
Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0

Alfons Botthof · Ernst Andreas Hartmann
Herausgeber

Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0

Herausgeber

Alfons Botthof
Institut für Innovation und Technik (iit)
der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH
Berlin, Deutschland

Ernst Andreas Hartmann
Institut für Innovation und Technik (iit)
der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH
Berlin, Deutschland

ISBN 978-3-662-45914-0

ISBN 978-3-662-45915-7 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-662-45915-7

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

Springer Vieweg

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en) 2015. Dieses Buch ist eine Open-Access-Publikation.

Open Access Dieses Buch wird unter der Creative Commons Namensnennung-Nicht kommerziell 4.0 International Lizenz (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.de>) veröffentlicht, welche für nicht kommerzielle Zwecke die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, ein Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden. Etwaige Abbildungen oder sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende oder der Quellreferenz nichts anderes ergibt. Sofern solches Drittmaterial nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht, ist eine Vervielfältigung, Bearbeitung oder öffentliche Wiedergabe nur mit vorheriger Zustimmung des betreffenden Rechteinhabers oder auf der Grundlage einschlägiger gesetzlicher Erlaubnisvorschriften zulässig.

Jede kommerzielle Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung 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.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Berlin Heidelberg ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media
(www.springer.com)

Vorwort

Deutschland ist in mehrfacher Hinsicht von technologieinduzierten Transformationsprozessen gekennzeichnet. Die klassische Energiewirtschaft vollzieht gegenwärtig einen nicht leichten Wandel hin zu einer Energieversorgung auf Basis erneuerbarer Energien. Dabei werden die deutschen Akteure aus dem Ausland höchst interessiert beobachtet. Auch in einem anderen Feld traditioneller Stärke der deutschen Volkswirtschaft erfährt Deutschland gegenwärtig eine hohe Aufmerksamkeit: Der industrielle Sektor, das produzierende Gewerbe, der Maschinen und Anlagenbau vollzieht einen weiteren dramatischen Wandel aufgrund einer beschleunigt zunehmenden Digitalisierung von Produkten, Prozessen und Dienstleistungen und der Vernetzung der physikalischen Welt mit der Welt des Internet; seit Jahren mit „Internet der Dinge“ überschrieben.

Innovationspolitisch thematisiert und aufgegriffen wird diese Entwicklung in Deutschland mit dem „Zukunftsprojekt Industrie 4.0“, das in dem Technologieprogramm „Autonomik für Industrie 4.0“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) seine konkrete Ausprägung und Förderung erfahren hat.

Die Begrifflichkeit Industrie 4.0 bringt zweierlei zum Ausdruck: Zunächst kennzeichnet sie eine vierte Stufe der Entwicklung in der produzierenden Wirtschaft: Nach der Einführung mechanischer Produktionstechnik im späten 18. Jahrhundert folgte die mithilfe elektrischer Energie ermöglichte arbeitsteilige Massenproduktion am Beginn des 20. Jahrhunderts und Mitte des letzten Jahrhunderts durch den zunehmenden Einsatz von Elektronik und Informationstechnik eine weitere Automatisierung der Produktion. Die vierte Stufe der sog. industriellen Revolutionen wird bestimmt durch das Internet als Infrastruktur und der Verbindung physikalischer Objekte mit dem Internet durch Cyber-physikalische Systeme. Damit werden Unternehmen künftig in die Lage versetzt, Maschinen, Lagersysteme und Betriebsmittel so zu vernetzen, dass diese eigenständig Informationen austauschen, Aktionen auslösen und sich wechselseitig selbständig steuern können.

Gleichzeitig verdeutlicht die „Versionsbezeichnung“ 4.0, dass diese Entwicklung nicht nur vom klassischen Maschinen- und Anlagenbau sondern in hohem Maße von der IT-Industrie getrieben werden wird.

Diese Entwicklungen hatten in der Vergangenheit und werden auch heute großen Einfluss nehmen auf Beschäftigung an sich und die Arbeit von Beschäftigten in den Unternehmen. Wenn früher „Die Weber“ ohnmächtig kämpften und später in England noch die „Maschinenstürmer“ drastisch Entwicklungen zu verhindern suchten, so prägen heute konstruktive Debatten um die Zukunft von Arbeit im digitalen Zeitalter die Auseinandersetzung zwischen den Sozialpartnern. Es geht um Arbeitsqualität, wie Konzepte für Tätigkeitsstrukturen, die an Akzeptanz, Leistungs- und Entwicklungsfähigkeit, Wohlbefinden und Gesundheit arbeitender Menschen ausgerichtet sind. Es geht um Fragen der Lernförderlichkeit von Arbeitsumgebungen in der Industrie 4.0 und dem Zusammenwirken von Automaten/Robotern und Menschen sowie um neue Chancen verbunden mit arbeitsorganisatorischen Lösungen. Die Sozialpartner tun dies zum rechten Zeitpunkt und innovationspolitische Initiativen wie das Programm „Autonomik für Industrie 4.0“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) flankieren diese Entwicklungen durch Analysen und Diskurse zu sozio-technischen Fragestellungen unter Einbezug der Betroffenen resp. deren Vertreter. Damit tragen alle zu einem zugegeben leicht emotionalisierbaren Thema mit hoher Sachlichkeit bei.

