Hello Ruby – Adventures in Coding“ junge Menschen, vor allem Mädchen, dazu ermutigen, Interesse am Programmieren zu entwickeln. In ihrem Buch zeigt sie die bunte Seite der Technologie. Im ersten Teil erlebt ein Mädchen namens Ruby Abenteuer mit Charakteren, die von Operating Systems inspiriert sind, wie z.B. dem Snow Leopard und dem Android Roboter. Im zweiten Teil sind Übungen involviert, die das Verständnis für Computer fördern sollen.

8.2.4. Estland – Lifelong Learning Strategie 2014 – 2020¹¹

Estland folgt der umfassenden Strategie, dass eine digitale Kultur in die Lernprozesse auf allen Bildungsstufen integriert werden soll. IKT wird in die Lernfächer der Grundschule, Sekundarstufe I und II, sowie der Berufsbildenden Schulen eingeführt. Ziel ist das Erreichen eines Basisniveaus an Digitalen Kompetenzen. Letztendlich sollen die IKT Kompetenzen dem jeweils aktuellen professionellen Standard entsprechen.

Die estnische Strategie umfasst folgende Punkte:

- Weiterbildung für LehrerInnen und Universitätslehrende im Bereich der Digitalen Kompetenzen
- Förderung und Verwendung digitaler Lernmaterialien, wie e-Textbooks, interaktive Aufgaben, Open Edu Resources, Lehrerhandbücher und Web-Based Assessment Tools

¹⁰ Teaching Coding through Storytelling, Finland 2015:
http://rakuten.today/blog/coding_through_storytelling.html

¹¹ The Estonian Lifelong Learning Strategy 2014 – 2020:
https://www.hm.ee/sites/default/files/estonian_lifelong_strategy.pdf

- Interoperable Software Solutions zur Entwicklung von Edu Content, Assessment und Speicherung
- Förderung von Pilotprojekten, um den Transfer von E-Learning Materialien an die Schulen zu ermöglichen.
- Im Bereich des lebenslangen Lernens besteht die Absicht, moderne Technologien im Bereich des Lehrens und Lernens konsequent und effizient anzuwenden und die digitalen Fähigkeiten und Kompetenzen in der Bevölkerung zu verbessern.

8.2.5. USA: The US 2016 National Education Technology Plan „Future Ready Learning“ (NETP) ¹²

Der NETP verfolgt eine nationale Vision und einen Plan für ein Lernen, das durch Technologie gestützt und von leitenden BildungswissenschaftlerInnen, den Schulverwaltungen, Lehrern, Entwicklern und Unternehmern sowie Nonprofit Organisationen unterstützt wird. Der NET Plan basiert auf den Aktivitäten zur effektiven Nutzung von Technologie des Every Student Succeeds Act (2015)¹³.

Der National Education Technology Plan umfasst alle Akteure und Stakeholder im Bildungssystem und gliedert sich in die Kapitel Lernen, Lehren, Leadership, Assessment und Infrastruktur. Ein wichtiges Ziel ist das Schließen des „Digital (use) Divide“: Der Unterschied zwischen denjenigen SchülerInnen, die digitale Technologien dazu verwenden, um zu entwickeln, zu entwerfen, zu erbauen, zu erforschen und zu kollaborieren und jenen, die digitale Technologien dazu verwenden, um passiv zu konsumieren, soll verringert werden. Denn der Zugang zu digitalen Geräten und zum Internet alleine garantiert noch keinen Zugang zu Bildungserfahrungen, geschweige denn Qualität in der Bildung. Es bedarf daher gezielter Interventionen, damit der „Digital (use) Divide“ nicht mehr weiter wächst.

¹² The US 2016 National Education Technology Plan „Future Ready Learning“ <http://tech.ed.gov/files/2015/12/NETP16.pdf>

¹³ Every Student Succeeds Act, 2015 <http://www.ed.gov/essa?src=rcn>

Der NETP gibt folgende Empfehlungen aus:

- **Lernen**

Die Bundesstaaten sollen flexible und technologiebasierte Lernressourcen zur Verfügung stellen, um eine gerechte und zugängliche (erreichbare) Umgebung zu garantieren, welche Lernen immer und überall für alle Lernenden ermöglicht. Dabei sollen Design Prinzipien aus Lerntheorien/Bildungswissenschaften verwendet werden. Zusätzlich sollten alle Lernressourcen, insbesondere die technologiebasierten, und die intendierten Learning Outcomes inventarisiert werden. Mit diesem Inventar sollten alle erdenklichen Bildungswege – wie auch Kombinationen des formalen und informellen Lernens – sowie Blended Learnings und Distance Learnings dokumentiert werden. Hive Learning Networks¹⁴ und Education Innovation Clusters¹⁵ können hierbei als Modelle für Cross-STAKEHOLDER Collaboration fungieren.

- **Lehren**

LehrerInnen sollten sich während der Erstausbildung aber auch in der Weiterbildung im Bereich Digital Literacy weiterbilden, um interessante Lernaktivitäten zu entwickeln und allgemein ihre „Teaching, Assessment und Instructional Practices“ zu entwickeln. Die LehrerInnenschaft sollte umfassend hinsichtlich Online und Blended Instruction aus- bzw. weitergebildet werden. Ähnliches gilt auch für den universitären Bereich. Auch UniversitätslehrerInnen müssen über technologische Kompetenzen verfügen.

