



**FGW-Studie**

**Digitalisierung von Arbeit 11**

Hartmut Hirsch-Kreinsen, Anemari Karačić (Hrsg.)



Ingo Matuschek, Frank Kleemann, Thomas Haipeter

## **Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten**

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der  
Digitalisierung der industriellen Produktion



FGW – Forschungsinstitut für gesellschaftliche Weiterentwicklung e.V.  
Kronenstraße 62  
40217 Düsseldorf

Telefon: 0211 99450080  
E-Mail: [info@fgw-nrw.de](mailto:info@fgw-nrw.de)  
[www.fgw-nrw.de](http://www.fgw-nrw.de)

#### **Geschäftsführender Vorstand**

Prof. Dr. Dirk Messner, Prof. Dr. Ute Klammer (stellv.)

#### **Themenbereich**

Digitalisierung von Arbeit - Industrie 4.0  
Prof. Dr. Hartmut Hirsch-Kreinsen, Vorstandsmitglied  
Anemari Karacic, Wissenschaftliche Referentin

#### **Layout**

Olivia Pahl, Referentin für Öffentlichkeitsarbeit

#### **Förderung**

Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen

#### **ISSN**

2510-4101

#### **Erscheinungsdatum**

Düsseldorf, November 2018

---

# Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

## Auf einen Blick

- Die Digitalisierung der industriellen Produktion vollzieht sich in branchenspezifischen Entwicklungspfaden und pfadabhängig zu vorhergehenden Technisierungs- und Rationalisierungsprozessen.
- Die betriebliche Einführung von Industrie-4.0-Anwendungen erfolgt überwiegend *top-down* und ohne Einbeziehung der Belegschaft.
- Die indirekte Bedienung und Steuerung digitalisierter Produktionstechnik bedeutet für die Beschäftigten eine neue Qualität des Arbeitens.
- Der Abstraktionsgrad der Arbeit steigt; Autonomiespielräume werden eingeschränkt.
- Neue Aufgabenzuschnitte stellen berufsfachliche Standards in Frage. Das gefährdet die Arbeitsmotivation.
- Qualifizierungsmaßnahmen finden überwiegend als Schulungen statt. Die notwendige Befähigung zum selbständigen Lernen im laufenden Betrieb erfolgt kaum.

## Abstracts

### **Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten – Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion**

Die explorativ angelegte empirische Untersuchung nimmt die aktive Rolle der Beschäftigten bei der Einführung von Industrie-4.0-Technologien in den Blick. Leitende Fragestellung ist, wie die Beschäftigten mit der neuen Technik und veränderten Arbeitsprozessen umgehen: Welche Wahrnehmungen und Deutungen sind tragend und welche allgemeinen Orientierungen („Arbeitsdispositionen“) liegen dem zugrunde? Dazu wurden in Kontexten der Einführung von Industrie-4.0-Lösungen in 11 Fallunternehmen aus drei Branchen insgesamt 49 Beschäftigte in industriellen Produktionsbereichen, 13 Betriebsrät\_innen und 13 Manager\_innen sowie ergänzend 20 externe Expert\_innen befragt. Auf dieser Grundlage werden als zentraler Ertrag der Untersuchung die zentralen typischen Beschäftigtendispositionen identifiziert. Darüber hinaus erlaubt der auf einzelnen Betriebsfällen basierende empirische Zugang in begrenztem Maße auch Diagnosen über die generelle Entwicklung von Industrie 4.0 in den erfassten Branchen.

### **Industry 4.0 and the work dispositions of employees – On the significance of the workers in the process of digitization of industrial production**

The explorative empirical study focuses on the active role of employees in the implementation of digital, ‘Industry 4.0’ technologies in industrial production. The central question is how employees cope with new technology and a changed labor process: what are their relevant perceptions and interpretations, and what are the underlying general orientations (‘work dispositions’)? In total, 49 employees in industrial production, 13 works council members, 13 managers in contexts of the implementation of Industry 4.0 components in 11 companies from three industries, and 20 external experts were interviewed. Based on this sample, typical dispositions of employees involved in implementation processes of Industry 4.0 are identified. Moreover, the empirical access via single cases of the implementation of Industry 4.0 solutions allows for tentative diagnoses also on the general development of Industry 4.0 in the respective industries.

# Inhalt

<b>Transkriptionsregeln für Interviewpassagen.....</b>	<b>v</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>1</b>
1.1 Die Beschäftigten als vernachlässigte Kategorie der Industrie 4.0 .....	3
1.2 Anlage der Untersuchung und Aufbau der Studie .....	6
<b>2 Arbeitsdispositionen– ein heuristisches Analysekonzept .....</b>	<b>9</b>
2.1 Arbeitsdispositionen: Arbeitssoziologische Bezugspunkte .....	10
2.1.1 Hintergrund: Arbeiterbewusstseinsforschung .....	10
2.1.2 Analyseperspektiven auf Dispositionen der Arbeitenden.....	11
2.2 Arbeitsdispositionen als heuristisches Analyseinstrument: Präzisierungen .....	17
<b>3 Empirische Anlage der Untersuchung .....</b>	<b>20</b>
3.1 Untersuchungsdesign und Feldzugang.....	20
3.2 Erhebungs- und Auswertungsmethoden.....	22
3.3 Erzieltes Sample.....	24
<b>4 Hintergrund: Strukturen und aktuelle Entwicklungen in den untersuchten Branchen .....</b>	<b>27</b>
4.1 Chemie- und Pharmaindustrie .....	28
4.2 Metall- und Elektroindustrie .....	34
4.2.1 Automobilindustrie (inkl. Zulieferer).....	35
4.2.2 Maschinenbau .....	38
4.3 Nahrungsmittelindustrie .....	40
4.4 Fazit: Industrie 4.0 in branchenspezifischen Entwicklungspfaden.....	42
<b>5 Aktuelle Entwicklungen in den untersuchten Branchen – Diagnosen auf Grundlage der Fallstudien .....</b>	<b>44</b>
5.1 Kontinuität im Wandel in hochtechnisierten Teilbranchen .....	44
5.2 Aktuelle Dynamiken auf betrieblicher Ebene.....	54
5.2.1 Mitwirkung von Betriebsräten in Implementationsprozessen.....	60
5.2.2 Beteiligung der Mitarbeiter_innen.....	68
<b>6 Dispositionen Beschäftigter im Prozess der Digitalisierung – Empirische Befunde .....</b>	<b>73</b>
6.1 Umgangsweisen mit dem aktuellen technischen Wandel .....	74
6.1.1 Affinität(en) zum technischen Wandel.....	75

