

### Hat die Digitalisierung disruptive Folgen für Einfacharbeit? Kritische Reflexion und empirische Befunde aus Produktion und Logistik

Ittermann, Peter; Ortmann, Ulf; Virgillito, Alfredo; Walker, Eva-Maria

Veröffentlichungsversion / Published Version

Zeitschriftenartikel / journal article

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit / provided in cooperation with:

Verlag Barbara Budrich

#### Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Ittermann, P., Ortmann, U., Virgillito, A., & Walker, E.-M. (2019). Hat die Digitalisierung disruptive Folgen für Einfacharbeit? Kritische Reflexion und empirische Befunde aus Produktion und Logistik. *Industrielle Beziehungen : Zeitschrift für Arbeit, Organisation und Management*, 26(2), 150-168. <https://doi.org/10.3224/indbez.v26i2.03>

#### Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer CC BY-SA Lizenz (Namensnennung-Weitergabe unter gleichen Bedingungen) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den CC-Lizenzen finden Sie hier: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.de>

#### Terms of use:

This document is made available under a CC BY-SA Licence (Attribution-ShareAlike). For more information see: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>

*Peter Ittermann, Ulf Ortmann, Alfredo Virgillito,  
Eva-Maria Walker\**

## Hat die Digitalisierung disruptive Folgen für Einfacharbeit? Kritische Reflexion und empirische Befunde aus Produktion und Logistik\*\*

### Zusammenfassung

Den Themen Industrie 4.0 und digitale Transformation wird in den öffentlichen Debatten weiterhin ein hoher Stellenwert zuteil. Dabei dominiert häufig die Auffassung, dass diese Themen für einen disruptiven Technologieschub stehen, der die Formen des Wirtschaftens und des Arbeitens nachhaltig verändert. Insbesondere den einfachen Tätigkeiten in Produktion und Logistik wird in zahlreichen Prognosen ein hohes Substitutionsrisiko im Zuge der Digitalisierung zugeschrieben. Der wissenschaftliche Erkenntnisstand zu diesem Thema ist noch defizitär. Die wenigen Befunde sprechen in dieser Frage jedoch für einen komplexen und ungleichzeitigen Prozess, der verschiedene Entwicklungsperspektiven eröffnet. Der vorliegende Beitrag argumentiert in kritischer Auseinandersetzung mit der Mainstream-Debatte, dass sich gegenwärtig kaum Hinweise auf disruptive Entwicklungssprünge in Produktion und Logistik finden lassen, sondern vielmehr inkrementelle Digitalisierungsmaßnahmen und eine allenfalls schrittweise Anpassung von (einfacher) Industriearbeit dominieren. In der Begründung liefert der Beitrag in konzeptioneller Hinsicht drei Argumente, die auf uneingelöste Versprechen eines hoch aufgeladenen Digitalisierungsdiskurses, auf konkrete Pfadabhängigkeiten betrieblicher Rationalisierungsprozesse und auf besondere Herausforderungen im Arbeitshandeln einfacher Arbeit fokussieren. Empirische Basis sind Befunde einer quantitativen Sekundärauswertung und qualitativer Betriebsfallstudien in Produktion und Logistik, die an den beteiligten Instituten durchgeführt wurden.

Schlagwörter: Digitalisierung, Einfacharbeit, Disruption, Arbeitshandeln, Pfadabhängigkeit

---

\* Dr. Peter Ittermann, Forschungsgebiet Industrie- und Arbeitsforschung, Sozialforschungsstelle, TU Dortmund, 44339 Dortmund. E-Mail: peter.ittermann@tu-dortmund.de  
Dr. Ulf Ortmann, Bielefeld Graduate School in History and Sociology, Universität Bielefeld, Universitätsstraße 25, 33615 Bielefeld, E-Mail: ulf.ortmann@uni-bielefeld.de  
Dipl. Soz.-Wiss. Alfredo Virgillito, Forschungsgebiet Industrie- und Arbeitsforschung, Sozialforschungsstelle, TU Dortmund, 44339 Dortmund. E-Mail: alfredo.virgillito@tu-dortmund.de  
Prof. Dr. Eva-Maria Walker, Alanus Hochschule für Kunst und Gesellschaft, VILLESTR. 3, 53347 Alfter bei Bonn, Email: eva-maria.walker@alanus.edu

\*\* Artikel eingegangen: 28.09.2018. Revidierte Fassung akzeptiert nach doppelt-blindem Begutachtungsverfahren: 13.03.2019

## Does Digitalisation have disruptive impacts on low-skilled work? Reflections and empirical findings from production and logistics

### Abstract

Digital transformation (Industry 4.0) is still an important topic in public debate. In mainstream media it is portrayed as a disruptive transformation of economy and work. In particular, low-skilled work in production and logistics a high risk of technology-induced substitution is predicted by numerous prognoses. However, whereas the level of scientific knowledge about this issue is still low the few given findings indicate open and complex processes of digitalisation of work that do not follow linear trajectories. The paper criticizes the dominant view on digitalisation of work and argues: There are few evidences of disruptive technology leaps – at least in production and logistics. Rather, we find step-by-step processes of digitalisation and incremental changes of low-skilled industrial work as the dominant type of development. To account for this, we focus on unredeemed promises at the level of a supercharged public discourse on digitalisation, on path dependencies at the level of companies implementing digital technologies, and on tasks of low-skilled work that are hard to automate at the level of everyday practice. The empirical basis consists of a secondary analysis of a quantitative survey and of qualitative case studies in production and logistics that were conducted by the institutions of the authors.

Keywords: Digitalisation, low-skilled work, disruptive transformation, work practices, path dependencies.  
JEL: J21, J81, L60, O14

### 1. Digitalisierung: Disruptive Transformation?<sup>1</sup>

Digitalisierung und Industrie 4.0 zählen aktuell zu den zentralen Herausforderungen in industrieller Produktion und industrienahen Dienstleistungen wie der Logistik. Im Fokus stehen die Entwicklung und Nutzung intelligenter, weitgehend autonom agierender Technologien, Assistenzsysteme und sozialer Netzwerke, die Menschen, Waren, Objekte, Services und Technologien zu smarten Produktions- und Logistiksystemen verbinden sollen. Dabei dominiert in wirtschafts- und innovationspolitischen Debatten die Auffassung, dass diese Entwicklungen für einen disruptiven Technologieschub stehen, der die Formen des Wirtschaftens und des Arbeitens nachhaltig – positiv oder negativ – verändert. Auf der einen Seite werden in optimistischen Prognosen mit dem Schlagwort Industrie 4.0 erhebliche Verbesserungen der Arbeit in Produktion und Logistik prognostiziert: So soll perspektivisch nicht nur „digitale Arbeit im Überfluss“ (BITKOM e.V., 2018) geschaffen werden, sondern der arbeitende Mensch mutiert zum „Dirigenten der Wertschöpfung“, der sich auf planende und kreative Arbeiten konzentriert und berufliche und familiäre bzw. private Interessen besser miteinander vereinen kann. In ähnlicher Weise stehen Zukunftsvisionen, die den Beschäftigten perspektivisch „in der Rolle des Erfahrungsträgers, Entscheiders und Koordinators“ (Kagermann, 2014, S. 608) sehen und von einer qualifikatorischen Aufwertung industrieller Arbeit ausgehen.

---

1 Wir danken den Herausgebenden des Bandes und Verfasserinnen und Verfassern der anonymisierten Gutachten für wertvolle Hinweise in der Überarbeitung dieses Beitrages.

In eher dystopischen Szenarien wird auf der anderen Seite der disruptive Charakter der vierten industriellen Revolution und Digitalisierung an den hohen technologischen Substitutionspotentialen der Arbeit und erheblichen Umbrüchen in der Beschäftigung verortet (Brynjolfsson & McAfee, 2015; Frey & Osborne, 2013). In den Fokus geraten dabei nicht zuletzt die geringqualifizierten und schnell erlernbare Tätigkeiten in Produktion und Logistik, die sich als Einfacharbeiten bezeichnen (Abel, Hirsch-Kreinsen, & Ittermann, 2014) lassen. Diesen Tätigkeiten werden in den Diskursen der Digitalisierung aufgrund ihres strukturierten, regelorientierten Charakters hohe Substitutionsrisiken zugeschrieben. So prognostizieren einige Trendaussagen, dass es in wenigen Jahrzehnten „keine Jobs mehr für niedrig qualifizierte Arbeiter in der industriellen Produktion“ (Bauernhansl zitiert nach Spath et al., 2013, S. 125) geben werde und dieser Arbeitstyp perspektivisch gänzlich verschwinden könne. Allenfalls in rationalisierungsresistenten Bereichen der industriellen Produktion und Logistik könnten einfache Tätigkeiten ein Nischendasein einnehmen.

