

FOM-Edition

Burghard Hermeier
Thomas Heupel
Sabine Fichtner-Rosada *Hrsg.*

Arbeitswelten der Zukunft

Wie die Digitalisierung unsere
Arbeitsplätze und Arbeitsweisen verändert



 Springer Gabler

The Springer Gabler logo, which consists of a white chess knight piece on a pedestal, followed by the text 'Springer Gabler' in a white, serif font.

FOM-Edition

FOM Hochschule für Oekonomie & Management

Reihenherausgeber

FOM Hochschule für Oekonomie & Management, Essen, Deutschland

Die FOM-Edition wird herausgegeben von der FOM Hochschule für Oekonomie & Management.

Weitere Bände in der Reihe <http://www.springer.com/series/12753>

Burghard Hermeier · Thomas Heupel
Sabine Fichtner-Rosada
(Hrsg.)

Arbeitswelten der Zukunft

Wie die Digitalisierung unsere
Arbeitsplätze und Arbeitsweisen verändert

Hrsg.

Burghard Hermeier
FOM Hochschule für Oekonomie &
Management
Essen, Deutschland

Sabine Fichtner-Rosada
FOM Hochschule für Oekonomie &
Management
Essen, Deutschland

Thomas Heupel
FOM Hochschule für Oekonomie &
Management
Essen, Deutschland

ISSN 2625-7114

ISSN 2625-7122 (electronic)

FOM-Edition

ISBN 978-3-658-23396-9

ISBN 978-3-658-23397-6 (eBook)

<https://doi.org/10.1007/978-3-658-23397-6>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Gabler

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2019

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Speicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Springer Gabler ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Geleitwort



© Bundesregierung/Guido Bergmann

„Digitalisierung“, der Begriff steht als Synonym für den gesellschaftlichen Wandel unserer Zeit. Diesem Wandel müssen wir offen gegenüberstehen: mit unseren Sichtweisen, unseren Forschungsansätzen, der Aus- und Weiterbildung. Denn es gilt, den digitalen Wandel gemeinsam und entschlossen zu gestalten – für und mit den Menschen.

Dass vieles im Alltag und in den Arbeitswelten der Zukunft für die Menschen anders sein wird, steht fest. Die Kommunikation, die Arbeitsbedingungen und -inhalte, die Abläufe oder die Art von Aus- und Weiterbildung verändern sich rasant durch neue Technologien, die schon heute zahlreiche Chancen bieten: vom flexiblen und ortsunabhängigen Arbeiten mithilfe digitaler Medien über Virtual und Augmented Reality bis hin zur Übernahme von gefährlichen oder mühsamen Tätigkeiten durch Roboter etwa in der Fabrik oder in der Pflege. Natürlich bedeutet ein Wandel auch immer, dass Gewohntes verloren geht, dass man sich in einem neuen Arbeits- und Lebensumfeld zurechtfinden muss, dass einem neue Anforderungen und Aufgaben gestellt werden. Darauf müssen sich die Menschen – von jung bis alt – bestmöglich vorbereiten können.

Deshalb setze ich auf ein modernes Aus- und Weiterbildungssystem, das flexibel und zukunftsgerichtet ist, das hohe Kenntnisse vermitteln und vielfältige Kompetenzen entwickeln kann. Dafür gibt es in Deutschland mit dem dualen Ausbildungssystem und einer leistungsstarken Hochschullandschaft eine optimale Grundlage. Zudem ist es mir wichtig, die kleinen und mittleren Unternehmen im Blick zu haben, wenn neue Bildungswege und Arbeitsformen

entstehen. Denn sie gehören in Deutschland zu den stärksten Ausbildern und beständigsten Arbeitgebern. Deshalb begrüße ich es sehr, wenn Hochschulen praxisnah ausbilden, indem sie beispielsweise mit mittelständischen Unternehmen vor Ort zusammenarbeiten, an anwendungsorientierten Forschungsprojekten mitwirken oder sich ausdrücklich an Berufstätige wenden, wie es bei der FOM Hochschule der Fall ist.

Aus dieser Arbeit heraus ist die vorliegende Publikation entstanden. Sie bietet einen Blick auf die Themen des Wissenschaftsjahres 2018 „Arbeitswelten der Zukunft“ und schlägt die Brücke zwischen Theorie und Praxis in der Arbeitsforschung: bei der Gestaltung virtueller Arbeitswelten, von neuen Berufsbildern und künftigen Arbeitsweisen.

Ich wünsche Ihnen eine anregende Lektüre.

Anja Karliczek



Mitglied des Deutschen Bundestages
Bundesministerin für Bildung und Forschung

Vorwort

Die Industrie 4.0 führt in konzentrischen Kreisen zu Effekten in der Lebens- und Arbeitswelt. Hierbei wird die Digitale Transformation durch technologische Entwicklungen wie Big Data, Internet der Dinge, Robotik und Autonomik nicht nur zu einem Paradigmenwechsel in der industriellen Fertigung, sondern sie führt auch zu einer elementaren Veränderung der gesamten Arbeitswelt. Durch die Digitalisierung der einzelnen Prozesse werden alle betrieblichen Leistungsbereiche, sowohl die vertikalen (Vertrieb, Produktion, Finanzabteilung) als auch die horizontalen (Lieferanten, Partner, Kunden) Wertschöpfungsketten, miteinander verknüpft. Die Industrie 4.0 erhält dadurch einen semantischen Zwilling – die Arbeitswelt 4.0!

Kaum eine Branche, kaum ein ökonomischer Bereich, der nicht davon betroffen ist. Aber auch Non-Profit-Bereiche und große Dienstleistungsbranchen wie die Gesundheitswirtschaft und unser häusliches Umfeld (Smart Home, mobile Payment etc.) sind davon betroffen.

Bereits heute sind viele Tätigkeiten des Arbeitsalltags von einem informationskommunikationstechnischen Arbeitsmittel oder Instrument begleitet. Durch die Verzahnung aller Bereiche verschwimmen die Grenzen zwischen realem und virtuellem Umfeld sowie zwischen Lebens- und Arbeitswelt. Für alle Beteiligten entstehen aus diesem Wandel Chancen und Risiken, denen sich die Wissenschaft in facettenreichen Forschungsprojekten zuwendet.

Der vorliegende Sammelband führt die vielschichtigen Forschungsarbeiten der FOM Hochschule sowie ihrer Forschungspartner im Kontext der Arbeitswelten zusammen und ermöglicht einen gesamthaften Überblick. Das Werk adressiert Wissenschaft und Wirtschaft gleichermaßen und soll auch zur Sensibilisierung für die großen gesellschaftlichen Herausforderungen in der Lehre eingesetzt werden. Mit diesem Wunsch kommt die Hochschule zugleich auch der eigenen Leitbildzielsetzung nach:

- Die Gründung der FOM Hochschule für Oekonomie & Management im Jahr 1991 hatte zum Ziel, hochschulzugangsberechtigten Berufstätigen den Anschluss an die zunehmend akademisch geprägte Berufs- und Arbeitswelt ohne Unterbrechung ihrer Karrieren zu ermöglichen. Gleichzeitig sollten vor allem mittelständische

Unternehmen durch ein Angebot dualer Studiengänge ihre Attraktivität auf dem Ausbildungsmarkt steigern können. Der aus diesem Gründungsgedanken abgeleitete Auftrag der FOM hat bis heute unverändert Bestand.

- Die Studienprogramme der FOM verstehen sich vor diesem Hintergrund als Beiträge zur Kompetenzentwicklung für die Arbeitswelten der Zukunft. Qualifizierung und Kompetenzentwicklung sind maßgeblich dafür, ob die wirtschaftlichen Potenziale der Digitalisierung nutzbar gemacht und auch zukünftig Zugänge zum Arbeitsmarkt erschlossen werden können. Dabei berücksichtigen die Studienprogramme der FOM den hohen Stellenwert von digitalen Informationen im Wandel von Berufsbildern, Arbeitsaufgaben und Tätigkeitsprofilen genauso wie die Herausforderungen der voranschreitenden Arbeitsteilung in global verteilten Produktions- und Dienstleistungsnetzwerken.
- Anwendungsorientierung ist das konstituierende Merkmal von Forschung und Lehre an der FOM. Die Hochschule baut die Forschung systematisch in den masterkongruenten Themenfeldern ihrer wissenschaftlichen Institute und KompetenzCentren aus. Eine große Zahl der in dieser Publikation enthaltenen Forschungsergebnisse wurde im Rahmen von Drittmittelprojekten und durch Forschungsgruppen an den Forschungseinrichtungen der FOM erzielt. Dabei macht die Hochschule Forschung zum integrativen Bestandteil der Lehre und bezieht Studierende aktiv in die Forschung ein.