6.1.2	Individuelle Zukunftsentwürfe .....	77
6.2	Situationsdeutungen .....	79
6.2.1	Beschäftigungssicherheit vs. Arbeitsqualität .....	79
6.2.2	Unbehagen an der Dominanz der Ökonomie.....	81
6.2.3	Körperliche und kognitive Belastungen.....	85
6.2.4	Kompetenzverlust als Folge der Technisierung.....	87
6.3	Qualifikation und Qualifizierung.....	89
6.3.1	Betriebliche Reorganisation: Veränderte Relationen von Facharbeit und Angelerntentätigkeit.....	89
6.3.2	Qualifizierungsmaßnahmen der Betriebe .....	93
6.4	Bilanzierungen des technischen Wandels .....	98
6.4.1	Kontinuität vs. disruptive Entwicklung.....	98
6.4.2	Datenerfassung und Kontrolle der Arbeitsleistung.....	100
6.4.3	Arbeitssicherheit .....	102
6.5	Umgang mit Technik.....	103
6.5.1	Technikakzeptanz .....	103
6.5.2	Erwartungshaltungen gegenüber neuer Technik .....	104
6.6	Arbeitspolitische Aspekte: Informationspolitik des Betriebes .....	106
6.7	Fazit: Positionen und Dispositionen der Beschäftigten im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion .....	109
<b>7</b>	<b>(Wenige allgemeine) Handlungsempfehlungen .....</b>	<b>117</b>
	<b>Literatur .....</b>	<b>120</b>

## Transkriptionsregeln für Interviewpassagen

Die Verwendung von Satzzeichen in den nachfolgenden Interviewziten erfolgt nicht nach den üblichen Regeln der Rechtschreibung, sondern diese dienen allein dazu, die Intonation anzuzeigen. (Wenn jemand also ‚ohne Punkt und Komma‘ redet, dann wird das auch ohne Punkt oder Komma wiedergegeben.) Aus Gründen der Lesbarkeit wird nur ein basales Transkriptionssystem verwendet. Die Groß- und Kleinschreibung folgt üblichen Rechtschreibregeln. Folgende Notationen finden Anwendung:

,	Stimmhebung
?	Frageintonation
;	leichte Stimm senkung
.	Stimm senkung („Satzende“)
-	Abbruch
(.)	Stockung
(..)	kurze Pause
/A: Ja.//	Einschub eines anderen Sprechers bzw. einer anderen Sprecherin (ohne Sprecherwechsel)
[...]	Auslassung
{Eigennamen}	anonymisierte Textstelle (unter Nennung der Funktion des anonymisierten Begriffs)
[= nicht in Ordnung]	Erläuterung eines nicht aus sich selbst heraus verständlichen (indexikal) Ausdrucks
[konfrontiert]	Einfügung durch die Autoren zur besseren Verständlichkeit der Äußerung

# 1 Einleitung

Der vor fünf Jahren mit großer öffentlicher Resonanz eröffnete industriepolitische Diskurs zur ‚Industrie 4.0‘ kreist zentral um Fragen künftiger Entwicklungs- und Gestaltungsmöglichkeiten vernetzter Wertschöpfung in der industriellen Produktion. Im Mittelpunkt steht das Zusammenspiel von planerischen, produktiven und logistischen Einzelschritten hin zu integrierten und gegebenenfalls überbetrieblichen digitalisierten ‚cyberphysischen(Produktions-)Systemen‘ (CPS/CPPS) in der industriellen Produktion (inklusive Logistik und Vertrieb). Technologische Grundlage ist die (sich in Teilbereichen schon seit mehreren Jahrzehnten vollziehende, in der letzten Dekade aber deutlich forcierte) Weiterentwicklung von vorhandener und der Genese neuer Anwendungstechnologien zur Verbindung und Vernetzung von immaterieller und materieller Technik im Produktionssystem. In der Verschränkung von Technologien der Informatik etwa mit der Aktorik, Sensorik und Robotik wurden und werden neue industrielle Produktionstechniken insbesondere auf der Schnittstelle von Digitalisierung und Automation entwickelt. Technologien der algorithmischen Steuerung, additive Verfahren, Leichtbauroboter, Wearables oder mobile, vernetzte Computertechnologie (Smartphone, Tablet) eröffnen Möglichkeiten zur Reorganisation der industriellen Produktion. Vermittelt über die datentechnische Verknüpfung technischer Artefakte (*Internet of Things*) erfolgt eine zunehmende Vernetzung der Produktion und der Logistik. Der 2013 gezielt eröffnete Diskurs zur Digitalisierung der industriellen Produktion dient und dient zur Verstärkung der öffentlichen Förderung weiterer Forschungs- und Entwicklungs-(F&E-)Vorhaben zu entsprechenden Technologien und der raschen Verbreitung dieser Technologien in der industriellen Produktion.

Zwar ist längst offensichtlich, dass es nicht nur industrielle Arbeitsplätze in der Produktion sind, die von dieser Rationalisierungswelle erfasst werden – auch die indirekten Bereiche in Verwaltung und Entwicklung werden von der Digitalisierung erfasst, und sie wirkt sich auch im Dienstleistungssektor aus. Dennoch eignen sich die produktiven Bereiche ganz besonders gut, um den anschwellenden Wandel der Arbeitswelt sinnfällig vor Augen zu führen: Sich schnell hin und her bewegende Gruppen von Leichtbaurobotern sind dabei ebenso aufsehenerregend wie augenscheinlich fast menschenleere Fabrikhallen mit summenden vollautomatisierten Maschinen oder fahrerlose Transportsysteme, die scheinbar autonom Güter vom Lager zur Produktionsstätte bringen. Mit solchen Bildern verbindet sich der Impetus eines industriegeschichtlichen Aufbruchs in eine neue Phase der Produktion.

Doch lässt der rasche Aufbruch noch auf sich warten. Deutliche Hemmschuhe im Hinblick auf die Diffusionsgeschwindigkeit sind allein schon die langfristigen Investitions- und Innovationszyklen der Industrieunternehmen, wie dies in mehreren Interviews geschildert wurde: Die Diffusion von Komponenten und Organisationsprinzipien der Industrie 4.0 verläuft deutlich langsamer als noch vor einiger Zeit proklamiert und mit einzelnen Umsetzungsbeispielen untermauert. Insgesamt scheint die gegenwärtige Entwicklung in Industrieunternehmen selten über die Phase von Pilotprojekten hinauszugehen. Zur erfolgreichen Implementation von Industrie-4.0-Lösungen

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

gen bedarf es über die Anschaffung der Technologie hinaus der adäquaten Reorganisation ganzer Produktionsabläufe und Arbeitsprozesse, inklusive Umsetzung von Personal und umfassender Qualifizierung der beteiligten Mitarbeiter\_innen – mithin kommen auf Unternehmen weitere Kosten zu. Das stellt den impliziten Kern der Industrie-4.0-Argumentation infrage: dass neue digitale Technologien quasi automatisch deutliche Effizienzsteigerungen bewirken. Vielmehr stehen die neuen Technologien unter der Beweislast, im betrieblichen Alltag ökonomisch positive Effekte zu generieren. Angesichts solcher Unwägbarkeiten ist es kaum verwunderlich, dass – jenseits derer, die selbst Industrie-4.0-Komponenten produzieren – nur relativ wenige Unternehmen sich aufgerufen fühlen, sich als *first mover* frühzeitig für einen technisch geprägten Rationalisierungspfad auszusprechen, selbst wenn sie von den Vorteilen der neuen Technologien und den mit ihnen verbundenen Reorganisationsmöglichkeiten der industriellen Produktion überzeugt sind.