In kritischer Abgrenzung zu diesen häufig technikzentrierten Perspektiven auf mögliche – positive und negative – Effekte der Digitalisierung soll in diesem Beitrag die These verfolgt werden, dass die Gestaltung von digitaler Einfacharbeit in Produktion und Logistik an spezifischen Kontextbedingungen und betriebliche Konstellationen geknüpft ist, die unterschiedliche Entwicklungsszenarien von Einfacharbeit begründen und auf deren Komplexität, Gleichzeitigkeit und Widersprüchlichkeit verweisen (Abel et al., 2014; Hirsch-Kreinsen, 2017). Der vorliegende Beitrag stellt die Frage in den Mittelpunkt, inwieweit tatsächlich disruptive Folgen der Digitalisierung für die Einfacharbeit zu beobachten bzw. zu erwarten sind. Es wird gezeigt, dass sich gegenwärtig nur wenige Hinweise auf tiefgreifende Umbrüche in Produktion und Logistik – weder im Sinne einer weitgreifenden Automation noch einer generellen Aufwertung von Einfacharbeit – finden. Vielmehr dominieren inkrementelle Digitalisierungsmaßnahmen und eine strukturkonservative Gestaltung von (einfacher) Arbeit (Hirsch-Kreinsen, 2018e). Wenngleich dieser gegenwärtige Stand zukünftige Veränderungen nicht generell ausschließt, so lassen sich doch einige begründete Zweifel an disruptiven Umbrüchen in der näheren Zukunft benennen: Der Beitrag argumentiert, dass Technologieversprechen des Industrie 4.0-Diskurses bislang uneingelöst bleiben, spezifische Pfadabhängigkeiten betrieblicher Rationalisierungsprozesse gegen massive Umbrüche sprechen und Anforderungen im Arbeitshandeln einfacher Arbeit einer kurzfristigen Ersetzbarkeit entgegenstehen.

Die methodische Basis des Beitrages sind Erkenntnisse zur Einfacharbeit in Produktion und Logistik, die in mehreren Forschungsprojekten zur Entwicklung von digitaler Produktions- und Logistkarbeit an der Hochschule Alfter und der Technischen Universität Dortmund gewonnen wurden und denen zum einen die Durchführung von Expertengesprächen und qualitativen Fallstudien und zum anderen eine zielgruppenspezifische Auswertung der Beschäftigtenbefragung des DGB-Indexes Gute Arbeit zugrunde liegt (siehe Abschnitt 4).

Im folgenden Abschnitt (2) wird der Stand der wissenschaftlichen Diskussion referiert, die eine kritische Auseinandersetzung mit den Technologieversprechen der Industrie 4.0 markiert und die Gleichzeitigkeiten der unterschiedlichen Entwicklungspfade von digitalisierter Arbeit herausstellt. Im dritten Abschnitt werden die Zweifel an möglichen disruptiven Folgen in konzeptioneller Hinsicht und auf der Basis vorliegender Befunde ausgebreitet. Der Abschnitt 4 präsentiert eigene empirische Befunde, die in quantitativer und qualita-

tiver Forschung die Dominanz inkrementeller und strukturkonservativer Gestaltungsvarianten herausarbeiten. Abschließend werden im Ausblick wesentliche Befunde diskutiert und neue Herausforderungen für die betrieblichen Interessenvertretungen abgeleitet.

## 2. Umbruch oder Hype? Digitalisierung und Einfacharbeit

Das Themenfeld Industrie 4.0 und digitale Transformation wurde bereits zu Beginn des Jahrzehnts durch die öffentliche Diskussion initiiert und in der Folgezeit in der Wirtschaft, bei den Verbänden und der Politik sowie in der Wissenschaft strukturell verankert. Gleichzeitig ist der Hype um Industrie 4.0 in verschiedenen Positionen recht kritisch beleuchtet worden. Angesichts der häufig technologiegetriebenen Einführung der Initiativen wurden ein „ausgeprägter techniko-optimistischer, ja durchaus technik-utopischer Charakter“ (Hirsch-Kreinsen, 2018a, S. 13) sowie „technische und nationale Kurzsichtigkeit“ (Pfeiffer, 2015, S. 22) konstatiert. In den Zukunftsvisionen smarter Systeme in Produktion, Logistik und der Wirtschaft insgesamt bliebe häufig unterbelichtet, dass komplexe Verknüpfungen neuer Technologien mit sozialen und betrieblichen Anforderungen bewältigt werden müssen und „bedeutsame soziale, organisationale und institutionelle Aspekte“ (Brödner, 2018, S. 325) in den vorherrschenden Perspektiven zur Industrie 4.0 häufig ausgeblendet blieben. Zudem scheinen die betrieblichen Realitäten den einschlägigen Trendbestimmungen und Zukunftsvisionen doch mitunter ganz erheblich hinterherzuhinken. So hängt die konkrete Umsetzung von den Wirkungsweisen institutioneller Mechanismen und von spezifischen Interessen- und Machtkonstellationen in betrieblichen und überbetrieblichen Zusammenhängen ab (Ortmann, 2018).

Die derzeit vorliegenden Erkenntnisse sprechen für einen komplexen, widersprüchlichen und ungleichzeitigen Prozess der Digitalisierung, der sich auch auf die Sphäre der Erwerbsarbeit im Transformationsprozess bezieht: Im Zentrum der Debatte steht die Frage nach den möglichen Beschäftigungseffekten von Industrie 4.0 und Digitalisierung. Auf der Basis verschiedentlich prognostizierter Modelle werden mögliche Substitutions- und Polarisierungseffekte diskutiert sowie Beschäftigungsgewinne und -verluste abgeleitet (im Überblick: Hirsch-Kreinsen, 2018b; Ittermann & Niehaus, 2018). Da in diesen Studien potentielle Beschäftigungseffekte vor allem das Segment einfacher, standardisierter Tätigkeiten betreffen sollen (Dengler & Matthes, 2015, 2018; Frey & Osborne, 2017), verdienen die Entwicklungsperspektiven von Einfacharbeit in Produktion und Logistik im Zuge der Digitalisierung einer eingehenderen Betrachtung.<sup>2</sup>

Mit Einfacharbeit kann in Abgrenzung zu qualifizierten Arbeiten ein Tätigkeitssegment bezeichnet werden, das keine einschlägige Berufsausbildung voraussetzt und dessen Aufgaben nach kurzen Qualifizierungs- oder Einarbeitungsprozessen ausgeführt werden können (zur Definition von Einfacharbeit ausführlich: Abel et al., 2014; Hirsch-Kreinsen, 2017). Typische einfache Tätigkeiten in Produktion und Logistik sind beispielsweise die manuelle Bedienung spezialisierter Werkzeugmaschinen, Tätigkeiten der kurzzyklischen

---

2 Allerdings werden mit einer weiteren Substitutionswelle auch Beschäftigungseffekte im Bereich qualifizierter (industrieller) Tätigkeiten (Dengler & Matthes, 2015, 2018) und Berufen mit kreativen und sozial-interaktiven Aufgaben (Frey & Osborne, 2017) erwartet.

Maschinenbeschickung, repetitive Verpackungstätigkeiten oder monotone Überwachungstätigkeiten sowie Lager- und Kommissionierarbeiten im Logistikbereich. Nach eigenen Auswertungen der Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (Bundesagentur für Arbeit, 2017) waren im Jahr 2017 rund 7,3 Millionen Personen insgesamt in Einfacharbeit tätig.<sup>3</sup> Dies entspräche einem Anteil von rund 20 Prozent an allen Erwerbstätigen in Deutschland (Bechmann et al., 2015). Die Einfacharbeitenden waren insbesondere in den Berufssegmenten Verkehr- und Logistikberufe (1,5 Mio.) und Reinigungsberufe (1,25 Mio.) tätig. In der Industrie, d.h. dem verarbeitenden Gewerbe (mit Bergbau) waren 2017 rund 1,2 Millionen Einfacharbeitende beschäftigt. Zwischen 2014 und 2017 ist das Beschäftigungssegment der Einfacharbeit um rund eine halbe Million Personen angewachsen. Die Daten sprechen dafür, dass dieses Segment in den letzten Jahren recht stabil geblieben ist und auch Personen ohne Berufsabschluss von dem generellen Wirtschafts- und Beschäftigungswachstum der letzten Jahre profitieren konnten (Bechmann et al., 2014, 2015).<sup>4</sup>

Demgegenüber steht die These einer disruptiven und umfassenden Substitution von Einfacharbeit in der industriellen Produktion und weiteren Wirtschaftsbereichen, die durch zwei sich ergänzende Annahmen gestützt wird: Zum einen handelt es sich um Tätigkeiten, die einen gut strukturierten und regel-orientierten Charakter aufweisen, daher problemlos in Algorithmen überführt und automatisiert werden können. Diese Substitutionsannahme wird von den Ergebnissen einer ganzen Reihe makroökonomisch orientierter Arbeitsmarktstudien gestützt. Zum anderen gehen die Vertreterinnen und Vertreter einer Upgrading-These von Arbeit von einer qualifikatorischen Aufwertung generell aller Beschäftigtengruppen aus. Die steigende Verfügbarkeit von Daten und Informationen kann infolge der Digitalisierung zu neuen Aufgaben und Tätigkeiten führen (Evangelista, Guerrieri, & Melicani, 2014; Zuboff, 1988). Zugespitzt formuliert, Einfacharbeit verschwindet in dieser Perspektive insofern (disruptiv), als sie eine kontinuierliche qualifikatorische Aufwertung erfährt.

Eigene Befunde legen indes nahe, dass Antworten auf die Frage nach der Zukunft von Einfacharbeit in digitaler Produktion und Logistik technologische und nicht-technologische Einflussfaktoren berücksichtigen müssen und vor diesem Hintergrund zunächst verschiedene Szenarien von Einfacharbeit denkbar sind (ausführlich zu den Szenarien: Hirsch-Kreinsen, 2017; Hirsch-Kreinsen & Ittermann, 2019): Die *Automatisierung von Einfacharbeit* in der Industrie ist kein neues Phänomen. So sind in Bereichen der Metall- und Elektroindustrie (u.a. Maschinenbedienung oder standardisierte Montagearbeiten) sowie in der Prozessindustrie in der Vergangenheit zahlreiche Arbeiten technologisch ersetzt worden. In der Logistikbranche kann der Einsatz smarterer Systeme perspektivisch gewisse Verpackungs-, Kommissionier- und operative Koordinationsarbeiten ersetzen. Beim *Upgrading von Einfacharbeit* entstehen neue anspruchsvolle Tätigkeiten der Systembetreuung und -überwa-

3 Einfacharbeit umfasst hier Personen nach Anforderungsniveau in Helferberufen. Helferberufe „umfassen typischerweise einfache, wenig komplexe (Routine-)Tätigkeiten. Für die Ausübung dieser Tätigkeiten sind in der Regel keine spezifischen Fachkenntnisse erforderlich“ (Bundesagentur für Arbeit, 2017). Die Gruppe umfasst sozialversicherungspflichtig Beschäftigte und ausschließlich geringfügig Beschäftigte.