- **Leadership**

Ein nationaler strategischer Planungsprozess erfordert das Commitment von allen involvierten Partnern, um konsistent über alle organisatorischen Grenzen hinweg zu kollaborieren. Der Einsatz von Technologien, um Lernen zu ermöglichen, braucht eine von allen Stakeholder-Gruppen akkordierte Vision.

- **Assessment**

Dem Kapitel Assessment ist ein ausführlicher Teil gewidmet, der sich vor allem mit Datensicherheit, aber auch dem Sammeln von Daten zur kontinuierlichen Verbesserung von Lehren und Lernen beschäftigt. Außerdem sollen Learning Dashboards, ein Antwortsystem und Kommunikationswege entwickelt werden, um SchülerInnen, LehrerInnen, Eltern und anderen Stakeholdern rasches und umsetzbares Feedback geben zu können. Weiters wird dazu angehalten,

¹⁴ Hive learning networks <https://hivelearningnetworks.org/>

¹⁵ Education Innovation Clusters <http://tech.ed.gov/innovationclusters/>

integrierte Systeme zum kosteneffizienten Assessment von Expertise und Kompetenzen des 21. Jahrhunderts zu entwickeln. Die Bildungsforschung soll sich mit eingebetteten und kosteneffizienten Assessment Technologien, wie zum Beispiel Simulationen, Collaboration Environments, Virtual Worlds, Games und Cognitive Tutors beschäftigen.

- **Infrastruktur**

SchülerInnen und LehrerInnen brauchen Zugang zu Internet und WLAN mit einem speziellen Fokus auf den Zugang auch außerhalb der Schule. Jede Schülerin und jeder Schüler sowie jede Lehrerin und jeder Lehrer brauchen zumindest ein Gerät mit Internetzugang und entsprechender Software zum Gebrauch sowohl an der Schule als auch außerhalb. Zudem soll die Entwicklung von Open Educational Materials gefördert werden.

8.2.6. USA: 21st Century Community Learning Centers.¹⁶

Ein gutes Beispiel für die Ermöglichung lebenslangen Lernens bzw. lebenslanger Weiterbildung sind die Community Learning Centers aus den USA, welche oft in Bibliotheken integriert sind. Die Learning Centers schaffen Chancen für Communities, eine Umgebung für Erwachsenenbildung, aber auch eine Lernumgebung für SchülerInnen. Dazu können ergänzende Programme und Aktivitäten gehören, die Familien bei der Begleitung des Lernwegs ihrer Kinder unterstützen. Dazu gehören auch Möglichkeiten zur Entwicklung digitalen Lernens und verwandter Kompetenzen.

8.2.7. DigCompOrg – A European Framework for Digitally Competent Educational Organisations¹⁷

Das Joint Research Center in Sevilla hat im Auftrag der Europäischen Kommission einen Referenzrahmen für digital kompetente Bildungsinstitutionen verfasst: „Promoting Effective Digital-Age Learning“. Dieses DigCompOrg Framework der Europäischen Union folgt dabei einem ähnlichen Schema wie der National Education Technology Plan der USA:

¹⁶ Community Learning Centers http://www.ncsl.org/documents/educ/ESSA_summary_NCSL.pdf

¹⁷ DigCompOrg – A European Framework for Digitally Competent Educational Organisations, 2015 <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomporg>

- **Leadership & Governance**
Zu den thematischen Elementen Leadership und Governance ist die Integration von Digital-age Learning Teil der Strategie. Diese wird von einem Plan zur Implementierung unterstützt und von einem Management und Governance Modell getragen.
- **Lehren und Lernen**
Die Digitalen Kompetenzen werden bewertet, beurteilt bzw. getestet und gefördert. Die Rollen der LehrerInnen sowie pädagogische Ansätze werden neu gedacht.
- **Professional Development für LehrerInnen**
Weiterbildung für LehrerInnen wird auf allen Bildungsstufen angeboten.
- **Assessment Methoden**
Assessment Formate sind engagierend und motivierend. Informelles und non-formales Lernen werden anerkannt. Lerndesign wird durch Learning Analytics gesteuert.
- **Lerninhalte und Curricula**
Digitale Inhalte und OER (Open Educational Resources) werden beworben und verwendet. Curricula werden überarbeitet, um die pädagogischen Möglichkeiten der digitalen Technologien auszuschöpfen.
- **Collaboration und Networking**
Networking, Sharing und Collaboration werden gefördert. Es gibt eine explizite Kommunikationsstrategie. Partnerschaften werden entwickelt.
- **Infrastruktur**
Physische und virtuelle Lernräume werden für das „digital-age“ Lernen geschaffen.

Die digitale Infrastruktur wird geplant und gemanagt.