Im Hinblick auf die zu erwartende neue industrielle Arbeitswelt zeichnen die Konzepte der Industrie 4.0 bzw. der Digitalisierung von Arbeit aus Industrie, Ingenieurs- und Wirtschaftswissenschaften ein stark positiv gefärbtes Bild: Die neue Arbeitswelt werde ‚menschenzentriert‘ sein (vgl. acatech 2013), schwere und repetitive Arbeit werde aus dem Arbeitsprozess verschwinden, und die Wertschöpfungspotenziale der Digitalisierung seien enorm (vgl. BITKOM/Bauer Agentur 2014). Von Beginn an waren die von den Protagonist\_innen des Industrie-4.0-Diskurses aufgezeigten Szenarien digitalisierter, vernetzter und automatisierter industrieller Produktion von der Utopie technologischer Machbarkeit geprägt (vgl. Hirsch-Kreinsen et al. 2015), und deren Protagonist\_innen argumentierten entsprechend technikzentriert (vgl. Matuschek 2016). Trotz aller Proklamationen, dass in der Industrie 4.0 ‚der Mensch im Mittelpunkt‘ stünde, werden die von der Reorganisation hin zur Industrie 4.0 betroffenen Arbeiter\_innen und ihre Rolle im Prozess der Implementation bislang nicht systematisch als aktiver Faktor des Prozesses in den Blick genommen (vgl. Kap. 1.1.1).

Das Forschungsprojekt *Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten*, dessen Untersuchungsanlage und zentrale Befunde in dieser Studie präsentiert werden, ist angetreten, dieses Desiderat zu bearbeiten und im Zuge einer begrenzten explorativen Untersuchung erste Erkenntnisse zu der Frage zu generieren, wie von der Einführung von Industrie-4.0-Lösungen selbst betroffene Beschäftigte die Entwicklung wahrnehmen und bewerten, welche Maßstäbe für sie bei der Wahrnehmung und Bewertung leitend sind, wie sie selbst in ihrer betrieblichen Situation auf die Entwicklung reagieren und welche Handlungs- und Entwicklungsperspektiven sie auf dieser Grundlage sehen.

Nach einer kurzen Sichtung des Debattenstandes zur Rolle der Beschäftigten im Prozess der Digitalisierung (Kapitel 1.1.1) werden nachfolgend die Anlage der Untersuchung und die zentralen Forschungsfragen präsentiert sowie der Aufbau dieser FGW-Studie kurz erläutert (Kapitel 1.1.2).

### 1.1 Die Beschäftigten als vernachlässigte Kategorie der Industrie 4.0

Zur technikzentrierten Perspektive nicht nur der Protagonist\_innen des Industrie-4.0-Diskurses gehört auch die konzeptuelle Unterbelichtung der Bedeutung menschlicher Arbeit. Zwar scheint auch hier Konsens zu herrschen, dass menschliche Arbeitskraft auch in einer vernetzten, automatisierten und digitalisierten industriellen Produktion weiterhin erforderlich sein wird; offen ist aber, in welcher Form. Und offen ist auch, welchen Stellenwert die Beschäftigten im Innovationsprozess haben. Zugeschrieben wird ihnen im Diskurs überwiegend eine Art Objektstatus, wenn sie als Adressat\_innen von notwendigen Qualifizierungsmaßnahmen thematisiert werden oder wenn über Beschäftigungseffekte der Digitalisierung debattiert wird.

Trotz rhetorischer Betonung einer vorgeblich menschenzentrierten digitalen Transformation und dem Hinweis auf belastungsmindernde Qualitäten der technikzentrierten Rationalisierung (vgl. Kagermann 2013) erfassen die bisherigen Konzepte der Industrie 4.0 menschliche Arbeit allein als Funktion innerhalb eines Produktionsprozesses. Arbeit spielt in diesem Bild entweder als residuale Größe eines im Prinzip technologisch ablaufenden Produktionsprozesses eine Rolle oder ist Nutznießerin positiver Effekte der Technologie. Unbestreitbar sind solche Effekte vorhanden und ist die Automatisierung qua digitaler Technologie geeignet, etwa repetitive Tätigkeiten zu vermindern oder körperlich belastende Hebe- und Tragebewegungen zu vermeiden, wo dies technologisch ersetzt werden kann. Andererseits sind mit der Nutzung vieler neuer technischer Artefakte auch neue physische wie psychische Belastungen verbunden, von Kopfschmerzen oder Schwindel bei der Nutzung von Datenbrillen über wenig nutzerfreundliche, weil nicht konfigurierbare *Pick-by-voice-/Pick-by-light*-Systeme bis hin zu psychischen Belastungen wie erhöhtem Stress und dem Gefühl verdichteter und in die Lebenssphäre hinein extensivierter Arbeit (vgl. Abel 2018). Inwieweit die Betriebe diese Effekte auf der Grundlage arbeitswissenschaftlicher Gestaltung und Begleitung umfassend im Blick haben, ist eine offene empirische Frage.

Sofern der Blick überhaupt systematisch auf die Beschäftigten fällt, werden – vor dem Hintergrund unterschiedlicher technisch-organisatorischer Entwicklungsszenarien – prospektiv vor allem die Einsatzformen und -möglichkeiten menschlicher Arbeit und damit zusammenhängend insbesondere Qualifikationserfordernisse thematisiert (,die Belegschaft fit machen für den digitalen Wandel'). Auch darin lässt sich zwar eine allgemeine Menschenzentrierung erkennen, aber gewiss noch keine *Subjektorientierung* im soziologischen Sinne, mit der die Beschäftigten als Akteur\_innen in den Blick genommen werden, die sich aktiv mit der sie umgebenden Umwelt auseinandersetzen.

Ein drängendes politisches Thema der Debatten zur Industrie 4.0 bzw. zur Digitalisierung der Arbeitswelt ist das Thema der Beschäftigungssicherheit. Insbesondere in der Folge der weit über den Wissenschaftsbereich bekannt gewordenen Studie von Frey und Osborne (vgl. Frey/Osborne 2013), die für die Berufsstruktur der USA eine hohe Automatisierungswahrscheinlichkeit von 47 Prozent berechneten, und unter weitgehender Absehung von kritischen Einwänden (vgl.