4 Der genauere Blick auf die Beschäftigten in Einfacharbeit zeigt, dass über 60 Prozent der Personen (Kalina & Weinkopf, 2016; SB – Statistisches Bundesamt, 2016) eine abgeschlossene Berufsausbildung vorweisen können, obwohl sie diese zur Ausübung ihrer Tätigkeit formal nicht benötigen. Dies spricht dafür, dass auch an Einfacharbeiten gewisse Anforderungen gestellt werden, die einer einfachen Ersetzbarkeit der Arbeiten im Zuge der Digitalisierung enge Grenzen setzen.

chung, die ein hohes Qualifikationsniveau und ausgeprägte Handlungsspielräume aufweisen und somit eine fortschreitende Erosion und partielle Abkehr vom Arbeitsmodell industrieller Einfacharbeit nahelegen. Der Entwicklungspfad der *digitalen Optimierung von Einfacharbeit* folgt der Annahme, dass digitale Technologien eine bislang nicht realisierbare Optimierung von Prinzipien der Arbeitsvereinfachung und der Arbeitskontrolle erlauben. Die im Zuge eines „Digital Taylorism“ (The Economist, 2015) entstehenden neuen Formen digitalisierter Einfacharbeit weisen im Einzelnen sehr verschiedene Muster auf. Letztlich verweist die *Stabilisierung industrieller Einfacharbeit* auf einen Entwicklungspfad, bei dem die Betriebe eine hinreichende Effizienz der traditionell strukturierten Produktionsprozesse auf der Basis eines niedrigen Digitalisierungsniveaus erreichen. Diese Variante impliziert ein hohes Maß an Strukturkonservatismus und die Stabilisierung einfacher Industrie- und Logistikarbeit (Ortmann & Walker, 2018).

Die Szenarien sprechen dafür, dass sich insgesamt kein linearer und widerspruchsfreier Prozess einer umfassenden Substitution von Einfacharbeit abzeichnet (Hirsch-Kreinsen, 2017; Ortmann & Walker, 2018). Sie verweisen vielmehr auf die Gleichzeitigkeit der Entwicklungspfade von digitalisierter Einfacharbeit, die sich durch eine Reihe empirischer Befunde stützen lässt, und werfen Fragen nach den konkreten Kontextbedingungen möglicher disruptiver oder inkrementeller Verläufe auf. Vor diesem Hintergrund sollen im Folgenden konzeptionelle Rückfragen an die These des disruptiven Wandels auf den unterschiedlichen Ebenen des Subjektes, des Betriebs und der Gesellschaft entwickelt werden.

### 3. Zweifel an den disruptiven Folgen der Digitalisierung für Einfacharbeitende

Während in der wirtschafts- und innovationspolitischen Debatte zu den Arbeitsfolgen von Industrie 4.0 mit der Digitalisierung von Arbeits- und Geschäftsmodellen tiefgreifende und disruptive Veränderungen erwartet werden (Brynjolfsson & McAfee, 2015; Kagermann, Wahlster, & Helbig, 2013), meldet die jüngere arbeits- und industriesoziologische Forschung empirische als auch konzeptionelle Zweifel an diesen Prognosen an (Butollo, Ehrlich, & Engel, 2017; Hirsch-Kreinsen, 2018c; Pfeiffer & Suphan, 2018). Kritisch eingewendet wird zum einen empirisch, dass die arbeitsorganisationalen Veränderungen weniger disruptiv sind als gemeinhin angenommen und vielmehr Kontinuitäten zu finden sind; dies belegen mittlerweile etliche Unternehmensfallstudien zu den Arbeitsfolgen der Digitalisierung (Butollo et al., 2017; Hirsch-Kreinsen, 2018c).

Wir schließen in unserem Beitrag an diese Debatte in der Arbeits- und Industriesoziologie an und differenzieren drei Ebenen, die für die Interpretation unseres empirischen Fallmaterials relevant sind: die Ebene des Subjekts bzw. des Arbeitshandelns (3.1), die Ebene der Organisation bzw. des Betriebs (3.2) und die Ebene der Gesellschaft (3.3). Die leitende Frage lautet, warum es sowohl für das Arbeitshandeln als auch für die Ebene des Betriebs zumindest nicht unwahrscheinlich ist, dass sich auch für Einfacharbeitende arbeitsorganisatorische Kontinuitäten finden lassen und disruptive Veränderungen im Sinne einer Substitution von Einfacharbeitenden, aber auch einer qualitativen Aufwertung der Tätigkeitsprofile von Einfacharbeitenden wenig wahrscheinlich sind.

### 3.1 Arbeitshandeln: Technisierung und menschliches Erfahrungswissen

Die Frage nach dem Einfluss der zunehmenden Technisierung von Arbeit auf die Möglichkeiten – respektive der Risiken – der Ersetzung menschlicher Arbeit ist in der arbeits- und industriesoziologischen Forschung eine „alte“ Frage“ (Böhle, 1998, S. 233). Argumentiert wird, dass mit der Technisierung von Arbeit nicht zwangsläufig eine Ersetzung menschlicher Arbeit einhergeht, da Technisierung – sowohl geplante als auch ungeplante – Technisierungslücken mit sich bringt, zu deren Bearbeitung und Behebung es des menschlichen Erfahrungswissens bzw. Arbeitsvermögens bedarf (Böhle, 1998; Kleemann & Matuschek, 2008; Pfeiffer, 2010).

Durch Technisierung werden Arbeitsprozesse aus ihren sozialen Kontexten herausgelöst und formalisiert; diese formalisierten Prozesse bilden die stoffliche und reale (Produktions-)Welt nicht uneindeutig ab. Zwischen dem verobjektivierten (technischen) Prozess und den realen (Produktions-)Bedingungen bleibt notwendigerweise eine Lücke, weil die vereinfachten technisierten Abläufe nie der Wirklichkeit entsprechen. Die hieraus resultierenden Unwägbarkeiten erfordern Anpassungs- und Überbrückungsleistungen zwischen realer (Produktions-)Welt und technisierten Abläufen, für die es des gewährleistenden, kooperativen und kreativen Potentials menschlicher Arbeit bedarf (Deutschmann, 2002, S. 41). Mit voranschreitender Technisierung stellen sich nicht-berechenbare Situationen umso deutlicher als ein „immanente[s] Problem technischer Systeme“ dar (Böhle, 1998, S. 238).

### 3.2 Betriebsebene: Pfadabhängigkeiten anstatt tiefgreifender Innovationen im Betrieb

Wechselt man nun die Perspektive und richtet den Blick auf organisationale Entscheidungsprozesse über technische Innovationen, so ist es kein Zufall, dass es gerade markt- und politiknahe Akteurinnen und Akteure sind, die mit der Digitalisierung disruptive Veränderungen in der (Arbeits-)Organisation erwarten (können), beruht doch die hier unterstellte Entwicklungslogik in zweierlei Hinsicht auf den Annahmen formal-rationaler Entscheidungen, nämlich: erstens Entscheidungen sind unabhängig von vorhergehenden Entscheidungen, sind also a-historisch, und zweitens: Entscheidungen können vorab an einer Optimallösung orientiert sein, sind also nicht mit Entscheidungsunsicherheiten konfrontiert (Schreyögg, Sydow, & Koch, 2003). Gegen diese Vorstellung formal-rationaler Entscheidungssituationen wendet die organisationswissenschaftliche Innovationsforschung ein, dass Innovationsstrategien durch Pfadabhängigkeiten geprägt sind, die sich erstens durch individuelle („bounded rationality“) als auch kollektive Handlungsunsicherheiten begründen – optimale Entscheidungen damit verunmöglicht werden – sowie zweitens durch bewusste Abweichungen von formal-rationalen Entscheidungen. In Weiterentwicklung des neo-institutionalistischen Theorieprogramms (DiMaggio & Powell, 1983; Meyer & Rowan, 1977; Tolbert & Zucker, 1996), das die Unsicherheit strategischer Entscheidungsprozesse zum zentralen Bezugspunkt seines Erklärungsprogramms macht und in der Orientierung an legitimitätsstiftenden Institutionen der Organisationsumwelt den entscheidenden Mechanismus zur Reduktion dieser Entscheidungsunsicherheiten sieht, fragt die Pfadtheorie nach den Konstitutionsbedingungen dieser sich selbst verstärkenden Handlungsmuster bzw. Pfade (institutionalistisch gesprochen: also den Prozess der Institutionalisierung). Die Pfadtheorie

unterscheidet nunmehr zwischen vier verschiedenen Mechanismen der Selbstverstärkung respektive der Pfadentstehung (Schreyögg et al., 2003, S. 260; Schreyögg, Sydow, & Koch, 2009, S. 699), die sich sowohl durch rationale Entscheidungen zur Vermeidung von (Transaktions-)Kosten erklären lassen als auch durch bewusste Abweichungen von formal-rationalen Entscheidungen. So können (Transaktions-)Kosten durch erstens Koordinations- und zweitens durch Komplementaritätseffekte vermieden werden, wenn auf bereits bestehende Interaktionsbeziehungen zurückgegriffen wird bzw. Synergien zwischen bestehenden Technologien genutzt werden, auch wenn dies im Ergebnis dazu führen kann, dass ein in der Vergangenheit gewählter Pfad einer in der aktuellen Entscheidungssituation inferioren Technologie beibehalten wird und zu lock-in-Effekten führt (Schreyögg et al., 2003, S. 262). Drittens können Lerneffekte dazu führen, dass in der Vergangenheit einmal eingeschlagene Pfade nicht verlassen werden, „[because] the motivation to improve everyday practices is likely to gain more acceptance or legitimacy [...] from the organization, whereas the motivation to look for fresh alternatives and to critically examine well-established organizational practices is likely to shrink progressively“ (Schreyögg et al., 2009, S. 700). Und viertens führen Erwartungserwartungen zu einer Selbstverstärkung von bereits eingeschlagenen Handlungspfaden; gerade, weil sich Entscheidungssituationen durch Handlungsungewissheit auszeichnen, neigen Individuen dazu, sich bereits dominanten Strategien anzupassen.