8.3. National

8.3.1. Digitale Kindergarten-Portfolios

Die digitale Bildung im Elementarbereich steckt in Österreich noch in den Kinderschuhen. Da das Verständnis der Schriftsprache und Schreibkompetenz essenzielle Voraussetzung für die Nutzung digitaler Hilfsmittel ist, stellt die altersadäquate Vermittlung digitaler Kompetenzen vor Schuleintritt eine besondere Herausforderung dar. Nichtsdestotrotz zeigen europäische Vorbilder, dass im Besonderen die Arbeit am Portfolio ein Ausgangspunkt für die digitale Bildung sein kann. Die deutsche ExpertIn für Portfolio-Arbeit Antje Bostelmann hat dazu beispielsweise eine Plattform für digitale „Kitaportfolios“ entwickelt und bereits erfolgreich in den Berliner „Klax-Kitas“ getestet.

Auch in Österreich haben bereits einige Kindergärten begonnen, die Erstellung der Portfolio-Mappen für die Vermittlung von digitalen Kompetenzen zu nutzen. Im Betriebskindergarten der „Wiener Städtischen Versicherung“ in Wien werden die Vorschulkinder bei der digitalen Erstellung der Portfolio-Blätter eingebunden. Die Kinder werden ermutigt, ihre Lernfortschritte und Erlebnisse im Kindergarten selbstständig mit einer Digitalkamera zu dokumentieren. Die Fotos werden dann von den Kindern mit Unterstützung der PädagogInnen gemeinsam mit den Einträgen in den Portfolios an einer Computerstation in der Gruppe ausgewählt und bearbeitet. Dadurch lernen die Kinder nicht nur, wie ein Computer genutzt werden kann, sondern auch, wie mit digitalen Hilfsmitteln Inhalte und Projektdokumentationen gestaltet werden.

Aus der Sicht der Sozialpartner ist die altersgemäße Stärkung digitaler Kompetenz bereits im Kindergarten wünschenswert. Die Arbeit an den eigenen Portfolio-Mappen motiviert die Kinder und zeigt die praktische Anwendung von digitalen Hilfsmitteln. Da diese Portfolios weiterhin meist nur in gedruckter Form gestaltet werden, gehen viele zusätzliche Vorteile der digitalen Dokumentation verloren. So muss auf den zeitunabhängigen Zugriff durch die Erziehungsberechtigten und die Inklusion von Audio- und Videobeiträgen verzichtet werden. Hauptproblem für den Einsatz digitaler Portfolios und der verstärkten Nutzung digitaler Hilfsmittel im Kindergarten sind die hohen Anschaffungskosten der Geräte. Zur Sicherstellung der Vermittlung digitaler Kompetenzen von Anfang an müssen digitale Lernbegleiter zu einem Standard in der Ausstattung von Kindergärten werden. Alternativ dazu sind Standort-rotierende Gruppen-Sätze anzudenken. Um eine sinnvolle Nutzung zu ermöglichen, braucht es eine Grundausstattung an kostenlosen oder kostengünstigen Lern-Apps für Kindergärten. Hier könnten von der öffentlichen Hand finanzierte offene Bildungsressourcen (OER) zum Einsatz kommen.

8.3.2. KidZ – Klassenzimmer der Zukunft

Das Projekt „KidZ – Klassenzimmer der Zukunft“ des Bildungsministeriums soll die „Normalität des Klassenzimmers“ im Jahr 2020 mit selbstverständlich integrierten und jederzeit verfügbaren digitalen Lernbegleitern und den damit verbundenen Kommunikations-, Rezeptions- und Interaktionsmöglichkeiten vorwegnehmen. Basierend auf den Erfahrungen der Schulnetzwerke wie „eLSA“ soll die Kompetenzvorgabe von „digi.komp“ in die Praxis umgesetzt werden. Beim Projekt KidZ steht nicht die Informations- und Kommunikationstechnologie im Vordergrund, sondern deren selbstverständliche und bestmögliche Integration in qualitätsvolle, schulische Lern- und Lehrprozesse. Seit dem Herbst 2013 versuchen 100 Schulen, in einem Zeitraum von 4 Jahren den Schritt in eine digitalisierte und vernetzte Lernumgebung zu machen. Hauptziel des Projekts ist dabei, kein Kind ohne digitale Kompetenzen zurückzulassen und die Vermittlung von digitalen Grundkompetenzen sicherzustellen. Im Gegensatz zu anderen punktuellen Projekten zur digitalen Bildung geht es bei „KidZ“ um die umfassende Anpassung der Schul- und Lernkultur auf die Anforderungen und Möglichkeiten der digitalisierten Bildung.

Die teilnehmenden Schulen werden zu regionalen Clustern mit jeweils zehn Schulen zusammengefasst, wobei zwei bis drei „erfahrene“ eLSA-zertifizierte Schulen den Lead im Cluster übernehmen. Unterstützt werden die teilnehmenden Schulen durch Projekt-, Bildungs- und Evaluationsmaßnahmen, welche vom Bildungsministerium, den Landesschulräten und den Pädagogischen Hochschulen finanziert werden.

