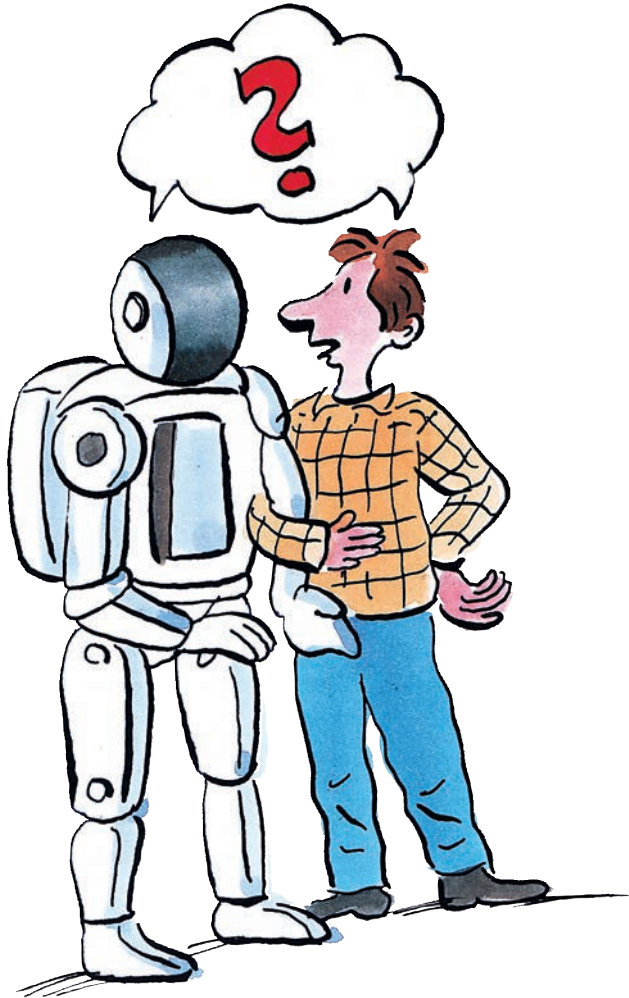


Digitale Arbeitswelt





Mit freundlicher Unterstützung der Europäischen Union

Impressum

Herausgeber: Europäisches Zentrum für Arbeitnehmerfragen, Königswinter
www.eza.org

Autorinnen: Susanne Kirchner und Barbara Angleitner, Institut für Höhere
Studien (IHS), Wien, www.ihs.ac.at

Gestaltung: HellaDesign, Emmendingen

Illustration: © Klaus Puth, Mühlheim/Main, www.klausputh.de

Druck: Druckerei Eberwein, Wachtberg-Villip

Stand: März 2017

Aus Gründen besserer Lesbarkeit wurde im folgenden Text auf die explizite
Anführung von weiblichen und männlichen Formen verzichtet und aus-
schließlich die männliche Form verwendet. Diese ist als geschlechtsneutral
zu beurteilen und steht für beide Geschlechter in gleicher Weise.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungen	5
Abkürzungsverzeichnis	6
Vorwort	7
Executive Summary	9
1 Prozessbeschreibung	10
2 Digitalisierung und Gesellschaft	12
2.1 Ein vernetzter digitaler Binnenmarkt	12
2.2 Die Industriellen Revolutionen	13
2.3 Big Data, Sharing Economy, Crowdfunding	16
2.4 Chancen und Herausforderungen	17
2.5 Digital Economy and Society Index (DESI)	19
3 Digitalisierung des Arbeitsmarktes	23
3.1 Allgemein - Auswirkungen auf Beschäftigung, Veränderung der beruflichen Landschaft	24
3.2 Internationale Studien - Beschäftigungsauswirkungen	24
3.2.1 Frey und Osborne, 2013 (prognostizierte Beschäftigungsverluste, USA)	24
3.2.2 Bowles, 2014 (Automatisierungswahrscheinlichkeit von Jobs in der EU)	27
3.2.3 Unterschiedliche methodische Ansätze – “occupation-based” vs. “task-based approach”	30

3.2.4	ZEW / OECD, 2016 – Automatisierungsrisiko OECD-Raum	33
3.3	Die Rolle der Bildung im Rahmen der Digitalisierung	35
3.3.1	Beschäftigungsquoten und Fachdisziplin auf OECD-Ebene	35
3.3.2	IKT-Spezialisten in Europa	37
3.4	Zukünftige Fertigkeiten / Kompetenzen im Berufsleben	39
4	Rückmeldungen der Seminar-Teilnehmer	42
5	Beschreibung der Herausforderungen	54
6	Handlungsempfehlungen für Arbeitnehmerorganisationen	60
6.1	Beschreibung von Handlungsfeldern	60
6.2	Zusammenfassung: Empfehlungen für Arbeitnehmer- organisationen	66
7	Referenzen	71

Abbildungen

Abbildung 1: Überblick über die durchgeführten Seminare	11
Abbildung 2: Die Industriellen Revolutionen	15
Abbildung 3: Digital Economy and Society Index (DESI), 2016	20
Abbildung 4: International Digital Economy and Society Index (I-DESI), 2015	22
Abbildung 5: Beschäftigte in Wirtschaftsbranchen und deren Wahrscheinlichkeit, durch Computer ersetzt zu werden	25
Abbildung 6: EU-28 Gefährdungspotenzial durch Jobverlust	28
Abbildung 7: Automatisierungsrisiko nach Bowles in EU-Ländern	29
Abbildung 8: Anzahl von Arbeitnehmern in Berufen mit hohem und mittlerem Automatisierungsrisiko	34
Abbildung 9: Beschäftigungsquoten von Erwachsenen mit einem Abschluss im Tertiärbereich nach Fächergruppe und Geschlecht (2012 bzw. 2015), OECD-Länder	36
Abbildung 10: Anteil von IKT-Spezialisten in Europa, 2015 (in % der Gesamtbeschäftigung)	38
Abbildung 11: Die nachgefragten Fertigkeiten / Kompetenzen am Arbeitsmarkt – die Jahre 2015 und 2020 im Vergleich	40

Abkürzungsverzeichnis

CPS	Cyber-physische Systeme
DESI	Digital Economy and Society Index
DGB	Deutscher Gewerkschaftsbund
DSM	Digital Single Market
EC	European Commission
EGB	Europäischer Gewerkschaftsbund
EU	Europäische Union
EU-DSGVO	EU-Datenschutz-Grundverordnung
IAB	Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung
I-DESI	International Digital Economy and Society Index
IHK	Industrie- und Handelskammer zu Berlin
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
IT	Informationstechnologie
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
MINT	Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik
Mio	Million(en)
MOCC	Massive Open Online Course
NEET	Not in Education, Employment or Training
NRO	Nichtregierungsorganisation(en)
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PIAAC	Programme for the International Assessment of Adult Competencies
WEF	World Economic Forum
ZEW	Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung

Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser, liebe Freunde,

wir befinden uns mitten in einer digitalen Revolution, die vor allem in der Arbeitswelt Umwälzungen hervorbringt. Dies verlangt den Sozialpartnern vieles ab und ist insbesondere für Arbeitnehmerorganisationen in hohem Maße herausfordernd.

Deshalb freuen wir uns sehr, gerade denjenigen, die Arbeitnehmerinteressen in Zeiten der Digitalisierung vertreten, mit der vorliegenden Veröffentlichung ein wichtiges Werkzeug an die Hand geben zu können.

In einem wissenschaftlich-praktischen Bildungsprojekt hatte das Europäische Zentrum für Arbeitnehmerfragen (EZA) im Bildungsjahr 2016/2017 gemeinsam mit dem vom Österreichischen Zentrum für Arbeitnehmerbildung (ÖZA) beauftragten Forschungs- Institut für höhere Studien (IHS) wissenschaftliche Erkenntnisse zum Thema Digitalisierung und Arbeitsmarkt in die Seminare von fünf Bildungspartnern aus dem EZA-Netzwerk eingebracht und dieses Wissen mit Erfahrungen aus der Praxis von Arbeitnehmerorganisationen angereichert.

Aus der wechselseitigen Befruchtung von Wissenschaft und Praxis ist der vorliegende Forschungsbericht „Digitale Arbeitswelt“ entstanden. Er gibt u.a. einen Einblick in die wichtigsten Digitalisierungsphänomene, beschreibt die grundlegenden Forschungen zu den möglichen Beschäftigungswirkungen und erklärt die jeweils verwendeten wissenschaftlichen Grundthesen und Ansätze.

Vor allem aber gibt er Empfehlungen aus wissenschaftlicher Analyse – besonders für das Handeln von Arbeitnehmerorganisationen.

Wir alle wissen: die digitale Arbeitswelt, die gerade entsteht, wird vieles verändern – nicht nur für Arbeitnehmer, nicht nur am Arbeitsplatz. Was derzeit geschieht, wird tief in die Gesellschaft einwirken. Und diese Veränderungen werden uns lange Zeit beschäftigen.

Ein sorgfältiger Blick auf Ursachen, Wechselwirkungen und Folgen hilft, die richtigen Wege zu finden und die künftige digitale Arbeitswelt zu gestalten. Wir wünschen, dass dieser Bericht dazu beiträgt, hierfür die richtigen, nachhaltig positiv wirkenden Entscheidungen zu treffen.

Sigrid Schraml

Generalsekretärin EZA

Executive Summary

Die Digitalisierung bringt enorme gesellschaftliche und wirtschaftliche Umbrüche mit sich, durch sie werden aber auch Möglichkeiten eröffnet, die Gesellschaft und Wirtschaft neu zu gestalten. Durch den Einsatz von digitalen Technologien kommt es zum Verlust von Arbeitsplätzen, wobei hier Branchen unterschiedlich stark betroffen sind – sowie Berufe mit einem hohen Anteil an standardisierten Routinetätigkeiten. Gleichzeitig werden sich Arbeitsplätze verändern und neue entstehen. Dies hat Auswirkungen auf die nachgefragten Qualifikationen am Arbeitsmarkt und erfordert ein Umdenken in der Aus- und Weiterbildung. Der Druck auf Niedrigqualifizierte wird weiterhin steigen; Höherqualifizierte mit spezifischen IKT-Kenntnissen werden weiterhin gute Karrieremöglichkeiten vorfinden.

Die Ergebnisse unterschiedlicher internationaler Studien zum Thema Digitalisierung zeigen die daraus resultierenden Herausforderungen für Gesellschaft, Wirtschaft und jeden Einzelnen auf. Die Prognosen in Bezug auf Arbeitsplatzverluste für einzelne Länder divergieren stark in Abhängigkeit vom methodischen Ansatz.

Der Bericht beschreibt die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Gesellschaft und die Arbeitsmärkte in Europa und gibt die Rückmeldungen von Seminarteilnehmern von Bildungsveranstaltungen wieder, die von April 2016 bis März 2017 im Rahmen des Bildungsprogramms des Europäischen Zentrums für Arbeitnehmerfragen (EZA) „Europäischer Sozialer Dialog“ durchgeführt wurden. Die Arbeitnehmerorganisationen stehen vor großen Herausforderungen, um angemessen auf die neuartigen Entwicklungen mit entsprechenden Strategien und Maßnahmen zu reagieren. Daher wurden Handlungsoptionen entworfen, die gesetzliche und finanzielle Rahmenbedingungen betreffen, sowie Fragen gestellt, die im Zusammenhang mit dem Bildungssystem und der Arbeitsorganisation stehen.

1 Prozessbeschreibung

Dieser Forschungsbericht basiert auf einem wissenschaftlichen Thesenpapier zum Thema „Digitalisierung der Arbeitswelt“, das von IHS zur Vorbereitung der EZA-Seminarreihe erarbeitet worden war und das Diskussionsbeiträge von EZA-Bildungsveranstaltungen sowie aufbereitete Sekundärdaten unterschiedlichster Studien der letzten Jahre zum Themenbereich beinhaltet.¹

Der Aufbau des vorliegenden Berichts gliedert sich in folgende Abschnitte: Im zweiten Kapitel werden die Herausforderungen, die die Gesellschaft durch die Digitalisierung erfährt, kurz besprochen. Im eher theoretischen Teil drei werden internationale Studienergebnisse präsentiert, die die drohenden Arbeitsplatzverluste zum Inhalt haben. Im Kapitel 4 werden die Rückmeldungen aus den Seminaren überblicksmäßig dargestellt, und im Kapitel 5 werden die Probleme und Herausforderungen beschrieben, die es zu bewältigen gilt. Im abschließenden Kapitel 6 werden Handlungsempfehlungen für Arbeitnehmerorganisationen formuliert.

Zwischen Juni 2016 und Februar 2017 wurden fünf Seminare in verschiedenen europäischen Ländern durchgeführt, die allesamt im Kontext einer EZA-Seminarreihe zum Themenbereich „Digitale Arbeitswelt“ im Zusammenhang mit dem Europäischen Sozialen Dialog stehen. Die Rückmeldungen der Teilnehmer auf die Inhalte der Präsentationen im Rahmen der Seminare sind im hier vorliegenden Bericht eingearbeitet.

¹ Aufgrund der Sammlung von verschiedenen im Zusammenhang stehenden Untersuchungsdaten variieren die Erhebungszeiträume der Studien als auch die Prognosezeiträume, für die die veröffentlichten Zahlen stehen.

Abbildung 1: Überblick über die durchgeführten Seminare

Datum	Ort	Thema	Organisation
02.06. - 03.06.2016	Lissabon, Portugal	Qualifizierung von Arbeitnehmern mit digitalen Fähigkeiten für den sich wandelnden Arbeitsmarkt: Vorbereitung von Arbeitnehmern und Sozialpartnern auf die Zukunft	CIFOTIE (Centro Internacional de Formação dos Trabalhadores da Indústria e Energia)
19.09. - 21.09.2016	Wien, Österreich	Vom „New Public Management“ zur „New Public Governance“	EUROFEDOP (Europese Federatie van het Overheidspersoneel)
06.10. - 07.10.2016	Budapest, Ungarn	Ein vernetzter digitaler Binnenmarkt und Veränderung der Arbeit	MOSZ (Munkástanácsok Országos Szövetsége)
02.11. - 04.11.2016	Mailand, Italien	Ein vernetzter digitaler Binnenmarkt und Veränderung der Arbeit	FLC (Fondazione Luigi Clerici)
08.02. - 10.02.2017	St Julians, Malta	Ein vernetzter digitaler Binnenmarkt und Veränderung der Arbeit. Welche Auswirkungen ergeben sich für die Verbraucher, Arbeitnehmer und Gewerkschaften?	Krifa (Kristelig Fagbevægelse)

2 Digitalisierung und Gesellschaft

2.1 Ein vernetzter digitaler Binnenmarkt

Im Mai 2015 wurde seitens der Europäischen Kommission die „Digital Single Market Strategy“ (DSM) mit 16 Initiativen entworfen, die sowohl den Unternehmen, dem öffentlichen Sektor als auch den Kunden zu Gute kommen soll. Diese Strategie beruht auf den folgenden drei Schwerpunkten, die in unterschiedlichen Geschwindigkeiten umgesetzt werden:

- Besserer Online-Zugang für Verbraucher und Unternehmen zu Waren und Dienstleistungen in ganz Europa
- Schaffung der richtigen Bedingungen für florierende digitale Netze und Dienste
- Bestmögliche Ausschöpfung des Wachstumspotenzials der europäischen digitalen Wirtschaft.²

Der digitale Binnenmarkt soll in Zukunft gewährleisten, dass der freie Verkehr sowohl von Waren, Personen, Dienstleistungen und auch des Kapitals unter fairen Wettbewerbsbedingungen und unter strengen Verbraucher- und Datenschutzstandards stattfinden kann. Um den digitalen Binnenmarkt Wirklichkeit werden zu lassen, wurde eine gemeinsame Strategie der europäischen Mitgliedsstaaten, des Europäischen Parlaments und von Interessensvertretungen ausgearbeitet, mit der Zielsetzung, den „analogen“ Binnenmarkt zu überwinden und „mithilfe der digitalen Wirtschaft ... Märkte expandieren“ zu lassen, „bessere Dienstleistungen zu günstigeren Preisen“ bereitzustellen „sowie mehr Auswahl und neue Beschäftigungsmöglich-

² EC (2015): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Strategie für einen digitalen Binnenmarkt für Europa. COM (2015), 192 final. Brüssel, den 6.5.2015. Siehe: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52015DC0192&from=DE> (Januar 2017).

keiten“ zu schaffen.³ Dass es dazu flankierender Maßnahmen seitens verschiedener Beteiligten bedarf, ist evident. Die europäischen Gewerkschaften sind jedenfalls darauf eingestellt, auf die Herausforderungen einer digitalen Arbeitswelt zu reagieren.

„Die Digitalisierung der Wirtschaft und Gesellschaft ist eine große Herausforderung für die europäische Gewerkschaftsbewegung. Die Digitalisierung bringt die vierte industrielle Revolution, die im Begriff ist, die Industrie, Dienstleistungen, Märkte, aber auch die Arbeitswelt im Allgemeinen (im öffentlichen Dienst, Bildungswesen etc.), zu ändern. Die Digitalisierung bedeutet sowohl Chancen als auch Risiken. Die gegenwärtig verfügbaren Studien über die Zukunft der Arbeit legen nahe, dass es unter den Arbeitnehmern Gewinner und Verlierer geben wird. Eines der Risiken ist, dass die Digitalisierung zu einem zusätzlichen Motor von sozialen und territorialen Ungleichheiten werden könnte.“⁴

2.2 Die Industriellen Revolutionen

Die Digitalisierung der Gesellschaft bringt daher nicht nur Herausforderungen im Rahmen der Integration von unterschiedlichen Bevölkerungsgruppen am Arbeitsmarkt mit sich, sondern – wie alle technischen Erneuerungen – wirft sie auch soziale Fragen auf.