Der vorliegende Band spiegelt die Forschungsergebnisse der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der Forschungseinrichtungen an der FOM und deren Forschungspartnerinnen und -partnern im Themenfeld Arbeit 4.0. Er bietet verschiedene Perspektiven auf die und Analysen zu der sich wandelnden Berufs- und Arbeitswelt und deren zukünftige Ausgestaltung.

Nach makroperspektivischen Betrachtungen befasst sich der zweite Teil mit Fragen zu den zukünftigen Arbeitswelten in Dienstleistung sowie Technik. Nachfolgende Kapitel reflektieren Überlegungen zu Arbeitsplätzen der Zukunft und dem Zusammenspiel von Arbeitsplatz und Generationsmanagement.

Großer Dank gilt den Autorinnen und Autoren, die diesen Sammelband mit einer Vielzahl an Beiträgen thematisch umfassend gestaltet haben. Die organisatorische Betreuung der Veröffentlichung lag in den bewährten Händen von Herrn Dipl.-jur. Kai Enno Stump (FOM Abteilung Publikationen) sowie Frau Angela Meffert (Lektorat bei Springer Gabler) und Frau Susanne Martus (Korrektorat). Herzlichen Dank für die Geduld und die ansprechende Gestaltung dieser Veröffentlichung.

Wir wünschen Ihnen eine inspirierende Lektüre und freuen uns, den Fachdialog mit unseren Partnern und gerne auch Ihnen weiter fortzuführen.

Prof. Dr. Burghard Hermeier (Rektor)
Prof. Dr. Thomas Heupel (Prorektor Forschung)
Prof. Dr. Sabine Fichtner-Rosada (Prorektorin Lehre)

Inhaltsverzeichnis

Part I Arbeitswelt – eine makroperspektivische Betrachtung

1 Quo vadis Digitale Revolution?	3
Franz Peter Lang	
2 Diversity in den FuE-Abteilungen der Unternehmen: Empirische Evidenz und Ausblick	23
Andreas Kladroba und Verena Eckl	
3 Auswirkungen des demografischen Wandels auf den Arbeitsmarkt	37
Christina Wilke	

Part II Arbeitswelt & Dienstleistung sowie Technik

4 Arbeitswelten der Logistik im Wandel: Automatisierungstechnik und Ergonomieunterstützung für eine innovative Arbeitsplatzgestaltung in der Intralogistik	51
Julian Schneider, Tim Gruchmann, Alexander Brauckmann und Thomas Hanke	
5 Arbeitswelten der Logistik im Wandel – Gestaltung digitalisierter Arbeit im Kontext des Internet der Dinge und von Industrie 4.0.	67
Matthias Klumpp, Vera Hagemann, Caroline Ruiner, Thomas J. Neukirchen und Marc Hesenius	
6 Produktiver durch Digitalisierung? – Produktivitätsparadox und Entgrenzung von Arbeit	87
Marco Zimmer und Halina Ziehmer	
7 Industrie 4.0: Technische Redakteure werden zu Semantikmodellierern ...	107
Michael Schaffner	
8 Blockchain und der Arbeitsmarkt – Chancen und Risiken einer revolutionären Technologie	131
Roger W.H. Bons	

Part III Arbeitsplätze der Zukunft

9 Zeitkompetenz, Vertrauen und Prozessfeedback im Virtual Work Resource Model	145
Ulrike Hellert, Frank Müller und Rebekka Mander	
10 Arbeitsplatz der Zukunft – vom Eckbüro zum Digital Village	163
Ellen Meissner und Yong-Seun Chang-Gusko	
11 Die Arbeitsweise der Forschung zu Zeiten von Digitalisierung und Reproduzierbarkeitskrise: Neue Methoden, alte Probleme	181
Sebastian Sauer und Sandra Stützenbrück	
12 Wird der Controller zum Data Scientist? Herausforderungen und Chancen in Zeiten von Big Data, Predictive Analytics und Echtzeitverfügbarkeit	201
Thomas Heupel und Victoria W. Lange	
13 Digitalisierung der Arbeit und des HR-Managements – Eine empirische Analyse der Einstellungen von Beschäftigten	223
Christian Rüttgers und Katharina Hochgürtel	
14 Der Einsatz von künstlicher Intelligenz im HR: Die Wirkung und Förderung der Akzeptanz von KI-basierten Recruiting-Tools bei potenziellen Nutzern	249
Markus Dahm und Alexander Dregger	
15 Wie sehen Ideenmanager ihre zukünftigen Arbeitswelten?	273
Hans-Dieter Schat	

Part IV Arbeitsplatz und Gesundheit

16 Gesunde Arbeitswelt der Zukunft	289
David Matusiewicz	
17 Arbeit 4.0: Risiken für die psychische Gesundheit	303
Arnd Schaff	
18 Arbeitsschutz im Wandel – Kompetenzen im Kampf gegen psychische Belastungen	323
Kurt Kreizberg	

Part V Arbeitsplatz & Generationsmanagement

19 Generation Z – Analyse der Bedürfnisse einer Generation auf dem Sprung ins Erwerbsleben	345
Isabell Brademann und Rüdiger Piorr	

20 Mobil-flexibles Arbeiten und Stress – eine quantitative Analyse mit PLS. . .	361
Silvia Boßow-Thies, Marco Zimmer und Stephanie Kurzenhäuser-Carstens	
21 New Work-Challenge – Die schöne neue Arbeitswelt aus zukunftsfor- scherischer Sicht	391
Friederike Müller-Friemuth und Rainer Kühn	
22 Atypische und prekäre Beschäftigungsverhältnisse in der Arbeitswelt der Zukunft	413
Yvonne Ferreira und Angela Menig	
Part VI Arbeitsplatz und Organisation sowie Diversity	
23 Der Übergang von der Erwerbs- in die Nacherwerbsphase – Gestaltungsaufgabe und -möglichkeit für das Personalmanagement	443
Simone Bury, Elke Decker und Rüdiger Piorr	
24 Das Unternehmen ohne Hierarchie – Messung und Umsetzung	459
Axel Müller und Alena Müller	
25 Schlüsselkompetenzen zum Umgang mit sozialer Vielfalt für die Arbeitswelt 4.0 – Einordnung, Kennzeichnung und Messung	477
Manuel Pietzonka	
26 Kompetenzentwicklung, Triadengespräche und Strategie – Das Projekt IntraKomp	497
Katrín Nebauer-Herzig, Almut Lahn, Anna Farina Vollbracht, Michael Dick und Gottfried Richenhagen	
27 Visionen und Empowerment: Wie Employer Branding in der öffentlichen Verwaltung funktionieren kann	517
Astrid Nelke und Andreas Steffen	

Über die Herausgeber



Prof. Dr. Burghard Hermeier studierte Wirtschaftswissenschaften mit dem Schwerpunkt Marketing in Paderborn und London. Direkt nach dem Studienabschluss wirkte er von 1986 bis 1987 als Referent für Wirtschaftspolitik in der CDU-Bundesgeschäftsstelle unter der Leitung von Dr. Heiner Geißler, Bundesminister a.D., in Bonn. Anschließend promovierte er an der Universität Essen am Lehrstuhl für Marketing von Prof. Dr. Joachim Zentes. Von 1990 bis 1996 war er als In-House-Consultant im Bereich Unternehmensplanung und anschließend als Leiter der Führungskräfteentwicklung der KARSTADT AG tätig.

1996 wurde Burghard Hermeier zum Professor für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Marketing, an die FOM Hochschule für Oekonomie & Management berufen. Im September 2000 wurde er zum Rektor ernannt und im April 2015 in die Geschäftsführung der FOM berufen.

Seine aktuellen Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen Strategisches Management, Demografischer Wandel und Innovative Personalpolitik.