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

z. B. Autor 2013) kamen Replikationsstudien für Deutschland zu noch höheren Werten.<sup>1</sup> Dagegen erhoben sich vielerlei Einwände; aber dennoch waren die vergangenen fünf Jahre von deutlich spürbarer Verunsicherung über die Beschäftigungssicherheit bei forciertem technischem Wandel geprägt. Jüngste Veröffentlichungen (vgl. Warning/Weber 2017) verweisen zwar darauf, dass ein größerer Abbau von Arbeitsplätzen nicht absehbar sei, es aber zu einer erhöhten Dynamik komme und damit vor allem Konsequenzen für Qualifizierung verbunden seien. Unternehmen zeigen sich insbesondere hinsichtlich der Entwicklung neuer Geschäftsmodelle unter Druck gesetzt, bisherige Praktiken zu überdenken und sich zu überlegen, mit welcher Belegschaft und welchen Beschäftigungsformen sie Veränderungen angehen wollen. Politisch hat sich diesbezüglich eine bunte Landschaft unterschiedlich zusammengesetzter Institutionen etabliert, die Zukunftsentwürfe debattieren und präsentieren (Kommission Arbeit der Zukunft, Industrie-4.0-Plattform des BMWI, Länderkommissionen etc.). Die Frage, wie sich all dies aus Sicht der Beschäftigten selbst darstellt, die von der Entwicklung akut betroffen sind, wurde bislang allerdings nicht adressiert.

Weniger euphorische Akteur\_innen verweisen auf mögliche Dequalifizierung der Beschäftigten, auf die Folgen mobiler Arbeit oder notwendige Einbettungen der materiellen Aspekte des Wandels in organisatorische Strategien (vgl. Matuschek 2016). Klar zu sein scheint, dass spezifische Qualifikationsanstrengungen unternommen werden müssen, um Beschäftigungsfähigkeit von Belegschaften zu erhalten (vgl. Abel 2018). Digitalisierung ist damit auch zum zentralen Themenfeld in den gewerkschaftlich initiierten Debatten um Gute Arbeit und die Zukunft der Arbeit geworden (vgl. Jürgens et. al. 2017). Insgesamt hat das Thema Industrie 4.0 nach einem durch Euphorie wie Dramatisierung gekennzeichneten, fast hitzigen Auftakt zu Beginn dieses Jahrzehnts inzwischen einer doch deutlich abgeklärteren Debatte Platz gemacht, in der frühe prognostische Skizzen durch erste empirische Erkenntnisse abgelöst sind und die Einschätzungen unterschiedlicher arbeitspolitischer Akteur\_innen in arbeitspolitisch bekannte Bahnen konvergieren. Alles in allem wird insbesondere sichtbar, dass der Wandel gestaltbar erscheint und Gestaltung erfordert, wie nicht zuletzt der inzwischen mit der Veröffentlichung des *Weißbuchs Arbeiten 4.0* abgeschlossene Dialogprozess des BMAS gezeigt hat. Die institutionellen Akteur\_innen scheinen mit dem Thema inzwischen vertraut zu sein und so etablieren sich vermehrt Industrie-4.0-bezogene Aushandlungsprozesse, auch wenn dies insbesondere auf Betriebsebene häufig ein schwieriges Unterfangen zu sein scheint, wenn es etwa um Betriebsvereinbarungen zur Implementierung von Industrie-4.0-Komponenten geht (vgl. Matuschek/Kleemann 2018). Auch in diesem Zusammenhang sind die Wahrnehmungen und Einschätzungen der Belegschaften noch nicht systematisch in den Blick genommen worden.

---

<sup>1</sup> Früh einsetzende und breit rezipierte Warnungen vor negativen Beschäftigungseffekten im Gefolge der Frey/Osborne-Studie sind nach wie vor virulent, auch wenn seriöse Institute wie das IAB inzwischen eher von einer gesteigerten Dynamik denn von einem massiven Einbruch der Beschäftigtenzahlen infolge der Digitalisierung der Wirtschaft ausgehen.

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

Die gewerkschaftlichen Forderungen scheinen sich aktuell offensiver in Richtung betrieblicher Gestaltungsansätze zu konkretisieren und adressieren insbesondere Weiterbildung und Qualifizierung (vgl. WSIM 3/2018). Offen ist, ob diese in den Betrieben eher als Anpassungsqualifizierung im Sinne einfacher Unterrichtungen (z. B. Fahren einer Anlage per Tablet) oder aber als umfassendere und systematische Qualifizierung im Hinblick auf die Arbeitswelt 4.0 geschieht.

Bei alledem bestehen nur wenige Erkenntnisse dazu, inwieweit Beschäftigte an der Einführung von digitalisierten Prozessen bzw. Industrie-4.0-Lösungen/-Komponenten mitwirken können – und ob von ihnen entsprechende Ansprüche überhaupt erhoben werden. In den öffentlichen Debatten erscheinen sie häufig quasi als Anhängsel einer technisierten Arbeitswelt, aus der sie in nicht allzu ferner Zukunft verdrängt werden könnten. Das weist ihnen einen merkwürdig passiven Status zu, der auch nicht mit dem Fingerzeig auf ihre Interessenvertretung aufgehoben wird – vielmehr scheint häufig ein interessenpolitisches Delegieren zu greifen, das Management und Betriebsräten Expertise zuschreibt, den Beschäftigten selbst jedoch nicht. Das überrascht umso mehr, als aus arbeitssoziologischer Sicht Technisierung und menschliche Erfahrung als komplementär begriffen werden (vgl. u. a. Böhle/Rose 1992).

Es steht zu vermuten, dass sich die Beschäftigten sehr wohl aus eigenem Antrieb zumindest gedanklich mit dem Wandel auseinandersetzen: Die neue Arbeitswelt dürfte explizit oder implizit mit der bisherigen verglichen werden, die Bilanz dürfte je nach Standpunkt etwa zur Technik, zu den Arbeitstätigkeiten oder der Beschäftigungssicherheit differenziert ausfallen, und schließlich bestehen im Implementierungsprozess selbst in der Regel Möglichkeiten, sich individuell einzubringen und damit am Prozessgeschehen beteiligt zu sein. In jedem Fall ist davon auszugehen, dass Beschäftigte eine Art Standpunkt gegenüber der Entwicklung beziehen. Diese aktive Auseinandersetzung wird nachstehend mit dem Begriff der Arbeitsdispositionen gefasst (vgl. Kap. 2).

Die Beschäftigten selbst erleben die Einführung von Industrie 4.0 unmittelbar – und sie haben mit hoher Wahrscheinlichkeit auch die Debatten um die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Beschäftigung zur Kenntnis genommen. Technikbasierte Reorganisation kommt gewöhnlich als Rationalisierungsmaßnahme daher. Insofern sind sie auf zweierlei Weise vom Wandel betroffen: erstens unmittelbar in den Auswirkungen auf ihren konkreten Arbeitsplatz oder den Betrieb (Beschäftigung, Arbeitsorganisation und Arbeitspraxis) und zweitens mittelbar auf einer kommunikativen Ebene durch ihre Rezeption der Debatten um die ‚vierte industrielle Revolution‘. Insofern dadurch zu Beginn Verunsicherungen evoziert waren, scheinen diese zwar inzwischen auf der volkswirtschaftlichen Ebene eher als moderat eingeschätzt zu werden und erscheinen als handhabbar – das nützt im Fall der (im Fall drohenden Arbeitsplatzverlusts u. U. existenziellen) eigenen Betroffenheit von der Entwicklung aber wenig. Ob Beschäftigte den Versprechungen der Anbieter\_innen von Industrie-4.0-Lösungen auf verbesserte Arbeitsplätze glauben, ist ebenso ungewiss. Und schließlich gibt es innerhalb von Unternehmen auch Konkurrenzen um Ressourcen und werden technische Lösungen nicht überall gleichzeitig eingesetzt – was zu Miss-

gunst, Zukunftsängsten oder sozialen Verwerfungen führen kann. Schließlich sind auch die Anforderungen einer restrukturierten Arbeit zunächst eine Aufgabe, die zu bewältigen ist und dem bzw. der einen besser gelingt als dem bzw. der anderen.