Folgt man dieser Grundargumentation der organisationswissenschaftlichen Pfadtheorie – und damit der Kritik am vereinfachten Modell der neoklassischen Entscheidungstheorie – dann schließen sich damit gleichwohl Momente der Pfadbrechung bzw. Pfadreaktion („de-locking“) in betrieblichen Innovationsprozessen nicht aus. Nur: Dafür bedarf es dann eben nicht nur eines von realwirtschaftlichen Prozessen entkoppelten Diskurses, wie wir ihn derzeit in der Diskussion um Industrie 4.0 finden, sondern eines kollektiven Akteurshandelns aller beteiligten Interessensgruppen, die die Ressourcen und Interessen besitzen, eine neue Momentumsituation zu erschaffen (Schreyögg et al., 2003, S. 285).

### 3.3 Gesellschaftliche Ebene: Entkoppelter Diskurs und uneingelöstes Technologieversprechen?

In konzeptioneller Perspektive wird angemerkt, dass diese betrieblichen Kontinuitäten – zumindest aus einer organisations- und gesellschaftstheoretischen Perspektive – wenig überraschend sind, handelt es sich doch zum einen bei der Diskussion um die Arbeitsfolgen von Industrie 4.0 um einen von realwirtschaftlichen Prozessen weitgehend entkoppelten Diskurs (Pfeiffer, 2015) und zum anderen um einen Diskurs, der zu bestehenden organisations- und gesellschaftstheoretischen Deutungsangeboten keinen Bezug herstellt (Butollo et al., 2017), denn dann wäre die kontrastierende These einer organisationalen Pfadabhängigkeit zumindest zu bedenken.

Aus gegenwärtiger Sicht zeigt die Bilanzierung der Diskurse um Industrie 4.0 und digitale Transformation zudem, dass das skizzierte Technologieversprechen und seine sozialen Folgen bislang weitgehend uneingelöst bleiben (Hirsch-Kreinsen, 2018d). Nicht selten wird die fehlende Realisierbarkeit von Industrie 4.0 in der Breite thematisiert und überzogene ökonomische Erwartungen hinterfragt. Kritisch lässt sich mit Blick auf den Innovationsgrad der Vision formulieren, dass sich Industrie 4.0 nur schwer von Vorläuferkonzepten IT-

gestützter Produktionstechnologien abgrenzen lässt und daher aktuell kaum für einen Technologiesprung oder eine vierte industrielle Revolution spricht: „So entpuppt sich die ‚vierte industrielle Revolution‘ vor allem als eine Revolution der Worte [...], bei freilich enorm gesteigerter Leistung der Digitaltechnik, die früher außer Reichweite liegende Anwendungen möglich macht“ (Brödner, 2018, S. 335). Dieses lenkt den Blick auf die unterschiedlichen Funktions- und Wirkungsweisen digitaler Technologien und ihre ökonomischen, sozialen und politischen Bedingungen.

#### 4. Begrenzte Effekte und strukturkonservative Entwicklung: Empirische Befunde zur Digitalisierung von Einfacharbeit

Im Folgenden wollen wir vor dem Hintergrund der konzeptionellen Überlegungen zu Arbeitshandeln und betrieblichen Pfadabhängigkeiten anhand eigener qualitativer Fallstudien und quantitativer Sekundärauswertungen des DGB-Indexes Gute Arbeit der Frage nachgehen, inwieweit tatsächlich disruptive Folgen der Digitalisierung für die Einfacharbeit zu beobachten sind.

##### 4.1 Quantitative Befunde: Begrenzte Reichweite der Digitalisierung

Wenn nun nicht nur die Expertinnen und Experten zu den Auswirkungen der Digitalisierung auf Einfacharbeit gehört werden sollen, sondern auch die Betroffenen, fehlt es an aussagekräftigen Befunden. Es gibt sehr wenige quantitative Datensätze, in denen die Folgen der Digitalisierung aus der Perspektive von Einfacharbeitenden thematisiert werden. Einer der Datensätze, die Erkenntnisse zu dieser Thematik versprechen, ist der DGB-Index Gute Arbeit (Holler, 2017), der ca. 10.000 Beschäftigte zu den Themen Belastung in der Arbeit ausführlich befragt. Zusätzlich werden jährlich wechselnde Sonderfragen nach aktuellen Themen gestellt. 2016 gab es eine Itematterie zur Digitalisierung, anhand deren wir erste Evidenzen zur Lage der Einfacharbeitenden in Produktion und Logistik präsentieren können.<sup>5</sup>

Für die folgenden Analysen unterscheiden wir Einfacharbeitende, Fachkräfte mit Ausbildung und Expertinnen und Experten mit entweder einem akademischen Hintergrund oder einer Ausbildung zur Technikerin und zum Techniker oder zur Meisterin und zum Meister. Bei den Einfacharbeitenden werden zudem die Bereiche Produktion und Logistik ausgewiesen. Abgeleitet werden diese von der Klassifikation der Berufe (Bundesagentur für Arbeit, 2011), um einmal das benötigte Qualifikationsniveau der Tätigkeit zu erheben (KldB

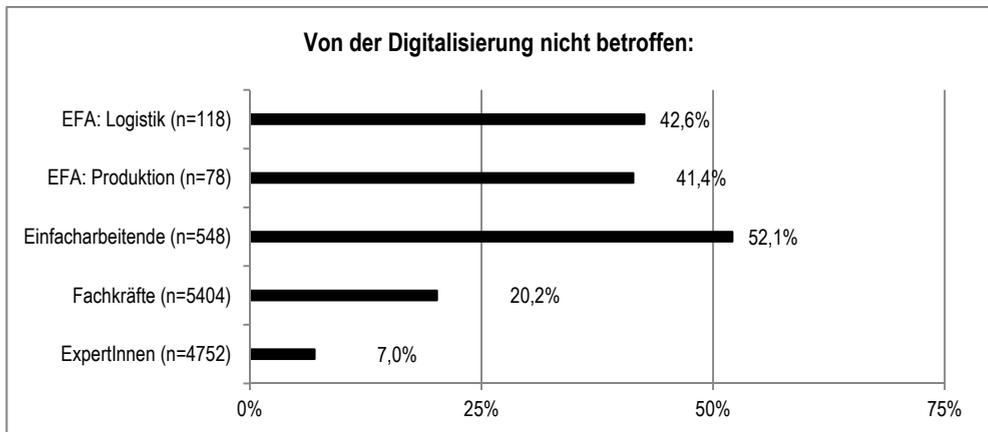
---

5 Selbst in einem Datensatz mit ca. 10.000 Befragten werden die Auswertungen für bestimmte Berufe und Tätigkeiten nur noch durch vergleichsweise wenige Antworten gestützt. Die hier präsentierten Zahlen sind daher eher als ein erster belastbarer Hinweis, denn als bevölkerungsstatistischer Fakt zu sehen. Dies ist allerdings auch schon ein Ergebnis an und für sich. Gerade im Bereich der Einfacharbeitenden haben wir es mit einer erstaunlichen systematischen Unterbelichtung zu tun, die auch durch die gängigen Befragungstechniken und üblichen Gewichtungsverfahren nicht ausgemerzt oder gar erfasst wird.

5-Steller) und zum zweiten, um die Logistik als Querschnittsbranche korrekt abzubilden (Ittermann & Eisenmann, 2017, S. 12).<sup>6</sup>

Nach vorliegenden Auswertungen des DGB-Indexes geben lediglich ca. 20 % der Befragten an, von der Digitalisierung nicht betroffen zu sein (Holler, 2017, S. 4). Der genauere Blick auf die Qualifikationsstruktur zeigt jedoch deutliche Unterschiede: Wie in Abbildung 1 dargestellt, geben Expertinnen und Experten sowie Facharbeiterinnen und Facharbeiter viel seltener als Einfacharbeitende an, von der Digitalisierung nicht betroffen zu sein. Bei den Einfacharbeitenden ist es nicht einmal jeder zweite, der angibt, überhaupt von der Digitalisierung betroffen zu sein. In den von uns betrachteten Feldern der Logistik und Produktion sind es jeweils über 40 % der Beschäftigten in Einfacharbeit, die von der Digitalisierung nicht betroffen sind. Hier zeigt sich eine erste wichtige Relativierung zu den allgemeinen Trendaussagen zu Industrie 4.0 und deren Auswirkungen auf einfache Tätigkeiten: Insbesondere Einfacharbeitende, denen häufig deutliche Folgen und Substitutionsrisiken der Digitalisierung nachgesagt werden, sehen sich in vielen Fällen nicht von der Digitalisierung betroffen.