Prof. Dr. Thomas Heupel studierte Wirtschaftswissenschaften an der Universität Siegen. Er war wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für ökologische Betriebswirtschaft (IOB) sowie Geschäftsführer des Siegener Mittelstandsinstituts (SMI) der Universität Siegen. Zudem war er wissenschaftlicher Mitarbeiter an dem Lehrstuhl für Umweltwirtschaft bei Prof. Dr. Dr. h.c. E. Seidel sowie am Lehrstuhl für Wertschöpfungsmanagement bei Prof. Dr. P. Letmathe.

Seit 2007 ist Thomas Heupel hauptberuflicher Dozent der FOM Hochschule für Oekonomie & Management. 2009 wurde er dort zum Prorektor für Forschung ernannt.

Seine Forschungsschwerpunkte liegen in den Feldern Erfolgs- und Kostencontrolling, Automotive Industry Management, Demografischer Wandel, ökologische Ökonomie sowie dem Management von KMU.



Prof. Dr. Sabine Fichtner-Rosada studierte Wirtschaftswissenschaften an der Ruhr-Universität Bochum und promovierte an der Universität Duisburg-Essen zum Thema „Betriebswirtschaftliche Aspekte der Sonderabfallwirtschaft“.

Nach mehreren leitenden Funktionen im Konzern- und KMU-Controlling wechselte sie 1998 in die Lehre im Fachgebiet Controlling an die FOM Hochschule für Oekonomie & Management. Neben ihrer Lehrtätigkeit war sie u. a. wissenschaftliche Leiterin des KCD KompetenzCentrum für Didaktik in der Hochschullehre für Berufstätige und ist seit 2015 Prorektorin Lehre der FOM.

Ihre Forschungsschwerpunkte sind kennzahlengestütztes Controlling in KMU sowie Bildungscontrolling.

Teil I

**Arbeitswelt – eine makroperspektivische
Betrachtung**



Quo vadis Digitale Revolution?

1

Eine gesamtwirtschaftliche Analyse von Auswirkungen der Digitalisierung

Franz Peter Lang

Inhaltsverzeichnis

1.1	Von „Industrie 4.0“ bis zur „Artificial Intelligence (AI)“	2
1.1.1	Die Digitalisierung ist gut für Deutschland	3
1.1.2	Die Digitalisierung ist schlecht für Deutschland	3
1.2	Die Digitalisierung durchdringt alle Bereiche von Wirtschaft und Gesellschaft	5
1.2.1	Digitalisierung im Industriesektor	5
1.2.2	Digitalisierung im Dienstleistungssektor	6
1.2.3	Digitalisierung im Handel	6
1.2.4	Digitalisierung im Privatleben	7
1.2.5	Digitalisierung und Arbeitswelt	8
1.2.6	Digitalisierung erfordert lebenslanges Lernen	9
1.2.7	Digitalisierung erfordert einen politischen Rahmen mit Flexibilität und sozialer Sicherheit	10
1.3	Der Wandel zum digitalen Zeitalter vollzieht sich global	12
1.3.1	Neue Akteure auf der Bühne der Weltwirtschaft	12
1.3.2	Globale Migration im digitalen Zeitalter	15
1.4	„Der Funke fehlt: Verpasst Deutschland die Digitalisierung?“	16
	Literatur	18

F. P. Lang (✉)
TU Braunschweig, Braunschweig, Deutschland
E-Mail: f-p.lang@tu-braunschweig.de

Zusammenfassung

Der Beitrag setzt sich aus der volkswirtschaftlichen Perspektive mit den zu erwartenden Auswirkungen der „Digitalen Revolution“ auseinander. Er zeigt an ausgewählten Beispielen, dass sich nahezu alle Bereiche von Wirtschaft und Gesellschaft und damit die Lebensumstände der Menschen verändern werden. Gewohnte Beschäftigungsformen (40-Stundenwoche oder Lebenszeitstellen) werden flexibleren Formen weichen, lebenslanges Lernen wird erforderlich werden. Die flexiblere Arbeitsorganisation wird neue Freiräume für das Privatleben schaffen, aber auch Arbeitsplätze von Geringqualifizierten kosten. Reformen des Wirtschafts- und Arbeitsrechts sowie der sozialen Systeme und des Bildungswesens müssen den Veränderungen Rechnung tragen. Da die Digitalisierung global erfolgt, wird sie den internationalen Wettbewerb durch aufsteigende Länder intensivieren sowie durch höhere Transparenz und Mobilität die sozial motivierte Migration verstärken.

1.1 Von „Industrie 4.0“ bis zur „Artificial Intelligence (AI)“

Ungewöhnlich große Aufmerksamkeit erregte im Jahre 2013 eine Studie zum amerikanischen Industriesektor, nach der 47 % der Beschäftigten in Berufen tätig seien, die in den nächsten zwei Jahrzehnten mit einer Wahrscheinlichkeit von mehr als 70 % automatisiert würden (Frey und Osborne 2013). Auf Deutschland übertragen wären sogar 59 % der Arbeitsplätze bedroht und rund 42 % der bestehenden Arbeitsplätze würden durch digitale Fertigungsmethoden vollständig wegfallen. Dieser Befund hat unter dem Schlagwort „Industrie 4.0“ eine so heftige Debatte angestoßen, dass sogar Regierungsstellen sich zu beruhigenden Verlautbarungen veranlasst sahen.

- ▶ „Industrie 4.0“ beschreibt als Schlagwort die sogenannte „vierte industrielle Revolution“, die wiederum für den allgemeinen Übergang zu digitalen Steuerungsprozessen steht und für die häufig das Schlagwort „Digitale Revolution“ verwendet wird. „Industrie 1.0“ beschreibt in der Geschichte der Industrialisierung die Mechanisierung der Produktion, z. B. durch maschinelle Webstühle und Dampfkraft. „Industrie 2.0“ beschreibt die Verbreitung der fabrikmäßigen Produktionsweise mit großen Maschinen, Akkordarbeit und Fließfertigung. „Industrie 3.0“ beschreibt den Einsatz von ersten computerbasierten Steuerungssystemen der Industrieproduktion. „Industrie 4.0“ führt nunmehr gegenwärtig zu digital gesteuerten Systemen in der Produktion, die weitgehend vom Menschen unabhängig unter Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) usw. autonom gesteuert werden. Dies beschleunigt die Prozesse, erhöht Produktivität und Qualität und senkt die Kosten. Durch digitale Vernetzung innerhalb von Wertschöpfungsketten, aber auch zwischen Unternehmen können auch neue Geschäftsmodelle entwickelt werden (Pfrommer et al. 2014).

1.1.1 Die Digitalisierung ist gut für Deutschland¹

So versicherte z. B. das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi,) der digitale Wandel werde bei einer erfolgreichen Gestaltung (!) langfristig dazu beitragen, die Wettbewerbsfähigkeit der industriellen Produktion am Hochlohnstandort Deutschland zu erhalten (Hammermann und Stettes 2015) und sei darum keineswegs negativ zu bewerten. Nach einer in Auftrag gegebenen Untersuchung des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) gelte lediglich für zwölf Prozent der Arbeitsplätze in Deutschland eine relativ hohe Automatisierungswahrscheinlichkeit. Die Automatisierung werde vor allem Arbeitsplätze verändern, ohne sie zu ersetzen. Sie werde Freiräume erschließen, in denen schwerer automatisierbare Aufgaben ausgeübt werden könnten, was sogar den Fachkräftemangel mildern werde. Man dürfe auch nicht die durch neue Technologien entstehenden Arbeitsplätze und die durch den technischen Fortschritt steigende Wettbewerbsfähigkeit mit ihren Beschäftigungseffekten außer Acht lassen. Durch die sogenannte „Digitale Revolution“ würden zwar auch Arbeitsplätze entfallen, die Gesamtbeschäftigung müsse jedoch dennoch nicht zwangsläufig sinken (Hammermann und Stettes 2015).

Positiv zu bewerten sei auch, dass monotone und körperlich belastende Arbeiten zugunsten kreativer Wissensarbeitsplätze abnehmen würden und intelligente Assistenzsysteme (moderne Roboter) bei körperlich anstrengenden Arbeiten entlasten könnten. Dies werde älteren Arbeitnehmern Chancen bieten, länger als bisher im Arbeitsprozess zu bleiben, was angesichts der demografischen Entwicklung ebenfalls begrüßenswert sei.

Auch könnten die persönlichen Lebensumstände der Beschäftigten in einer digital vernetzten Produktion stärker als bisher berücksichtigt werden, da Steuerung und Überwachung der Produktion künftig weniger eng an feste Zeiten oder Produktionsstandorte gebunden sein werden (Gregory und Zierahn 2015). Alles in allem eine schöne neue Welt?