### 1.2 Anlage der Untersuchung und Aufbau der Studie

Sich der Auseinandersetzung der Beschäftigten mit Wandlungstendenzen der Arbeit durch Digitalisierung zuzuwenden, fußt auf einer Kritik der öffentlichen wie wissenschaftlichen Debatten. Häufig thematisieren sie zwar die zu erwartenden Veränderungen für Arbeit und Arbeitsprozesse und adressieren Fragen nach soziotechnischen und arbeitspolitischen Gestaltungsoptionen, Beschäftigungsbedingungen und (vorhandenen bzw. zu entwickelnden) Qualifikationen und Kompetenzen der Beschäftigten. Im Vordergrund steht dabei aber einseitig die Frage nach den *Auswirkungen* des technischen Wandels *auf die Beschäftigten*. Als aktiver Faktor, als Akteur\_innen im Implementationsprozess von Industrie-4.0-Anwendungen werden die potenziell oder bereits real betroffenen Arbeitskräfte selbst und ihre Dispositionen dagegen kaum in den Blick genommen. Eine systematische Fokussierung auf Beschäftigte als Akteur\_innen und auf ihre (unterschiedlichen) Arbeitsdispositionen im nachfolgend (in Kap. 2) ausführlich zu erläuternden Sinn erscheint aber dringend geboten, um den Wandel von Arbeit im Prozess der Digitalisierung angemessen erfassen zu können.

Motiviert ist die Untersuchung durch die Annahme, dass eine gleichermaßen im betrieblichen Sinne produktive wie im Beschäftigtensinne wünschenswerte Implementation von Industrie-4.0-Anwendungen nicht nur vom spezifischen Arbeitsvermögen, von Kompetenzen und (Schlüssel-)Qualifikationen der Beschäftigten, sondern auch von ihren auf Arbeit bezogenen Orientierungen, Sinndeutungen, Werthaltungen, Aspirationen und Zielen abhängig ist (vgl. Kap. 2). Ferner wird im Hinblick auf die betriebliche Arbeitsgestaltung angenommen, dass dieses ‚Können‘ und ‚Wollen‘ der Beschäftigten nicht beliebig formbar und ‚elastisch‘ ist, sodass eine erfolgreiche Implementation neuer Arbeitssysteme an die Mitwirkung der Werk tätigen gebunden ist und in Wechselwirkung mit deren Dispositionen und Fertigkeiten steht.

Soweit überhaupt belastbare empirische Daten zu den Wahrnehmungen und Bewertungen der Wandlungsprozesse durch die Beschäftigten vorliegen (vgl. z. B. die Übersicht in Abel 2018), handelt es sich häufig um standardisierte Einstellungsuntersuchungen, die ohnehin mit großer Ungenauigkeit behaftet sind – insbesondere dann, wenn der abgefragte Gegenstand noch gar nicht richtig greifbar ist – und sich auf die Abfrage einer relativ geringen Zahl einheitlich vorgegebener Indikatoren beschränken. Umfassende, sozialwissenschaftlich akzeptable Befunde stehen aus bzw. sind in Bearbeitung, es dominieren Delphi-Umfragen von Manager\_innen durch Branchenverbände. Deren Befunde verweisen immerhin gelegentlich auf manifeste Befürchtungen einerseits angesichts des erwarteten Abbaus von Arbeitsplätzen und andererseits angesichts der zukünftigen Anforderungen in der Tätigkeit – verbleiben aber insgesamt auf einer recht plakativen Ebene.

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

An diesem Manko setzt die vorliegende Studie an. Sie zielt darauf ab, die Perspektiven von einzelnen Beschäftigten umfassend empirisch in den Blick zu nehmen, die sich bereits in (mehr oder weniger) konkret ablaufenden Implementierungsprozessen von Industrie-4.0-Komponenten wiederfinden. So soll sichergestellt werden, dass nicht nur abstrakt-hypothetische Erwägungen von Arbeitnehmer\_innen (im Modus ‚was wäre, wenn ...‘) erfasst werden, sondern die jeweiligen Wahrnehmungen, Deutungen und Umgangsweisen der Subjekte in konkreter Auseinandersetzung mit dem Gegenstand Industrie 4.0 in unterschiedlichen realen betrieblichen Konstellationen. Die Basis eigener Erfahrungen qualifiziert die Einschätzungen und Perspektiven der Befragten, ohne dass diese auf die eigene Arbeit beschränkt bleiben müssen. Denn Beschäftigte nehmen an gesellschaftlichen Debatten teil oder nehmen diese wenigstens über die Medien wahr und informieren sich im privaten Austausch bei Kolleg\_innen in anderen Betrieben über entsprechende Entwicklungen.

### Ziele der Untersuchung

Zentrales Ziel der vorliegenden Studie ist, auf der empirischen Grundlage von Fallstudien begrenzten Umfangs in betrieblichen Kontexten mit Industrie-4.0-Anwendungen in drei exemplarisch ausgewählten Branchen *erstens* die Bandbreite der (typischen) Wahrnehmungen und Deutungen des Prozesses der Transformation industrieller Produktion gemäß dem Leitbild der ‚Industrie 4.0‘ in den Blick zu nehmen und dabei *zweitens* die (typischen) unterschiedlichen Voraussetzungen (‚Arbeitsdispositionen‘), die die Beschäftigten in den Prozess einbringen, systematisch zu erfassen. Daraus ergeben sich im Einzelnen folgende Forschungsfragen:

- Wie nehmen aktuell betroffene Beschäftigte die für sie relevanten Entwicklungen wahr?
- Welche dominanten Wahrnehmungs- und Deutungsmuster lassen sich identifizieren?
- Welche Arbeitsdispositionen liegen dem zugrunde? Und vor diesem Hintergrund:
- Wie bewerten die Beschäftigten die konkreten betrieblichen Entwicklungen?
- Welche individuellen Entwicklungs- und Handlungsperspektiven sehen sie für sich?