Die erste industrielle Revolution wurde durch die Erfindung der Dampfmaschine eingeleitet; damit konnten große Bevölkerungsteile besser mit Nahrung und Kleidung (Eisenbahn, Dampfschiffahrt) versorgt werden, andererseits führten diese Veränderungen zu einem Übergang von der Agrar- zur Industriegesellschaft mit der Folge, dass große Bevölkerungsteile als

³ EC (2015): Ebenda. S. 3.

⁴ Europäischer Gewerkschaftsbund (EGB) (2016): Entwurf einer EGB-Entschließung zur Digitalisierung – für eine faire digitale Arbeit. 8.-9. Juni 2016, S. 2f. Siehe: https://www.etuc.org/sites/www.etuc.org/files/document/files/entwurf_einer_egb-entschliessung_zur_digitalisierung_-_fur_eine_faire_digitale_arbeit_0.pdf (Februar 2017).

lohnabhängige Fabrikarbeiter in die Städte zogen und dort eine neue Schicht – das Lohnarbeiterproletariat – entstand.

Mithilfe der elektrischen Energie Anfang des 20. Jahrhunderts wurde die arbeitsteilige Fließband-Produktion ermöglicht. Diese technische Erneuerung wurde zuerst in Schlachthöfen eingesetzt und dann beim Automobilhersteller Ford.

Die dritte Stufe der Automatisierung Anfang der 70er-Jahre wurde durch die Elektronik und Informationstechnologien eingeleitet.

Die letzte Stufe wird häufig als Industrie 4.0⁵ bezeichnet und verbindet mehrere Ebenen in Echtzeitkommunikation. „In der Industrie 4.0 wird die industrielle Produktion nun dezentral und dynamisch gesteuert, vernetzt über Internet, mobile Computer und Cloud Computing. Alles kommuniziert: Kunden, Firmen, Fabriken, Maschinen und Produkte stehen in direktem Kontakt und können Informationen und Anforderungen austauschen.“⁶

„Im Mittelpunkt steht dabei die Anwendung cyber-physischer Systeme (CPS). In diesen werden Materialien, Gegenstände und Geräte mit Sensoren ausgestattet und über das Internet miteinander verbunden. Auf diese Weise gelingt ein kontinuierlicher Informationsaustausch zwischen Anlagen und Werkstücken, welche zur intelligenten Fabrik (Smart Factory) zusammenwachsen. Von entscheidender Bedeutung ist die mittlerweile bestehende Möglichkeit der Verarbeitung riesiger Datenmengen (Big Data) in kürzester Zeit. Damit gelingt eine integrierte Steuerung von Produktion und Logistik in Echtzeit und über große Entfernungen.“⁷

5 Industrie 4.0 ist ein Begriff, der auch in der Wissenschaftskommunikation verwendet wird, und der z. B. seitens der deutschen Bundesregierung für ein Zukunftsprojekt verwendet wurde. Siehe: <http://www.hightech-strategie.de/de/Industrie-4-0-59.php> (Februar 2017).

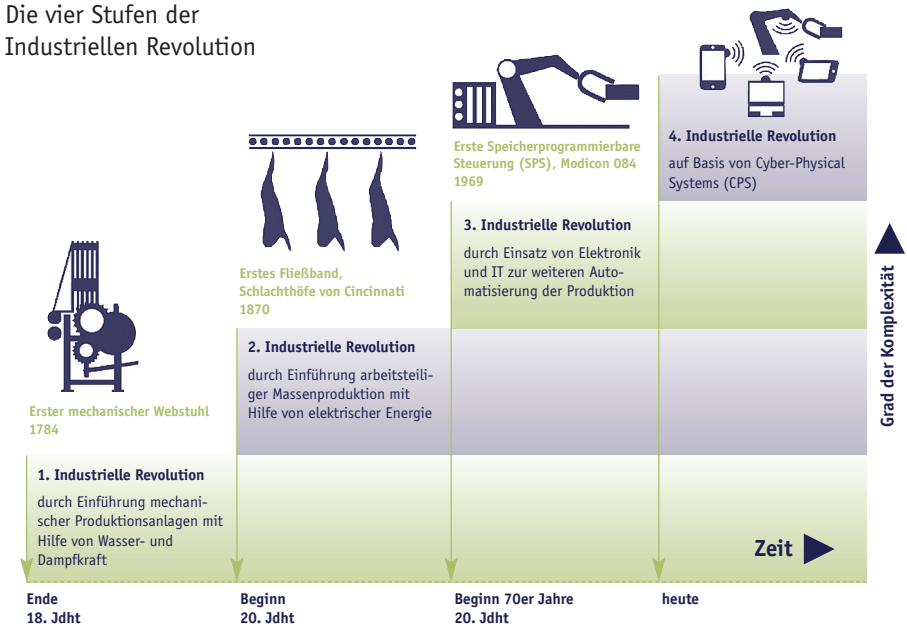
6 EnEff:Industrie. Siehe: <http://eneff-industrie.info/quickinfos/industrie-40/die-stufen-der-industrialisierung/> (Februar 2017).

7 IHK Berlin. Siehe: https://www.ihk-berlin.de/produktmarken/branchen/industrie/Industrie-4_0/Was-ist-Industrie-4-0-/2698236 (Februar 2017).

Die Online-Vernetzung von mehreren Produktionsstandorten sowie von Wertschöpfungsketten lässt erahnen, welche Möglichkeiten die Zukunft der Wirtschaft eröffnet und welche Änderungen dies in Bezug auf die Arbeitsplätze und -bedingungen hat.

Abbildung 2: Die Industriellen Revolutionen

Die vier Stufen der Industriellen Revolution



Quelle: Industrie- und Handelskammer zu Berlin (IHK Berlin). Siehe: <https://www.ihk-berlin.de/blob/bihk24/produktmarken/branchen/industrie/downloads/2704772/6db893fd7b49f6a60c7676cae34825ae/Vier-Stufen-der-industriellen-Revolution-data.jpg> (Februar 2017)

2.3 Big Data, Sharing Economy, Crowdfunding

Big Data

Es gibt aktuell keine etablierte wissenschaftliche Definition für den Begriff Big Data, er ist unscharf und gilt als Schlagwort. Nach einer Definition von Gartner⁸ bezieht sich das Big im Begriff Big Data auf die drei Dimensionen high-volume (Umfang, Datenmenge), high-velocity (Geschwindigkeit, mit der die Daten generiert und transferiert werden) und high-variety (Bandbreite der Datentypen und -quellen).

Und diese durch die Digitalisierung ausgelösten Veränderungen bewirken enorme technische Speichermöglichkeiten. Noch im Jahr 2000 waren drei Viertel der Daten in der Welt analog gespeichert. Heute liegt dieser Wert bei unter 1 Prozent.⁹

Crowdfunding / Crowdsourcing

Beim Crowdsourcing oder -working¹⁰ werden einfache oder mittlerweile auch qualitativ hochwertige Arbeitsaufgaben von Unternehmen ausgelagert und über Online-Plattformen vermittelt; die Dienstleister können diese Aufgabenstellungen von zu Hause aus am PC erledigen.

Laut Deutschem Gewerkschaftsbund existierten bereits im September 2015 rund 2300 Crowdsourcing-Plattformen weltweit.¹¹ Einer der größten Anbieter von Dienstleistungen verschiedener Art ist die Plattform „Freelancer.com“, wo mittlerweile mehr als 22 Mio Nutzer zu finden sind und fast 11 Mio Jobs ausgeschrieben werden.¹²

8 Gartner IT Glossary: „Big Data is high volume, high velocity and/or high variety information assets that demand cost effective, innovative forms of information processing that enable enhanced insight, decision making, and process automation.“ Siehe: <http://www.gartner.com/it-glossary/big-data> (Februar 2017).

9 Mayer-Schönburger, V. (2016): „Digitalisierung im Öffentlichen Dienst“, in: GÖD (Hrsg.) (2016): Digitalisierung im Öffentlichen Dienst. Chancen, Herausforderungen, Trends. Wien, S. 18

10 Der Begriff Crowdfunding ist eine Wortkreation aus CROWD und Outsourcing.

11 Suchy, O. (DGB-Bundesvorstand) (September, 2015): Digitalisierung der Arbeitswelt. Chancen und Risiken. Politische Gestaltungsansätze. Siehe:

http://www.tbs-rheinlandpfalz.de/aktuell/download/Tagung_Arbeit_4_0/Arbeit_40_Oliver_Suchy_Digitalisierung_der_Arbeitswelt.pdf (Februar 2017).

12 Siehe: www.freelancer.com (Februar 2017).

Sharing Economy

„Der Begriff der Sharing Economy meint das systematische Ausleihen von Gegenständen und gegenseitige Bereitstellen von Räumen und Flächen, insbesondere durch Privatpersonen und Interessengruppen. Im Mittelpunkt steht die Collaborative Consumption, der Gemeinschaftskonsum.“¹³ Über Portale und Internetforen werden Ressourcen miteinander geteilt bzw. getauscht. Man kann sein Auto mit jemandem über sogenannte Car Sharing-Unternehmen teilen, gebrauchte Bücher, Übernachtungen und seine Wohnung z.B. über Unternehmen wie Airbnb, Fahrdienste z.B. über Unternehmen wie Uber, etc.

Einer Studie von Frost and Sullivan Consultants aus dem Jahr 2012 zufolge werden der EU für 2020 über 200 Car-Sharing-Dienste prognostiziert, mit einer Anzahl von rund 240.000 Fahrzeugen und einer Anzahl von rund 15 Mio Nutzern.¹⁴

Ähnlich sind die Zahlen bei den privaten Anbietern von Zimmern: „Bis 2013 hatten bereits drei Millionen Gäste über Airbnb zehn Millionen Nächte in 33.000 Städten und 192 Ländern gebucht.“¹⁵ Das deutsche Statistikportal Statista weist für 2015 aus, dass von 30 Mio Gästen 34.000 Städte in 190 Ländern über Airbnb bereit wurden.¹⁶

2.4 Chancen und Herausforderungen

Jeremy Rifkin beschäftigte sich bereits früh mit dem Thema Sharing Economy. In seinem Buch mit dem Titel „Access – das Verschwinden des

13 Springer Gabler Verlag (Hrsg.) (2017): Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort: Sharing Economy, Siehe: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/688938792/sharing-economy-v6.html> (Februar 2017).

14 Frost and Sullivan Research Service (2012): Business Models and Opportunities in the European Traditional and Peer-to-Peer Carsharing Market (M813). Siehe: <http://www.frost.com/c/10046/sublib/display-report.do?id=M813-01-00-00-00> (Februar 2017).

15 Rifkin, J. (2014): Die Null Grenzkosten-Gesellschaft. Frankfurt a. M., S. 343.

16 Statista Deutschland. Siehe: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/419494/umfrage/globaler-ueberblick-von-airbnb/> (Februar 2017).

Eigentums“ diskutierte er die sich anbahnenden Entwicklungen wie folgt: „Dass wir Marktsystem und Warentausch hinter uns lassen, dass die menschlichen Beziehungen nicht mehr über Eigentum, sondern über Vernetzung und Zugang aufgebaut werden, ist derzeit für viele Menschen noch genauso unvorstellbar, wie es die Einhegung und Privatisierung von Land und Arbeit und damit ihre Einbindung in Verhältnisse des Privateigentums vor einem halben Jahrtausend gewesen sein mögen ... In 25 Jahren wird ein Großteil der Unternehmen und Konsumenten Eigentum wahrscheinlich für altmodisch halten.“¹⁷

Betrachtet man den Kern der Sharing Economy, so findet man diesen Ansatz im Kleinen in der Freundschafts- und Nachbarschaftshilfe – ohne finanzielle Gegenleistung. Der Aufschwung des Internet ermöglichte ein Zusammenwachsen ähnlich gelagerter Interessen über Ländergrenzen und große Distanzen hinweg. Über Internetportale werden Dienstleistungen weltweit angeboten.

Vorteile sind darin zu sehen, dass Ressourcen geschont werden, zum Beispiel durch Mehrfachnutzung von Gegenständen oder durch verringerte CO₂-Emissionen, wie es beim Car Sharing der Fall ist, wodurch erwiesenermaßen die Anzahl der Kraftfahrzeuge auf den Straßen abnimmt.¹⁸

Nachteile für die Gemeinschaft und den Einzelnen sind darin zu sehen, dass sich bezüglich aller Internetplattformen, die Dienste weltweit anbieten, folgende Fragen stellen: Wie schaut es mit der Konzentration von wirtschaftlicher Macht aus? Wer entrichtet wo welche Steuern? Wie wird Qualität sichergestellt und wer haftet für was?

17 Rifkin, J. (2007): Access – Das Verschwinden des Eigentums. Frankfurt a. M., S. 43.

18 „Eine Studie von elf führenden Car-Sharing-Unternehmen stellt fest, dass 80 Prozent der befragten Mitglieder, die vor ihrem Beitritt selbst ein Auto besessen hatten, dieses nach dem Beitritt verkauften. Bei den Haushalten, die noch Autos besaßen, sank die Zahl der Fahrzeuge von 0,47 pro Haushalt nach dem Eintritt in einen Car-Sharing-Verein auf 0,24 Fahrzeuge“. Siehe: Rifkin, J. (2014): Die Null Grenzkosten Gesellschaft. Ebenda. S. 331.

Diese Fragen stellen sich über Branchengrenzen hinweg. Grundsätzlich ist es möglich, jede Arbeit, die am Computer erledigt werden kann, auszulagern und daher „Crowdsourcing-fähig“ zu machen. Mit diesen Möglichkeiten kann man als Anbieter die Fixkosten (Büroräume, angestellte Mitarbeiter) minimieren und dies geht zu Lasten von nachhaltigen Arbeitsplätzen.

Insgesamt geht es um Fragen im Zusammenhang mit den sich verändernden Arbeitsbedingungen durch verstärkte internationale digitale Vernetzung, um Datenschutz- und Urheberrechtsfragen, um Fragen im Zusammenhang mit der Qualifikation der Arbeitnehmer und schließlich um die Finanzierung der sozialen Sicherungssysteme in Kombination mit fiskalischen Herausforderungen und Fragen zur Unternehmensbesteuerung.

Die vorgenannten Fragestellungen zeigen ein gewaltiges Veränderungspotenzial an, dessen Umfang derzeit nur schwer abgeschätzt werden kann. Auch die Geschwindigkeit, mit der entsprechende Entwicklungen Wirkungen erzielen, ist kaum vorhersehbar. Daher wird auf politischer Ebene in Europa derzeit versucht, messbare Daten über den Grad der Bereitstellung und Nutzung digitaler Techniken zu erheben. In diesem Zusammenhang werden auf nationaler und internationaler Ebene Indikatoren aufgestellt, um den Status quo des jeweiligen Digitalisierungsniveaus zu messen. Im folgenden Kapitel werden die aktuellen Daten, die das Ranking der einzelnen EU-Länder dokumentieren, vorgestellt.

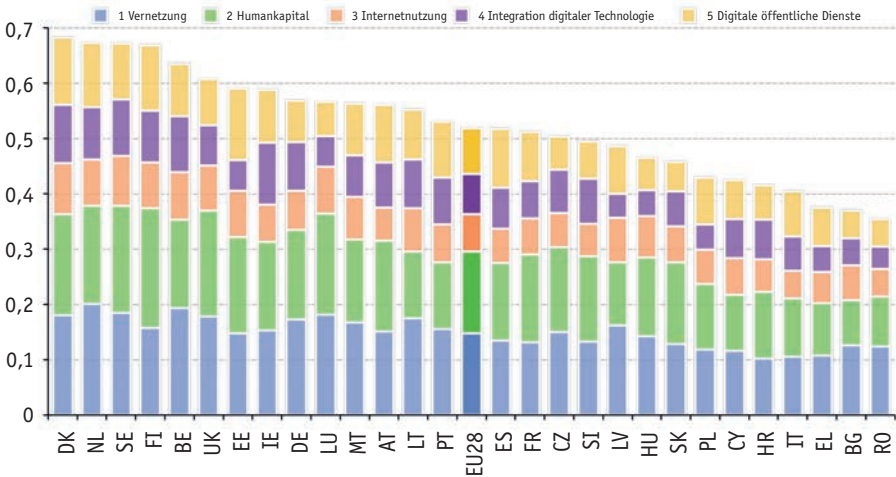
2.5 Digital Economy and Society Index (DESI)

Die EU-Kommission veröffentlicht in diesem Zusammenhang seit 2014¹⁹ einen Index, der versucht, die Leistungsfähigkeit und Entwicklung der europäischen Mitgliedstaaten im Hinblick auf Digitalisierung abzubilden. Der DESI

19 EC (Februar 2016): Press Release Database. Siehe: http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-16-385_de.htm (März 2017)

enthält fünf Dimensionen, mit denen der Fortschritt der Länder in Bezug auf die digitalen Technologien gemessen wird. Die fünf Dimensionen Konnektivität, Humanressourcen, Internetnutzung, Integration der Digitaltechnik in die Geschäftswelt, sowie digitale öffentliche Dienste werden erfasst. Die unten angeführte Darstellung bildet diese fünf Indikatoren in Form eines Länderrankings ab und zeigt auf, wie weit jedes EU-Land im Digitalisierungsprozess ist.

Abbildung 3: Digital Economy and Society Index (DESI), 2016



Quelle: EC (2016): Digital Single Market. Digital Economy and Society. Siehe: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi> (Februar 2017); Die Daten stammen größtenteils aus dem Jahr 2015; Jeder Score liegt zwischen 0 und 1 – die höheren Werte bilden somit eine bessere Performance ab.

Insgesamt zeigt sich, dass Europa Fortschritte macht. Die EU als Gesamtes erreichte im Jahr 2016 einen Score von 0,52; das ist somit eine Verbesserung gegenüber dem Vorjahr (Score 2015: 0,50). Die einzelnen Länder entwickeln sich mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten in unterschiedlichen Sektoren.