Das Projekt „KidZ – Klassenzimmer der Zukunft“ zeigt sehr klar auf, welche umfassenden Veränderungsprozesse die Digitalisierung für Lernkultur, Unterrichtsgestaltung, Schulabläufe, Lernmaterialien und was die Organisation „Schule“ an sich bedeutet. Digitalisiertes und vernetztes Lehren und Lernen verändert Bildungseinrichtungen auf vielen Ebenen und benötigt einen entsprechenden Veränderungsprozess in den Institutionen. Während das Projekt „KidZ“ nur auf freiwilliger Beteiligung und Mitarbeit von Schulen aufbaut, stellt sich auf systemischer Ebene die Frage, wie dieser Veränderungsprozess in allen Bildungseinrichtungen angestoßen werden kann.

8.3.3. Ludwig – das Physik-Computerspiel

Das Computerspiel „Ludwig“ ist ein „serious-game“ der österreichischen Software-Entwicklungsfirma „OVOS“, bei dem sich SpielerInnen ab 11 Jahren auf eine spannende Reise durch die Welt der Physik begeben. Spielerisch lernen die Kinder dabei,

wie aus Verbrennung, Wasser, Wind und Sonne Energie entsteht und sie müssen versuchen, den Planeten „Unitron“ vor dem drohenden Energiekollaps zu bewahren. „Ludwig“ nutzt im Stile eines hochwertigen Computerspiels „Gamification“, um nicht nur Wissen zu vermitteln, sondern den Wissenserwerb auch mit Spielspaß zu unterstützen.

„Ludwig“ hat bereits mehrere nationale und internationale Preise gewonnen, darunter den Preis als „Best serious Game 2011“, den Multimediastaatspreis 2013 in der Kategorie „Spiele und Unterhaltung“ sowie den „World Summit Award“ im Bereich „e-Learning and Education“.

„Ludwig“ wird darüber hinaus auch vom Bildungsministerium für den Einsatz im Physikunterricht der 3. bis 8. Schulstufe empfohlen. Für die Nutzung in der Schule gibt es eigene Klassenlizenzen sowie Finanzierungsmodelle über Sponsoren.

„Ludwig“ zeigt aus Sicht der Sozialpartner das Potenzial der „Gamification“ von Lerninhalten und der Kreativität der österreichischen Computerspiel-EntwicklerInnen. Um beide Potenziale voll auszuschöpfen, bräuchte es Förderstrukturen für die Entwicklung von bildungsbezogenen „serious Games“ sowie einen damit verbundenen kostenfreien Einsatz in öffentlichen Bildungseinrichtungen.

8.3.4. L3T.eu – Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien

Das „Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien l3t.eu“ ist eine freie online Bildungsressource (open educational resources – OER). Das Lehrbuch ist eine Sammlung von Lehrtexten zu unterschiedlichen Themen und Perspektiven des Lernens und Lehrens mit Technologien. Basierend auf einführenden Texten und Beiträgen zur Geschichte werden dabei unterschiedliche Anwendungen, Technologien, Einsatzgebiete und disziplinäre Perspektiven aufgegriffen. Ein Schwerpunkt der Beiträge liegt auf neuen Entwicklungen, beispielsweise MOOCs, (Micro-)Blogging oder mobilem Lernen. Die Lehrtexte enthalten Übungsaufgaben und Praxisbeispiele, die das Selbststudium oder das gemeinsame Lernen unterstützen.

Die Publikation bietet Studierenden und Lehrenden einen übersichtlichen Einstieg in das Thema E-Learning. Die 59 Kapitel des Lehrbuchs wurden von 140 renommierten WissenschaftlerInnen aus dem deutschsprachigen Raum verfasst. Die AutorInnen stammen aus unterschiedlichen Fachrichtungen und gewährleisten so ein interdisziplinäres Grundlagenwerk zum Thema technologiegestütztes Lernen und

Lehren, welches es in dieser Form bisher nicht gab. Es unterstützt Kurse, Seminare, Vorlesungen und Studiengänge im Bereich des technologiegestützten Lernens. Die Inhalte sind fächerübergreifend aufbereitet und berücksichtigen unterschiedliche Lernniveaus ebenso wie vorhandene Vor- und Fachkenntnisse. Es kann daher auch in der Sekundarstufe II zum Einsatz kommen.

Das Projekt startete im Jahr 2011 und wurde im August 2013 im Rahmen eines Buchsprints vollständig überarbeitet und ergänzt. Als HerausgeberInnen der Neuauflage fungieren Sandra Schön von der „Salzburg Research“ Forschungsgesellschaft und Martin Ebner von der TU Graz.

Aus Sicht der Sozialpartner zeigt das Projekt „L3t.eu“ die Potenziale und Chancen von offenen Bildungsressourcen. Mit diesem Modell der offenen Bildungsressourcen können aktuelle Themen und Bildungsschwerpunkte aufgegriffen und für den Einsatz im Unterricht und in der Lehre aufbereitet werden. Durch die Begutachtungsmechanismen im Rahmen des Projekts konnte die Qualität der Beiträge und die wissenschaftliche Aktualität sichergestellt werden. Die Bündelung des Know-hows von über 140 ExpertInnen in einem Lehrbuch kann als Vorbild für zukünftige digitale Bildungsressourcen dienen. Durch die Ausschreibung von OER-Schwerpunktthemen durch die Schulbuchaktion sollen österreichische SchulbuchautorInnen und Verlage motiviert werden, offene Bildungsmaterialien zu erstellen, die danach allen Unterrichtenden zur Verfügung stehen.