Abb. 1: Reichweite der Digitalisierung



Quelle: DGB-Index Gute Arbeit (»In welchem Maß betrifft die Digitalisierung auch Ihre Arbeit?«), eigene Berechnungen; EFA: Einfacharbeit<sup>7</sup>

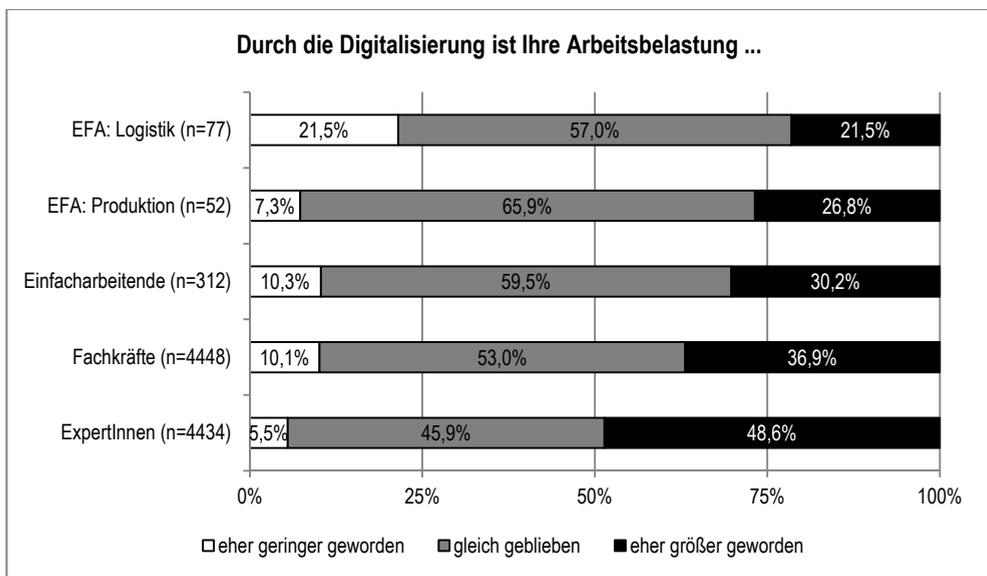
Neben den generellen Substitutionsrisiken werden in den gegenwärtigen Diskursen die Folgen digitaler Technologien auf die Tätigkeiten der Einfacharbeiten thematisiert. Diese Fol-

6 Einfachbeschäftigte in der Logistik sind in der Klassifikation der Berufe (Bundesagentur für Arbeit, 2011) unter dem Berufsbereich 5 (Verkehr, Logistik, Schutz und Sicherheit), dort die Nummern 51311 (Einfacharbeit in der Lagerwirtschaft) und 52531 (Gabelstaplerfahrer/in), zu finden. In der Produktion umfassen sie Personen unter den Berufshauptgruppen 24 (Metallerzeugung; dort 24201, 24301 & 24411), 25 (Maschinenbau; dort 25101) und 26 (Mechatronik/Elektronik; dort 26301). Über den 5-Steller der KldB (ISCO Code) werden die einzelnen Anforderungsniveaus (Einfacharbeitenden, Fachkräfte und ExpertInnen) auseinandergehalten, wobei Technikerinnen und Techniker und Meisterinnen und Meister (ISCO Code 3) sowie Akademikerinnen und Akademiker (ISCO Code 4) zur Kategorie Expertinnen und Experten zusammengefasst wurden.

7 Die hier berichteten Fallzahlen beziehen sich auf tatsächliche Fälle im Datensatz, während die Prozentangaben die vom Befragungsinstitut erstellten Gewichtungsfaktoren berücksichtigen.

gen werden je nach Sichtweise als zunehmende Arbeitsbelastung und erhöhte Kontrolle oder als bessere Arbeitsbedingungen mit höheren Handlungsspielräumen und Arbeitserleichterungen durch Maschineneinsatz beschrieben. Wie aus Abbildung 2 hervorgeht, sind Einfacharbeitende nicht sonderlich stark durch die Digitalisierung in ihrer Arbeitsbelastung beeinträchtigt. Fachkräfte und vor allem Expertinnen und Experten geben weitaus häufiger an, dass durch Digitalisierung die Arbeitsbelastung gestiegen ist. Bei den Einfacharbeitenden sind es 30%, wobei die Fragen nach der Arbeitsbelastung (s. Abb. 2) und nach der Kontrolle (s. Abb. 3) durch Digitalisierung nur denjenigen gestellt wurden, die angeben haben, von der Digitalisierung betroffen zu sein. Auf alle Einfacharbeitenden übertragen (nicht gezeigt), würden lediglich 15% angeben, durch die Digitalisierung eine gestiegene Arbeitsbelastung zu verspüren. Dass die Arbeitsbelastung durch den Einsatz digitaler Technologien zurückgehen kann und Einfacharbeitende von ergonomischen Verbesserungen profitieren, scheint hingegen die Ausnahme zu sein. Allenfalls bei den Logistikbeschäftigten sind es rund 20% der Personen, die angeben, dass sich die Arbeitsbelastung eher verringert hat. Allerdings fußen diese Einschätzungen auf Angaben von 77 Einfacharbeitenden in der Logistik, somit ist dies mehr als ein Hinweis, denn als statisch belastbarer Befund zu bewerten.

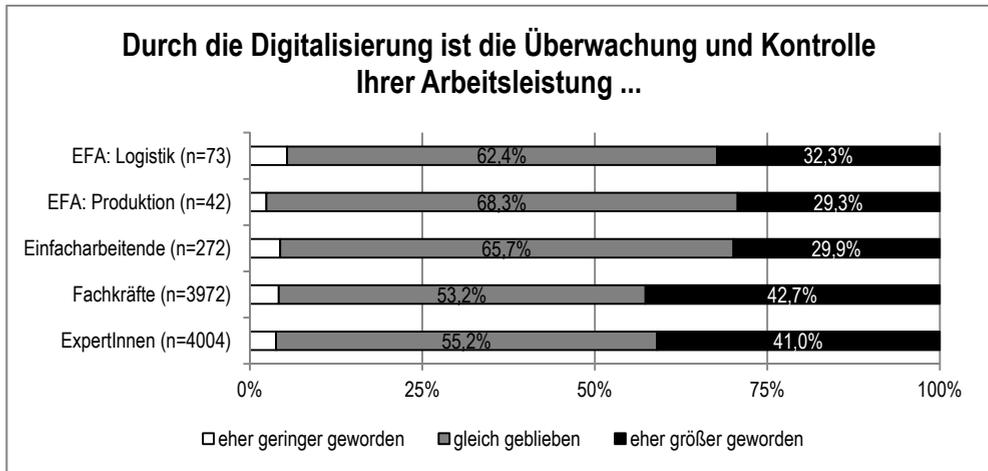
Abb. 2: Digitalisierung und Arbeitsbelastung



Quelle: DGB-Index Gute Arbeit, eigene Berechnungen; EFA: Einfacharbeit

Bei der Frage nach gesteigerter Kontrolle (s. Abb. 3) durch die Digitalisierung, sind es wiederum eher Fachkräfte und Expertinnen und Experten, die davon betroffen sind. Jeweils ca. 40% dieser Gruppe gaben an, dass Überwachung und Kontrolle ihrer Arbeitsleistung eher gestiegen sind. Bei den durch Digitalisierung betroffenen Einfacharbeitenden sind es hingegen nur rund 30%. Auf alle Einfacharbeitenden in Produktion und Logistik bezogen sind es nicht einmal 20 Prozent, die eine erhöhte Überwachung und Kontrolle der Arbeitsleistung sehen.

Abb. 3: Digitalisierung und Kontrolle der Arbeitsleistung



Quelle: DGB-Index Gute Arbeit, eigene Berechnungen; EFA: Einfacharbeit

Die eigenen Berechnungen zum Umfang der Einfacharbeit (vgl. Abschnitt 2) zeigen, dass deren Anteil seit einigen Jahren bei ungefähr 20% der Beschäftigten insgesamt liegt und die absolute Zahl der Einfachbeschäftigten im Zuge der allgemeinen Beschäftigungszunahme angewachsen ist. Bezogen auf diese Daten können derzeit keine eindeutigen Hinweise auf das Verschwinden von Einfacharbeit – weder als Upgrading noch als Substitution von Tätigkeiten – gefunden werden. Auch hat sich die subjektiv empfundene Qualität der Arbeit – beispielhaft dargestellt an der Arbeitsbelastung und der Kontrolle der Arbeit – nicht disruptiv verändert, was aber zu erwarten wäre, gäbe es wirklich einschneidende Veränderungen durch die Digitalisierung.