1.1.2 Die Digitalisierung ist schlecht für Deutschland

Trotz dieses Technologie-Optimismus ist jedoch in der deutschen Gesellschaft eine erhebliche Technophobie festzustellen, insbesondere, wenn es um die Umsetzung der Vision von der „digitalisierten Welt“ im Alltag geht. Diese wird sich mit dem Vorschreiten der Entwicklung der „Artificial Intelligence (AI)“ (Künstliche Intelligenz (KI)) noch verstärken, wenn Computer in der Lage sein werden, Aufgaben zu lösen, für deren Lösung ein Mensch „Intelligenz“ besitzen müsste oder die kognitiven Computer sogar intelligenter sind, als die meisten Menschen. Auguren des IT-Zeitalters, z. B. von IBM

¹„Deutschland“ steht hier immer auch als ein Beispiel für andere „traditionelle Industrieländer“.

cognitive Systems (Watson) (IBM 2018), erwarten das für die private Sphäre bereits für das nächste Jahrzehnt.

- ▶ Innerhalb der AI unterscheidet man die sogenannte starke von der schwachen AI. Erstere beschreibt dabei einen Zustand, in dem ein Computer zu allem fähig ist, wozu ein Mensch ebenfalls in der Lage wäre. Die schwache AI hingegen überträgt bereits heute einzelne Fähigkeiten von Menschen auf Computer bzw. Maschinen. Hierzu gehören z. B. Spracherkennung, Texterkennung, Textübersetzung usw. (Nilsson 1998).

Bereits heute setzt die Digitalisierung die Menschen einer intensiven Beobachtung und Überwachung aus, die nicht nur wegen der Datensammlungen von Facebook, Instagram, LinkedIn usw. unsere vertrauten Lebensumstände irritierend verändert haben. Die Manipulation von Wahlen (ICA 2017) oder gar das chinesische „Social Credit System“ (Lüdke 2017) zur Kontrolle des Wohlverhaltens der Bürger machen dies deutlich. Menschen, die zugleich Nutzer und Opfer dieser Entwicklung sind, zeigen sich zunehmend überrascht, verängstigt oder gar empört, obwohl sie selbst häufig durch allzu freiwillige Preisgabe persönlicher Daten und nachlässige Datensicherung diese Entwicklung erst ermöglichen (Beuth 2014).

Zudem wird zunehmend klar, dass die langfristige Sicherung der Daten, alleine schon durch den technischen Fortschritt der Datenträger (wer kann noch eine Floppy Disk lesen?), keinesfalls dauerhaft gewährleistet ist. Auch die augenblicklich hochgeschätzte „Cloud“ macht unsere Daten nicht nur womöglich dem „Großen Bruder“ und den nicht minder großen Marketingriesen zur anonymen Nutzung verfügbar, sondern ist ihrerseits von einer sicheren Versorgung mit Elektrizität und der Funktionsfähigkeit der IT-Netzwerke abhängig. Dass dies mit Gewissheit z. B. bei kriegerischen Auseinandersetzungen nicht sichergestellt ist, bedarf im Zeitalter des Cyber-Wars und der autonom handelnden Waffen keiner besonderen Fantasie. Solche Abhängigkeiten setzen eine digitalisierte Welt erheblichen Funktionsrisiken aus, die leicht bis zum totalen Blackout des zivilisatorischen Überbaus führen können. Die Blackouts verschiedener hoch technisierter internationaler Flughäfen, wie unter anderem der Helmut-Schmidt-Flughafen der Stadt Hamburg im Mai 2018 (Bartels 2018), liefern eindrucksvolle Beispiele dafür.

Angesichts der sich immer schneller vollziehenden Digitalisierung und Automatisierung erklingt im Deutschland der „German Angst“ und des blinden Vertrauens auf die Wirksamkeit gesetzlicher Regelungen nahezu regelmäßig der Ruf nach Kontrollen und Verboten, als ob der „starke Staat“ stets der fürsorgliche Freund und Helfer der Bürger sei und man nur eine rechtliche Regelung brauche, um ein Problem zu lösen. Solche nationalen Regulierungen bzw. Maßnahmen zu deren Durchsetzung würden jedoch die erwünschten Vorteile der Digitalisierung infrage stellen und zudem global im World Wide Web (WWW) ohne Wirkung bleiben. Entsprechende Maßnahmen, wie auch immer sie gestaltet wären, kämen zudem zu spät, denn die allenthalben präsenten

Industrieroboter sind schon heute ein unübersehbares Zeichen für die bereits eingetretenen Veränderungen unserer Welt im digitalen Zeitalter (Zimmermann 2015).

- ▶ Mit dem Begriff „German Angst“ wird ein angeblich typischer Charakterzug der Deutschen ausgedrückt. Der Begriff bezieht sich dabei nicht nur auf das Land oder die Regierenden, sondern auch auf jeden einzelnen Bürger. Diese zeigten sich angesichts von Veränderungen extrem zurückhaltend und stets als Bedenkenträger, was sie z. B. von den Deutschen der Kaiserzeit deutlich unterscheidet. Daher seien Veränderungen in Deutschland in der Gegenwart wegen Existenzängsten und wenig rationalen Sorgen nur schwer zu vollziehen (Czycholl 2014).

Die Digitalisierung verbreitet sich zudem unabhängig von deutschen Befindlichkeiten in der Welt und ist keineswegs auf den Industriesektor begrenzt. Angesichts der Unausweichlichkeit dieser Entwicklung sollte es für verantwortungsbewusste Wissenschaftler, Entscheidungsträger der Wirtschaft und Politiker vorrangig wichtig sein, sich mit deren möglichen Konsequenzen auseinander zu setzen. Eine Auswahl möglicher Konsequenzen wird im Folgenden anhand von Beispielen dargestellt und ohne Anspruch auf Vollständigkeit diskutiert.

1.2 Die Digitalisierung durchdringt alle Bereiche von Wirtschaft und Gesellschaft

1.2.1 Digitalisierung im Industriesektor

„Industrie 4.0“ könnte den Anschein erwecken, dass es vor allem der Industriesektor sei, der durch Roboter und intelligente Steuerungssysteme verändert werde. Abschn. 1.1 hat bereits wichtige Auswirkungen dieser Entwicklungen benannt. Die hier anknüpfende Mechatronik ist ein interdisziplinäres Gebiet innerhalb der Ingenieurwissenschaften, das auf der Grundlage von Maschinenbau, Elektrotechnik, Elektronik und Informatik bereits völlig neue Anforderungen an die dort tätigen Arbeitskräfte stellt (Tsenov et al. 2017). Maschinen- und Anlagenbau in Deutschland zeichnen sich bereits durch ein hohes Qualifikationsniveau in diesem Sinne aus. 96 % der Beschäftigten verfügen über eine Berufsausbildung oder einen Hochschulabschluss. Dies lässt erwarten, dass sie die anstehenden Herausforderungen meistern werden. Bereits heute ist das Erlernen von Neuem und die Anpassung an Veränderungen weitgehend in einen Prozess des lebenslangen Lernens eingebunden, in dem Bildungseinrichtungen der Industrie selbst eine bedeutende Rolle spielen (Pfeiffer und Suphan 2015). Die deutsche Industrie scheint hier offenbar gut aufgestellt zu sein. Allerdings ist dabei zu beachten, dass diese Wettbewerbsfähigkeit weitgehend abhängig ist von der Einbindung in die internationale Arbeitsteilung mit diversen Vorleistungslieferanten und die internationalen

Forschungs- und Entwicklungsverbände; die Offenheit der Volkswirtschaften ist dabei ein bedeutender Faktor.

Die Digitalisierung ist jedoch nicht auf den Industriesektor beschränkt, sondern erfasst alle Bereiche von Wirtschaft und Gesellschaft.

1.2.2 Digitalisierung im Dienstleistungssektor

Der Dienstleistungssektor ist gemessen an Beschäftigung und Umsätzen, wie in allen entwickelten Industriestaaten, schon lange der größte Wirtschaftsbereich. Im Jahr 2015 waren es in Deutschland 25,72 Mio. Personen und damit rund 72 % aller Erwerbstätigen, die dort beschäftigt waren. Dazu gehören Verkehr, Medien, Finanzdienste, Leasing, Weiterbildung, Gastgewerbe, Kultur, Sport, soziale Dienstleistungen, Gesundheitswesen, Unterricht, Kirchen; die Liste lässt sich leicht verlängern (Vitols et al. 2017).