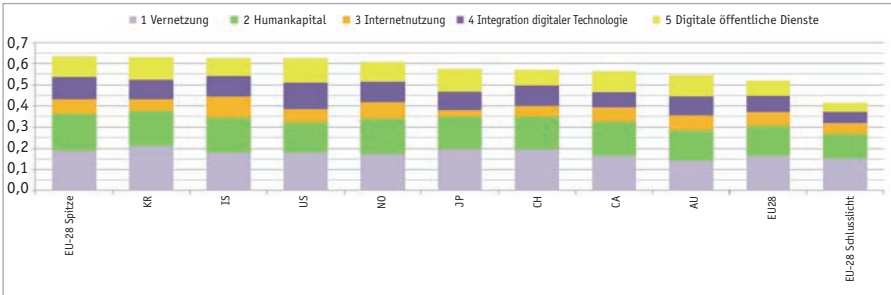
Entsprechend ihrer Leistungsfähigkeit im Jahr 2016 wurden die einzelnen EU-Länder in Clustern zusammengefasst. Es gibt einige Länder, die besonders schnelle Fortschritte erzielten und über dem EU-Durchschnitt liegen: Unter den Cluster „Running Ahead“ fallen demnach Österreich, Deutschland, Estland, Malta, die Niederlande und Portugal. Dann gibt es Staaten, die ebenfalls über dem EU-Durchschnitt liegen, aber ein langsames Wachstum erzielten: Dazu gehören Belgien, Dänemark, Finnland, Irland, Litauen, Luxemburg, Schweden und Großbritannien. Sie fallen unter den Cluster „Lagging Ahead“.

Einige Länder liegen unter dem Durchschnitt, holen aber schnell auf („Catching Up“): Spanien, Kroatien, Italien, Lettland, Rumänien und Slowenien. Und es gibt Länder, die unter dem EU-Mittel liegen und deren Entwicklung im letzten Jahr wiederum unter dem Durchschnitt war („Falling Behind“). Dazu zählen: Bulgarien, Zypern, Tschechische Republik, Griechenland, Frankreich, Ungarn, Polen und die Slowakei.²⁰

Neben dem DESI, der die EU-Länder abbildet, existiert eine zweite Berechnungsmethode: Der internationale DESI (I-DESI). Bei diesem werden die Gesamt-EU-Leistungsfähigkeit und die der einzelnen EU-Länder mit den Ergebnissen aus anderen Staaten verglichen. Die Strukturen von DESI und I-DESI sind vergleichbar, die einzelnen Indikatoren unterscheiden sich jedoch.

²⁰ EC (2016): Digital Single Market. Digital Economy and Society. Siehe: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi> (Februar 2017).

Abbildung 4: International Digital Economy and Society Index (I-DESI), 2015



Quelle: EC (2016): International Digital Economy and Society Index (I-DESI).
 Siehe: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2016-i-desi-report> (Februar 2017)

Insgesamt gesehen liegen die Spitzenreiter (EU28-top) in der EU wie Schweden, Dänemark und Finnland auch im I-DESI vorne. Dicht gefolgt werden diese von Korea, Island und den USA. Norwegen, Japan, die Schweiz, Kanada und Australien sind die nächsten im Ranking und liegen ebenfalls über dem EU-Durchschnitt (EU-28). Die EU-Länder liegen in den drei Indikatoren Internetnutzung, Humanressourcen und Integration der digitalen Technologie im Geschäftsleben im I-DESI vorne; bei Konnektivität und den digitalen öffentlichen Diensten besteht bei den EU-Ländern im internationalen Vergleich noch Aufholbedarf. Generell besteht für die EU die Herausforderung, die Kluft zwischen den EU-Ländern zu schließen.

3 Digitalisierung des Arbeitsmarktes

3.1 Allgemein – Auswirkungen auf Beschäftigung, Veränderung der beruflichen Landschaft

Zum Thema „Digitalisierung der Arbeitswelt“ existieren zahlreiche Studienergebnisse unterschiedlichster Qualität. Die Perspektiven, unter denen der digitale Wandel beleuchtet wird, unterscheiden sich abhängig von Auftraggeber, durchführendem Institut und verwendeter Analyseverfahren. Die Ergebnisse weisen demnach eine hohe Bandbreite hinsichtlich der prognostizierten Arbeitsplatzverluste aus.

Die Studiendesigns unterscheiden sich daher nicht nur hinsichtlich der verwendeten Methode und den daraus gefolgerten Beschäftigungsverlusten, sondern auch in Bezug auf Prognosezeiträume. Es ist die Rede von verschiedenen Zeitintervallen in denen Berufe / Beschäftigte / Tätigkeiten durch Automatisierung beziehungsweise Digitalisierung in den kommenden Jahren ersetzt werden könn(t)en.

Es handelt sich dabei um Prognosen, denen unterschiedliche Modelle zugrunde liegen; intervenierende Variablen können – insbesondere bei Zeiträumen, die weit in der Zukunft liegen – natürlich nicht mitberücksichtigt werden. Unabhängig von den jeweiligen Studien scheint aber eines gewiss: Die Digitalisierung am Arbeitsmarkt wird immer mehr zunehmen und heutige Berufe oder genauer gesagt Tätigkeiten werden zumindest teilweise durch Computer ersetzt bzw. unterstützt oder verschwinden. Ob die Prognosen und die Prognosezeiträume auf Punkt und Komma stimmig sind, sei dahingestellt, die Umwälzung ist aber bereits im Gange.

Fazit aller Prognosen ist: Die Digitalisierungsprozesse werden die berufliche Landschaft in naher Zukunft zweifelsohne verändern. Diese Prozesse sind in manchen Branchen bereits weit fortgeschritten. Während im Zuge der Digitalisierung derzeit überwiegend der „Blue-Collar“-Bereich betroffen ist, werden in Zukunft auch Arbeitsplätze im sogenannten „White-Collar“-Sektor von den Automatisierungsprozessen betroffen sein.

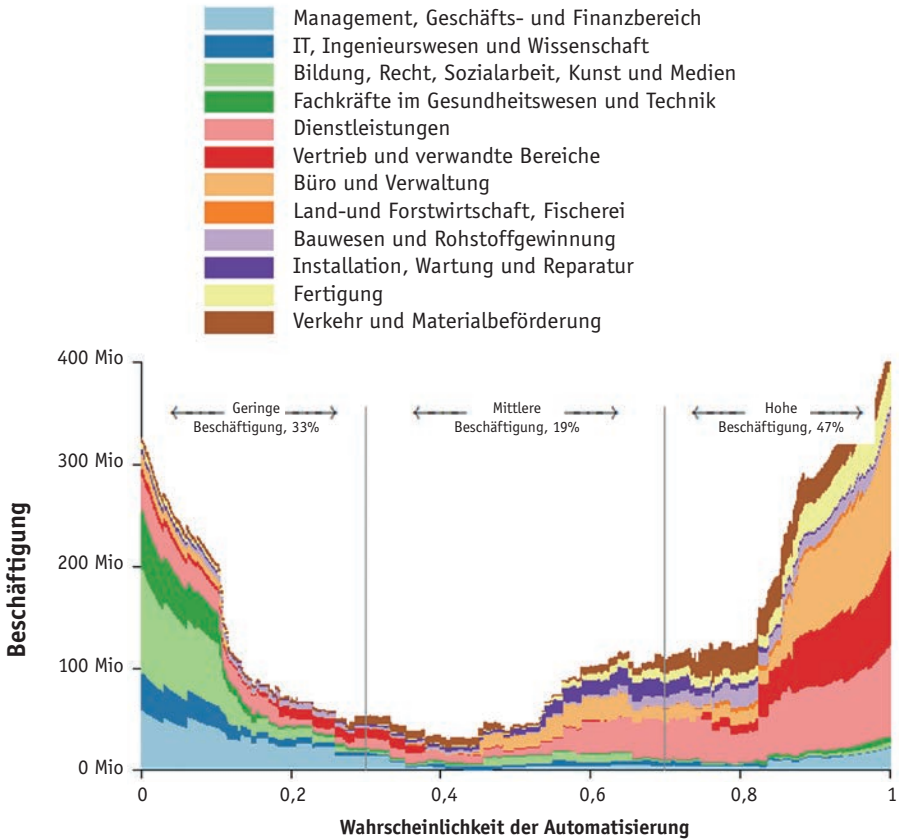
3.2 Internationale Studien – Beschäftigungsauswirkungen

3.2.1 Frey und Osborne, 2013 (prognostizierte Beschäftigungsverluste, USA)

Die bekannteste und auch die erste in einem Reigen von darauf aufbauenden Studien, stellt die Untersuchung von Frey/Osborne²¹ (beides Ökonomen an der Universität von Oxford) aus dem Jahr 2013 dar. Diese Arbeit beruht auf Experten-Einschätzungen und der Analyse von Arbeitsmarktdaten und bezieht sich auf die Automatisierbarkeit von Berufen in den USA.

²¹ Frey, C. B. / Osborne, M. A. (2013): The future of employment: How susceptible are jobs to computerization. Siehe: http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf (Jänner 2017).

Abbildung 5: Beschäftigte in Wirtschaftsbranchen und deren Wahrscheinlichkeit, durch Computer ersetzt zu werden



Quelle: Frey, C. B. / Osborne, M. A. (2013): The future of employment: How susceptible are jobs to computerization, S. 37. (The distribution of BLS 2010 occupational employment over the probability of computerization, along with the share in low, medium and high probability categories. Note that the total area under all curves is equal to total US employment).

In der o.a. Studie wurden für 702 Berufe in den USA Schätzungen auf deren jeweilige Automatisierungswahrscheinlichkeit vorgenommen: Es ergaben sich Gruppen mit niedrigen (30%), mittleren (50%) und hohem Substitutionsrisiko (70%). Die Kernaussage lautete: Innerhalb der nächsten 20 Jahre sind laut den beiden Autoren Frey und Osborne 47 Prozent – und damit fast jeder zweite beschäftigte Amerikaner – einem hohen Risiko (über 70%) ausgesetzt, den Arbeitsplatz durch Automatisierung und Digitalisierung zu verlieren.

Die Automatisierung der Berufe soll demnach in zwei Wellen ablaufen: Im Rahmen der ersten Welle (innerhalb von 10 bis 20 Jahren) sollen die angesprochenen 47% der Berufe sukzessive durch Computer ersetzt werden können. Danach soll es zu einer verlangsamten Substitution menschlicher Arbeit durch Maschinen kommen, hervorgerufen durch technische Engpässe; hier sind Berufe mit einem mittleren Risiko ersetzt zu werden, betroffen.

Im Rahmen einer zweiten zeitverzögerten Automatisierungswelle, nach Überwindung von technischen Engpässen, sehen sich auch die Inhaber von Berufen mit einer niedrigen Automatisierungswahrscheinlichkeit mit dieser Thematik konfrontiert. Dies betrifft dann die übrigen 33% der Beschäftigten.

In einer weiterführenden Analyse vergleichen die Autoren die Automatisierungswahrscheinlichkeit der Berufe mit den Löhnen und der Qualifikation der Beschäftigten in dem jeweiligen Beruf. Ergebnis: Die Automatisierungswahrscheinlichkeit eines Berufes sinkt, je höher der Lohn und das Ausbildungsniveau dazu sind. Die Automatisierung könnte also vorwiegend Beschäftigte mit einem niedrigen Bildungsabschluss und geringem Verdienst treffen. Zu den betroffenen Branchen und Berufen, die in der obigen Grafik dargestellt sind, führen die Autoren folgendes aus:

„Unseren Schätzungen zufolge befinden sich ca. 47 Prozent der gesamten US-amerikanischen Arbeitsplätze in der Kategorie mit hohem Risiko. Wir sprechen von diesen als gefährdete Arbeitsplätze – das heißt Arbeitsplätze, von denen wir erwarten, dass sie relativ bald automatisiert werden könnten, vielleicht während der nächsten ein, zwei Jahrzehnte. Unser Modell prognostiziert, dass die meisten Arbeitskräfte in Transport- und Logistikberufen, zusammen mit der großen Menge an Büro- und administrativem Hilfspersonal und Arbeitskräfte in Produktionsberufen gefährdet sind. Diese Forschungsergebnisse stimmen mit jüngsten, in der Literatur belegten, technologischen Entwicklungen überein. Überraschender ist unsere Erkenntnis, dass ein wesentlicher Teil der Beschäftigung in Dienstleistungsberufen, wo das größte US-Beschäftigungswachstum während der letzten Jahrzehnte stattgefunden hat (Autor und Dorn, 2013), sehr anfällig für Computerisierung ist...“²²

3.2.2 Bowles, 2014 (Automatisierungswahrscheinlichkeit von Jobs in der EU)

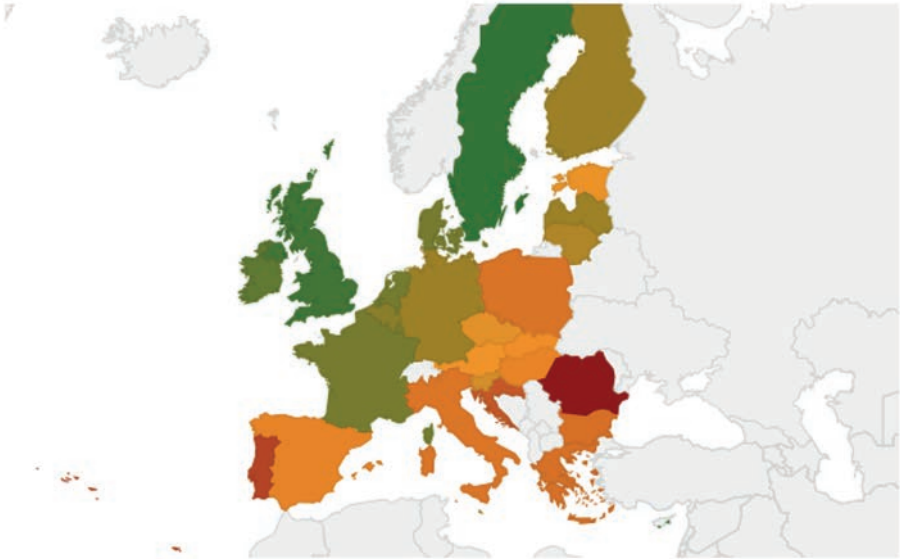
Einer Studie des Ökonomen Jeremy Bowles von der London School of Economics zufolge, die sich methodisch an die Arbeit von Frey und Osborne anlehnt, kommt es für Europa zu noch dramatischeren Ergebnissen: In der Europäischen Union seien im Durchschnitt 54 Prozent der Arbeitsplätze in den kommenden zwanzig Jahren gefährdet.²³

Demnach sind zwischen 46,7% (Schweden), 47,2% (Großbritannien) und 61,9% (Rumänien) der Jobs in den 28 EU-Ländern durch den technologischen Entwicklungssprung gefährdet. Ähnliche Daten wie Rumänien erzielt nach der Berechnung Bowles' Portugal. Dort drohen 59% der heutigen Arbeitsstellen wegzufallen.

²² Frey, C. B. / Osborne, M. A. (2013): The future of employment: How susceptible are jobs to computerization, p. 44f (Übersetzung IHS).

²³ Bowles, J. (2014): The computerization of European Jobs. Bruegel, Brussels. Siehe: <http://bruegel.org/nc/blog/detail/article/1394-the-computerisation-of-european-jobs/>; <http://bruegel.org/2014/07/chart-of-the-week-54-of-eu-jobs-at-risk-of-computerisation/> (Jänner 2017).

Abbildung 6: EU-28 Gefährdungspotenzial durch Jobverlust



Quelle: Berechnungen der Denkfabrik Bruegel auf Basis von Frey & Osborne (2013), ILO, EU-Arbeitskräfteerhebung (AKE). Siehe: <http://bruegel.org/2014/07/chart-of-the-week-54-of-eu-jobs-at-risk-of-computerisation/>; Die rot eingefärbten Länder sind stärker gefährdet als die heller markierten (Wertebereich: 46,69 bis 61,93), (Januar 2017).

Abbildung 7: Automatisierungsrisiko nach Bowles in EU-Ländern

EU-Länder	Automatisierungsrisiko in %	EU-Länder	Automatisierungsrisiko in %
Dänemark	49,54	Luxemburg	49,60
Deutschland	51,12	Malta	51,27
Belgien	50,38	Niederlande	49,50
Bulgarien	56,56	Österreich	54,10
Estland	53,94	Polen	56,29
Finnland	51,13	Portugal	58,94
Frankreich	49,54	Rumänien	61,93
GB	47,17	Schweden	46,69
Griechenland	56,47	Slowakei	54,70
Irland	48,51	Slowenien	53,19
Italien	56,18	Spanien	55,32
Kroatien	57,91	Tschech. Rep.	53,65
Lettland	51,08	Ungarn	55,34
Litauen	51,85		

Quelle: IHS-Darstellung nach Bowles. Siehe:

<http://bruegel.org/2014/07/chart-of-the-week-54-of-eu-jobs-at-risk-of-computerisation/> (Januar 2017).

3.2.3 Unterschiedliche methodische Ansätze – “occupation-based” vs. “task-based approach”

Ausgehend von der im Jahr 2013 publizierte Frey/Osborne-Studie wurden ähnlich angelegte Studien in Europa²⁴ durchgeführt. Die Forscher kamen zu ähnlichen Ergebnissen wie ihre Kollegen in den USA.²⁵ In einer methodischen Weiterentwicklung wurde von den Forschern des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) ein alternativer Ansatz gewählt, indem der Fokus auf Tätigkeiten und nicht auf Berufe gerichtet wurde. Es wurde analysiert, wie sich spezielle Tätigkeiten im Rahmen eines bestimmten Berufes durch Computerisierung ersetzen lassen.²⁶ Und hier sind die prognostizierten Bedrohungen für die Beschäftigten bei weitem geringer.