#### 4.2 Qualitative Befunde: Technikutopien auf dem Hallenboden der Tatsachen

Dass Industrie 4.0 zumindest in den von uns untersuchten Betrieben ein bislang nicht eingelöstes Technologieversprechen ist, argumentieren wir auch mithilfe von Ergebnissen qualitativer Fallstudien, die wir in Lagerlogistikbetrieben und in Produktionsbetrieben – mit Größen zwischen 400 und 2.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter – im Jahr 2017 durchgeführt haben. Dazu haben wir in sechs Fallbetrieben insgesamt 35 Expertinnen- und Experten-Interviews durchgeführt mit Vertreterinnen und Vertreter von Geschäftsführung, Betriebsrat, Führungskräften, technischen Expertinnen und Experten und Beschäftigten auf dem Hallenboden. Gegenstand unserer Fallanalysen waren Einführungsprozesse zu Sensor-, Software- oder Transporttechnik, die sich in den jeweiligen Betrieben auf Tätigkeiten des Kommissionierens, des Verpackens oder des Verladens von Ware bezogen und die zwischen zwei Monaten und sieben Jahren zurücklagen. Wir haben danach befragt, welche Bedingungen im jeweiligen Technisierungsprojekt gegeben sind; wie die Arbeits- und Technikgestaltung im jeweiligen Fall verlaufen ist und welche Folgen der Technisierung insbe-

sondere für einfache Arbeit zu beobachten sind. Die Analyse betriebspezifischen Wissens haben wir ergänzt um drei Interviews mit überbetrieblichen Experten, die mit der Gestaltung einfacher Logistkarbeit befasst sind: einem arbeitsorientierten Technologieberater, einem Softwareentwickler und einem Produktionstechniker. Um das Wissen der auf unterschiedliche Positionen in den Betrieben verteilten Interviewpartnerinnen und -partner sowie der überbetrieblichen Interviewpartnerinnen und -partner zu komprimieren, haben wir unsere Interviewtranskripte schließlich inhaltsanalytisch ausgewertet. Dazu wurden die Interviews zunächst für betriebspezifische Analysen verdichtet und anhand der genannten Themen und Kategorien für die Ergebnisdarstellung aufbereitet. In einer betriebsübergreifenden Synthese wurden abschließend vergleichende Analysen durchgeführt, um die wesentlichen Gemeinsamkeiten und Differenzen in den Fällen zu identifizieren.

Die von uns untersuchten Betriebe entscheiden sich für – quantitativ – den Erhalt oder den Aufbau von angelernter Arbeit und – qualitativ – für das Festigen oder geringfügige Verändern von Anforderungen. Diese Kontinuität führen wir zum einen darauf zurück, dass die Technisierbarkeit des Arbeitshandelns im Fall von einfacher Arbeit in Produktion und Logistik überschätzt wird (1.). Zum anderen sehen wir Entscheidungen gegen tiefgreifende technisch-organisatorische Veränderungen in absichtlichen wie unabsichtlichen Pfadabhängigkeiten begründet: An Substitution im Sinne von Entlassungen und qualitativer Veränderung im Sinne von Aufwertung besteht zum einen weder Interesse noch sind dafür Ressourcen gegeben; zum anderen lassen sich eine Reihe von selbstverstärkenden Mechanismen beobachten, die dazu führen, dass Entscheidungen für gegebene soziotechnische Systeme nicht infrage gestellt sind (2.).

(1.) Arbeitshandeln: Dass Einfacharbeit – nach dem gegebenen Stand der Technik – unverzichtbarer Bestandteil von Produktions- und Logistkarbeit ist, ist geradezu mit Händen zu greifen, wenn man sich exemplarisch erstens die handelsspezifische Herausforderung eines Logistikbetriebs vor Augen führt: Im Handel ist typischerweise „eine Vielzahl unterschiedlicher Warengruppen mit spezifischen Anforderungen an technisches Equipment oder Belieferungsfrequenzen ins Sortiment aufgenommen“ (Seeck, Groß, Bötzel, & Herrmannsdörfer, 2014, S. 17). Diese Herausforderung ist nach unserer Beobachtung nur mit erheblichem Einsatz angelernter lebendiger Arbeit zu bewältigen:

*„Weil zum Beispiel bei Amazon ist es so: Die hohe Dichte der Bestellungen, die innerhalb von 24 Stunden abgewickelt werden müssen; und die kleinteiligen Sendungen, die dort sind, und mit unterschiedlichsten Artikeln, führen dazu, dass automatisierte Lagersysteme viel zu langsam wären, um innerhalb der Zeit eine so große Menge von Einzelaufträgen abzuwickeln. Man muss sich das vorstellen: Wenn man einen Regalgang hat, und da wäre ein automatisches Regalbediengerät: Das fährt da alleine, vielleicht zu zweit fahren die da drin rum und würden kommissionieren. Die beiden schaffen aber nicht, tausende von Kommissionsaufträgen abzuarbeiten. Aber in so 'nem Kommissioniergang, wo sozusagen Regaltechnik nur in 'ner begrenzten Anzahl rumlaufen kann, da kann man aber 15 Leute reinschicken. Die dann sozusagen ganz schnell kommissionieren können.“ (Technologieberater)*

Zweitens stellt die Beschaffenheit der einzelnen Artikel, die im Lager von Paletten genommen, eingelagert und wieder auf Paletten gepackt werden, eine bislang nicht genommene Hürde bei der Technisierung einfacher Lagerarbeit dar. Je nachdem eignen sich Roboter zum Palettieren und Depalettieren der Ware:

*„Also, alles, was relativ fixe Ausmaße hat. Das funktioniert eigentlich ziemlich gut. Wenn es dann aber zum Beispiel an Katzenfutter oder Ähnliches geht: was, ja nicht Tetra-Packs, aber so in eingeschweißten Kartons, die auf jeden Fall flexibel sind, von der Verformung. Das ist dann schon äußerst kritisch für 'nen Roboter“ (Softwareentwickler).*

Drittens füllt einfache Arbeit nicht nur bei der Planung intralogistischer Prozesse absichtsvoll eingerichtete Technisierungslücken. Vielmehr ist einfache Arbeit auch unverzichtbar, um Störungen intralogistischer Prozesse zu beheben. Allgemein gesprochen handelt es sich hier „um die Notwendigkeit einer mehr oder weniger laufenden Abstimmung zwischen den digital formalisierten virtuellen Prozessabbildern und daraus resultierenden Arbeitsvorgaben einerseits und den häufig nicht endgültig kalkulier- und beherrschbaren realen physischen und sozialen Prozessabläufen andererseits“ (Hirsch-Kreinsen, 2018c, S. 16; Niehaus, 2017, S. 23). Beispielhaft zeigt sich diese Abstimmung zwischen formalisierten Prozessabbildern und realen Prozessabläufen beim Kommissionieren mithilfe von Elektrohängebahnen in zwei untersuchten Fallbetrieben. Idealerweise fahren Paletten auf Elektrohängebahnen kontinuierlich durch die Gänge des Lagers und werden von den Kommissionierenden mit Artikeln bepackt. Dazu leuchtet die Elektrohängebahn den Greifplatz des jeweils zu kommissionierenden Artikels an, wiegt den gegriffenen und gepackten Artikel, und gleicht auf Grundlage des Gewichts die zu kommissionierenden und kommissionierten Artikel miteinander ab. Tatsächlich gibt es aber eine Reihe von Umständen, die den Fluss von Elektrohängebahnen unterbrechen (zum Beispiel, wenn viele Einheiten von einem Artikel [etwa Saisonartikel] auf eine Elektrohängebahn zu packen sind oder, zum Beispiel, wenn von dicht aufeinander folgenden Greifplätzen jeweils Einheiten zu greifen sind). In diesen Fällen kommt es darauf an, Arbeit ad hoc so zu verteilen und kooperativ so zu leisten, dass aneinander gereihete Elektrohängebahnen möglichst schnell sich wieder kontinuierlich bewegen.

(2.) Pfadabhängigkeit: Wir haben in den untersuchten Betrieben zwei verschiedene Formen von Pfadabhängigkeit gefunden. Auf der einen Seite halten die Betriebe – besser gesagt: in betrieblichen oder überbetrieblichen Zusammenhängen einflussreiche Akteurinnen und Akteure – bewusst an in der Vergangenheit installierten soziotechnischen Systemen fest (Schubert & Meyer, 2007, S. 24) (a). Auf der anderen Seite sind es selbstverstärkende Mechanismen, die dazu führen, dass die Akteurinnen und Akteure ohne ihr Wollen von in der Vergangenheit bewusst getroffenen Entscheidungen in einen „corridor of limited scope of action“ (Schreyögg et al., 2009, S. 704) gelangen (b).

(a) Wir führen das Fortschreiben bestehender Arbeitsstrukturen einerseits auf bewusste Entscheidungen zurück: Auf der einen Seite sind Betriebe, die technisch-organisatorische Veränderungen an den gegebenen soziotechnischen Strukturen im Betrieb ausrichten; die vor allem Interesse an überschaubaren Technisierungsprojekten haben; und deren finanzielle, personelle und zeitliche Ressourcen technisch-organisatorischer Veränderung begrenzt sind. In diesen Fällen sind Umbrüche in den Strukturen angelernter Arbeit weder gewünscht noch machbar. Auf der anderen Seite haben wir einen Betrieb untersucht, der technisch-organisatorische Veränderungen an soziotechnischen Strukturen innerhalb seines Konzerns aber außerhalb des Betriebs ausrichtet; der ein ausgeprägtes Interesse an technisch-organisatorischen Veränderungen hat; und der innerhalb des Betriebs, innerhalb des Konzerns und innerhalb bestehender Netzwerke über den Konzern hinaus Ressourcen tech-

nisch-organisatorischer Veränderung mobilisiert. In diesem Betrieb werden die Zahl der angelernten Beschäftigten erhöht sowie Handlungsspielräume und Überwachung angelernter Arbeit verändert. Davon unangetastet bleibt das Anforderungsniveau angelernter Arbeit: Es bleibt eine Arbeit, die innerhalb von wenigen Tagen gelernt wird. Hier besteht erstens das Interesse, soziotechnische Systeme an eine höhere Nachfrage anzupassen – dafür wird aber nicht das Anforderungsniveau, sondern die Zahl der angelernten Beschäftigten erhöht und ein soziotechnisches System geschaffen, das dieser Nachfrage entspricht. Hier sind zweitens technisch-organisatorische Veränderungen an einem soziotechnischen System orientiert, das in einem anderen Betrieb des Konzerns mit dem Einsatz angelernter Arbeit auf niedrigem Anforderungsniveau einer ähnlichen (wenn auch nicht: identischen) Nachfrage entspricht. Und hier sind drittens Ressourcen insbesondere zur Optimierung dieses soziotechnischen Systems gegeben; zur Ablösung dieses soziotechnischen Systems wäre es ungleich schwerer, Ressourcen zu mobilisieren.