8.3.5. „Mobile Learning“

Mit dem gemeinsamen Projekt „Mobile Learning“ des Bundesministeriums für Verkehr, Infrastruktur und Technologie sowie des Bildungsministeriums wurden 94 österreichische Schulen bei der Integration neuer Technologien im Unterricht unterstützt. Kern des Projekts sind regionale „Cluster“, in denen jeweils eine E-learning-erfahrene Schule und zwei Einsteigerschulen gebündelt werden. Die jeweils erfahreneren Schule soll die Einsteiger „auf Augenhöhe“ beratend unterstützen. Jede teilnehmende Schule erhält bis Ende Juni 2016 leihweise ein Set von bis zu 20 Tablets für den Einsatz im Unterricht. Bei Bedarf kann auch eine mobile Internetanbindung auf LTE-Basis für die Dauer des Projekts genutzt werden. Außerdem werden im Rahmen des Projekts mehrere Begleitmaßnahmen wie schulinterne und schulübergreifende Fortbildungsmaßnahmen im Cluster, Online-Seminare oder Safer-Internet-Workshops angeboten. Die Kosten des Projekts belaufen sich nach Angaben der betroffenen Ministerien auf etwa 1,000.000 Euro. Hinzu kom-

men noch die Schulungs- und Personalkosten im Rahmen der LehrerInnenweiterbildungen.

Das Projekt „Mobile Learning“ ist aus Sicht der Sozialpartner ein gutes Beispiel für die Ausweitung von E-Learning-Kompetenzen an den Schulen, indem in einem Peer-Learning-Konzept Schulen in verschiedenen Entwicklungsstufen zusammenarbeiten und voneinander lernen. Zusätzlich werden den Schulen Ressourcen zur Qualitäts- und Unterrichtsentwicklung am Standort zur Verfügung gestellt. Mit der Bereitstellung des Tablet-Sets inklusive leistungsfähigem Internetzugang für die Schulen wird ein Weg aufgezeigt, wie elektronische Lernbegleiter zu einem Standardlehrmittel werden können, ohne die Anschaffungskosten den Eltern aufzubürden.

8.3.6. www.imoox.at

Die Online-Lernplattform www.imoox.at wurde von der Karl-Franzens-Universität Graz und der Technischen Universität Graz im Jahr 2013 gegründet und ist Österreichs erste frei zugängliche MOOC-Plattform. Auf iMooX werden freie Online-Kurse (Massive Open Online Courses) zu unterschiedlichen Themen angeboten, die allen Interessierten kostenlos, zeit- und ortsunabhängig zur Verfügung stehen. Ziel der Plattform ist es, im Sinne des gesellschaftlichen Auftrags der Hochschulen universitäre und allgemeine Inhalte einer breiten Bevölkerungsschicht zugänglich zu machen und möglichst vielen die Möglichkeit zu geben, sich weiterzubilden. Das Angebot an MOOCs wird laufend aktualisiert und ergänzt.

Ein MOOC (Massive Open Online Course) ist eine spezielle Form eines Onlinekurses, bei dem traditionelle Formen der Wissensvermittlung wie Videos, Lesematerial und Problemstellungen mit Foren, in denen Lehrende und Lernende miteinander kommunizieren können, und Quizzes, anhand derer die Lernenden ihren Wissenserwerb überprüfen können, kombiniert werden. MOOCs eignen sich optimal, um Lerninhalte einer großen Zahl von Interessierten zeit- und ortsunabhängig näher zu bringen. Eine Obergrenze betreffend die TeilnehmerInnenanzahl gibt es bei dieser Form von Onlinekursen nicht. Generell stellen MOOCs aufgrund ihrer multimedialen Aufbereitung einen niederschweligen Zugang zu wissenschaftlich fundierten Informationen dar.

Im Gegensatz zu den MOOC-Anbietern wie Udacity, edX oder auch die Khan-Academy sind alle Lernangebote von iMooX nicht nur kostenlos zugänglich, sondern auch frei weiter- und wiederverwendbar. Grundsätzlich kommen dabei die sogenannten

Creative-Commons-Lizenzen zum Einsatz, was bedeutet, dass alle auf iMooX angebotenen Inhalte zu eigenen (Lehr-)Zwecken verwendet werden können und auch (entgeltfrei) wiederverwendet werden dürfen.

Die MOOC-Plattform imoox.at ist ein Vorreiter für die hochqualitative Aufbereitung von wissenschaftlich fundierten Inhalten für eine breite Öffentlichkeit. Der Kurs „Gratis online Lernen“ auf www.imoox.at wurde 2015 mit dem Österreichischen Staatspreis für Erwachsenenbildung ausgezeichnet. Imoox.at kann als Vorbild und Basis für den Ausbau des MOOC-Angebots im Sinne des lebenslangen Lernens dienen. Gleichzeitig müssen aus Sicht der Sozialpartner Strategien für eine transparente und qualitätsgesicherte Anerkennung und Zertifizierung von durch MOOCs erworbenen Qualifikationen und Wissen entwickelt werden. Darüber hinaus braucht ein qualitätsvolles MOOC-Angebot eine langfristige Finanzierung und institutionelle Verankerung der Plattformen im österreichischen Ausbildungs- und Weiterbildungssystem.