Die ZEW-Wissenschaftler analysierten Tätigkeiten anhand des „Programme for the International Assessment of Adult Competencies“ (PIAAC). Die Ergebnisse zeigen auf, dass Beschäftigte in Berufen, die als leicht automatisierbar gelten, oftmals gleichzeitig auch schwer automatisierbare analytische oder interaktive Tätigkeiten ausüben. Bei Interviews geben Führungskräfte an, „einen hohen Anteil aller analytischen (54%) und einen hohen Anteil aller interaktiven (65%) Tätigkeiten häufig auszuüben.“²⁷ Daraus folgern die Autoren Frey/Osborne (2013) für Führungskräfte eine sehr geringe Automatisierungswahrscheinlichkeit (15%).

24 Bonin, H. / Gregory, T. / Zierahn, U. (2015): Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland. (ZEW-Kurzexpertise, 57). Siehe: http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/gutachten/Kurzexpertise_BMAS_ZEW2015.pdf (Jänner 2017); Pajarinen, M. / Rouvinen, P. (2014): Computerization Threatens One Third of Finnish Employment, ETLA Brief 22, 13. Jan. 2014. Siehe: <https://www.etla.fi/wp-content/uploads/ETLA-Muistio-Brief-22.pdf>. (Jänner 2017). Schattorie J. / de Jong, A. / Franssen, M. / Vennemann, B. (2014): De impact van automatisering op de Nederlandse Arbeidsmarkt, Deloitte. Siehe: <http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/nl/Documents/deloitte-analytics/deloitte-nl-data-analytics-impact-van-automatisering-op-de-nl-arbeidsmarkt.pdf>. (Jänner 2017).

25 Nach der Methode von Frey/Osborne arbeiten auch in Deutschland rund 42 Prozent der Beschäftigten in Berufen, die mit hoher Wahrscheinlichkeit innerhalb von zwei Jahrzehnten automatisiert werden können.

26 Nach derselben Methode, auf Tätigkeiten bezogen, würde man im direkten Vergleich Deutschland/USA in den USA auf 9% Beschäftigte kommen, die von Automatisierung betroffen sind, und für Deutschland auf 12%. Bonin, H. / Gregory, T. / Zierahn, U. (2015): Ebenda, Vorwort.

27 ZEW News (Juli/August, 2015): Chance statt Bedrohung – die Digitalisierung wird die Zukunft der Arbeit verändern. Mannheim, S. 2; Siehe: <http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/zn/zn0715.pdf> (März 2017).

Dies trifft aber auch für Bürokräfte zu, denn Bürokräfte üben ebenfalls häufig schwer automatisierbare und analytische Tätigkeiten aus (rund 30%). Diesen wird von Frey/Osborne aber eine Automatisierungswahrscheinlichkeit von 85% prognostiziert.²⁸ Laut ZEW-Autoren wird daher im Rahmen des „occupation-based approach“ das Automatisierungspotenzial vieler Berufe überschätzt. Auch länderspezifische Unterschiede von Tätigkeitsprofilen innerhalb von Berufsgruppen werden demgemäß zu wenig berücksichtigt bzw. unterschätzt. Siehe dazu die Ergebnisse unter 3.2.4.

Warum die Arbeitsplatzverluste daher in der ZEW-Studie nicht so hoch prognostiziert werden wie von anderen Autoren, wird anhand folgender Punkte zusammengefasst:

- Überschätzung technischer Potenziale durch Robotikexperten
- Gleichsetzung von Automatisierungspotenzial und Beschäftigungseffekten
- fehlende Berücksichtigung des Entstehens neuer Beschäftigungsverhältnisse

Es geht auch um semantische Ungereimtheiten: So schreiben z.B. Frey und Osborne nicht ausdrücklich, „dass die nach ihrer Einschätzung automatisierbaren Berufe auch tatsächlich automatisiert werden. Sie interpretieren ihre Automatisierungswahrscheinlichkeit allerdings trotzdem nicht nur im Sinne der Wahrscheinlichkeit, dass diese Berufe automatisiert werden können, sondern auch in dem Sinne, dass die entsprechenden Arbeitsplätze in Gefahr („at risk“) sind.“²⁹ Somit stellen sie das Automatisierungspotenzial mit dem Risiko einer tatsächlichen Automatisierung gleich. Die von den ZEW-Autoren errechneten Resultate weisen zwar ebenfalls auf ein deutlich erhöhtes Automatisierungspotenzial bei geringqualifizierten und einkommensschwachen

²⁸ ZEW News. Ebenda.

²⁹ ZEW-Kurzexpertise (2015): Ebenda, S. 6.

Arbeitnehmergruppen³⁰ hin. Das erwartete Potenzial muss aber bei Weitem nicht in jedem Fall zu einem tatsächlichen Verlust von Arbeitsplätzen führen.

Zusammenfassend führten die ZEW-Autoren in der 2015 publizierten Expertise aus: „Die Automatisierungswahrscheinlichkeit darf folglich nicht missverstanden werden als die Wahrscheinlichkeit, dass Arbeitsplätze in Zukunft durch Maschinen ersetzt werden. Vielmehr gibt sie Hinweise darauf, welche Beschäftigten vergleichsweise häufig Tätigkeiten ausüben, die potenziell automatisiert werden könnten. Für diese Arbeitskräfte besteht die Herausforderung darin, sich an den technologischen Wandel anzupassen. Damit das gelingt, müssen Beschäftigte, Unternehmen und Politik in die Qualifikation der Arbeitskräfte investieren. So können (betriebliche) Qualifizierungsmaßnahmen und die Förderung des lebenslangen Lernens dabei helfen, Beschäftigte für komplexere Tätigkeiten am Arbeitsplatz sowie im Umgang mit neuen Maschinen vorzubereiten.“³¹

Das Wissen um Zusammenhänge zwischen Automatisierung, Veränderung von Berufsbildern, Arbeitsplatzverlusten und Arbeitsplatzentstehung ist bis dato nur unzureichend erforscht. Hierzu müssten exaktere Daten aus den Unternehmen vorliegen, die Prognosen in Bezug auf vorhandenes Potenzial und tatsächlichem Einsatz von Technologien und in weiterer Folge auf Beschäftigung und Einkommen, zulassen.³²

30 Bei Personen in Deutschland, die nur über Primär- und Elementarbildung verfügen, liegen die Werte hinsichtlich des Automatisierungsrisikos bei 80% versus 18% bei Personen mit Promotion. Die Beschäftigten mit dem geringsten Einkommensniveau (<10%) sehen sich einem Automatisierungsrisiko von rund 60% gegenüber; bei den Beschäftigten im höchsten Einkommensniveau (90%-100%) liegt dieser Wert bei rund 20%. Diese Zusammenhänge wurden sowohl für Deutschland als auch für die USA gemessen.

31 ZEW News, Ebenda, S. 2.

32 ZEW-Kurzexpertise (2015): Ebenda.

3.2.4 ZEW / OECD, 2016 – Automatisierungsrisiko OECD-Raum

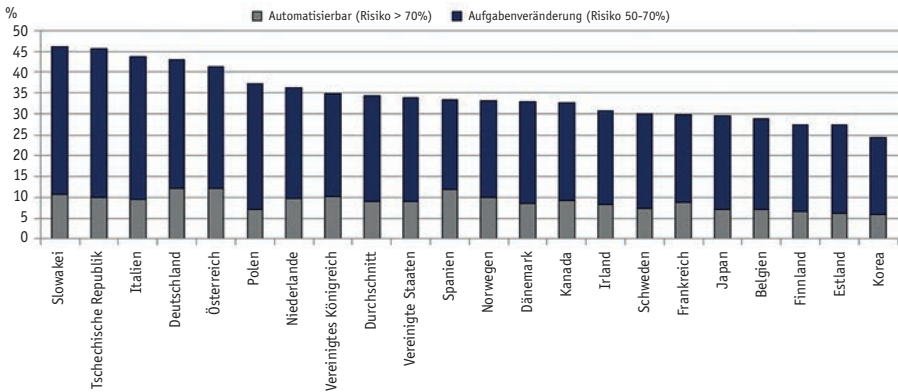
2016 wurde vom o.a. Forscherteam des ZEW ein neuer methodischer Ansatz eingesetzt. Anstelle des „occupation-based approach“ wurde ein „task-based approach“ gewählt.

Der Hintergrund ist darin zu sehen, dass sogar Berufe, die unter ein hochriskantes Automatisierungsrisiko fallen, oft eine hohe Anzahl von Tätigkeiten aufweisen, die in der Zukunft schwierig zu automatisieren sein werden, wie bereits im vorherigen Unterkapitel ausgeführt. Die Forscher erläutern ihre Vorgehensweise wie folgt:

„Zunächst schätzen wir – basierend auf einem tätigkeitsbasierten Ansatz – die Automatisierbarkeit von Arbeitsplätzen für 21 OECD Länder. Im Unterschied zu anderen Studien berücksichtigen wir die Heterogenität der Aufgaben von Arbeitskräften innerhalb von Berufen. Insgesamt finden wir heraus, dass im Durchschnitt über die 21 OECD Länder 9 % der Arbeitsplätze automatisierbar sind. Die Bedrohung durch technologischen Fortschritt scheint daher - verglichen mit dem berufs-basierten Ansatz - viel schwächer ausgeprägt zu sein. Des Weiteren finden wir Heterogenität quer durch die OECD Länder. Während der Anteil von automatisierbaren Arbeitsplätzen beispielsweise in Korea 6 % beträgt, ist der entsprechende Anteil in Österreich 12 % ...“³³

33 Arntz, M. / Gregory, Z. / Zierahn, U. (2016): "The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis", in: OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189, OECD Publishing, Paris, S. 4. Siehe: http://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/the-risk-of-automation-for-jobs-in-oecd-countries_5j1z9h56dvq7-en?crawler=true (März 2017).

Abbildung 8: Anzahl von Arbeitnehmern in Berufen mit hohem und mittlerem Automatisierungsrisiko



Hinweis: Die Daten für das Vereinigte Königreich umfassen England und Nordirland. Die Daten für Belgien entsprechen der Flämischen Gemeinschaft.

Quelle: OECD (2016): Policy Brief on the Future of Work. Automation and Independent Work in a Digital Economy; www.oecd.org/employment/future-of-work.htm; (Januar 2017).

Die oben abgebildete Darstellung bezieht sich auf die errechneten Anteile von Arbeitnehmern in Berufen mit hohem Automatisierungsrisiko (über 70%) und mittlerem Risiko (50%-70%). Deutschland, Österreich und Spanien haben hier die höchsten Anteile an automatisierbaren Arbeitsplätzen (jeweils 12%). Sie werden gefolgt von den EU-Ländern Slowakei (11%), Großbritannien, Tschechische Republik, den Niederlanden und Italien (jeweils 10%). Auf der anderen Seite befinden sich die EU-Länder Estland (6%), Finnland und Belgien (jeweils 7%).³⁴

³⁴ Die Werte beziehen sich auf eine Automatisierungswahrscheinlichkeit von >70%.

Die errechneten Differenzen in Bezug auf Automatisierung in den einzelnen OECD-Ländern sind darauf zurückzuführen, dass es zum Beispiel in der Vergangenheit unterschiedlich hohe Investitionen in IKT gab, eine mehr oder weniger kommunikationsintensive Arbeitsplatzorganisation besteht sowie verschieden hohe Bildungsgrade vorherrschen.

3.3 Die Rolle der Bildung im Rahmen der Digitalisierung

3.3.1 Beschäftigungsquoten und Fachdisziplin auf OECD-Ebene

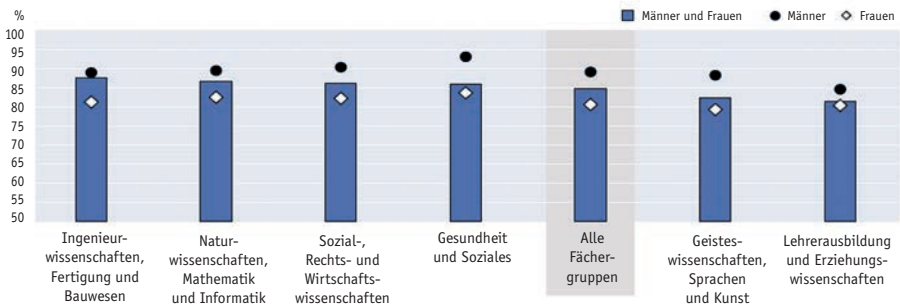
Ausbildungsniveau und Integration am Arbeitsmarkt hängen eng zusammen. Dieser Zusammenhang wird im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung noch stärker hervortreten.

Die Beschäftigungsquoten weisen aber auch auf einen Zusammenhang mit der gewählten Fachdisziplin (tertiärer Sektor) hin, in der ein Abschluss getätigt wurde. Die Beschäftigungsquoten für Absolventen der Fächergruppe Ingenieurwissenschaft, Fertigung und Bauwesen sowie der Naturwissenschaften, Mathematik und Informatik sind hoch im Verhältnis zu den Beschäftigungsquoten der Absolventen in den Bereichen Lehrerausbildung, Erziehungswissenschaften, Geisteswissenschaften, Sprachen und Kunst.

Die unten angeführte Darstellung skizziert die Ergebnisse zu den Beschäftigungsquoten für männliche und weibliche Absolventen des Tertiärbereiches im OECD-Raum sowohl insgesamt – über alle Fächergruppen hinweg – als auch gesplittet in Fachdisziplinen.

Die Beschäftigungsquote für alle Fächergruppen und für Männer und Frauen gemeinsam liegt bei 85%. Männer erzielen tendenziell höhere Beschäftigungsquoten (89%) als Frauen (81%); dieser Zusammenhang lässt sich bei allen Fachdisziplinen herstellen, hauptsächlich deshalb, da die Nichterwerbsquoten bei Frauen höher sind als die der Männer.

Abbildung 9: Beschäftigungsquoten von Erwachsenen mit einem Abschluss im Tertiärbereich nach Fächergruppe und Geschlecht (2012 bzw. 2015), OECD-Länder



Quelle: OECD (Hrsg.) (2016): Bildung auf einen Blick, S. 119, Tabelle 5.3; Erhebung zu den grundlegenden Kompetenzen Erwachsener (25-64-Jährige), die sich nicht in Ausbildung befinden, Durchschnittswerte. Siehe: <https://www.oecd.org/berlin/publikationen/bildung-auf-einen-blick.htm> (Januar 2017).

Der geschlechtsspezifische Unterschied im Rahmen der Beschäftigungsquoten ist im Bereich „Gesundheit und Soziales“ am stärksten ausgeprägt; am geringsten im Bereich „Lehrerbildung und Erziehungswissenschaften“.

Für beide Geschlechter hoch sind die Beschäftigungsquoten in den Disziplinen „Ingenieurwissenschaften, Fertigung und Bauwesen“ sowie im Bereich

„Naturwissenschaften, Mathematik und Informatik“. Am anderen Ende der Skala finden sich wiederum die Geistes- und Kulturwissenschaften.

Obwohl Politik und Wirtschaft seit Jahren auf den Zusammenhang zwischen Bildungsentscheidung und Chancen auf dem Arbeitsmarkt hinweisen, ändert sich auf diesem Sektor relativ wenig. Der Anteil der männlichen Absolventen des Tertiärbereichs in der Fachdisziplin Ingenieurwissenschaften, Fertigung und Bauwesen liegt bei 31%, bei den weiblichen Absolventen liegt der Anteil bei rund 7%. Das Geschlechterverhältnis im Rahmen der Disziplinen „Lehrerbildung“ und „Erziehungswissenschaften“ stellt sich hingegen umgekehrt dar: 18% weibliche Absolventen in diesem Tertiärbereich, hingegen nur 7% männliche Absolventen.³⁵

Die steigende Nachfrage an Arbeitskräften, die ein hohes Bildungsniveau im Zusammenhang mit technischen und naturwissenschaftlichen Qualifikationen aufweisen – wird das Missverhältnis zwischen angebotenen und nachgefragten Kompetenzen in Zukunft noch verstärken.

3.3.2 IKT-Spezialisten in Europa

Im Zusammenhang mit der Digitalisierung der Arbeitswelt werden auf EU-Ebene auch Daten hinsichtlich der IKT-Kompetenzen von Beschäftigten gesammelt. Im Jahr 2015 fanden sich innerhalb der EU knapp 8 Mio Beschäftigte, die im Bereich IKT ihren Arbeitsplatz haben.

Dieser Wert stieg in den letzten Jahren kontinuierlich an, und zwar zwischen 2011 und 2015 um fast 1,5 Mio Personen und anteilmäßig – im Verhältnis zur Gesamtbeschäftigung – von 3,0% (im Jahr 2011) auf 3,5% (im Jahr 2015).³⁶

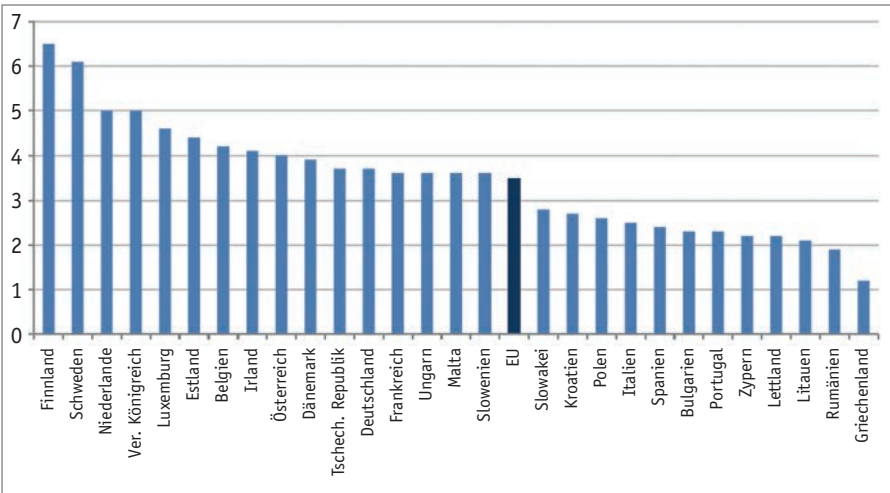
³⁵ OECD (Hrsg.) (2016): Bildung auf einen Blick. Ebenda

³⁶ Eurostat Pressestelle (9/2016): Nahezu eineinhalb Millionen zusätzliche IKT-Fachleute in den letzten 5 Jahren in der EU beschäftigt.