Ein zweites Ziel ist es, tentative Diagnosen über die Entwicklung und Implementationsformen von Industrie 4.0 in den untersuchten Branchen wie über Dynamiken der Implementation auf der betrieblichen Ebene zu formulieren und diese als Rahmenbedingungen für die Ausbildung spezifischer Arbeitsdispositionen zu beleuchten – im Eigentlichen also eine branchen- wie betriebsbezogene Kontextuierung vorzunehmen. Dies wird in begrenztem Umfang ermöglicht durch den primären Feldzugang über betriebliche Fallstudien von Industrie-4.0-Anwendungen, die auch Interviews mit Management und Betriebsräten sowie ergänzende Interviews mit Branchenexpert\_innen umfassen. Die folgenden Forschungsfragen stehen hier im Vordergrund:

- Welche (ggf. unterschiedlichen) typischen Umsetzungsweisen der Industrie 4.0 lassen sich in den untersuchten Branchen identifizieren?

## **Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten**

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

- Wie verlaufen Implementationsprozesse von Industrie-4.0-Lösungen?
- Welche Ziele im Hinblick auf die Reorganisation betrieblicher Arbeit und Arbeitsorganisation verfolgt das betriebliche Management in diesem Zusammenhang?
- (Wie) Werden die Beschäftigten und die Arbeitnehmervertretungen in den Implementationsprozess einbezogen und welche Handlungsspielräume haben sie?

### **Aufbau der Studie**

Anschließend werden zunächst das heuristische Analysekonzept ‚Arbeitsdispositionen‘ (Kapitel 2) dargestellt und das Forschungsdesign und seine Umsetzung präsentiert (Kapitel 3). Daran schließen in Kapitel 4 als Hintergrundinformationen, die der Einordnung der nachfolgend präsentierten Befunde dienen, Trendbeschreibungen der drei mit den ausgewählten Fallunternehmen erfassten Branchen Chemie/Pharma, Metall/Elektro und Nahrungsmittel an. Kapitel 5 präsentiert auf der Grundlage der Fallstudien und der diese ergänzenden Expert\_innengespräche sowie unter Rückgriff auf vorliegende weitere Literatur tentative Diagnosen über die Entwicklung von Industrie 4.0 in den untersuchten Branchen (Kapitel 5.1) und über Dynamiken der Implementation auf der betrieblichen Ebene (Kapitel 5.2). Kapitel 6 präsentiert und reflektiert dann die Befunde zu den Dispositionen Beschäftigter. Das geschieht in vergleichender Weise im Zuge von Kontrastierungen der Individual- wie Betriebsfälle. Abschließend werden in Kapitel 7 einige allgemeine Handlungsempfehlungen zur Gestaltung von Implementierungsprozessen formuliert.

## 2 Arbeitsdispositionen – ein heuristisches Analysekonzept

Zentraler Gegenstand der Untersuchung sind die (kognitiven wie emotiven, bewussten wie unbewussten) Wahrnehmungen und Deutungen sowie die darauf basierende Verarbeitung von Prozessen der Digitalisierung des eigenen Arbeitskontexts durch die Beschäftigten. Das kann als unbestimmtes Gefühl daher kommen, kann über individuelle bzw. kollektive Bewertungen solcher Prozesse zu komplexen Deutungsmustern verdichtet werden, in (unterscheidbaren) individuellen Arbeitsorientierungen wie allgemeinen Motivationslagen gründen, Ansprüche etwa an Gerechtigkeit und Leistung beinhalten, Karrierewege bzw. Verbleibstrategien verfolgen und ist mit den Lebenssphären außerhalb der Erwerbsarbeit und daraus entstehenden Herausforderungen und Ansprüchen verknüpft. Es ist davon auszugehen, dass die Positionierung gegenüber dem konkreten Wandel der Arbeit wie auch der Arbeitswelt insgesamt nicht nur in der Erwerbssphäre, sondern auch im Wechselspiel mit der Reproduktionssphäre gründet. Heuristisches Instrument zur nachfolgenden Erfassung typischer Wahrnehmungs- und Verarbeitungsmuster ist das in diesem Kapitel zu präzisierende Konzept der Arbeitsdispositionen.

In einem soziologischen Sinne lassen sich *Dispositionen* zunächst allgemein als Ensemble an – aktuellen wie dauerhaft verankerten – individuellen Orientierungen, Wahrnehmungsweisen, Einschätzungen und Deutungen, allgemeinen Ansprüchen, Ambitionen und Bedarfen bestimmen. Es handelt sich um ein soziologisches Konzept insofern, als es jeweils um *soziale*, auf Sinndeutungen basierende Wahrnehmungen der Subjekte geht, um sozial geprägte Ansprüche und Bedarfe und nicht etwa um Kognitionen im psychologischen Sinne.

Als *Arbeitsdispositionen* in einem spezifischeren Sinne werden im Folgenden durch die soziale Umwelt von Individuen geprägte, auf eigenen betrieblichen wie gesellschaftlichen Erfahrungen basierende, in Sozialisationsprozessen relativ dauerhaft angeeignete Dispositionen bezüglich der eigenen Erwerbstätigkeit (inkl. ihrer synchronen und diachronen Einbettungen wie Work-Life-Balance oder Berufsbiographie) und der durch sie vermittelten Positionierung in der Gesellschaft verstanden, die – sei es bewusst oder unbewusst – situativ handlungsleitend für Individuen sind. Arbeitsdispositionen wirken in diesem Sinne als Orientierungsschemata für die aktive Auseinandersetzung der Person mit sozialen Situationen.

Das Konzept der Arbeitsdispositionen fungiert in den nachfolgenden empirischen Analysen als heuristisches Konzept im Sinne der rekonstruktiv-qualitativen Sozialforschung; eine umfassende theoretische Bestimmung muss nachfolgenden Arbeiten vorbehalten bleiben. Es soll im Folgenden vielmehr vorläufig (und empirisch hinterfragbar) dahingehend spezifiziert werden, dass zunächst in einem kurzen Durchgang durch den Wissensbestand der Arbeits- und Industriesozio-logie zentrale Perspektiven und Konzepte diskutiert werden, die relevante Dimensionen und Aspekte des Konzepts der Arbeitsdispositionen markieren und als konzeptuelle Orientierungspunkte für die empirische Analyse dienen (Kapitel 2.1). Auf dieser Grundlage wird dann das heuristische Konzept *Arbeitsdispositionen* näher bestimmt (Kapitel 2.2).

### 2.1 Arbeitsdispositionen: Arbeitssoziologische Bezugspunkte

Ihre Grundierung in der Arbeits- und Industriesoziologie erfährt die Auseinandersetzung um arbeitsbezogene und gesellschaftliche Orientierungen der Arbeitenden in der *Arbeiterbewusstseinsforschung* seit den 1950er-Jahren. Zentrale Eckpunkte sollen nachfolgend kurz umrissen werden (Kapitel 2.1.1), bevor dann einzelne Analyseperspektiven referiert werden, die das zu entwickelnde Konzept der Arbeitsdispositionen befruchten (Kapitel 2.1.2).