TABELLE 1: UNTERNEHMEN, DIE FÜR IHR PERSONAL FORTBILDUNGSMASSNAHMEN ZUR ERWEITERUNG/VERTIEFUNG VON IKT-FERTIGKEITEN DURCHFÜHRTEN (2015, IN %)

	Alle Unternehmen	Kleinunternehmen (10–49 Beschäftigte)	Mittlere Unternehmen (50–249 Beschäftigte)	Große Unternehmen (250 Beschäftigte oder mehr)
Rumänien	5	4	9	28
Bulgarien	8	6	13	34
Litauen	11	7	23	45
Polen	12	7	25	60
Estland	14	9	28	61
Lettland	12	9	23	62
Italien	12	10	25	53
Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	12	10	18	44
Griechenland	15	11	35	62
Ungarn	16	12	30	62
Niederlande	18	12	36	67
Slowakei	19	13	33	64
Tschechische Republik	22	14	44	75
Europäische Union (28 Länder)	22	17	40	69
Frankreich	21	17	40	73
Spanien	22	18	39	61

TABELLE 1: UNTERNEHMEN, DIE FÜR IHR PERSONAL FORTBILDUNGSMASSNAHMEN ZUR ERWEITERUNG/VERTIEFUNG VON IKT-FERTIGKEITEN DURCHFÜHRTEN (2015, IN %)				
	Alle Unternehmen	Kleinunternehmen (10-49 Beschäftigte)	Mittlere Unternehmen (50-249 Beschäftigte)	Große Unternehmen (250 Beschäftigte oder mehr)
Zypern	23	19	41	65
Luxemburg	25	19	44	66
Portugal	22	19	38	67
Kroatien	25	20	35	66
Malta	25	20	36	69
Schweden	26	21	49	74
Slowenien	28	22	49	79
Vereinigtes Königreich	27	22	50	74
Deutschland (bis 1990 früheres Gebiet der BRD)	30	23	50	80
Dänemark	29	24	49	81
Irland	30	26	45	70
Belgien	32	27	55	82
Österreich	33	28	59	87
Finnland	37	32	59	88
Norwegen	44	40	61	80

Quelle: Eurostat, Europäische Erhebung über den IKT-Einsatz in Haushalten und über den IKT-Einsatz in Unternehmen (2015), eigene Berechnung und Darstellung. Ohne Bankensektor.

Arntz Melanie, Gregory Terry, Zierahn Ulrich (2016), The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries. A comparative analysis. OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189, Paris.

Bundesministerium für Bildung (2017): IKT-Infrastrukturerhebung 2016; https://www.bmb.gv.at/schulen/schule40/ikt_infrastruktur_2016.pdf.

Bock-Schappelwein Julia (2016), Industrie 4.0 und Beschäftigung: Entwicklung und Ausblick. Vortrag auf der Konferenz: V „Industrie 4.0 – Optionen für Beschäftigung und Arbeit“, AK Wien, 26.4.2016.

Dengler Katharina, Matthes Britta (2015a), Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt. Substituierbarkeitspotenziale von Berufen in Deutschland. IAB Forschungsbericht, Nr. 11/2015.

Dengler Katharina, und Matthes Britta (2015b), Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt. In kaum einem Beruf ist der Mensch vollständig ersetzbar. IAB Kurzbericht, 24/2015.

Fink Martina, Horvath Thomas, Huemer Ulrike, Mahringer Helmut, Sommer Mark (2014), Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich und die Bundesländer Berufliche und sektorale Veränderungen 2013 bis 2020, Studie des WIFO im Auftrag des AMS Österreich, Wien.

FORBA-Trendreport (2016): Digitale Arbeitswelt: Fluch oder Segen?

Frey Carl Benedikt, Osborne Michael A. (2013), The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation? Oxford: Oxford Martin Programme on Technology and Employment.

Haberfellner Regina (2015), Zur Digitalisierung der Arbeitswelt. Globale Trends – euro-päische und österreichische Entwicklungen. AMS report Nr 112. Wien: AMS Österreich.

Hammermann Andrea, Stettes Oliver (2016), Qualifikationsbedarf und Qualifizierung - Anforderungen im Zeichen der Digitalisierung. IW policy paper, 3/2016.

Hausegger Trude, Scharinger Christian, Sicher Jürgen, Weber Friederike (2017), Qualifizierungsmaßnahmen im Zusammenhang mit der Einführung von Industrie 4.0 (Kurzfassung). Studie im Auftrag der Austria Wirtschaftsservice GmbH - aws, der Arbeiterkammer Wien und des Bundesministeriums für Verkehr, Infrastruktur und Technologie, bmvit.

Lassnigg Lorenz, Skriner Edith, Bock-Schappelwein Julia, Horvath Thomas (2013), Analyse der Datengrundlage zum künftigen Qualifikationsangebot und -bedarf in Österreich. Studie des WIFO und IHS im Auftrag der AK Wien.