(b) Andererseits haben wir in den Betrieben drei selbstverstärkende Mechanismen gefunden, die dazu führen, dass auf soziotechnische Systeme bezogene und in der Vergangenheit getroffene Entscheidungen fortwährend bestätigt werden. Erstens handelt es sich um Komplementaritätseffekte, die dadurch entstehen, dass „routines and/or practices are interconnected in such a way that it becomes ever more attractive to exploit the synergies or – when referring to the reverse side – to save misfit costs caused by solutions deviating from the established cluster/organizational capability“ (Schreyögg et al., 2009, S. 699). Das ist in den untersuchten Fällen etwa in einem Konzern gegeben, in dem ein soziotechnisches System in einem Betrieb bereits betrieben wird, und in dem das System in optimierter Fassung in einem anderen Betrieb eingeführt wird. Zweitens handelt es sich um Lerneffekte, die sich nur dann ergeben, wenn in der Vergangenheit eingeschlagene Entwicklungspfade nicht verlassen werden (Schreyögg et al., 2009, S. 700). Auch dieser Effekt lässt sich in der oben genannten Konstellation beobachten:

*„Natürlich dann gesagt haben mit [den Kolleginnen und Kollegen am bestehenden Standort]: Was gibt Ihr uns für Tipps? Was können wir besser machen? Wo es auch mittlerweile. – Also, zwei, drei Jahre sind ja schon in der Technik, gibt es ja ein System Technik, da gibt es ja schon dann gute Fortschritte. Ich weiß, dass unsere ganze Steuerung von der Anlage viel schneller ist als die in [bestehender Standort], weil die Entwicklung, einfach: Die zwei Jahre haben schon einiges ausgemacht. Man hat natürlich solche Dinge mit berücksichtigt. Aber die grundsätzliche Geschichte war es nicht. Da wird schon gesagt: Nee, das entspricht am ehesten unseren Vorstellungen.“ (Stellvertretende Betriebsleitung)*

Drittens haben wir Erwartungserwartungseffekte beobachtet, die sich dadurch ergeben, dass Entscheidungen nach dem Vorbild von *best practices* getroffen werden (Schreyögg et al., 2009, S. 700). Es ist zu betonen, dass diese *best practices* nach unseren Beobachtungen im eigenen Konzern oder bei Konkurrenten erprobt werden und dann im jeweiligen Betrieb – in gegebenenfalls modifizierter Weise – nachgeahmt werden. Dass ein Konzern oder ein Betrieb auf einer Messe das technisch Machbare kennenlernt und dann umsetzt, ist uns zumindest für die untersuchten Logistikbetriebe nicht bekannt.

## 5. Fazit und Ausblick: Gestaltung digitaler Einfacharbeit als Herausforderung für Interessenvertretungen

Die über unsere konzeptionellen Überlegungen sowie über quantitative Auswertungen und qualitative Betriebsfallstudien gewonnenen Ergebnisse sprechen dafür, dass die im Vollzug von Technisierung zu beobachtende Gestaltung von Einfacharbeit durch Konservatismus gekennzeichnet ist. Die eher zögerliche Adaption der Digitalisierung in den untersuchten Segmenten führt weniger zu disruptiven Umbrüchen als vielmehr zur Stabilisierung und allenfalls inkrementellen Anpassung existierender Arbeitsstrukturen. Selbstverständlich sind damit Veränderungen im Sinne der Substitution oder im Sinne der Aufwertung von Einfacharbeit zukünftig nicht ausgeschlossen: So können sich Fälle ergeben, dass Tätigkeiten des Greifens heterogener Objekte zukünftig vollautomatisiert werden; dass das Beheben von Störungen für Fachkräfte und Expertinnen und Experten reserviert wird; dass Interessen an und Ressourcen zu Substitution oder Aufwertung von Einfacharbeit in den Betrieben gegeben sein werden. Im Ergebnis können eingeschlagene Entwicklungspfade verlassen werden, obwohl Komplementaritäts-, Lern- und Erwartungserwartungseffekte die Optimierung bestehender soziotechnischer Systeme begünstigen. Diese in der öffentlichen Diskussion hervorgehobenen Entwicklungsverläufe stellen nach unseren Befunden in den hier betrachteten Bereichen der Produktion und Logistik allerdings eher Ausnahmen als den Regelfall dar. Nicht zuletzt, um zur Versachlichung des von betrieblichen Realitäten weitgehend entkoppelten Digitalisierungsdiskurses beizutragen (siehe 3.3), wäre auf der Basis dieser Erkenntnisse die Debatte um Argumente zu ergänzen, die eher für inkrementelle Entwicklungsverläufe und kontinuierliche Anpassungen von Arbeit sprechen.

Somit stehen Betriebsräte oftmals vor der Herausforderung, in inkrementelle und geradezu schleichende Gestaltungsprozesse involviert zu sein. Diese Herausforderung stellt sich zum einen im Rahmen mitbestimmungspflichtiger Maßnahmen der personenbezogenen Leistungs- und Verhaltenskontrolle. Zum anderen ist zu beobachten, dass die Gestaltung einfacher Arbeit darauf abzielt, ohnehin enge Handlungsspielräume zu verengen. Nichtsdestotrotz ergeben sich bei der Digitalisierung von Einfacharbeit Nebenfolgen vor dem Hintergrund, dass sich auch in technisierten Arbeitsumgebungen situative Unwägbarkeiten nicht vermeiden lassen. Im Gegenteil: Arbeit in technisierter Umgebung zeichnet sich im hohen Maße durch Aktivitäten des Bewältigens von Störungen aus. In dieser betrieblichen Notwendigkeit zur situativen Bewältigung von Unwägbarkeit durch Einfacharbeitende könnte eine arbeitspolitische Chance liegen: das Thema Qualifikation – zumindest im Sinne der Aneignung von arbeitsplatzübergreifendem Prozesswissen – auf die betriebspolitische Agenda zu setzen. Angesichts der eher schleichenden Veränderungsprozesse stehen Betriebsräte gerade jetzt in der Verantwortung, Gelegenheiten der Aufwertung von Einfacharbeit zu ergreifen und im betrieblichen Rahmen zu Bedingungen von Fort- und Weiterbildung beizutragen.

### Literatur

- Abel, J., Hirsch-Kreinsen, H., & Ittermann, P. (2014). *Einfacharbeit in der Industrie: Strukturen, Verbreitung und Perspektiven*. <https://doi.org/10.5771/9783845269245>
- Bechmann, S., Dahms, V., Tschersich, N., Frei, M., Leber, U., & Schwengler, B. (2014). Betriebliche Qualifikationsanforderungen und Probleme bei der Besetzung von Fachkraftstellen: Auswer-

- tungen aus dem IAB-Betriebspanel 2013 [IAB-Forschungsbericht]. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB). Abgerufen von: <http://hdl.handle.net/10419/104586>
- Bechmann, S., Dahms, V., Tschersich, N., Frei, M., Schwengler, B., & Möller, I. (2015). *Wandel der Betriebslandschaft in West- und Ostdeutschland: Ergebnisse aus dem IAB-Betriebspanel 2014* [IAB-Forschungsbericht]. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB). Abgerufen von: <http://hdl.handle.net/10419/126514>
- BITKOM e.V. (2018, February 2). Berg: Wir werden digitale Arbeit im Überfluss haben. BITKOM e.V. website: <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/34-Millionen-Job-stehen-auf-dem-Spiel.html>
- Böhle, F. (1998). Technik und Arbeit - neue Antworten auf „alte“ Fragen. *Soziale Welt*, 3(49), 233–252.
- Brödner, P. (2018). Industrie 4.0 und Big Data – wirklich ein neuer Technologieschub? In H. Hirsch-Kreinsen, P. Ittermann, & J. Niehaus (Hrsg.), *Digitalisierung industrieller Arbeit: die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen* (2. aktual. und erw. Aufl.). Baden-Baden: edition sigma.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2015). *The second machine age: wie die nächste digitale Revolution unser aller Leben verändern wird* (2. Aufl.). Kulmbach: Börsenmedien AG.
- Bundesagentur für Arbeit (2011). *Klassifikation der Berufe 2010*. Nürnberg: Bundesagentur für Arbeit.
- Bundesagentur für Arbeit (2017). *Beschäftigte nach Berufen. Quartalszahlen*. Nürnberg: Bundesagentur für Arbeit.
- Butollo, F., Ehrlich, M., & Engel, T. (2017). Amazonisierung der Industriearbeit?: Industrie 4.0, Intralogistik und die Veränderung der Arbeitsverhältnisse in einem Montageunternehmen der Automobilindustrie. *Arbeit*, 26(1), 33–59. <https://doi.org/10.1515/arbeit-2017-0003>
- Dengler, K., & Matthes, B. (2015). *Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt: Substituierbarkeitspotenziale von Berufen in Deutschland* [IAB-Forschungsbericht]. Nürnberg: Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB).
- Dengler, K., & Matthes, B. (2018). *Substituierbarkeitspotenziale von Berufen: wenige Berufsbilder halten mit der Digitalisierung Schritt* [IAB-Kurzbericht]. Nürnberg: Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB).
- Deutschmann, C. (2002). *Postindustrielle Industriesoziologie: theoretische Grundlagen, Arbeitsverhältnisse und soziale Identitäten*. Weinheim und München: Juventa Verlag.
- DiMaggio, P. J., & Powell, W. W. (1983). The iron cage revisited: institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields. *American Sociological Review*, 48(2), 147–160.
- Evangelista, R., Guerrieri, P., & Meliciani, V. (2014). The economic impact of digital technologies in Europe. *Economics of Innovation and New Technology*, 23(8), 802–824.
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2013). *The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?* [Working Paper]. Oxford Martin School, University of Oxford.
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting & Social Change*, 114(1), 254–280.
- Hirsch-Kreinsen, H. (2018c). *Arbeit 4.0: Pfadabhängigkeit statt Disruption* [Soziologisches Arbeitspapier]. <https://doi.org/10.17877/DE290R-18809>
- Hirsch-Kreinsen, H. (2018e). Die Pfadabhängigkeit digitalisierter Industriearbeit. *Arbeit*, 27(3), 239–259.
- Hirsch-Kreinsen, H. (2018a). Einleitung: Digitalisierung industrieller Arbeit. In P. Ittermann, H. Hirsch-Kreinsen, & J. Niehaus (Hrsg.), *Digitalisierung industrieller Arbeit: die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen* (2. aktual. und erw. Aufl., S. 13–32). Baden-Baden: Edition Sigma.