#### 2.1.1 Hintergrund: Arbeiterbewusstseinsforschung

Arbeitsbezogene Dispositionen der Beschäftigten sind in unterschiedlichen Facetten bereits Thema der klassischen Debatten der Industriesoziologie zum Arbeiterbewusstsein in den 1950er- bis 1980er-Jahren (als Überblicke vgl. Tyrell 1978; Seltz 1982; Brock 1991; Deutschmann 2002; Menz 2009).<sup>2</sup> Sowohl die Einschätzung sozialer Lagen und die Beurteilung von konkreten Arbeitssituationen als auch das Nachzeichnen individueller politisch-sozialer Positionierungen in Arbeitswelt und Gesellschaft bis hin zu der Frage nach den Entstehungsbedingungen von Klassenbewusstsein waren hier Thema. Aspekte wie soziale Sicherheit auf dem Arbeitsmarkt (vgl. Böhle/Altmann 1972) oder der Zusammenhang zwischen Sozialstatus und Anspruchshaltung (vgl. Eckart et al. 1974) umfassen emotive wie kognitive Dimensionen (vgl. Reinhold 1991). Insbesondere Kudera et al. und Schumann et al. verweisen auf den doppelten Bezug auf Arbeit als Lohnarbeitsverhältnis und konkrete Tätigkeit (vgl. Kudera et al. 1979; Schumann et al. 1982). Die Identifikation mit dem Beruf entsteht im konkreten Arbeitshandeln, und dieses fundiert letztlich instrumentelle versus intrinsische Arbeitsorientierungen (vgl. Schmidt/Wenzke 1991; grundlegend zum Instrumentalismus: vgl. Goldthorpe et al. 1970a, b; zur Kritik vgl. Brandt et al. 1971).

Kern und Schumann wiesen nach, dass vor allem die konkrete Arbeitssituation und Arbeitserfahrungen das Bewusstsein der Arbeiter strukturierten (vgl. Kern/Schumann 1970). Weil Mechanisierung und Teilautomatisierung die Anforderungsprofile industrieller Arbeitstätigkeiten ausdifferenzieren, ergeben sich innerhalb der Industriearbeiterschaft zunehmend heterogene gesellschaftliche Perspektiven in der Arbeiterschaft. Einzig verbleibender gemeinsamer Kristallisationspunkt war die Erfahrung bzw. die Wahrnehmung kollektiver Unsicherheit angesichts der mit Automatisierung einhergehenden eigenen Ersetzbarkeit. Auch die Gewerkschaften konnten entsprechende Gemeinsamkeit stiftende Orientierungen nicht liefern, was die Ausbildung eines kollektiven Selbst- und Wirklichkeitsverständnisses (vgl. Kern/Schumann 1970) erschwerte – die

---

<sup>2</sup> Die Brandbreite an Herangehensweisen dieses kollektive Orientierungen der Arbeiterschaft fokussierenden Diskurses ist dabei groß: Sei es in der Perspektive der politischen Soziologie (vgl. Deppe 1971), in der Analyse innerbetrieblicher Arbeit und außerbetrieblicher Lebensweise (vgl. Osterland 1975), aus berufssoziologischer Perspektive (vgl. Lempert/Thomssen 1974) oder als Einstellungsforschung (vgl. Meinefeld 1977), aus klassentheoretischer Perspektive (vgl. Hack et al. 1972; Beckenbach et al. 1973), in Bezug auf Arbeitsmarktkrisen (vgl. Krieger et al. 1989), in Bezug auf gewerkschaftliche Strategiebildung (vgl. Herkommer et al. 1979; Tudyka et al. 1978) oder in Bezug auf Frauenerwerbsarbeit (vgl. Lappe/Schwinghammer 1978). Zum Teil wurde auch die Transformation der Arbeiterklasse debattiert (vgl. Mallet 1965; Deppe 1971; Goldthorpe et al. 1970b; Hörning 1971; Benz-Overhage et al. 1982; PAQ 1987).

Autoren haben hier eine von Beaud und Pialoux pointierte Denkfigur vorweggenommen, nach der Handlungsperspektiven eines ‚intellektuellen Bezugssystems‘ bedürfen, um gesellschaftlich relevant zu werden (vgl. Beaud/Pialoux 2004).

Seit den 1980er-Jahren setzte in der Forschung eine Orientierung auf Arbeiterbiografien und Individualisierungsschübe ein; hinzu kamen Forschungsstränge, die die einseitig auf das Arbeitsleben von männlichen Industriearbeitern fokussierende Arbeiterbewusstseinsforschung kritisierten und systematisch Perspektiven auf den weiblichen Lebenszusammenhang und auf Reproduktionsarbeit einbrachten (vgl. Beck-Gernsheim/Ostner 1977; Becker-Schmidt 1987; als Überblick: Jürgens 2006; vgl. auch Aulenbacher 1991). Der Verweis auf die Mehrdimensionalität von Erfahrungen verbietet vereinfachende Polarisierungsannahmen (vgl. Becker-Schmidt 1980, 1983; Beer 1983), stärkt gegenüber einem rein produktivistischen Ansatz die Reproduktions-sphäre (vgl. Brock 1988; Vetter 1988) und betont damit u. a. die personale Handlungsqualität. Mit Perspektiven auf Individualisierung und Wertewandel in pluralisierten Gesellschaften rücken arbeitsinhaltliche Ansprüche der Subjekte an ihre Arbeit stärker in den Vordergrund (vgl. Baethge 1991). Das wird in den folgenden Jahren in unterschiedlichen subjektorientierten Ansätzen aufgegriffen (vgl. Knapp 1981; Voß 1984) und als Kritik an der bisherigen Bewusstseinsforschung ausformuliert (vgl. den Überblick bei Schmidt 1988; vgl. auch Moldaschl/Voß 2003).

### **2.1.2 Analyseperspektiven auf Dispositionen der Arbeitenden**

Zentral für die Beschäftigten sind den Befunden der Arbeiterbewusstseinsforschung zufolge zu-vorderst erstens Aspekte der materiellen Sicherung im Hinblick auf Lohnhöhe und kurz- wie längerfristige Beschäftigungssicherheit, die mit der eigenen Erwerbstätigkeit einhergehen, und zweitens der arbeitsinhaltlichen Qualität der Tätigkeit (in Abhängigkeit von den eigenen Ansprüchen an die Arbeit). Die Bedeutung und Bewertung der eigenen Arbeit für die Beschäftigten ist aber nicht auf diese beiden Dimensionen allein beschränkt. Darüber hinaus verweist die arbeitssoziologische Forschung auf weitere Faktoren, die es ebenfalls zu berücksichtigen gilt. Dies umfasst insbesondere die arbeits- und gesellschaftspolitischen Orientierungen, die Relation von Kontrolle und Autonomie im Arbeitsprozess, die Rolle von Interessenvertretung und Interessenidentitäten, Legitimitäts- und Gerechtigkeitsvorstellungen und Leistungsorientierungen. Im Folgenden werden diese zentralen Dimensionen, die für die Erfassung der Arbeitsdispositionen im Prozess der Digitalisierung des Arbeitskontexts von Beschäftigten zu berücksichtigen sind, jeweils kurz umrissen.