Peneder Michael, Bock-Schappelwein Julia, Firgo Matthias, Fritz Oliver und Streicher Gerhard (2016), Österreich im Wandel der Digitalisierung. Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung.

Pfeiffer Sabine (2016), „Der Mensch kann Industrie 4.0“, FORBA-Trendreport, 1/2016, S. 12 - 13.

Pfeiffer, Sabine (2016): Aus- und Weiterbildung 4.0. Keynote auf der gleichnamigen Tagung beim „Verein Industrie 4.0 – die Plattform für intelligente Produktion Industrie 4.0“ am 22. Juli 2016 in Wien. <http://plattformindustrie40.at/veranstaltung-der-plattform-industrie-4-0-zum-thema-aus-und-weiterbildung-am-22-07-2016-in-kooperation-mit-der-ak-wien/>.

Schmid Kurt, Winkler Birgit, Gruber Benjamin (2016a), Skills for Today. Aktueller Qualifizierungsbedarf und Rekrutierungsschwierigkeiten, ibw-Forschungsbericht Nr. 185.

Schmid Kurt, Winkler Birgit, Gruber Benjamin (2016b), Skills for the Future. Zukünftiger Qualifizierungsbedarf aufgrund erwarteter Megatrends, ibw-Forschungsbericht Nr. 187.

Schönauer Sabine (2016), Arbeiten am Computer und Qualität der Arbeit in der IT, FORBA-Trendreport, 1/2016, S. 4-5.

Statistik Austria (2013), Schlüsselkompetenzen von Erwachsenen. Erste Ergebnisse der PIA-AC-Erhebung 2011/2012.

Statistik Austria (2013), Betriebliche Weiterbildung. Wien: Statistik Austria.

Weber Enzo (2015), Industrie 4.0: Wirkungen auf Wirtschaft und Arbeitsmarkt, Wirtschaftsdienst, 95/11, S. 722-723.

WKÖ (2015), Digitalisierung der Wirtschaft. Bedeutung, Chancen und Herausforderungen. Dossier Wirtschaftspolitik. 5/2015.

Wolter Marc Ingo, Mönning Anke, Hummel Markus, Schneemann Christian, Weber Enzo, Zika Gerd, Helmrich Robert, Maier Tobias, Neuber-Pohl Caroline (2015), Industrie 4.0 und die Folgen für Arbeitsmarkt und Wirtschaft. Szenario-Rechnungen im Rahmen der BIBB-IAB-Qualifikations- und Berufsfeldprojektionen. Nürnberg: IAB-Forschungsbericht, 08/2015.

Mitglieder der Arbeitsgruppe

Gabriele SCHMID (Geschäftsführung)

Friederike SÖZEN (Geschäftsführung)

Andreas KASTNER

Bernhard KEILER

Alexander PRISCHL

Philipp SCHNELL

Publikationen des Beirats für Wirtschafts- und Sozialfragen

- 1 Untersuchung über die Preis- und Einkommensentwicklung (1964)
- 2 Stabilisierungsprogramm (1964)
- 3 Vorschläge zur Neugestaltung der Budgetpolitik (1964)
- 4 Vorschläge zur Kapitalmarktpolitik, 1. Teil (1964)
- 5 Vorausschätzung des österreichischen Arbeitskräftepotentials bis 1980 (1965)
- 6 Vorschau auf die österreichische Wirtschaft im Jahre 1966 (1965)
- 7 Empfehlungen zur Budgetpolitik (1965)
- 8 Vorschläge zur Koordinierung und Stabilisierung in der Bauwirtschaft (1966)
- 9 Die Erscheinungen des grauen Marktes und ihr Zusammenhang mit den Formen der Preisbildung (1966)
- 10 Vorschläge zur Kapitalmarktpolitik. 2. und 3. Teil (1966)
- 11 Zweite Vorausschätzung des österreichischen Arbeitskräftepotentials bis 1980 (1968)
- 12 Vorschläge zur Kapitalmarktpolitik. 4. Teil (1968)
- 13 Untersuchung des Preis- und Kostenauftriebes in Österreich (1968)
- 14 Bericht über Teilzeitbeschäftigung (1968)
- 15 Untersuchung über die Probleme der Arbeitszeitverkürzung (1969)
- 16 Budgetvorschau 1970–1974 (1970)
- 17 Vorschläge zur Industriepolitik (1970)
- 18 Empfehlungen zur Verbesserung der Konjunkturdiagnose (1971)
- 19 Budgetvorschau 1971–1975 (1971)
- 20 Untersuchung über die Abwanderung von Arbeitskräften aus Österreich nach Süddeutschland und in die Schweiz (1972)
- 21 Gutachten über den Preis- und Kostenauftrieb (1972)
- 22 Vorschläge zur regionalen Strukturpolitik (1972)
- 23 Die Verträge mit den Europäischen Gemeinschaften (1972)
- 24 Klein- und Mittelbetriebe im Wachstumsprozeß (1973)
- 25 Frauenbeschäftigung in Österreich (1974)
- 26 Budgetvorschau 1974–1978 (1974)
- 27 Probleme der Umweltpolitik in Österreich (1976)
- 28 Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes ausländischer Arbeitskräfte (1976)
- 29 Qualitative Aspekte der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklung (1976)
- 30 Budgetvorschau 1976–1980 (1977)
- 31 Empfehlungen zur Verbesserung der Statistiken zur Einkommensverteilung (1977)
- 32 Vorschläge zur Industriepolitik II (1978)