Er liefert sowohl Vorleistungen für die Industrie, als auch konsumnahe Dienste für private Verbraucher. Unternehmensdienstleistungen wie Forschung und Entwicklung, die eigentlichen Träger von Wachstum und früher der Industrie zugeordnet, sind heute zu Dienstleistern wie Forschungs- und Entwicklungsinstituten verlagert worden. Nahezu alle „Industrie 4.0 Konzepte“ erwarten für die Zukunft eine weitere Zunahme der Verzahnung der industriellen Produktion mit Dienstleistungen wie Marketing, Finanzierung, Logistik und Reparatur. Da es die Freizügigkeit in der Europäischen Union, die höhere Mobilität und die verbesserten Kommunikationsmittel erlauben, werden Teile von Tätigkeiten und komplette Arbeitsbereiche auch auf Dienstleister im Ausland verlagert, wobei dies nicht nur auf in Europa ansässige Unternehmen geschieht. Der Prozess der Internationalisierung und Globalisierung wird also auch hierdurch vorangetrieben.

Der Bedeutungsgewinn des Dienstleistungssektors beruht daneben auch auf dem wachsenden Anteil öffentlicher Dienstleistungen im Bildungs-, Gesundheits- und Sozialbereich, aber auch bei Polizei und Militär. Hinzu kommt, dass in öffentlich geprägten Dienstleistungssegmenten politisch initiierte Deregulierungs- und Regulierungsmaßnahmen mit nachfolgenden Privatisierungen (z. B. Public Private Partnership) zunehmen (Wolff 2014).

Eine statistische Unterscheidung von Arbeitsplätzen in der Industrie und im Dienstleistungsbereich ist unter dem Aspekt der Digitalisierung deshalb wenig sinnvoll, denn dieser ist nicht weniger digitalisierungsrelevant, als der Industriesektor.

1.2.3 Digitalisierung im Handel

Im Handel ist durch Einsatz von Computern schon früh (unter anderem durch Walmart und die METRO-Gruppe) ein Prozess in Richtung Digitalisierung der Lager- und Warenwirtschaftssysteme initiiert worden und hat die Branche eindrucksvoll unter Modernisierungsdruck gesetzt (Specht und Fritz 2005).

Der Einsatz der digitalen Technik hat inzwischen im Einzelhandel die Möglichkeiten der Erfassung von Informationen über Kunden und Kundenverhalten stark erweitert (Gläß und Leukert 2016). So ermöglichen z. B. große Datenmengen zum Kundenverhalten (Big Data), die systematische Analyse individueller Kundenpräferenzen und darauf aufbauend die Gestaltung z. B. individueller Assistenzleistungen oder personalisierter Werbung.

„Electronic-Commerce“ als elektronischer Handel ist die konsequente Fortsetzung dieser Entwicklung. Er ist Teil des E-Business und umfasst generell den elektronischen Handel sowie das Werben, Kaufen und Verkaufen von Waren und Dienstleistungen im Internet. „Electronic Commerce“ hat sich bereits zu einem der Kerngeschäftsmodelle im WWW entwickelt.

Entsprechende Rückwirkungen auf den traditionellen Einzelhandel sind in den Einkaufsstraßen unserer Städte allenthalben in Gestalt leer stehender Ladenlokale und verödennder Einkaufsstraßen zu erkennen. Diese wiederum haben erhebliche Auswirkungen auf die Beschäftigung der Arbeit, die Einnahmen der Vermieter, die Renditen der Gewerbeimmobilien, die Belebtheit der Einkaufszonen der Innenstädte usw.

Auf der anderen Seite haben sich Anbieter wie Amazon und Zalando etabliert, die durch elektronischen Handel erhebliche Umsätze und Gewinne erzielen und neue, jedoch völlig anders gestaltete Arbeitsplätze anbieten. Diese erfordern nicht nur entsprechend angepasstes Wissen, sondern auch die Akzeptanz von veränderten Arbeitszeiten, Arbeitsabläufen usw.

Zu diesen neuen Arbeitsplätzen zählen auch jene, die sich aus den erheblich zunehmenden logistischen Aktivitäten im Vertrieb bei der Zustellung der Waren (unter anderem durch DHL, UPS, Hermes usw.) ergeben. Diese haben wiederum Folgewirkungen auf den Straßenverkehr, verursachen Umweltbelastungen usw.

1.2.4 Digitalisierung im Privatleben

Spätestens seit dem Siegeszug der Smartphones (Launch des iPhone in 2007) ist die Digitalisierung auch Bestandteil unseres täglichen Lebens. Wir erhalten „real time“ personalisierte, individuell angepasste Informationen, tauschen uns über WhatsApp, Facebook, Instagram, LinkedIn usw. aus und bezahlen mit Onlinebanking und PayPal. Die Recherche in den großen Lexika, die nach wie vor in unseren Bücherregalen verstauben, ist ebenfalls bereits weitgehend durch Google und andere „Suchmaschinen“ verdrängt.

„Amazon Echo“ steht als ein früher Vertreter seiner Art in unseren Wohnungen und hört mit, was wir sprechen, sammelt dieses Wissen und gibt uns in nicht allzu ferner Zukunft aktiv Empfehlungen zum Kauf oder bestellt sogar nach unseren von ihm registrierten Gewohnheiten autonom. Daneben werden solche Systeme das Smart Home, unsere Gesundheit, unsere Vermögensanlagen, kurzum unser gesamtes Leben überwachen.

Ein Chatterbot, Chatbot oder kurz Bot ist ein textbasiertes Dialogsystem, welches das Chatten mit einem technischen System erlaubt. Es übernimmt schon heute Informations- und Verkaufsgespräche und wird in wenigen Jahren via AI viele beratende Aktivitäten übernehmen. Zu den Betroffenen werden nicht nur Callcenter-Mitarbeiter, Verkäufer, Makler, Vermögensberater, sondern auch Lehrer, Ärzte, Rechtsanwälte usw. gehören. In der Kranken- und Altenpflege sind in manchen Ländern bereits Pflege- und Betreuungsroboter im Einsatz, die aktiv mit Menschen kommunizieren und zum Teil bereits mit aktiven Robotern, die gewisse pflegerische, ja sogar seelsorgerische Arbeiten übernehmen, verknüpft sind. In vielen Fällen ist es schon heute schwer zu erkennen, ob „auf der andren Seite“ unserer Kommunikationsmedien ein leibhaftiger Mensch oder ein Computer sitzt. GO ist ein komplexes strategisches Brettspiel mit 361 Feldern. „AlphaGo“, ein selbstlernender Computer, der seine AI kontinuierlich ausbaut, hat, was wegen der Komplexität dieses Spiels bislang unvorstellbar schien, den GO-Weltmeister besiegt (Heise Online 2018).

„Intelligente, vernetzte Gegenstände“, selbstfahrende Autos, Smart Homes, vernetzte Wände, Spiegel etc. werden manche heute noch „normale“ Geschäftsmodelle obsolet machen, denn Unternehmen, die den Zugang zu diesen Informationen haben, können ihre Leistungen künftig direkt und ohne Vermittler anbieten. Die Reihe solcher Veränderungen ließe sich noch erheblich erweitern und die beschleunigten Produktzyklen im Bereich der Informationstechnologie verändern unser Lebensumfeld in rasantem Tempo immer weiter.

Inwieweit diese Entwicklungen in der privaten Sphäre positiv oder negativ zu beurteilen ist, lässt sich nur aus der jeweils persönlichen Sicht der Betrachter beantworten. Sicher ist aber heute schon, dass auch die Digitalisierung in der Privatsphäre erhebliche Veränderungen bringen wird!

1.2.5 Digitalisierung und Arbeitswelt

Digitalisierung, Robotik und AI werden die Arbeitswelt grundlegend verändern, wobei der Wegfall von monotonen, körperlich anstrengenden Arbeitsabläufen vermutlich der positivste, jedoch bei Weitem nicht der einzige Aspekt sein wird.