Siehe: <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/7711518/9-25102016-AP-DE.pdf/a44a4265-7935-4111-a537-8dfc0e4611a4> (März 2017)

Die folgende Abbildung zeigt die Verteilung auf einzelne EU-Länder an:

Abbildung 10: Anteil von IKT-Spezialisten in Europa, 2015 (in % der Gesamtbeschäftigung)



Quelle: Eurostat Pressestelle (9/2016). Ebenda. Datensatz: [isoc_sks_itspt](#) (Aktualisierung 21.12.2016).

In absoluten Zahlen gemessen finden sich in Großbritannien rund 1,54 Mio Personen, die als IKT-Fachleute beschäftigt sind, in Deutschland sind das 1,47 Mio und in Frankreich 0,95 Mio in diesem Sektor Beschäftigte. Allein auf diese drei EU-Länder entfielen 2015 etwas mehr als die Hälfte sämtlicher im EU-Raum beschäftigten IKT-Fachleute; mehr als acht von zehn IKT-Fachleuten in der EU waren männlich (84%) und sechs von zehn IKT-Fachleuten (61%) innerhalb der EU verfügten über einen tertiären Bildungsabschluss.

Hinsichtlich der Länderverteilung zeichnet sich folgendes Bild ab: Finnland meldete 6,5% IKT-Spezialisten an der Gesamtbeschäftigung, Schweden 6,1%, die Niederlande und Großbritannien jeweils 5,0% – das sind die Län-

der mit den höchsten Werten in diesem Sektor. Luxemburg (4,6%), Estland (4,4%), Belgien (4,2%), Irland (4,1%) und Österreich (4,0%) liegen dahinter und zählen daher noch zu den besser Platzierten im Länderranking.

Dänemark (3,9%), die Tschechische Republik (3,7%), Deutschland (3,7%) sowie Frankreich, Ungarn, Malta und Slowenien liegen jeweils bei 3,6% und damit alle noch über dem EU-Durchschnitt von 3,5%. Am unteren Ende der Skala liegen Griechenland (1,2%), Rumänien (1,9%) und Litauen (2,1%) – hier besteht noch Aufholbedarf im Setzen von Maßnahmen im Bereich Aus- und Weiterbildung.

3.4 Zukünftige Fertigkeiten / Kompetenzen im Berufsleben

Im Rahmen von Berufsbildern rücken die Tätigkeitsprofile sowie die Qualifikations- und Kompetenzanforderungen an die Arbeitnehmer in den Vordergrund. Auch dazu gibt es bereits Erhebungen und Studien.

Die nachfolgende Abbildung 11 zeigt die Verschiebungen von Fertigkeiten beziehungsweise Kompetenzen an, die in den Jahren 2015 und 2020 am Arbeitsmarkt nachgefragt werden. Es werden seitens der World Economic Forum (WEF)-Autoren³⁷ acht identische Fertigkeiten aufgelistet, nur die Rangreihung erfährt eine Veränderung. Komplexes Problemlösen bleibt auch 2020 an erster Stelle. Kritisches Denken und vor allem Kreativität erhalten in Zukunft einen höheren Stellenwert, Verhandlungsgeschick verliert etwas an Relevanz. Die Eigenschaften aktives Zuhören und Qualitätskontrolle sind in der Liste von 2020 generell verschwunden.

³⁷ WEF (2016): The Future of Jobs. Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution. Siehe: <http://reports.weforum.org/future-of-jobs-2016/> (März 2017);

Aussagen basieren auf einer umfangreichen Befragung im Rahmen von rund 370 global tätigen Organisationen verteilt über verschiedene Wirtschaftsbranchen (Chief Human Resources Officers und leitende Führungskräfte wurden zu ihren Einschätzungen befragt).

Als zusätzliche erforderliche Fähigkeiten am Arbeitsmarkt der Zukunft werden emotionale Intelligenz und kognitive Flexibilität genannt. Die Autoren des WEF weisen darauf hin, dass dies lediglich vorläufige Prognosen sind, es bedarf auch hier noch tiefergehender Analysen des Arbeitsmarktes, um solide Vorhersagen liefern zu können.

Abbildung 11: Die nachgefragten Fertigkeiten / Kompetenzen am Arbeitsmarkt – die Jahre 2015 und 2020 im Vergleich

2020		2015	
1	Komplexe Problemlösung	1	Komplexe Problemlösung
2	Kritisches Denken	2	Abstimmung mit anderen
3	Kreativität	3	Personalführung
4	Personalführung	4	Kritisches Denken
5	Abstimmung mit anderen	5	Verhandlungsgeschick
6	Emotionale Intelligenz	6	Qualitätskontrolle
7	Urteilsvermögen und Entscheidungsfindung	7	Serviceorientierung
8	Serviceorientierung	8	Urteilsvermögen und Entscheidungsfindung
9	Verhandlungsgeschick	9	Aktives Zuhören
10	Kognitive Flexibilität	10	Kreativität

Quelle: WEF (2016): Ebenda. Siehe: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-10-skills-you-need-to-thrive-in-the-fourth-industrial-revolution/> (März 2017).

Wenn auch im Zusammenhang mit den neuesten Studienergebnissen nicht von den ursprünglich prognostizierten höheren Arbeitsplatzverlusten aufgrund der Digitalisierungsprozesse ausgegangen werden kann, so gibt es doch einen enormen Strukturwandel am Arbeitsmarkt zu bewältigen. IT-Berufe und lehrende Berufe werden verstärkt nachgefragt werden, während am ehesten Berufe des verarbeitenden Gewerbes, die einen hohen Maschineneinsatz ermöglichen, von Personalabbau betroffen zu sein scheinen.

Die vorhandenen Studienergebnisse sprechen am ehesten dafür, dass die Berufe insgesamt körperlich weniger anstrengend, dafür mental anspruchsvoller werden. Die Tendenz geht in Richtung hochqualifizierter Tätigkeiten mit Hochschulabschluss und zu Lasten von einfachen manuellen Tätigkeiten.³⁸

Studien für den deutschen Arbeitsmarkt zeigen aus der Sicht der Betriebe, dass „vor allem im Bereich des Prozessknowhows sowie im Hinblick auf eine interdisziplinäre Arbeitsweise und überfachliche Fähigkeiten“ in Zukunft verstärkt Wert gelegt wird, „soziale Kompetenzen (z.B. beim Kundenmanagement) oder Kreativität, d.h. Kompetenzen, in denen Menschen nach wie vor einen komparativen Vorteil gegenüber Maschinen haben“ werden nachgefragt.³⁹

38 Arntz, M. et. al. (2016c): Arbeitswelt 4.0 – Stand der Digitalisierung in Deutschland: Dienstleister haben die Nase vorn. IAB-Kurzbericht 23/2016. Siehe: <http://doku.iab.de/kurzber/2016/kb2216.pdf> (März 2017)

39 Arntz, M. et. al. (2016): Tätigkeitswandel und Weiterbildungsbedarf in der digitalen Transformation. Studie des ZEW und des IAB im Auftrag der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften, Mannheim; zit. nach: ZEW policy brief, November (2016): Herausforderungen der Digitalisierung für die Zukunft der Arbeitswelt, Mannheim, S. 5. Siehe: <http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/policybrief/pb08-16.pdf> (März 2017)

4 Rückmeldungen der Seminar-Teilnehmer

Dieses Kapitel beinhaltet ausgewählte Meinungen und Rückmeldungen von den Teilnehmern der fünf Seminare, die in Italien, Malta, Portugal, Österreich und Ungarn veranstaltet wurden. Es beinhaltet einen kursorischen Überblick und ist auf das Thema Digitalisierung und ihre Auswirkungen auf Gesellschaft und Arbeitsmarkt fokussiert.

Während der Seminare gab es lebhafte Diskussionen über Chancen und Herausforderungen aufgrund der fortschreitenden Digitalisierung. Vortragende und Teilnehmer tauschten ihre Meinungen aus und überlegten sich Maßnahmen und Lösungsansätze, wie die zukünftigen Herausforderungen bewältigt werden könnten. Während sich einige Themen und Problemfelder für alle Länder als (ziemlich) ähnlich darstellten, gab es andere, die mehr regionale Relevanz aufwiesen. Trotz einzelner Meinungsverschiedenheiten gab es die allgemeine Übereinstimmung, dass ein dringender Bedarf besteht, im Bereich Digitalisierung nachhaltige Lösungen für alle europäischen Länder zu finden.

Angesichts der großen Anzahl an Präsentationen, Beiträgen und Diskussionen während der Seminare würde eine Aufzählung aller diskutierten Themen und spezifischen Ausprägungen den Rahmen dieses Kapitels sprengen. Dennoch gab es eine Anzahl an Themen, die in den Diskussionen immer wieder vorgekommen sind und für alle Länder und durch sehr viele Teilnehmer als hoch relevant eingestuft wurden. Diese wurden unter nachfolgenden Themenblöcken – die natürlich nicht alle einzelnen Beiträge wiederholen können – zusammengefasst. Ziel ist es, die wesentlichen Gedankengänge der Seminare darzustellen.

Hauptthemen, die in den fünf Seminaren diskutiert wurden:

– **Realität und Wichtigkeit des Themas „Digitalisierung“:** Unter den Seminarteilnehmern herrschte Einigkeit, dass die Digitalisierung – die sogenannte „Vierte industrielle Revolution“ – zu grundlegenden Veränderungen sowohl der arbeitsbezogenen Prozesse als auch des täglichen Lebens geführt habe und weiterführen wird. Die Digitalisierung sei ein unaufhaltbares, irreversibles, globales und sehr komplexes soziales Phänomen, das die ganze Gesellschaft betrifft. Die Auswirkungen der Digitalisierung sind vielfältig und betreffen u.a. Unternehmen/Organisationen, das Bildungssystem, den Arbeitsmarkt und das Individuum in seinem gesamten sozialen Umfeld.

– **Chancen und Risiken von Digitalisierung:** Von den Teilnehmern wurden zahlreiche Chancen und Risiken von Digitalisierung aufgezeigt. Einerseits wird Digitalisierung mit Fortschritt, Wachstum, Beschäftigung, Flexibilität und dem Wegfall von gefährlichen oder unbeliebten Arbeitsplätzen verknüpft, andererseits geraten durch die Entgrenzung von Arbeit und Freizeit (Telearbeit, Deregulierung der Arbeitszeit: unterwegs/am Wochenende arbeiten, jederzeitige Erreichbarkeit, etc.) das Gleichgewicht zwischen Leben und Arbeit, die Gesundheit und die private/berufliche Identität der Arbeitnehmer in Gefahr. Viele Arbeitnehmer (insbesondere gering Qualifizierte) sind vom Verlust ihres Arbeitsplatzes bedroht, da der Einsatz neuer Technologien kostengünstiger ist als menschliche Arbeitsleistung. Das Risiko eines Arbeitsplatzverlustes drohe dabei nicht nur Beschäftigten in der Privatwirtschaft, sondern auch im öffentlichen Dienst – wie beim Seminar in Wien erörtert wurde. Ein weiterer Nachteil für Arbeitnehmer bestehe darin, dass durch die fortschreitende Digitalisierung eine umfassende Überwachung und der Missbrauch von personenbezogenen Daten ermöglicht und ausgedehnt würden. Auf Unternehmensseite stellten potentielle Cyber Crime-Aktivitäten wie Hacking, Datenspionage, etc. große Sicherheits Herausforderungen dar. Des Weiteren könne es durch die Digitalisierung zur Ausgrenzung von einzelnen Bevölkerungsgruppen – wie beispielsweise älteren oder behinderten Menschen

– kommen (digital gap). Darüber wurde z.B. aus mediterranen Ländern wie Portugal, Italien und Kroatien berichtet, wo die Internetnutzung durch die ältere Bevölkerung, die den neuen Technologien skeptisch bis ängstlich gegenüberstehe, sehr niedrig sei. Dass eine fortschreitende Digitalisierung der sozialen Integration auch dienlich sein könne, wurde laut Teilnehmern insbesondere in den USA erkannt, wo beispielsweise von Ärzten Online-Sprechstunden für Menschen angeboten würden, die nicht mehr (so) mobil seien.

Die neue Arbeitsform „**Crowdworking**“ ersetzt vermehrt traditionelle, regulierte Arbeitsverträge und führt zu einer Zunahme an atypischer/prekärer Beschäftigung (ohne Sozial- und Rentenversicherung, mit geringem Einfluss auf die Ausgestaltung der Arbeitssituation, mit schlechten vertraglichen Arbeitsbedingungen, mit gefährdeter materieller Existenzsicherung, da oft schlecht/unterbezahlt, etc.). Die Betroffenen werden teilweise in die Selbstständigkeit gedrängt und müssen sehr flexibel für Online-Plattformen unter weltweiter Konkurrenz arbeiten. Beim Seminar in Mailand berichtete ein junger, gut ausgebildeter als Crowdworker arbeitender Software-Entwickler von seinen eigenen durchaus positiven Erfahrungen. Für ihn böte Crowdworking hauptsächlich Vorteile: Er arbeite von zu Hause und brauche daher keine Zeit für den Arbeitsweg, könne überall auf der Welt arbeiten und schätze die sehr flexiblen Arbeitszeiten. Das Entscheidende sei seiner Meinung nach, dass die Abgabetermine eingehalten würden. Dem Auftraggeber sei es egal, wo die Arbeit gemacht würde und wie lange man dafür brauche. Aber es gehe alles sehr schnell und man müsse diszipliniert sein und sich selbst immer wieder zu Hause (online, über e-learning-Plattformen: geringe Kosten, großer Nutzen) weiterbilden. Es stelle sich jedoch die Frage, ob Crowdworking für ihn in 20 oder 30 Jahren auch noch attraktiv sein werde. Skeptiker von Crowdworking sehen die Chancen insbesondere für Arbeitgeber, die dadurch weltweiten günstigen Zugang zu Know-how haben.⁴⁰

⁴⁰ Beim FLC-Seminar wurde auch ein Beispiel für einen online-Marktplatz für Crowdworking vorgestellt. Siehe: <https://www.mturk.com/mturk/welcome> (März 2017)

Das Phänomen „**Sharing Economy**“ (das z. B. in Italien während der Weltausstellung zu einem enormen Anstieg an durch Airbnb vermittelten Übernachtungsmöglichkeiten führte) ist zwar für den Nutzer meist finanziell günstiger, muss aber insofern kritisch betrachtet werden, als hierbei häufig die Steuerleistungen nicht bzw. nicht in ausreichendem Maße erbracht werden.

– **Entwicklung der Berufe:** Das Thema Entwicklung der Berufe wurde in den Seminaren viel diskutiert. Zusammenfassend kann dazu festgehalten werden, dass einige Berufe voraussichtlich zur Gänze verschwinden werden, vor allem dort, wo repetitive Arbeit automatisiert, der Mensch durch digitale Technik ersetzt wird (in der Buchhaltung durch automatisierten Zahlungsverkehr, im Bankwesen durch Online-banking, im Postwesen durch digitalen Schriftverkehr, etc.). Bei vielen Berufen ändern sich Aufgaben und neue Berufe entstehen. Als neue Berufe, die kürzlich entstanden sind, wurden von den Teilnehmern genannt: Digitale Animatoren, e-Lehrer für Menschen mit Behinderung, Entwickler von e-Ausbildungsprogrammen, Internet-Juristen, e-Führungskräfte (z. B. in Unternehmen und Schulen).