- 33 Budgetvorschau 1978–1982 (1978)
- 34 Kurz- und mittelfristige Fragen der Zahlungsbilanzentwicklung (1978)
- 35 Die statistische Differenz in der österreichischen Zahlungsbilanz (1979)
- 36 Längerfristige Arbeitsmarktentwicklung (1980)
- 37 Budgetvorschau 1980–1984 (1980)
- 38 Bericht zur Zahlungsbilanz (1980)
- 39 Mittelfristige Finanzplanung (1981)
- 40 Wohnbau (1981)
- 41 Längerfristige Aspekte der Energieversorgung (1982)
- 42 Untersuchung ausgewählter Ausgabenbereiche des Bundeshaushalts (1982)
- 43 Budgetvorschau 1982–1986 (1982)
- 44 Methoden der Politikberatung im wirtschaftspolitischen Bereich (1984)
- 45 Budgetvorschau 1984–1988 (1984)
- 46 Regionale Strukturpolitik (1984)
- 246 Effizienz – Rechtsstaatlichkeit – Transparenz im österreichischen Wettbewerbsrecht
- 47 Arbeitszeitentwicklung und Arbeitszeitpolitik (1984)
- 48 Schattenwirtschaft (1985)
- 49 Landwirtschaftliche Produktionsalternativen am Beispiel Ethanol, Ölsaaten und Eiweißfutterpflanzen (1985)
- 50 Finanzmärkte (1986)
- 51 Umweltpolitik (1986)
- 52 Öffnungszeiten (1986)
- 53 Budgetvorschau 1986–1990 (1986)
- 54 Flächenstilllegung als agrarpolitisches Instrument (1987)
- 55 Wachstumsorientierte Strukturpolitik (1988)
- 56 Empfehlungen aus Studien und Kurzgutachten 1984–1988 (1988)
- 57 Entwicklungspolitik (1988)
- 58 Qualifikation 2000 (1989)
- 59 Internationalisierung (1989)
- 60 Überlegungen zum statistischen System der 90er Jahre (1990)
- 61 Industriepolitik III (1991)
- 62 Vorschläge zur Reform des Hochschulwesens und der Forschungspolitik (1991)
- 63 Strukturelle Budgetsalden des Bundes 1986–1990 (1991)
- 64 Soziale Sicherung im Alter (1991) .

- 65 Finanzverfassung und Finanzausgleich – Herausforderungen und Anpassungserfordernisse (1992)
- 66 Abfallwirtschaft (1992)
- 67 Ostöffnung (1992)
- 68 30 Jahre Beirat für Wirtschafts- und Sozialfragen (1993)
- 69 Lohnnebenkosten (1994)
- 70 Wirtschaftsstandort Österreich (1994)
- 71 Europäische Wirtschafts- und Währungsunion – Neue Rahmenbedingungen für die österreichische Wirtschafts- und Finanzpolitik (1994)
- 72 Beschäftigungspolitik (1997)
- 73 Wirtschaftspolitische Handlungsspielräume (3sprachig) (1998)
- 74 Verbesserte Spielregeln für den Bundeshaushalt (1998)
- 75 Innovative Kooperationen für eine leistungsfähige Infrastruktur (1998)
- 76 Voraussetzungen für eine erfolgreiche Wirtschafts- und Währungsunion (1999)
- 77 Modernisierung des öffentlichen Sektors – Chancen und Grenzen von New Public Management (1999)
- 78 Längerfristige Aspekte der österreichischen Technologiepolitik (1999)
- 79 Digitale Wirtschaft (2001)
- 80 Die makroökonomische Politik und die Lissabon-Strategie der EU (2005)
- 81 Herausforderungen für eine partizipative Demokratie in einem erweiterten Europa (2006)
- 82 Herausforderungen in der Energiepolitik – Weißbuch der österreichischen Sozialpartner (2009)
- 83 Österreich und die internationale Finanzkrise (2009)
- 84 Zukunft der Wettbewerbspolitik in Österreich (2010)
- 85 Migration und Integration (2011)
- 86 Innovation und Investition – Themen und Positionen (2013) € 4,-
- 87 Effizienz, Rechtsstaatlichkeit, Transparenz im österreichischen Wettbewerbsrecht € 8,70
- 88 Digitalisierung – Qualifizierung € 4,10
(Preis inklusive 10% MwSt.)

Ihre Bestellungen gedruckter Exemplare der aktuellen Publikationen (ab Nr. 86) nimmt das Bestellservice der WKO unter mservice@wko.at bzw. +43(0)5 90900 5050 gerne entgegen. Die Publikationen ab Nr. 82 sind auch kostenlos elektronisch abrufbar unter www.sozialpartner.at. Digitale Kopien der Publikationen Nr. 1 – 81 können auf elektronischem Weg kostenlos zur Verfügung gestellt werden. Ihre Bestellung richten Sie bitte an ww@akwien.at oder an wp@wko.at.