- Hirsch-Kreinsen, H. (2018b). Perspektiven und Gestaltung digitaler Arbeit. Konferenz-Band: Roboter – Assistenz-Systeme – Künstliche Intelligenz: Neue Formen Der Mensch-Maschine-Interaktion, 45-50. IGZA.
- Hirsch-Kreinsen, H. (2018d). Technologieversprechen Industrie 4.0. *WSI Mitteilungen*, 27(3), 166.
- Hirsch-Kreinsen, H. (2017). Digitalisierung industrieller Einfacharbeit. *Arbeit*, 26(1), 7–32.  
<https://doi.org/10.1515/arbeit-2017-0002>
- Hirsch-Kreinsen, H., & Ittermann, P. (2019). Digitalisierung industrieller Einfacharbeit. In R. Dobischat, B. Käpflinger, G. Molzberger, & D. Münk (Hrsg.), *Bildung 2.1 für Arbeit 4.0?* (S. 99–117) Wiesbaden: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-23373-0>
- Holler, M. (2017). Verbreitung, Folgen und Gestaltungsaspekte der Digitalisierung in der Arbeitswelt: Auswertungsbericht auf Basis des DGB-Index Gute Arbeit 2016. Institut DGB-Index Gute Arbeit website:  
<http://index-gute-arbeit.dgb.de/veroeffentlichungen/sonderauswertungen/++co++6b6d6f4a-7f95-11e8-af1a-52540088cada>
- Ittermann, P., & Eisenmann, M. (2017). *Hybride Dienstleistungen im Wandel: Herausforderungen und Perspektiven der Logistik* [Soziologisches Arbeitspapier].  
<https://doi.org/10.17877/DE290R-18244>
- Ittermann, P., & Niehaus, J. (2018). Industrie 4.0 und Wandel von Industriearbeit – revisited. Forschungsstand und Trendbestimmungen. In P. Ittermann, H. Hirsch-Kreinsen, & J. Niehaus (Hrsg.), *Digitalisierung industrieller Arbeit: die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen* (2. aktual. und erw. Aufl., S. 33–60). Baden-Baden: Edition Sigma.
- Kagermann, H. (2014). Chancen von Industrie 4.0 nutzen. In T. Bauernhansl, M. ten Hompel, & B. Vogel-Heuser (Hrsg.), *Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik: Anwendung, Technologien, Migration* (S. 603-614). Wiesbaden: Springer Vieweg.
- Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig, J. (2013). Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern: Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0: Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0. acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften website:  
[https://www.bmbf.de/files/Umsetzungsempfehlungen\\_Industrie4\\_0.pdf](https://www.bmbf.de/files/Umsetzungsempfehlungen_Industrie4_0.pdf)
- Kalina, T., & Weinkopf, C. (2016). *Arbeitsmarktchancen von gering Qualifizierten* [IAQ-Report]. Duisburg: Institut Arbeit und Qualifikation.
- Kleemann, F., & Matuschek, I. (2008). Informalisierung als Komplement der Informatisierung von Arbeit. In C. Funken & I. Schulz-Schaeffer (Hrsg.), *Digitalisierung der Arbeitswelt: zur Neuordnung formaler und informeller Prozesse in Unternehmen* (S. 43–67). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Meyer, J. W., & Rowan, B. (1977). Institutionalized Organizations: Formal Structure as Myth and Ceremony. *American Journal of Sociology*, 83(2), 340–363.
- Niehaus, J. (2017). *Mobile Assistenzsysteme für Industrie 4.0.: Gestaltungsoptionen zwischen Autonomie und Kontrolle* [FGW-Impuls Digitalisierung von Arbeit 04]. FGW – Forschungsinstitut für gesellschaftliche Weiterentwicklung website:  
[https://www.fgw-nrw.de/fileadmin/user\\_upload/FGW-Studie-I40-04-Niehaus-A1-web-komplett.pdf](https://www.fgw-nrw.de/fileadmin/user_upload/FGW-Studie-I40-04-Niehaus-A1-web-komplett.pdf)
- Ortmann, U. (2018). Arbeitsgestaltung in überbetrieblichen Konstellationen: eine offene Frage? In P. Ittermann, H. Hirsch-Kreinsen, & J. Niehaus (Hrsg.), *Digitalisierung industrieller Arbeit: die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen* (2. aktual. und erw. Aufl., S. 257–271). Baden-Baden: Edition Sigma.
- Ortmann, U., & Walker, E.-M. (2018). Arbeitsgestaltung jenseits von Automations- und Werkzeugszenario: betriebliche und überbetriebliche Bedingungen der Technisierung von Einfacharbeit in der Lagerwirtschaft [FGW-Studie Digitalisierung von Arbeit 10]. FGW – Forschungsinstitut für

gesellschaftliche Weiterentwicklung website:

[https://www.fgw-nrw.de/fileadmin/user\\_upload/FGW-Studie-I40-10-Ortmann-2018\\_08\\_28-komplett-web.pdf](https://www.fgw-nrw.de/fileadmin/user_upload/FGW-Studie-I40-10-Ortmann-2018_08_28-komplett-web.pdf)

- Pfeiffer, S. (2010). Technisierung von Arbeit. In F. Böhle, G. G. Voss, & G. Wachtler (Hrsg.), *Handbuch Arbeitssoziologie* (S. 231–261). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Pfeiffer, S. (2015). Warum reden wir eigentlich über Industrie 4.0? Auf dem Weg zum digitalen Despotismus. *Mittelweg* 36, 24(6), 14–36.
- Pfeiffer, S., & Suphan, A. (2018). Industrie 4.0 und Erfahrung – das unterschätzte Innovations- und Gestaltungspotenzial der Beschäftigten im Maschinen- und Automobilbau. In H. Hirsch-Kreinsen, P. Ittermann, & J. Niehaus (Hrsg.), *Digitalisierung industrieller Arbeit: die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen* (2. aktual. und erw. Aufl., S. 273–302). Baden-Baden: Edition Sigma.
- SB – Statistisches Bundesamt. (2016). Mikrozensus. Bevölkerung und Erwerbstätigkeit. Beruf, Ausbildung und Arbeitsbedingungen der Erwerbstätigen in Deutschland 2015. Wiesbaden: SB – Statistisches Bundesamt.
- Schreyögg, G., Sydow, J., & Koch, J. (2003). Organisatorische Pfade – Von der Pfadabhängigkeit zur Pfadkreation. In G. Schreyögg, J. Sydow, & J. Koch (Hrsg.), *Strategische Prozesse und Pfade* (S. 257–294). Wiesbaden: Gabler.
- Schreyögg, G., Sydow, J., & Koch, J. (2009). Organizational path dependence: opening the black box. *Academy of Management Review*, 34(4), 689–709.
- Schubert, C., & Meyer, U. (2007). Integrating path dependency and path creation in a general understanding of path constitution: the role of agency and institutions in the stabilisation of technological innovations. *Science, Technology and Innovation Studies*, 3(1), 23–44.
- Seeck, S., Groß, W., Bötzel, M., & Herrmannsdörfer, M. (2014). *Logistik im Handel: Strukturen, Erfolgsfaktoren, Trends*. Hamburg: DVV Deutscher Verkehrsverlag.
- Spath, D., Ganschar, O., Gerlach, S., Hämmerle, M., Krause, T., & Schlund, S. (2013). *Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0*. Stuttgart: Fraunhofer Verlag.
- The Economist. (2015). Schumpeter: Digital Taylorism. *The Economist*, 63.
- Tolbert, P. S., & Zucker, L. G. (1996). The Institutionalization of Institutional Theory. In S. R. Clegg, C. Hardy, T. Lawrence, & W. R. Nord (Hrsg.), *Handbook of Organization Studies* (S. 175–190). London: SAGE.
- Zuboff, S. (1988). *In the age of the smart machine: the future of work and power*. New York: Basic Books.