Das sogenannte normale Arbeitsverhältnis (z. B. tarif- oder einzelvertraglich geregelt mit 40-Stundenwoche usw.) ist bereits gegenwärtig durch viele Varianten modifiziert (z. B. gleitende Arbeitszeit, Teilzeit usw.) und wird in seiner Bedeutung weiter zurückgehen. Stattdessen werden weniger vertraglich gefasste Formen der Beschäftigung zunehmen.

Auch die lebenslange Beschäftigung beim selben Unternehmen wird seltener werden und häufigere Wechsel oder die gleichzeitige Beschäftigung bei mehreren Unternehmen wird zunehmen. Für Gesellschaften in Entwicklungsländern ist dieser Trend nicht neu (World Bank 2013). Es wird somit eine gewisse Konvergenz der Arbeitsformen auf

globaler Ebene geben, die den Weltarbeitsmarkt homogener, aber auch wettbewerbsintensiver machen wird.

Schon heute verschwimmen die Grenzen zwischen Arbeit und privaten Aktivitäten durch die modernen Kommunikationsmittel (Smartphone, iPad usw.). Der reguläre Arbeitstag hat sich durch die globalen Wirtschaftsbeziehungen bereits aufgelöst, indem z. B. Videokonferenzen nicht auf die hellen Tagesstunden z. B. Europas begrenzt werden können, wenn es z. B. um Kontakte nach Fernost oder Kalifornien geht.

Dies bedeutet aber auch, dass Arbeit nicht nur im gewohnten Büroumfeld erfolgt, sondern das in die Netzwerke integrierte „Homeoffice“ mit einbezieht. Dieses und das von mehreren Nutzern zu jeweils unterschiedlichen Zeiten genutzte Gemeinschaftsbüro spart individuell zugewiesene Büroflächen, denn wozu sollen diese von Unternehmen kostspielig verfügbar gehalten werden, wenn die Nutzer wegen der neuen Organisation der Arbeitsabläufe nur selten anwesend sind und auch dann nur einen Netzzugang benötigen. Zeitraubende und anstrengende Fahrten von und zum Arbeitsplatz werden ebenfalls reduziert, was wiederum die Gesundheit schont und die Umwelt entlastet (Engelage 2017).

Bekannte Arbeitsformen treten durch die Digitalisierung in einem neuen Erscheinungsbild auf oder lassen sich sogar global organisieren. So im Falle des „Crowdworking“ oder des „Crowdsourcing“. Beim Crowdworking werden Aufträge in kleinere Aufgaben aufgeteilt und über digitale Plattformen an Crowdworker vergeben. Dies kann sowohl an die eigenen Beschäftigten (internes Crowdworking) als auch an Dritte (externes Crowdworking) erfolgen. Letztere arbeiten häufig sogar für viele Auftraggeber (Freund 2015). Im Grundsatz erbringen hier Selbstständige eine vertraglich vereinbarte Leistung für ihren Auftraggeber (VDMA 2015). Teams aus externen Beratern und eigenen Mitarbeitern sind schon heute kaum mehr aus den Arbeitsabläufen wegzudenken.

Der klassische achtstündige Arbeitstag von heute, die regelmäßige Wochenarbeitszeit oder der klassische Jahresurlaub sind offenbar Auslaufmodelle (Rifkin 1995). Für Erwerbstätige mit traditionell strikt geregelten Arbeitszeiten wird die Auflösung der Trennlinie zwischen Arbeit und Freizeit zu einer völlig neuen „Work-Life-Balance“ führen, die nicht notwendigerweise von Jedermann begrüßt werden dürfte.

Auf der anderen Seite kann den Beschäftigten durch den Einsatz von intelligenten Assistenzsystemen (s. Abschn. 1.1.1) ein längeres und altersgerechtes Arbeiten ermöglicht werden, wodurch zugleich die Sozialsysteme entlastet werden. Die Digitalisierung kann zudem Menschen mit Behinderungen durch intelligente Hilfsmittel ein Erwerbsleben ermöglichen und hierdurch einen wichtigen Beitrag zur Inklusion leisten.

1.2.6 Digitalisierung erfordert lebenslanges Lernen

Selbst dann, wenn als Folge der Digitalisierung nicht mit einem massenhaften Verlust von Arbeitsplätzen zu rechnen wäre, steht fest, dass durch Automatisierung und Prozessorientierung in der Produktion Aufgaben verändert und über den Industriesektor

hinaus neue Qualifikationsprofile erforderlich werden, die ihrerseits wegen des durch AI beschleunigten Produktzyklus ständig fortgeschrieben werden müssen.

Bei der Qualifizierung im Unternehmen sind darum Betriebe und Arbeitskräfte sowie unternehmensnahe Bildungseinrichtungen gleichermaßen gefordert, angepasste Bildungsformate zu entwickeln und Freiräume für Aus- und Fortbildung zu schaffen. Dies muss im Verbund mit den Unternehmen geschehen. In der akademischen und beruflichen Erstausbildung wird eine grundlegende Anpassung der Curricula und Studiengänge unumgänglich sein. Die berufliche Fortbildung wird eine viel höhere Bedeutung erlangen als heute, da sie die Menschen befähigen muss, mit der rasant voranschreitenden Entwicklung Schritt zu halten.

Weiterhin werden die digitalen Medien die Bildungslandschaft selbst tief greifend verändern. So wird sich das Berufsfeld des traditionellen Lehrers an Schulen und Hochschulen, ähnlich wie bei anderen Berufsgruppen, weitgehend durch „Machine Learning“ (MathWorks 2018) verändern. Maschinelles Lernen ist ein stark wachsender Bereich der Computerentwicklung und Bestandteil der sogenannten künstlichen Intelligenz. Computerprogramme, die auf „Machine Learning“ basieren, können mithilfe von Algorithmen eigenständig Lösungen für neue und unbekannte Probleme finden. Maschinelles Lernen kommt heute schon beim Online-Marketing bei der Webanalyse und in zahlreichen anderen Anwendungen zum Einsatz. „Long-Distance-Learning“ und weitere Onlineangebote von Bildungseinrichtungen werden die traditionelle Mischung von Lehr- und Lernmethoden sowie Konzepte und Ausstattung der Lehrinrichtungen ebenfalls weitgehend verändern. Darum müssen neue mediengestützte Lehrformen entwickelt werden, die den Anforderungen des digitalen Zeitalters gerecht werden.

Die Mitwirkung der Politik durch Sicherung einer nachhaltigen Finanzierung der Umgestaltung der Bildungsinstitutionen, insbesondere der Hochschulen, aber auch der allgemeinbildenden Schulen sowie die Förderung der Durchlässigkeit zwischen beruflicher und akademischer Bildung sind hier grundlegende Voraussetzungen für den erfolgreichen Wandel. Kenner des deutschen Hochschulsystems bezweifeln allerdings, dass die deutschen Hochschulen die notwendige Anpassung rechtzeitig schaffen.

1.2.7 Digitalisierung erfordert einen politischen Rahmen mit Flexibilität und sozialer Sicherheit

Dieser unaufhaltsame und sich nicht zuletzt durch AI ständig beschleunigende technologische Fortschritt wird in den deutschen Unternehmen insgesamt nur dann realisiert werden können, wenn die rechtlichen, wirtschaftlichen und insbesondere die beschäftigungs- und sozialpolitischen Rahmenbedingungen an die Erfordernisse der digitalen Zukunft angepasst werden. Geschieht dies nicht, so wird die Entwicklung an Deutschland vorbeigehen, seine internationale Wettbewerbsfähigkeit spürbar vermindern und zu erheblichen Wohlstandseinbußen führen.

Es darf dabei nicht übersehen werden, dass die Digitalisierung auch den internationalen Wissenstransfer erheblich erleichtert und beiläufig die Voraussetzungen dafür schafft, dass sich insbesondere wissensbasierte Wettbewerbsvorteile rasch und unbemerkt in andre Länder verabschieden können. Schon heute verhindern überholte Rechtsvorschriften und eine häufig unflexibel rückwärtsgewandte Rechtsprechung die Anpassungsfähigkeit der Unternehmen an die mit Globalisierung und Digitalisierung verbundenen Veränderungen und nach wie vor verlassen hoch qualifizierte Talente Deutschland in Richtung von Ländern, die ihnen liberalere Rahmenbedingungen gewährleisten.