– **Missverhältnis zwischen angebotenen und nachgefragten Kompetenzen:** Die Struktur des Arbeitsmarktes hat sich stark verändert, angebotene und nachgefragte Kompetenzen stimmen oft nicht überein. Trotz zahlreicher arbeitsloser Menschen gibt es viele Stellen, die nicht besetzt werden können, da die erforderlichen Kenntnisse fehlen. Konkret ist es derzeit schwierig, folgende hochqualifizierten Stellen im IKT-Bereich zu besetzen: Softwareanalysten/-entwickler, IT-Manager, App-Entwickler, (IKT-) Sicherheitsfachkräfte, Web-Entwickler, System-Analysten, Ingenieure. Aufgrund der großen Nachfrage nach diesen Personen kommt es zu einem Wettbewerb um die besten Köpfe. Die Gehälter und sonstigen Anreize (wie kostenlose Nutzung von Sporteinrichtungen, kostenloses Mittagessen, Zusatzversicherung) sind hoch. Die Arbeitgeber wollen ein weiteres Ansteigen der Personalkosten vermeiden und sind daher daran interessiert, dass viele Menschen

eine gute Ausbildung im IKT-Bereich bekommen. Aus Spanien, Portugal, aber auch aus anderen Ländern, wird berichtet, dass es einerseits viele hochqualifizierte junge Akademiker gibt und andererseits Unternehmen, die Arbeitskräfte suchen, aber keine mit den benötigten (digitalen und/oder sehr spezifischen) Qualifikationen finden, da diese Kenntnisse weder in den Schulen noch auf den Universitäten vermittelt werden. Es wurde kritisiert, dass die Zusammenarbeit und der Austausch von Bildungseinrichtungen mit Unternehmen großteils fehlt und daher die Anforderungen unklar sind. Das duale Ausbildungssystem wurde diesbezüglich als positiv hervorgehoben, da es zu einer Vernetzung zwischen Schulen und Unternehmen kommt. Gefordert wurden Bildungsangebote, die die Menschen auf den Arbeitsmarkt vorbereiten („beschäftigungsfähige Aus- und Weiterbildung“). Arbeitgeber und Arbeitnehmer müssen sich verändern: Die Ansprüche der Arbeitgeber sind häufig zu hoch, die (zukünftigen) Arbeitnehmer orientieren sich oft zu wenig an den Anforderungen der Arbeitsmarktes.⁴¹ Die (immer größer werdende) Kluft zwischen den Anforderungen des Arbeitsmarktes und der vorhandenen Ausbildung der Arbeitssuchenden sollte geschlossen werden, wozu es geeigneter (beruflicher) Aus- und Weiterbildung, (Re-)Qualifizierung, Orientierung und Beratung/Coaching (insbesondere für Jugendliche, um den Übergang von der Ausbildung in den Arbeitsmarkt zu schaffen) bedarf. Jobannoncen via Online-Plattformen können die Arbeitssuche bzw. das Matching (den Abgleich von Arbeitsplatzanforderungen und Kompetenzen) unterstützen, wie beim Seminar in Mailand gezeigt wurde.⁴²

– **Lebenslanges Lernen als Selbstverständlichkeit:** Lebenslanges Lernen wurde von allen als sehr wichtig eingestuft. Lernen sollte bereits im Kindergarten beginnen und nach der schulischen bzw. universitären Ausbildung braucht es laufende Weiterbildung (z.B. im digitalen Bereich – insbesondere

⁴¹ Vermehrt wurde aber auch darauf hingewiesen, dass sich Bildungssysteme nicht nur nach den Unternehmen richten sollten, denn wichtig ist eine umfassende Ausbildung.

⁴² „Italian Labour Market Digital Monitor – Discover Jobs on the Web. Siehe: www.wollybi.com

für ältere Arbeitnehmer, denn bei ihnen ist ein Arbeitsplatzverlust aufgrund fehlender digitaler Kompetenzen häufiger), da die Kenntnisse sehr schnell veralten und man sich sehr rasch anpassen muss. Jeder Einzelne sollte die Initiative ergreifen, sich zu verändern, proaktiv, mobil und flexibel zu sein.

– **Welche Kompetenzen werden (auch) in der Zukunft benötigt?** Dieser Frage wurde insbesondere in den Seminaren in Lissabon, Budapest, Mailand und Malta nachgegangen. Es herrschte Einigkeit darüber, dass kognitive, anspruchsvolle Tätigkeiten (wie z.B. Management, Controlling), aber auch einzigartige handwerkliche Arbeit weiterhin nachgefragt werden. Als sehr wichtig wurden folgende technologischen Kompetenzen genannt: Digitale Kompetenz, IKT-Kompetenz (Programmieren, Cloudcomputing, etc.), statistische Analysen großer Datenbestände (Data-Mining). Vor allem in dem von FLC veranstalteten Seminar wurde betont, dass man trotz der Bedeutung dieser „hard skills“ nicht die „soft skills“, wie soziale Kompetenzen, persönliche Kommunikationsfähigkeit, Kreativität, voneinander Lernen vergessen sollte, denn diese sind im Berufsleben zentral.

– **MINT⁴³-Fächer nicht so beliebt, Attraktivität sollte erhöht werden:** Trotz der großen Nachfrage an MINT-Absolventen am Arbeitsmarkt und guten Karrieremöglichkeiten ist deren Anzahl europaweit relativ gering, insbesondere jene von Frauen. Als Gründe für den niedrigen Frauenanteil wurden genannt: Stereotype, kulturelle Aspekte (Frauen studieren lieber Geisteswissenschaften und sind zögerlich, was den Einsatz von Robotern betrifft), fehlende Betreuungsangebote für Kinder oder Ältere, fehlende Vorbilder, unausgewogenes Geschlechterverhältnis macht es für eine Minderheit unattraktiv, diese Fächer zu studieren und in diesen Bereichen danach zu arbeiten. Auf dem Seminar in Budapest wurde auf den Einfluss der Eltern bei der Berufswahl hingewiesen: so hätten Eltern in Süd-Ost-Asien z.B. nichts dage-

43 Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik

gen, wenn ihr Kind im IT-Sektor arbeite, in Ungarn wollten Eltern eher, dass ihre Kinder „klassische“, „sichere“ (immer gebrauchte) Berufe mit hoher Reputation wie z.B. Rechtsanwalt, Arzt, Tierarzt, Zahnarzt ergreifen. Um die MINT-Fächer für Frauen attraktiver zu machen und die digitale Kluft zwischen Männern und Frauen zu verkleinern, werden teilweise Programmier-Workshops für Frauen und Mädchen angeboten.

– **Adaptierung der Bildungssysteme ist erforderlich:** Bildung gewinnt an Bedeutung in der digitalen Arbeitswelt – auch für gering qualifizierte Tätigkeiten werden in Zukunft digitale Kenntnisse benötigt. „Die digitale Transformation beginnt (spätestens) in der Schule“ – das meinten viele Seminarteilnehmer und forderten daher, dass die Schulen⁴⁴ sich darauf einstellen sollten. Ihrer Meinung nach ist diese technisch oft nicht zeitgemäß ausgerüstet. Aber auch wenn in den Schulen Tablets und Visualisierungstechnologien eingesetzt werden, so wird mit diesen meist traditionell gelehrt und gelernt. Tiefgreifende Veränderungen – der pädagogischen Ansätze (mit Auswirkungen auf die Curricula), der Aus- und Weiterbildung von Lehrern insbesondere im digitalen Bereich, der Rolle und Perspektiven von Lehrern, etc. – seien erforderlich. Die Menschen müssten auf das neue System vorbereitet werden, es handele sich nicht nur um eine Infrastrukturfrage. Der Unterricht solle nicht mehr nach Disziplinen erfolgen, sondern nach Themen (wie es in Finnland bereits praktiziert werde). Dieser multidisziplinäre Ansatz wurde den Seminarteilnehmern in Mailand am Beispiel „Backen einer Sachertorte“ vor Augen geführt. Die Auszubildenden hatten dabei kulturelle, backtechnische, sprachliche Aspekte, etc. zu berücksichtigen.

Als positive französische Beispiele für innovative Schulen im Bereich Digitalisierung wurden vorgestellt:

⁴⁴ Dies gilt für alle Bildungseinrichtungen bis hin zu den Universitäten.

- „École Supérieure du Digital“: sie wendet sich an junge Menschen, die weder in die Schule gehen, noch arbeiten (NEETs). Ziel ist es, schnell Zugang zu Beschäftigung zu bekommen. Die Motivation der Bewerber ist das Entscheidungskriterium für die Aufnahme. Selbstständigkeit und Kooperation sollen gefördert werden.
- „École 42“: eine offene Schule für junge Menschen zwischen 18 und 30 Jahren, die Leidenschaft und Interesse am Programmieren, aber keinen formalen Abschluss haben. Sie ist 24 Stunden geöffnet und kostenlos. Kreativität zählt. Learning by doing ist das Prinzip.

Wichtig und gelehrt werden sollten laut Seminarteilnehmern in den Schulen vor allem: Kreativität, logisches Denken, kritisches Denken, Evaluieren von Informationen, Problemorientierungs- und -lösungskompetenz, unternehmerisches Denken, Querdenken, neue Denkweisen und der Umgang mit neuen Technologien. Neue, verbesserte Lehrmethoden sollten eingesetzt werden. Beispielsweise kann spielend über den Computer das Programmieren gelernt werden⁴⁵ – Lernen soll auch Spaß machen. Zudem kann der Computer beispielsweise für Menschen mit Behinderung personalisiert werden und dadurch die Chancengleichheit erhöhen (inklusive Ansatz). In diesem Fall muss jedoch die digitale Kompetenz der Lehrer besonders hoch sein.

Bei all diesen technologischen Veränderungen sollten sowohl Eltern als auch Lehrer einbezogen werden, denn es bestehen auch hier Risiken und Gefahren (z.B. Cybermobbing in sozialen Netzwerken). Zudem geht es um die Sozialisierung der Jugend. Was bedeuten sogenannte (virtuelle) „Freunde“ in sozialen Netzwerken, was bedeuten reale Freunde?

⁴⁵ Dies wurde beim Seminar in Mailand anhand der Cloud-Plattform Minecraft (<https://minecraft.net/de/>), die auch von Lehrern in Schulen am Tablet eingesetzt werden kann, live demonstriert.

– **Mit digitalen Techniken aufzuwachsen bedeutet nicht zwingend, sie zu beherrschen:** Jugendliche nehmen neue Technologien schneller an, beherrschen manche Tools und nutzen überdurchschnittlich oft soziale Netzwerke. De facto muss man jedoch beachten, dass Digital „Native“ zu sein nicht automatisch bedeutet, digital kompetent zu sein. Dies wurde insbesondere auf dem Seminar in Lissabon festgestellt und diskutiert. Viele junge Menschen haben eine sehr reduzierte kritische Fähigkeit und können unwahre Informationen nicht erkennen. Es muss mehr gemacht werden, um zu einer informationskompetenten Generation zu gelangen. Derzeit ist die Nutzung meist auf Konsum – und nicht auf den beruflichen Einsatz – ausgerichtet, Berufskompetenzen fehlen häufig. Oft können junge Menschen berufliche Aufgaben (z.B. im Excel) nicht lösen, obwohl sie behaupteten, dass sie mit dem Tool umgehen können. Dies mag u.a. als Erklärung dafür dienen, dass viele Jugendliche schwer in den Arbeitsmarkt finden.

– **Nationale Digitalisierungsprogramme:** Einige EU-Länder haben bereits nationale Digitalisierungsprogramme erstellt, wie Portugal den „Strategy and Action Plan for Digital Jobs 2015-2020“, welcher konkrete Initiativen umfasst⁴⁶ und Ungarn das „National Programme for Digital Success“, mit den Hauptpfeilern: Aus- und Weiterbildung, Lebenslanges Lernen, erleichterter Internetzugang für alle, Digitalisierung der Unternehmen, insbesondere der KMUs und Förderung digitaler Start-ups. Die vorgeschlagenen Maßnahmen sollten sowohl den Unternehmen als auch den einzelnen Individuen nützlich sein. Der Digitalisierungsgrad von KMUs im Vergleich zu Großbetrieben ist niedrig (sie haben oft keine Homepages, keinen Online-Verkauf, etc.), es besteht ein Aufholbedarf und zwar nicht nur in Ungarn, sondern in vielen europäischen Ländern, wo die überwiegende Mehrheit der Unternehmen den KMUs zuzuzählen ist.

⁴⁶Siehe: http://www.empregabilidadedigital.pt/sites/default/files/brochura_cpед_en.pdf (März 2017)

– **Steuer- und soziale Sicherungssysteme** müssen den Gegebenheiten der Digitalisierung Rechnung tragen. Generell war man sich einig, dass Arbeit weniger und Kapital mehr besteuert werden sollte. Die Wertschöpfungskette sollte neu beleuchtet werden und Steuern sollten dort geleistet werden, wo das Geld verdient wird. In der Sharing Economy werden im Land der Leistungserbringung oft keine Steuern bezahlt, was als unfair empfunden wurde. Als Lösungsmöglichkeit zu fehlender Sozialversicherung, etc. bei Crowdfunding wurde genannt, dass Plattformen zu Arbeitgebern erklärt werden sollten, die verpflichtet sind, Sozialversicherungsbeiträge zu entrichten. Da es um Wettbewerbsfähigkeit geht, ist eine gemeinsame europäische Lösung für die digitale Arbeitswelt gefragt.

– **Rechtliche Aspekte:** Konsumenten-, Arbeitnehmer- und Datenschutz sollten durch entsprechende Gesetze gewährleistet, Steuerhinterziehung erschwert werden. Für die digitale Arbeitswelt muss ein neuer gesetzlicher internationaler oder zumindest europäischer Rahmen geschaffen werden, einerseits schnell (da die Phänomene bereits allgegenwärtig sind) und andererseits vorsichtig, denn es scheint sehr schwierig, Digitalisierung zu regulieren.

– **Migration und Digitalisierung:** In Portugal sind viele „Digital Natives“ ausgewandert, da sie aus reicheren Ländern abgeworben wurden. Ziel ist es, dieses Know-how in Zukunft im eigenen Land zu halten und einzusetzen. Auch aus Ungarn und der Slowakei wandern hochqualifizierte Menschen aus, aber es gibt bereits den gegenläufigen Trend, dass diese wieder zurückkehren, da es im eigenen Land gute Angebote gibt und die Regierung diesen Prozess unterstützt. Von maltesischen Unternehmen werden Softwareentwickler im Ausland (z.B. in Mazedonien) beschäftigt, da sie dort billiger sind – wenn man von überall aus arbeiten kann, gibt es weniger Auswanderung. Nach Dänemark wandern einerseits Ukrainer ein, andererseits kommen Arbeitsplätze aus China und Osteuropa zurück, da die Gesamtkosten in Däne-

mark durch den Einsatz von Robotern mittlerweile niedriger sind. Der digitale Arbeitsmarkt ist für alle offen, aber es ist schwierig bzw. unmöglich mit Billiglohnländern (wie z.B. Indien) in Konkurrenz zu treten.

– Nach der Besichtigung von Teilen des **Audi Ungarn Werkes in Győr** im Rahmen des Seminars in Budapest standen Vertreter der Gewerkschaft und des Betriebsrates für weitere Informationen und eine Diskussion zum Thema **Digitalisierung in der Automobilindustrie** zur Verfügung. Die Arbeitgeber-/Arbeitnehmer-Beziehungen wurden als sehr gut beschrieben. Aufgrund der komplexen Aufgaben werden nur qualifizierte Mitarbeiter eingestellt, die Roboter bedienen können. Aus- und Weiterbildung, die während der Arbeitszeit stattfindet, ist sehr wichtig, da es laufend Neuerungen gibt. Die Mehrheit der Mitarbeiter ist jung und kann die neuen Technologien gut einsetzen. Für ältere Mitarbeiter ist bei Bedarf berufliche Weiterbildung in diesem Bereich möglich. Aufgrund der neuen Roboter ist die Arbeit an sich für die Arbeiter leichter geworden. Zumindest derzeit wird neben der automatisierten noch manuelle Arbeit geleistet. In Zukunft könnten insbesondere Arbeitsplätze für gering Qualifizierte (wie z.B. der Transport von Teilen innerhalb der Fabrik) durch vermehrten Einsatz von Robotern verloren gehen. Die Eindrücke der Seminarteilnehmer waren einerseits positiv: Die Automatisierung ist für die Arbeitnehmer hilfreich, da schwere und gefährliche Arbeit durch Roboter erledigt wird, viele Mitarbeiter sind gewerkschaftlich organisiert, die Arbeitsbedingungen sind relativ gut, es ist alles gut organisiert. Andererseits zeigten sich auch negative Aspekte: Die von Menschen geleistete Arbeit ist derzeit in manchen Bereichen noch qualitativ höherstehend als jene von Robotern, aber das könnte sich in Zukunft wegen der immer besser werdenden Technologien ändern und zu größeren Arbeitsplatzverlusten führen. Es stellte sich auch die Frage, wie es ist, mit einem Roboter zusammenzuarbeiten? Wie sieht man die eigene Arbeitsleistung? Führt die Tatsache, dass ein Roboter immer gleich leistungsfähig ist, nie krank ist und auch keine Pausen (abgesehen von Reparatur- und Wartungs-

zeiten) braucht, zu arbeitsbezogenem Stress? Welche Herausforderungen ergeben sich dadurch für Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz?

– Beim Krifa-Seminar in Malta wurde von einer niederländischen Gewerkschaftsvertreterin ein Pilotprojekt einer **Online-Community für die Gewerkschaftsarbeit** vorgestellt. Als Hauptgründe für deren Einsatz wurden genannt: Akquisition von neuen (insbesondere jungen) Mitgliedern, Information über Ziele und Aufgaben von Gewerkschaften geben, kollektive Haltung vermitteln, Kommunikationserleichterung (Austausch und Sammlung von Ideen, z.B. durch Diskussionsforen, Blogs). Veranschaulicht wurde der Einsatz dieser Online-Plattform anhand des somit transparent gemachten Prozesses „Kollektivvertragsabschluss“. Viele Bereiche der Online-Plattform sind sowohl für Mitglieder als auch für Nicht-Mitglieder zugänglich. Für die Inanspruchnahme von Beratungsleistungen und anderen Diensten benötigt man jedoch eine Mitgliedschaft.

In allen Seminaren wurde diskutiert, welche Herausforderungen durch die Digitalisierung auf Arbeitnehmerorganisationen zukommen. Hier reichten die Themen von A wie Arbeitnehmerschutz bis Z wie Zielgruppen der Gewerkschaftsarbeit. Eine Zusammenfassung der diesbezüglichen Handlungsempfehlungen für Arbeitnehmerorganisationen findet sich in Kapitel 6.

5 Beschreibung der Herausforderungen

Die große Herausforderung besteht darin, die digitale Welt mit der physischen Welt zu verbinden, wozu es einer positiven, proaktiven Herangehensweise und einer europäischen Kooperation bedarf. Richtet man den Blick auf Arbeitnehmer und die sie vertretenden Arbeitnehmerorganisationen, so stellt sich die Frage, welches die aktuellen Probleme und wichtigsten Herausforderungen im Zusammenhang mit der in rasantem Tempo fortschreitenden Digitalisierung sind?