Die hier vorgelegte Publikation folgt einem grundlegenden Verständnis von Industrie 4.0 als einem sozio-technischen System, in dem technologische Entwicklungen, gesellschaftliche Bedürfnisse und ökonomische Herausforderungen in ihren Wechselwirkungen betrachtet werden und fokussiert auf die zentrale Frage einer Gesellschaft: *Wie steht es um die Zukunft der industriellen Arbeit und welche Bedeutung hat diese für Beschäftigte und Beschäftigung in Deutschland?* Diese Frage kann heute sicherlich nicht abschließend beantwortet werden. Allerdings wird mit dieser ersten Publikation begonnen, das Spektrum der Herausforderungen – Chancen und Risiken – umfassend zu verdeutlichen und den aktuellen Diskurs unter den Beteiligten zu skizzieren. Herausgeber und Autoren erhoffen sich damit einen Impuls für die weitere konstruktive Auseinandersetzung um die Ausgestaltung der digitalen Arbeitswelten.

Das Format dieser Publikation als „E-Book“ gestattet und erhofft sich eine lebendige Debatte, die dann in folgenden Aktualisierungen diesen Diskurs angereichert um zwischenzeitlich gewonnene praktische Erfahrungen, arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse und Ergebnisse sozio-technischer Analysen wiedergeben wird. In diesem Sinne wünschen wir allen Leserinnen und Lesern dieser Erstausgabe nützliche Anregungen und Erkenntnisse und freuen uns auf Ihre Kommentare und Einflussnahmen auf die weitere Debatte.

Berlin, Deutschland
November 2014

Alfons Botthof
Ernst Andreas Hartmann

Inhaltsverzeichnis

Einordnung und Hintergründe	
Zukunft der Arbeit im Kontext von Autonomik und Industrie 4.0	3
Alfons Botthof	
Arbeitsgestaltung für Industrie 4.0: Alte Wahrheiten, neue Herausforderungen	9
Ernst Hartmann	
Positionen der Sozialpartner	
Arbeit in der Industrie 4.0 – Erwartungen des Instituts für angewandte Arbeitswissenschaft e.V.	23
Klaus-Detlev Becker	
Gewerkschaftliche Positionen in Bezug auf „Industrie 4.0“	31
Ulrich Bochum	
Erfahrungen und Herausforderungen in der Industrie	
Alternative Wege in die Industrie 4.0 – Möglichkeiten und Grenzen	47
Bernd Kärcher	
Kollaboratives Arbeiten mit Robotern – Vision und realistische Perspektive .	59
Michael Haag	
Gute Arbeit in der Industrie 4.0 – aus Sicht der Landtechnik	65
Max Reinecke	
Steigerung des Autonomiegrades von autonomen Transportrobotern im Bereich der Intralogistik – technische Entwicklungen und Implikationen für die Arbeitswelt 4.0	69
Joachim Tödter, Volker Viereck, Tino Krüger-Basjmeleh und Thomas Wittmann	

Die Rolle von lernenden Fabriken für Industrie 4.0	77
A. Kampker, C. Deutskens und A. Marks	
Forschungsfragen und Entwicklungsstrategien	
Entwicklungsperspektiven von Produktionsarbeit	89
Hartmut Hirsch-Kreinsen	
Gestaltung von Produktionssystemen im Kontext von Industrie 4.0	99
Jochen Deuse, Kirsten Weisner, André Hengstebeck und Felix Busch	
Innovation braucht Resourceful Humans Aufbruch in eine neue Arbeitskultur durch Virtual Engineering	111
Jivka Ovtcharova, Polina Häfner, Victor Häfner, Jurica Katicic und Christina Vinke	
Wege aus der Ironie in Richtung ernsthafter Automatisierung	125
Andreas Lüdtke	
Ausblick	
Arbeitssystemgestaltung im Spannungsfeld zwischen Organisation und Mensch–Technik-Interaktion – das Beispiel Robotik	149
Steffen Wischmann	
Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0 – Neue Perspektiven und offene Fragen .	161
Alfons Botthof und Ernst Hartmann	
Korrekturverzeichnis	E1
Alfons Botthof und Ernst Andreas Hartmann	
Korrekturverzeichnis	E3
Alfons Botthof und Ernst Andreas Hartmann	