Maßnahmen der Unternehmen, gemeinsam mit ihren Arbeitskräften die notwendigen Restrukturierungskompetenzen zu schaffen und eine Arbeitsorganisation zu entwickeln, sind darum nicht ausreichend. Damit es nicht zu einer weiteren Entkoppelung von technologischem Fortschritt auf der einen Seite und der Entwicklung des institutionellen Rahmens politischer und rechtlicher Regelungen auf der anderen Seite kommt, ist in Deutschland und in der Europäischen Union (EU) eine konsequente Modifikation des bestehenden Rahmens notwendig.

Dazu gehören, neben einer bedarfsgerechten Bildungspolitik, eine zukunftsorientierte Arbeitsmarktpolitik und ein modernes Arbeitsrecht. Letzteres muss im Zeitalter zunehmender internationaler Mobilität der Arbeitskräfte auch als besonders wichtiger Standortfaktor gesehen werden. Dass hierzu rasch die Weichen für die Modernisierung der informationstechnischen Infrastruktur gestellt werden und unter anderem entsprechende Fördermaßnahmen, investitionsfreundliche Abschreibungsmöglichkeiten, vereinfachte Genehmigungsverfahren usw. geschaffen werden müssen, ist unumgänglich.

Nicht nur vor dem Hintergrund der Digitalisierung müssen aber auch innovative Lösungen für die soziale Sicherung der Menschen gefunden werden. So müssen z. B. Sozialversicherungsansprüche und betriebliche Versorgungsregelungen von einer langjährigen Beschäftigung im selben Unternehmen entkoppelt und transnational gültig gemacht werden. Es muss sichergestellt werden, dass Beschäftigte keine Ansprüche einbüßen, wenn sie die neue Flexibilität betrieblich oder international nutzen. Zugleich muss die private Altersvorsorge gegen extreme Fluktuationen geschützt werden, die z. B. von Schwankungen auf den Finanzmärkten ausgehen.

Angesichts von zumindest in der Einführungsphase unvermeidbaren Arbeitsplatzverlusten durch die „Digitale Revolution“ müssen Konzepte wie das „bedingungslose Grundeinkommen“ neu diskutiert werden. Hierunter wird der Anspruch auf ein existenzsicherndes Einkommen verstanden, welches jedem Bürger einer Gesellschaft unabhängig von Leistung oder Herkunft gezahlt wird (Straubhaar 2017). Besonders Menschen mit geringem oder mittlerem Qualifikationsniveau, die nicht mehr über die Erzielung ihres Einkommens an dem durch die Digitalisierung erhofften Produktivitätszuwachs beteiligt sein können, werden nachteilig betroffen sein. Dies gilt ebenso für Städte und Regionen, in denen solche Menschen in großer Zahl leben (z. B. Zentren mit besonders betroffenen Monostrukturen wie die Autostadt Wolfsburg). Sie stellen ohne soziale Absicherung ein erhebliches soziales Zukunftsproblem dar.

Dabei darf auch nicht übersehen werden, dass die Existenz vieler Unternehmen darauf gründet, dass es eine ausreichende Massenkaukraft gibt. Darum muss die Kaufkraft der durch den Digitalisierungsprozess dauerhaft oder vorübergehend beschäftigungslos werdenden Menschen nicht nur in deren Interesse gesichert werden. Die Diskussion zum bedingungslosen Grundeinkommen gewinnt somit vor dem hier skizzierten Hintergrund eine völlig neue Bedeutung (Kind und Ehrenberg-Silies 2016). Zugleich wird hierdurch deutlich, dass nicht nur die Sozialsysteme, sondern auch die Systeme der Besteuerung angepasst werden müssen, denn die zur sozialen Sicherung notwendigen Mittel müssen ja bereitgestellt werden.

Es gibt aber auch Meinungen, die angesichts des aktuellen Fachkräftemangels und der Erwartung einer dynamischen Restrukturierung der deutschen Wirtschaft, das energische Anstreben von Vollbeschäftigung, unter anderem über öffentliche Investitionen und angemessene Qualifizierungsmaßnahmen, als geeignete und ausreichende Beschäftigungs- und Sozialpolitik ansehen (Kaiser 2018). Dieser eher traditionelle „wachstumspolitische Ansatz“ zur Lösung der sozialen Probleme wird auch in anderen Weltregionen verfolgt.

1.3 Der Wandel zum digitalen Zeitalter vollzieht sich global

1.3.1 Neue Akteure auf der Bühne der Weltwirtschaft

Die „Digitale Revolution“ verläuft global und wirkt sich in allen heute miteinander vernetzten Weltregionen aus. Ein Indikator für diese Internationalität ist die Tatsache, dass z. B. die Volksrepublik China und die Indische Union in ihren Industriesektoren ebenfalls massiv auf den Einsatz von Industrierobotern setzen und die Herausforderungen der „Digitalen Revolution“ offensiv annehmen. China und Indien sind ja bereits in Hardware- und Softwaremärkten als bedeutende Akteure etabliert und werden darum hier als Beispiele für sich entwickelnde Volkswirtschaften (Emerging Markets) herausgegriffen.

Der scheinbar traditionelle Wettbewerbsvorteil „Niedriglohnland für Standardprodukte“ zu sein, besteht in China schon lange nicht mehr und der Mangel an Fachkräften in der Industrieproduktion ist bereits heute ein erhebliches Wachstumshemmnis (Meng 2012). In Indien sind die Verhältnisse im Industriesektor ähnlich. In beiden Volkswirtschaften haben sich an fortgeschrittenen Standorten jedoch bereits ausgesprochene Zukunftszentren entwickelt, die neben traditionellen Industrieregionen und unterentwickelten Regionen bestehen. Solche Volkswirtschaften werden darum auch als „Duale Volkswirtschaften“ bezeichnet.

In ihren entwickelten Segmenten weisen sie daher bereits Probleme auf, die auch in den traditionell industrialisierten Ländern auftreten. So sehen sich die seit den Achtzigerjahren des zwanzigsten Jahrhunderts in China etablierten „Mittelständler“ heute ebenfalls mit steigenden Lohnkosten, hoher Fluktuation der Mitarbeiter, Facharbeitermangel, Nachfolgeproblemen in den Unternehmerfamilien usw. konfrontiert. Darin kommt zum

Ausdruck, dass sich die reformierte chinesische Wirtschaft hier bereits in einem „normalen“ Zustand befindet (Lang 2016a). In Indien gibt es diese Situation im Mittelstand schon seit längerer Zeit, da eine mittelständische Wirtschaft auf weitgehend marktwirtschaftlicher Grundlage spätestens seit der Kolonialzeit vorhanden ist.

Neben diesen Problemen gibt es in beiden Volkswirtschaften aus deren ökonomisch rückständigen Regionen eine gewaltige Zahl armutsgetriebener, gering qualifizierter Wanderarbeiter, die in die Wachstumszentren drängen. Diese können in den modernen Industrien nicht tätig werden, da ihnen häufig sämtliche Grundkenntnisse fehlen, um die notwendigen Fachkenntnisse zu erwerben, die eine qualifizierte Tätigkeit erfordert. Darum bilden sie ein gewaltiges Potenzial städtischer Armut, das sich bei Expansion der digitalisierten Sektoren durch weitere Zuwanderung und digitalisierungsbedingte Freisetzungen vergrößern wird.

Dieses zugleich technologische und soziale Problem will die chinesische Regierung über eine beschleunigte Modernisierung und verstärkte Urbanisierung in den rückständigen Regionen lösen. Letzteres geht davon aus, dass urbane Zentren durch das Wirksamwerden von Vorteilen der Agglomeration (räumliche Nähe von Unternehmen und Arbeitskräften, Nutzung einer gemeinsamen Infrastruktur, Wirtschaftlichkeit von größeren Aus- und Fortbildungseinrichtungen, Kultur- und Sporteinrichtungen usw.) Wirtschaftsentwicklung und Wachstum fördert. Die negativen Effekte der städtischen Ballung (z. B. steigende Kriminalität) glaubt man durch den autoritären Staat beherrschen zu können.

Bis zum Jahre 2025 soll ein Gleichstand der Entwicklung mit den führenden Industrieländern erreicht sein und zum einhundertsten Gründungsjahr der Volksrepublik im Jahre 2049 soll die technologische Führerschaft in der Weltwirtschaft erreicht werden (Taube 2015). Ein ambitioniertes Programm, das Maos „Großen Sprung nach vorne“ in den Fünfzigerjahren in Erinnerung ruft. Dieser sollte ebenfalls Chinas wirtschaftlichen Entwicklungsstand abrupt auf das Niveau der etablierten Industriestaaten heben, endete allerdings in einem wirtschaftlichen und humanitären Fiasko (Zank 2012).