– Gesellschaftliche Herausforderungen

Bei all diesen technologischen Veränderungen bestehen Herausforderungen für die gesamte Gesellschaft. Beispielhaft stellen sich folgende Fragen:

- Wie vollzieht sich die Sozialisierung der Jugend: eher über virtuelle Gegenüber oder mehr durch echte Freunde?
- Inwieweit kommt es zu einer Ausgrenzung von Bevölkerungsgruppen, die digitale Medien nicht nutzen?
- Wie steht es um die Solidarität in Zeiten der zunehmenden Individualisierung?
- Was bedeutet die Abwanderung von „Digital Natives“ und Hochqualifizierten („brain drain“) für die jeweiligen Herkunfts- und Zielländer?
- Welche Auswirkungen hat die Konkurrenz mit Billiglohnländern am digitalen, für alle offenen Arbeitsmarkt?
- Nicht alles, was technisch möglich ist, sollte eingesetzt werden – wer setzt der fortschreitenden Digitalisierung welche Grenzen? Dienen die neuen

Technologien den Menschen, unterstützen sie ein gutes Leben und erhöhen sie die Arbeitszufriedenheit oder führen sie zur Entmenschlichung der gesamten Gesellschaft?

- Welche weiteren ethischen Fragen stellen sich einer Gesellschaft, die zunehmend von digitalen Techniken durchdrungen wird?
- Wie kann ein weiteres Auseinanderdriften bzw. eine Polarisierung von Hoch-/Geringqualifizierten, Personen mit sehr guten/sehr schlechten Arbeitsplätzen bzw. von Armen und Reichen vermieden werden?
- Wie können die sozialen Sicherungssysteme auch in Zukunft finanziert und soziale Unruhen vermieden werden?
- Wie kann Arbeit gerechter bewertet und verteilt werden? Wird es auf dem Arbeitsmarkt für jeden Arbeitssuchenden einen Platz geben?
- Wie kann die soziale Gerechtigkeit gesichert werden? Ist die Umverteilung des Einkommens, beispielsweise über ein bedingungsloses Grundeinkommen, eine geeignete Lösung? Wie könnte ein solches Grundeinkommen finanziert werden?

– Missverhältnis zwischen angebotenen und nachgefragten Kompetenzen am Arbeitsmarkt

Die Struktur des Arbeitsmarktes hat sich stark verändert, angebotene und nachgefragte Kompetenzen stimmen oft nicht überein. Europaweit gibt es neben der großen Anzahl an arbeitslosen Menschen auch viele Stellen, die nicht besetzt werden können, weil die benötigten Kompetenzen fehlen. Die Herausforderungen in diesem Bereich bestehen darin, die Zusammenarbeit und den Austausch von Bildungseinrichtungen und Arbeitgebern zu fördern und Bildungsangebote zu schaffen, die die (potenziellen) Arbeitnehmer auf

den Arbeitsmarkt vorbereiten und sie mit Kompetenzen ausstatten, die dort nachgefragt werden. Die Arbeitnehmer selbst sollten sich am Arbeitsmarkt orientieren und eigeninitiativ sein – auch die Individuen haben eine Verantwortung für ihr eigenes Berufsleben. Unterstützend sollte der Zugang zu Beratung gewährleistet sein. Der Gender-gap, insbesondere bei den MINT-Fächern, sollte reduziert werden. Durch die vielen (technologischen) Neuerungen veralten Kenntnisse sehr rasch, deshalb besteht ein laufender Bedarf an Aus- und Weiterbildung. Ältere können die neuen Technologien oft weniger gut einsetzen als Jüngere, daher ist für sie berufliche Weiterbildung in diesem Bereich sehr wichtig. Arbeitgeber sollen Aus- und Weiterbildung anbieten (d. h. von ihnen organisiert und finanziert werden und vom Arbeitnehmer während der Arbeitszeit absolviert werden können) und die Verantwortung dafür nicht auf das Individuum abwälzen. Rahmenbedingungen für lebenslanges Lernen, wie bezahlte Freistellungen und soziale Absicherung in diesen Zeiten, sind zu schaffen.

– Weiterentwicklung des Bildungssystems

Die am Arbeitsmarkt benötigten Kompetenzen ändern sich, d.h. die Herausforderung besteht darin, die Bildungspolitik und die vom Staat angebotene Bildung entsprechend weiterzuentwickeln. Investitionen in zeitgemäße technische Infrastruktur, wie Tablets und Visualisierungstechnologien, sind dazu die Voraussetzung. Entscheidend ist allerdings, dass mit diesen technischen Hilfsmitteln nicht traditionell gelehrt und gelernt wird. Pädagogische Ansätze (mit Auswirkungen auf die Curricula), Aus- und Weiterbildung von Lehrern (insbesondere im digitalen Bereich) und Rolle(n) und Perspektiven von Lehrern müssen weiterentwickelt werden. Der Unterricht sollte nicht mehr nach Disziplinen, sondern nach Themen erfolgen (multidisziplinärer Ansatz). Wichtig und gelehrt werden sollten vor allem: Kreativität, analytisches, kritisches Denken, Querdenken, neue Denkweisen, Informations- und Problemlösungskompetenz, unternehmerisches Denken, Umgang mit neuen Technologien, digitale (berufliche) Kompetenz.

– Arbeitnehmerschutz und -vertretung

Da einige Berufe voraussichtlich zur Gänze verschwinden werden, wird die Arbeitslosigkeit insbesondere in den entsprechenden Branchen (z.B. Bankwesen oder Produktion) steigen. Einige (vor allem ältere Arbeitnehmer) werden nur schwer einen neuen Arbeitsplatz finden. Die neuen Arbeitsformen (wie z.B. Crowdfunding) führen zu einer Zunahme an atypischen Beschäftigungsverhältnissen und selbstständigen Tätigkeiten, die oft nicht freiwillig gewählt, sondern aufgrund fehlender anderer Beschäftigungsmöglichkeiten ergriffen werden. Diese ziehen zahlreiche sozial nachteilige Aspekte nach sich: schlechte vertragliche Arbeitsbedingungen, undefinierte Arbeitszeiten, fehlende soziale Absicherung, große Flexibilitätsanforderung, weniger Weiterbildungs- und Karrieremöglichkeiten, fehlender Zugang zu Krediten, Lohn- und Gehaltsdumping. Viele Errungenschaften der letzten Jahrzehnte werden durch die neuen Arbeitsformen in Frage gestellt. Die Herausforderung besteht darin, dem spürbaren sozialen Rückschritt entgegen zu treten.

– Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz

Durch die Digitalisierung verändern sich die arbeitsbezogenen Prozesse und die Arbeitsweise. Statt mit einem Arbeitskollegen zusammen zu arbeiten, kommt es mittlerweile häufiger vor, mit einem Roboter bzw. einer Maschine „zusammenarbeiten“ zu müssen. Dies hat Auswirkungen auf die Arbeitnehmer: Wie sieht man sich selbst, den eigenen Arbeitsbeitrag? Wie gestalten sich die zwischenmenschlichen Kontakte? Die Tatsache, dass ein Roboter immer gleich leistungsfähig ist, nie krank ist und auch keine Pausen (abgesehen von Reparatur- und Wartungszeiten) braucht sowie die Reduktion von zwischenmenschlichen Kontakten am Arbeitsplatz kann zu arbeitsbezogenem Stress, Identitätskrisen und Selbstwertverlust führen.

Crowdworker, die für weltweite Arbeitgeber von zu Hause arbeiten, sind oft großem Druck ausgesetzt: häufig arbeiten sie mit relativ niedrigen

Stundenlöhnen, geringer sozialer Absicherung und engen Zeitvorgaben, was kein Kranksein erlaubt und Existenzängste fördert. Die Entgrenzung von Arbeit und Freizeit kann zu einer ungesunden Vermischung von Arbeit und Privatleben führen und zu einem Gesundheitsrisiko werden.

– Gesetzlicher und finanzieller Rahmen

Durch die Digitalisierung sind Wirtschaftsbereiche geschaffen worden, in denen weder Recht noch Gesetz gelten. Beispielsweise fehlen für die Sharing Economy Gesetze, die eine Steuervermeidung bzw. -hinterziehung verhindern. Bei Crowdfunding werden Sozialversicherungsbeiträge oft gar nicht oder in unzureichendem Ausmaß geleistet. Durch den fehlenden gesetzlichen Rahmen geraten die derzeitigen Steuer- und Sozialsysteme in Gefahr. Durch unzureichenden Datenschutz werden eine umfassende Überwachung von Mitarbeitern und der Missbrauch von personenbezogenen Daten ermöglicht. Die Mitbestimmungsrechte betrieblicher Interessenvertretungen sind nicht an die digitale Arbeitswelt angepasst.

Für die digitale Arbeitswelt ist ein neuer gesetzlicher Rahmen mit umfassenden Schutzbestimmungen für Arbeitnehmer bzw. Konsumenten zu schaffen. Dieser ist laufend an die sich schnell ändernden Gegebenheiten anzupassen.

– Organisationsentwicklung von Arbeitnehmerorganisationen

Die neuen Technologien werden in manchen Arbeitnehmerorganisationen selbst noch unzureichend eingesetzt. Für die Zukunft bestehen die Herausforderungen darin, die digitalen Medien

- in der täglichen Arbeit einzusetzen, z. B. mittels webbasierter Systeme Information und Unterstützung anzubieten oder durch Diskussionsforen den Austausch und die Kommunikation zu fördern.

- für die Akquisition und die Erreichbarkeit von neuen Zielgruppen (z. B. junge Menschen und Arbeitnehmer in KMUs) einzusetzen. Gewerkschaften sind meist in Großbetrieben gut verankert, weniger jedoch in Klein- und Mittelbetrieben. Junge Menschen nutzen herkömmliche Medien weniger und werden davon nicht angesprochen. Der Sinn und der Nutzen von Gewerkschaften für sie selbst und die Gesellschaft als Ganzes kann ihnen zuweilen nur schwer vermittelt werden und sie nehmen häufig für sich in Anspruch, sich selbst gut vertreten zu können. Gewerkschaften werden von ihnen teilweise als starr und kaum veränderungsfähig wahrgenommen. Der Einsatz digitaler Medien könnte eine Chance sein, junge Menschen besser zu erreichen.
- für die Zusammenarbeit mit anderen Teilen der Gesellschaft einzusetzen (was derzeit teilweise unzureichend erfolgt), denn die Digitalisierung findet nicht nur in der Arbeitswelt statt, sondern betrifft auch fast alle anderen Lebensbereiche.

6 Handlungsempfehlungen für Arbeitnehmerorganisationen

Im Zusammenhang mit der Digitalisierung der Arbeitswelt gibt es für Arbeitnehmerorganisationen viel zu tun. Dabei ist es wichtig, einen positiven Weg zu gehen, eine aktive Rolle zu übernehmen, die Chancen aufzugreifen und die unaufhaltbare technische Entwicklung zu regulieren und zu kontrollieren. Ziel ist es, dass Minimum-Standards sowohl auf EU-Ebene als auch national eingeführt und eingehalten werden. Negative Auswirkungen der Digitalisierung sollten durch entsprechendes Handeln der Arbeitnehmerorganisationen beschränkt und abgefedert werden. Das Engagement von Arbeitnehmerorganisationen ist insbesondere in nachfolgenden Handlungsfeldern gefragt.

6.1 Beschreibung von Handlungsfeldern

– Zusammenarbeit der Beteiligten

Eine Kooperation der verschiedensten Beteiligten wie die EU, Regierungen, Arbeitnehmerorganisationen, Unternehmen, Bildungs- und Forschungseinrichtungen und Nichtregierungsorganisationen (NROen) ist notwendig, um zu nachhaltigen Lösungen zu gelangen.

Der soziale Dialog – im Sinne einer Sozialpartnerschaft, in der Arbeitgeber- und Arbeitnehmerseite zusammenarbeiten – ist in diesem Kontext sehr wichtig, und sollte weiter gefördert werden. Arbeitnehmerorganisationen sollten frühzeitig Anzeichen für Veränderungen mit Auswirkungen auf die Interessen der Arbeitnehmer erkennen und Vorschläge bzw. Empfehlungen zu den Auswirkungen von Digitalisierung und zum Umgang damit an die EU und die einzelnen Regierungen richten.

– Einsatz für gesellschaftliche Fragen

Als Folge der fortschreitenden Digitalisierung stellen sich gesellschaftliche und ethische Fragen, auf die Antworten gefunden werden müssen. Arbeitnehmerorganisationen sollten sich beispielsweise dafür einsetzen, dass

- die digitale Kluft, die zwischen verschiedenen Bevölkerungsgruppen besteht, verringert wird. Möglichst alle sollten Zugang zur digitalen Welt haben.
- ein weiteres Auseinanderdriften bzw. eine Polarisierung von Hoch-/Geringqualifizierten, Personen mit sehr guten/sehr schlechten Arbeitsplätzen bzw. Armen und Reichen verhindert wird.
- durch die Nutzung neuer digitaler Technologien die Arbeitswelt nicht entmenschlicht wird, dass weiterhin Menschen und nicht Maschinen die Arbeitswelt bzw. die Gesellschaft steuern. Nicht alles, was technisch möglich ist, sollte eingesetzt werden. Der Digitalisierung müssen Grenzen gesetzt werden.
- die sozialen Sicherungssysteme auch in Zukunft finanziert und soziale Unruhen vermieden werden können.
- die soziale Gerechtigkeit gesichert wird, indem Arbeit gerechter bewertet und verteilt wird oder das Einkommen umverteilt wird (Beispiel bedingungsloses Grundeinkommen).

– Missverhältnis zwischen angebotenen und nachgefragten Kompetenzen am Arbeitsmarkt

Aufgrund des bestehenden Missverhältnisses zwischen angebotenen und nachgefragten Kompetenzen am Arbeitsmarkt sollten sich Arbeitnehmerorga-

nisationen dafür einsetzen, dass eine Zusammenarbeit und ein Austausch von Bildungseinrichtungen mit Arbeitgebern erfolgt, damit klarer wird, welche Kompetenzen jetzt bzw. in der Zukunft gefragt sind und welche Bildungsangebote geschaffen werden sollten, um die (potenziellen) Arbeitnehmer auf den Arbeitsmarkt vorzubereiten. Um den Anteil an MINT-Absolventen zu erhöhen, sollten sich Arbeitnehmerorganisationen dafür einsetzen, die Attraktivität dieser Fächer – insbesondere für Frauen – zu erhöhen und bestehende Hürden (Image, fehlende Betreuungseinrichtungen, etc.) abzubauen.

Aufgabe von Arbeitnehmerorganisationen ist es, die bevorstehenden Veränderungen bewusst zu machen, über Entwicklungen zu informieren und Zugang zu Beratung zu gewährleisten.

Das Engagement von Arbeitnehmerorganisationen im Kontext von Aus- und Weiterbildung und der Schaffung von geeigneten Rahmenbedingungen für lebenslanges Lernen sollte gestärkt werden. Sie sollten sich für unterstützende Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen für von der Digitalisierung betroffene (vor allem ältere) Menschen einsetzen, damit sie beschäftigungsfähig bleiben bzw. wieder werden.

– Weiterentwicklung des Bildungssystems

Arbeitnehmerorganisationen sollten dafür eintreten, dass Schulen technisch zeitgemäß ausgestattet werden, dass pädagogische Ansätze, Curricula, Aus- und Weiterbildung von Lehrern (insbesondere im digitalen Bereich) und die Rolle und Perspektiven von Lehrern weiterentwickelt werden und dass der Unterricht in Zukunft themenorientiert (multidisziplinärer Ansatz) erfolgt. Die Verankerung von digitaler Bildung, Medienkompetenz, und neuen Qualifikationsmethoden (wie z. B. Massive Open Online Courses - MOOCs) in die Grundausbildung und in die Berufsbildung sollte unterstützt werden.

– Arbeitnehmerschutz und -vertretung

Arbeitnehmerorganisationen sollten sich stärker in Change-Management-Prozesse, wie beispielsweise den umfassenden Einsatz neuer Technologien, einbringen, weil diese neuen Technologien Vor- und Nachteile für die Arbeitnehmer mit sich bringen können. Prinzipiell geht es darum, institutionalisierte Mitbestimmungsrechte im Hinblick auf die Arbeitsorganisation zu sichern und zu stärken. Da zunehmend Arbeitsprozesse von Softwareprogrammen übernommen beziehungsweise Arbeit von solchen Programmen zugeteilt wird, ist zu gewährleisten, dass die soziale Dimension nicht verloren geht. Computer können Menschen im Arbeitsprozess nicht als Individuen wahrnehmen, die Arbeitspausen und Urlaube beanspruchen, parallel zum Berufsleben in ihrem Privatleben auch Versorgungs- und Betreuungspflichten übernehmen und manchmal auch erkranken.

Um Rückschritte hinsichtlich der sozialen Dimension zu vermeiden, sollten Arbeitnehmerorganisationen verstärkt ihren Handlungsschwerpunkt auf Arbeitsbedingungen, faire Löhne und Gehälter sowie Fragen der sozialen Absicherung und Weiterbildung legen. Das Konzept der „Guten Arbeit“, das die Würde des Menschen garantiert, gerechte Einkommen und Verantwortung für die Umwelt vorsieht, sollte dabei Richtschnur sein.

– Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz

Arbeitnehmerorganisationen sollten sich für Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz einsetzen, denn die Entgrenzung von Arbeit und Freizeit, das Verschwimmen der beruflichen mit der privaten Identität, die Zusammenarbeit mit Maschinen bzw. Robotern ist zu einem Gesundheits- und Sicherheitsrisiko (Sicherheitsrisiko auch insofern, da Ängste vor Arbeitsplatzverlust bzw. Existenzängste entstehen können) geworden. Gesundheitsmaßnahmen sollten unterstützt werden, die arbeitsplatzbezogenen Stress, Identitäts-

Krisen und Selbstwertverlust verhindern helfen und ein ausgeglichenes Verhältnis von Arbeit und Privatleben ermöglichen. Solche Maßnahmen könnten sein: digital bedingte psycho-soziale Gesundheitsgefahren erfassen und entsprechende betriebliche Maßnahmen einführen oder gesetzliche Regelungen für Gesundheitsschutz in einer digitalen Arbeitswelt vorschlagen.