Heute setzt die chinesische Führung jedoch nicht auf die „Volksmassen“, sondern auf eine konsequente Modernisierung der bestehenden Industrien und deren weiteren Ausbau auf Hightech-Niveau. Sie behält jedoch ihr überkommenes System der zentralen Planung bei, für das sie durch die neuen Perspektiven digitaler und intelligenter Steuerung bessere Ergebnisse als in der Vergangenheit erhofft. Dass flächendeckend Roboter und modernste Computertechnik eingesetzt werden, gilt dabei als selbstverständlich. Hierdurch soll der Wohlstand über Wirtschaftswachstum in einer Weise vorangetrieben werden, dass sich die noch bestehenden Probleme der rückständigen Regionen und der städtischen Slums durch die entstehende Wirtschaftsdynamik und die steigende internationale Wettbewerbsfähigkeit beiläufig lösen (Gu 2018).

Allerdings zeigt die „Volksrepublik“ durch ihr „Social Credit System“, dass sie die digitalen Möglichkeiten zur Erfassung, Beobachtung und „intelligenten“ Auswertung auch zur noch intensiveren Kontrolle und Disziplinierung der Bevölkerung nutzen will. Diese aus einer liberalen Position betrachtet freiheits- und menschenfeindliche Anwendung der

modernen Datennutzung kann durchaus auch in anderen Staaten Schule machen, denn die Neigung zur Kontrolle der „Anderen“ ist auch bei manchen europäischen (deutschen?) Innen- und Rechtspolitikern ausgeprägt. Man ignoriert hier die Erfahrung, dass staatliche Kontrollen und Regulierungen die Innovationskräfte eher behindern als fördern und die Intelligenz zur Auswanderung drängen (Hayek 2005).

Indien ist im Unterschied zu China eine bemerkenswert funktionsfähige Demokratie mit marktwirtschaftlichen Traditionen im Kleingewerbe und im Mittelstand der Wirtschaft, verfügt aber aus früheren Phasen seiner Entwicklungspolitik auch über Erfahrungen mit wenig erfolgreicher staatlicher Planung in sogenannten Schlüsselindustrien (unter anderem der Stahlproduktion).

In wenigen Jahren wird Indien die bevölkerungsreichste Nation der Welt sein und muss schon heute jedes Jahr mehr als zehn Mio. neue Arbeitsplätze bereitstellen, um alleine seine Berufseinsteiger zu beschäftigen. Dies ist eine besondere Last, die jedoch den Vorteil beinhaltet, eine im internationalen Vergleich relativ junge Bevölkerung zu haben, die bei gelingender Einbindung in Wirtschaft und Gesellschaft ein besonderes Entwicklungspotenzial bedeutet. Das Durchschnittsalter im Jahr 2015 betrug in Indien 26,7 Jahre. In China lag es bei 37 und in Deutschland bei 45 Jahren (Statista 2018).

Der indischen Regierung ist klar, dass dieses Problem nicht durch protektionistischen Schutz überkommener Wirtschaftssektoren gelöst werden kann, sondern nur durch moderne Technologien mit hohen Anforderungen an die Qualifikation der Beschäftigten. In den IT-Zentren Indiens mit ihrer bereits heute bestehenden Modernität lässt sich die Umsetzung dieser Strategie unmittelbar beobachten. Ein anschauliches Beispiel bietet die Stadt Bangalore (Zang 2013), die höchsten Entwicklungs- und Lebensstandard der gebildeten Eliten neben erheblichen sozialen und ökologischen Problemen (extreme Armut in den Außenbezirken, chaotische Verkehrsverhältnisse, unzureichende Infrastruktur usw.) aufweist. Die Herausforderungen ähneln, trotz des erheblichen Unterschieds im politischen System, durchaus in Vielem den Verhältnissen in China. Die indische Regierung setzt darum auch auf eine ähnliche Strategie wie China und will durch Modernisierung und Internationalisierung das Land beschleunigt zum Hightech-Exporteur entwickeln und dabei neben den Problemen der Armut, die traditionelle Korruption und den Nepotismus durch Modernisierung, Wirtschaftswachstum und wachsenden Wohlstand, allerdings ohne staatliche Zentralplanung und politische Gängelung, bekämpfen (Bastian und Spohr 2017). Es wird interessant sein, zu beobachten, welcher Politik-Mix der erfolgreichere sein wird.

Ein gemeinsamer Vorteil für Indien und China gegenüber den alten Industrieländern besteht darin, dass in beiden Volkswirtschaften die Modernisierung weitgehend „auf der grünen Wiese“ erfolgen kann und eine veraltete Infrastruktur, wie sie z. B. in Deutschland oder den USA existiert, nicht als Hemmschuh der Entwicklung wirken kann. Im Unterschied zum Deutschland der „German Angst“ bestehen darüber hinaus, trotz roter Fahnen oder heiliger Kühe, keine bornierten Vorbehalte gegenüber technischen Fortschritten. Ein protektionistisches Festhalten an alten Industriestrukturen, wie es

gegenwärtig Ziel der US-amerikanischen Politik ist, gibt es wegen der Vergangenheit im Zustand der Unterentwicklung ebenfalls nicht (Lang 2017).

Dass neben den modernen Wachstumspolen in den Feldern der Informationstechnologien und Automatisierung zurückgebliebene, arme Teile der Gesellschaft verbleiben werden, wird in solchen „dualen Ökonomien“ dennoch auf absehbare Zukunft ein Problem bleiben.

Der vorstehend beschriebene Wandel vollzieht sich also in China und in Indien zwar mit jeweils eigener Prägung, jedoch nicht problematischer, als in den etablierten Industrieländern. Unabhängig davon, ob die sozialen Probleme hierdurch tatsächlich gelöst werden können, entstehen bei Erfolg starke Wettbewerber auf dem Weltmarkt, die auch in Feldern aktiv sein werden, welche die deutsche Exportwirtschaft traditionell bedient.

Deutschland und die übrigen traditionell entwickelten Volkswirtschaften müssen sich im Zuge der „Digitalen Revolution“ auf starke und zugleich aggressive Wettbewerber einstellen, zu denen, nach dem Muster Südkoreas, auch zahlreiche kleinere Länder zählen können, die wir gegenwärtig noch nicht auf der Agenda haben.

1.3.2 Globale Migration im digitalen Zeitalter

Die zuletzt vorgetragenen Überlegungen machen deutlich, dass der Arbeitsmarktdruck durch die „Digitale Revolution“ global eher höher als geringer werden dürfte. In den aufstrebenden Volkswirtschaften und den nach wie vor unterentwickelten Regionen der Weltwirtschaft sind dafür vor allem demografische Faktoren ursächlich, die sich global zu den arbeitsplatzvernichtenden Effekten der „Digitalen Revolution“ in allen Weltregionen addieren (Klingholz und Sievert 2014).

Dabei wird zugleich deutlich, dass es sich bei der „Digitalen Revolution“ um eine Entwicklung handelt, die differenziert nach Regionen und sozialen Schichten, durchaus unterschiedliche Wirkungen auslösen und die soziale Spaltung der Gesellschaften vertiefen kann. In jedem Fall wird der Migrationsdruck auf die Wachstumspole der Weltwirtschaft zunehmen, zumal die neuen Informations- und Telekommunikationsmedien die bestehenden regionalen Unterschiede der Entwicklungsniveaus mehr als in der Vergangenheit transparent machen und die höhere räumliche Mobilität der Gegenwart die Migration erleichtert.

Moderne Kommunikationsmittel werden allerdings die Notwendigkeit zur Migration im Falle der Fachkräfte und Spezialisten verringern, da eine Zusammenarbeit in einem modernen IT-Netzwerk mit seinen Kommunikationsmedien (z. B. Skype usw.) in vielen hoch qualifizierten Berufsfeldern keiner dauerhaften physischen Präsenz der Teammitglieder mehr bedarf.

Es werden aber immer noch jene Menschen aus sozialen Gründen migrieren, die nicht zu den dringend benötigten Spezialisten gehören. Ohne gesellschaftliche Zerrüttungseffekte in den Zielregionen der Migration zu erzeugen wird dies nur möglich sein, wenn