– Gesetzlicher und finanzieller Rahmen

Arbeitnehmerorganisationen sollten für umfassende gesetzliche (internationale oder zumindest europäische) Schutzbestimmungen, die laufend an die sich ändernden Gegebenheiten anzupassen sind, eintreten: Konsumentenschutz, Arbeitnehmerschutz und Datenschutz (um eine umfassende Überwachung und den Missbrauch von personenbezogenen Daten von Arbeitnehmern und Verbrauchern zu vermeiden). Betroffen sind beispielsweise folgende Gesetze: EU-Arbeitsrecht (Festlegung von Mindeststandards hinsichtlich Arbeitsbedingungen und Unterrichtung und Anhörung der Beschäftigten), EU-Datenschutz-Grundverordnung (EU-DSGVO)⁴⁷, EU-Verbraucherrechte-Richtlinie, Europäisches Urheberrecht.

Es müssen Gesetze erlassen werden, die Steuervermeidung bzw. -hinterziehung von Unternehmen (z. B. in der Sharing Economy) verhindern und die dafür sorgen, dass die entsprechenden Sozialversicherungsbeiträge (z. B. auch im Falle von Crowdfunding) geleistet werden. Es sollte ein gesetzlicher Rahmen geschaffen werden, der dafür sorgt, dass die derzeitigen Steuer- und Sozialsysteme nicht in Gefahr geraten.

Die Mitbestimmungsrechte des Betriebsrates müssen den digitalen Entwicklungen angepasst werden.

⁴⁷ Sie wird voraussichtlich ab dem zweiten Quartal im Jahr 2018 in ganz Europa anwendbar sein und soll damit das Recht der Verwendung personenbezogener Daten bzw. Informationen vereinheitlichen. Siehe: <https://www.datenschutz-grundverordnung.eu/> sowie <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/de/TXT/?uri=CELEX%3A32016R0679> (März 2017)

– Organisationsentwicklung von Arbeitnehmerorganisationen

Die neuen Technologien werden in manchen Arbeitnehmerorganisationen selbst nur in geringem Ausmaß eingesetzt. Durch den vermehrten Einsatz von digitalen Medien (z. B. mittels eines webbasierten Systems) könnte die tägliche Arbeit erleichtert, der Austausch und die Kommunikation gefördert und Unterstützung angeboten werden.

Die Akquisition und Erreichbarkeit von neuen Zielgruppen (junge Arbeitnehmer, Arbeitnehmer in KMUs) sollte vorangetrieben werden. Der Einsatz digitaler Medien könnte auch hier hilfreich sein. Über soziale Netzwerke oder Plattformen könnten potenzielle Mitglieder kontaktiert, Kontakte aufgebaut werden, bestehende Kontakte zu Mitgliedern gepflegt werden und am Image von Arbeitnehmerorganisationen (das derzeit vor allem von Jüngeren eher als starr und verstaubt wahrgenommen wird) gearbeitet werden.

Arbeitnehmerorganisationen sollten sich vermehrt für die Zusammenarbeit mit anderen Teilen der Gesellschaft einsetzen, denn die Digitalisierung findet nicht nur in der Arbeitswelt statt, sondern betrifft auch fast alle anderen Lebensbereiche.

6.2 Zusammenfassung: Empfehlungen für Arbeitnehmerorganisationen

Basierend auf den verschiedenen Handlungsfeldern werden nachfolgend die Handlungsempfehlungen für Arbeitnehmerorganisationen zusammengefasst:

Thema	Handlungsempfehlung(en)
Zusammenarbeit der Beteiligten	
Kooperation	Die Zusammenarbeit von Regierungen, der EU, Unternehmen, Arbeitnehmerorganisationen, Bildungs- und Forschungseinrichtungen und NROen sollte verstärkt werden.
Sozialer Dialog	Die Kooperation von Arbeitgeber- und Arbeitnehmerseite sollte weiter gefördert werden.
Gesellschaftliche Fragen	
Digitale Kluft	Es sollten Maßnahmen vorgeschlagen werden, die möglichst allen Zugang zur digitalen Welt schaffen und so die digitale Kluft zwischen verschiedenen Bevölkerungsgruppen verringert.
Polarisierung, soziale Unruhen, soziale Gerechtigkeit	Es sollen Strategien entwickelt werden, wie ein Auseinanderdriften von Hoch-/Geringqualifizierten, von Personen mit sehr guten/sehr schlechten Arbeitsplätzen, von Armen und Reichen verhindert und somit der soziale Friede gesichert werden kann.

	Zur Sicherung der sozialen Gerechtigkeit sind Vorschläge wichtig, wie Arbeit gerechter bewertet und verteilt werden kann und wie Einkommen, z. B. über ein bedingungsloses Grundeinkommen, umverteilt werden kann.
Entmenschlichung der Arbeitswelt	Der Digitalisierung müssen Grenzen gesetzt werden, denn nicht alles, was technisch möglich ist, sollte eingesetzt werden.
Missverhältnis zwischen angebotenen und nachgefragten Kompetenzen	
(zukünftig) nachgefragte Kompetenz	Förderung der Zusammenarbeit und des Austauschs von Bildungseinrichtungen mit Arbeitgebern, um der derzeitigen Ungleichheit von Angebot und Nachfrage am Arbeitsmarkt entgegenzutreten.
MINT-Fächer	Es sollten Maßnahmen unterstützt werden, die den Anteil an MINT-Absolventen erhöhen. Insbesondere sollte die Attraktivität dieser Fächer für Frauen erhöht werden, indem bestehende Hürden (z. B. nicht ansprechendes Image dieser Fächer, fehlende Betreuungseinrichtungen) abgebaut werden.
Aus- und Weiterbildung, Lebenslanges Lernen	Das Engagement im Bereich Aus- und Weiterbildung sollte gestärkt, geeignete Rahmenbedingungen für Lebenslanges Lernen sollten geschaffen werden.

Information, Beratung	Über sich abzeichnende Entwicklungen am Arbeitsmarkt sollte informiert werden und der Zugang zu Beratung sollte gewährleistet werden.
Weiterentwicklung des Bildungssystems	
Technische Ausstattung	Einsatz für technisch zeitgemäße Ausstattung von Bildungseinrichtungen.
Pädagogische Ansätze	Pädagogische Ansätze – und daraus resultierende Lehrpläne, Aus- und Weiterbildungsbedarf sowie Rolle(n) und Perspektiven von Lehrern – sollten weiterentwickelt werden. Beispielsweise sollten digitale Bildung, Medienkompetenz und der Einsatz von neuen Qualifikationsmethoden in der Grund- und Berufsausbildung verankert werden. Ein themenorientierter, multidisziplinärer Ansatz sollte gefördert werden.
Arbeitnehmerschutz und -vertretung	
Change Management-Prozesse	Starke Involvierung in Change Management-Prozesse, insbesondere Vertretung jener Arbeitnehmer, die durch die fortschreitende Digitalisierung ihren Arbeitsplatz verlieren oder deren Arbeitsplatz sich dadurch stark verändert.
Sozialer Rückschritt	Einem sozialen Rückschritt aufgrund der neuen – durch die Digitalisierung ausgelöst – Arbeitsformen ist entgegenzutreten.

	<p>ten. Der Fokus sollte auf faire Löhne/ Gehälter und Arbeitsbedingungen, Weiterbildung sowie soziale Absicherung gelegt werden. Das Konzept der „Guten Arbeit“ sollte verfolgt werden.</p>
<p>Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz</p>	
<p>Entgrenzung von Arbeit und Freizeit, Verschwimmen von beruflicher und privater Identität, „Zusammenarbeit“ mit Maschine, Angst vor Arbeitsplatzverlust</p>	<p>Gesundheitsmaßnahmen sollten unterstützt werden, die arbeitsplatzbezogenen Stress, Identitätskrisen und Selbstwertverlust verhindern helfen und ein ausgeglichenes Verhältnis von Arbeit und Privatleben ermöglichen.</p>
<p>Gesetzlicher und finanzieller Rahmen</p>	
<p>Gesetzliche Schutzbestimmungen</p>	<p>Eintreten für umfassende gesetzliche Schutzbestimmungen, wie Konsumentenschutz, Arbeitnehmerschutz, Datenschutz.</p>
<p>Steuergesetze und Abgabenordnungen</p>	<p>Dafür Sorge tragen, dass Gesetze und Abgabenordnungen erlassen werden, die Steuervermeidung bzw. -hinterziehung verhindern und die Abführung von entsprechenden Sozialversicherungsbeiträgen gewährleisten. Die Finanzierung der sozialen Sicherungssysteme sollte gesichert werden.</p> <p>Die zentralen Fragen für Gewerkschaftsorganisationen lauten:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wo findet die Wertschöpfung statt und wo fließt das Geld hin?

	<ul style="list-style-type: none"> – Wie wird der Gewinn aus Arbeitseinsatz und Betriebsmitteleinsatz gerecht verteilt? – Wie wird die Finanzierung der sozialen Sicherungssysteme für die Zukunft gewährleistet?
Betriebsratsrecht	Mitbestimmungsrechte des Betriebsrates sollten an die digitalen Entwicklungen angepasst werden.
Organisationsentwicklung von Arbeitnehmerorganisationen	
Digitale Medien	<p>Vermehrter Einsatz von digitalen Medien, um</p> <ul style="list-style-type: none"> – die tägliche Arbeit zu erleichtern – den Austausch und die Kommunikation zu fördern – Unterstützung anzubieten – neue Zielgruppen (junge Arbeitnehmer, Arbeitnehmer in KMUs) zu erreichen und akquirieren – das Image zu verbessern.
Erweiterte Zusammenarbeit	Förderung der Zusammenarbeit mit anderen Teilen der Gesellschaft.

Referenzen

Arntz, M. et al. (2016c): Arbeitswelt 4.0 – Stand der Digitalisierung in Deutschland: Dienstleister haben die Nase vorn. IAB-Kurzbericht 23/2016.
<http://doku.iab.de/kurzber/2016/kb2216.pdf>

Arntz, M. et al. (2016): Tätigkeitswandel und Weiterbildungsbedarf in der digitalen Transformation. Studie des ZEW und des IAB im Auftrag der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften, Mannheim; hier: ZEW policy brief, November (2016): Herausforderungen der Digitalisierung für die Zukunft der Arbeitswelt, Mannheim; <http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/policy-brief/pb08-16.pdf>

Arntz, M. / Gregory, Z. / Zierahn, U. (2016): “The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis”, OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189, OECD Publishing, Paris;
http://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/the-risk-of-automation-for-jobs-in-oecd-countries_5j1z9h56dvq7-en?crawler=true

Autor, D. (2014). Polanyi’s Paradox and the Shape of Employment Growth. Paper prepared for Federal Reserve Bank of Kansas, Jackson Hole Conference, August 22, 2014

Autor, D. / Dorn, D. (2013): The growth of low skill service jobs and the polarization of the US labor market. American Economic Review, vol. forthcoming. 46;
<https://www.aeaweb.org/articles.php?doi=10.1257/aer.103.5.1553>

Bonin, H. / Gregory, T. / Zierahn, U. (2015): Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland. (ZEW-Kurzexpertise, 57);

http://ftp.zew.de/pub/zewdocs/gutachten/Kurzexpertise_BMAS_ZEW2015.pdf

Bowles, J. (2014): The computerization of European Jobs. Brueghel, Brussels; <http://bruegel.org/nc/blog/detail/article/1394-the-computerisation-of-european-jobs/>; <http://bruegel.org/2014/07/chart-of-the-week-54-of-eu-jobs-at-risk-of-computerisation/>

EC (2015): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Strategie für einen digitalen Binnenmarkt in Europa. COM (2015), 192 final. Brüssel, den 6.5.2015; <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52015DC0192&from=DE>

EC (2015): Press Release Database (last update 28072015)
http://europa.eu/rapid/press-release_IP-15-4475_de.htm;
http://europa.eu/rapid/attachment/IP-15-4475/en/DESI_annex_table_structure_EU_data.pdf

Erhard, L. (1957): Wohlstand für alle. Düsseldorf

Europäischer Wirtschafts- und Sozialausschuss (Hrsg.) (CCMI/136/2015): Stellungnahme des Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschusses zum Thema Auswirkungen der Digitalisierung auf die Dienstleistungsbranche und die Beschäftigung im Rahmen des industriellen Wandels

European Trade Union Confederation (ETUC) (2016): Entwurf einer EGB-Entscheidung zur Digitalisierung – für eine faire digitale Arbeit. 8.-9. Juni 2016, S. 2f.; <https://www.etuc.org/documents/digital-agenda-european-commission-preliminary-etuc-assessment#.VrC5ptJdH5o>

Eurostat Pressestelle (Hrsg.) (25. Oktober 2016): Nahezu eineinhalb

Millionen zusätzliche IKT-Fachleute in den letzten 5 Jahren in der EU beschäftigt. <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/7711518/9-25102016-AP-DE.pdf/a44a4265-7935-4111-a537-8dfc0e4611a4>

Frey, C. B., Osborne, M. A. (2013): The future of employment: How susceptible are jobs to computerization?, Oxford Martin School Working Papers; http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf

GÖD (Hrsg.) (2016): Digitalisierung im Öffentlichen Dienst. Chancen, Herausforderungen, Trends. Wien, S. 18

IAB (Hrsg.) (2015): Industrie 4.0 und die Folgen für Arbeitsmarkt und Beschäftigung, Aktuelle Berichte 16/2015, S. 4

http://doku.iab.de/aktuell/2015/aktueller_bericht_1516.pdf

Mayer-Schönberger, V. / Cukier, K. (2013): Big Data. Die Revolution, die unser Leben verändern wird. München

OECD (2016): Policy Brief on the Future of Work. Automation and Independent Work in a Digital Economy; www.oecd.org/employment/future-of-work.htm

OECD (Hrsg.) (2016): Bildung auf einen Blick. <https://www.oecd.org/berlin/publikationen/bildung-auf-einen-blick.htm>

Pajarinen, M. / Rouvinen, P. (2014), Computerization Threatens One Third of Finnish Employment, Muistio Brief, ETLA, The Research Institute of the Finnish Economy. Online verfügbar unter: <https://www.etla.fi/wp-content/uploads/ETLA-Muistio-Brief-22.pdf>

Rifkin, J. (2007): Access – Das Verschwinden des Eigentums. Frankfurt a. M.

Rifkin, J. (2014): Die Null Grenzkosten-Gesellschaft. Frankfurt a. M.

Robotics-VO (2013). A Roadmap for US Robotics. From Internet to Robotics. 2013 Edition. Robotics in the United States of America; <https://robotics-vo.us/sites/default/files/2013%20Robotics%20Roadmap-rs.pdf>

Schattorie J. / de Jong, A. / Fransen, M. / Vennemann, B. (2014), De impact van automatisering op de Nederlandse Arbeidsmarkt, Deloitte; <http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/nl/Documents/deloitte-analytics/deloitte-nl-data-analytics-impact-van-automatisering-op-de-nl-arbeidsmarkt.pdf>

Suchy, O. (DGB-Bundesvorstand) (September, 2015): Digitalisierung der Arbeitswelt. Chancen und Risiken. Politische Gestaltungsansätze; http://www.tbs-rheinlandpfalz.de/aktuell/download/Tagung_Arbeit_4_0/Arbeit_40_Oliver_Suchy_Digitalisierung_der_Arbeitswelt.pdf

World Economic Forum (ed.) (2015): Deep Shift. Technology Tipping Points and Societal Impact. Survey report; http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf

World Economic Forum (2016): The Future of Jobs. Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution; <http://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs>

ZEW News (Juli/August, 2015): Chance statt Bedrohung – die Digitalisierung wird die Zukunft der Arbeit verändern. Mannheim; <http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/zn/zn0715.pdf>

Internet-Links (Online-Abfrage: Februar, März 2017)

EC (2016): Digital Single Market. Digital Economy and Society:

<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>

EC (2016): International Digital Economy and Society Index (I-DESI):

<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2016-i-desi-report>

EnEff:Industrie: <http://eneff-industrie.info/quickinfos/industrie-40/die-stufen-der-industrialisierung/>)

EU-Datenschutz-Grundverordnung (EU-DSGVO): <https://www.datenschutz-grundverordnung.eu/>

EUR-Lex: Access to European Union law: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/de/TXT/?uri=CELEX%3A32016R0679>

FCG-Position Digitalisierung: <https://www.fcg.at/digitalisierung-eine-positionierung-der-fcg/>

Frost und Sullivan Research Service (2012): Business Models and Opportunities in the European Traditional and Peer-to-Peer Carsharing Market (M813); 31.7.2012: <http://www.frost.com/prod/servlet/press-release.pag?docid=266578638>

Gartner IT Glossary <http://www.gartner.com/it-glossary/big-data>

IHK Berlin: https://www.ihk-berlin.de/produktmarken/branchen/industrie/Industrie-4_0/Was-ist-Industrie-4-0-/2698236

Italian Labour Market Digital Monitor: www.wollybi.com

Mechanical turk: <https://www.mturk.com/mturk/welcome>

Minecraft: <https://minecraft.net/de/>

Strategy and Action Plan for Digital Jobs 2015-2020: http://www.empregabilidadedigital.pt/sites/default/files/brochura_cped_en.pdf

Springer Gabler Verlag (Hrsg.), Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort:

Sharing Economy, Siehe:

<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/688938792/sharing-economy-v6.html>

Statista Deutschland: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/419494/umfrage/globaler-ueberblick-von-airbnb/>