#### **Entlohnung und materielle Sicherung**

Neckel identifiziert neue, am Markterfolg bemessene und an der Arbeitsleistung ansetzende Gerechtigkeitsvorstellungen der Subjekte (vgl. Neckel 1999) – eine veritable Verschiebung der früher geltenden Normen von einem gerechten Verhältnis von Leistung und Lohn. Er verweist mit seiner Analyse eines neuen, outputorientierten Erfolgsprinzips darauf, dass das Ergebnis der Arbeit zum alleinigen Maßstab wird (vgl. Neckel 2008; Neckel/Dröge 2002; Voswinkel 2003). In der

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

Debatte um Vermarktlichung werden Marktlogik und Leistungsprinzip als omnipräsente und dominante Logiken debattiert, die zu veränderten, Instabilitäten hervorrufenden Legitimationsregimen führen (vgl. Liebig/May 2009; Menz 2012).

Leistung und Gerechtigkeit bleiben trotz eines gewandelten Verhältnisses zueinander in vielerlei Hinsicht normative Grundlage jeglicher Legitimation der Arbeitsgesellschaft: als potenziell gleichberechtigter Modus sozialer Integration, als wohlfahrtsstaatliche Basis, als individuelle Orientierung, als Zuschreibung und eigene Verantwortung (vgl. Aulenbacher et al. 2017). Dass in dieser Hinsicht Legitimationsprobleme entstehen können, die sich entlang eines tradierten Verständnisses von Erwerbsarbeit (positive Vergesellschaftung, Berufsethos, Normalitätsvorstellung, Partizipation etc.) entzünden, zeigt deren Beständigkeit als moralische Instanz auch in Zeiten eines dynamisierten Wandels, auch wenn allerorten auf Ansprüche verzichtet wird. Ganz konkret materialisiert sich dies in den Rufen nach ‚guter Arbeit‘ und ‚gerechtem Lohn‘, der nicht zuletzt mit Blick auf die entstandenen Schieflagen (Prekarisierung, Altersarmut) nachholende Lohnentwicklungen einfordert, mit der a) vergangene Reallohnverluste auszugleichen wären und b) zukunftsfeste Sozialversicherung ermöglicht werden soll. Die Debatten um den Mindestlohn bzw. das Mindesthonorar inklusive Absicherung im Krankheitsfall, Urlaubsgeld etc. zeugen von der Bedeutung, mit der konkrete Lohnentwicklung und materielle Absicherung des Lebens auch jenseits der Erwerbsarbeitszeit behaftet sind – es handelt sich schlichtweg um die Frage nach der Integration in die Arbeitsgesellschaft, deren faktische Ausgestaltung eben fundamental vom Entgelt abhängt.

### Arbeitsinhalte

Gewichtig für die Wahrnehmung und Deutung von Veränderungen durch die Beschäftigten dürften vor allem die mit Digitalisierungsprozessen einhergehenden Eingriffe in den eigenen Entscheidungs- bzw. Handlungsspielraum sowie Veränderungen der Arbeitsintensität sein. Zentral sind Aspekte der (Fremd-)Kontrolle und der Autonomie, die etwa in der Handlungsregulationstheorie (vgl. Hacker 2010) erfasst werden und deren konkrete Konfiguration zu psychischen Anforderungen und Fehlbeanspruchungen führen kann. Insbesondere die Kombination von hoher Arbeitsintensität und geringen Entscheidungs- und Handlungsspielräumen (*High Strain Job*) trägt ein hohes Risiko in sich, zu Fehlbelastungen zu führen, während so genannte *Passive Jobs* Aktivierbarkeit und Problemlösefähigkeit absenken (vgl. Rau 2015). Tendieren also automatisierte Systeme der Industrie 4.0 dazu, Handlungs- und Entscheidungsspielräume einzuschränken (was nicht immer der Fall sein muss, siehe den Fall von Anlagenführer\_innen oder auch Instandhalter\_innen), kann das – grundsätzlich, insbesondere aber bei hoher Arbeitsintensität – die Einstellungsmuster gegenüber der eigenen Arbeit beeinflussen oder aber über den Umweg von Fehlbeanspruchungen zu einer negativen Bewertung führen. Hinsichtlich genereller Arbeitsorientierungen und -motivation von Arbeitenden liegen dazu einschlägige Erkenntnisse vor, etwa zu in der Arbeitspraxis wirksam werdenden instrumentellen oder intrinsischen Arbeitsmotivationen. Im Hinblick auf die Arbeitsmotivation sind auch arbeitspsychologische Konzepte in Rechnung zu stellen, insbesondere das synthetische Konstrukt ‚Arbeitszufriedenheit‘, das vermittelt

über eine Mehrzahl geeigneter empirischer Einzelindikatoren kategorial unterschiedliche Relationen von objektiven Anforderungen und subjektiven Ansprüchen an die eigene Arbeit erfasst. Zentral ist der Deckungsgrad zwischen dem Istzustand aktueller Anforderungen an die eigene Person und sozialisierten persönlichen Ansprüchen an die eigene Arbeit.<sup>3</sup> Veränderungen des Istzustands können unter Umständen gravierende Auswirkungen auf die Arbeitsmotivation haben.

### Arbeits- und gesellschaftspolitische Orientierungen

Die Bedeutung und Bewertung der eigenen Arbeit für die Beschäftigten ist nicht auf die unmittelbaren Tätigkeits- und den materiellen Sicherungsaspekt beschränkt. Sie sind jeweils eingebettet in (u. U. divergierende) arbeits- wie gesellschaftspolitische Positionierungen und Bewertungen. Solche generellen Positionierungen gegenüber der Arbeit bzw. der Arbeitsgesellschaft sind bereits ein zentrales Thema der klassischen Arbeiterbewusstseinsforschung (vgl. Popitz et al. 1957; Kern/Schumann 1970; Goldthorpe et al. 1970a, b; Kudera et al. 1979). In der Arbeits- und Industriesoziologie werden in jüngster Zeit erneut solche politischen Positionierungen in Relation zur konkreten Arbeitstätigkeit debattiert. Das berührt naturgemäß auch Fragen nach kollektiver Identität und Herrschaft in Betrieb und Gesellschaft. Abgezielt wird gleichermaßen auf die betriebliche Ebene der konkreten Arbeit wie auf daraus hervorgehende gesellschaftliche Teilhabe an der gesellschaftlichen Entwicklung und den Einstellungen dazu. Menschen agieren in unterschiedlichen sozialen Situationen sehr verschieden; Solidarität und kollektive Identität sind Voraussetzungen dafür, arbeits- wie gesellschaftspolitische Wirksamkeit zu erlangen – und können schnell zerfallen. Die neuere Debatte um Legitimationsressourcen der kapitalistischen Konkurrenzökonomie (vgl. Kratzer et al. 2015), zum Gesellschaftsbild Lohnabhängiger (vgl. Dörre et al. 2013) und zu deren Normalitätsvorstellungen (vgl. Hürtgen/Voswinkel 2014) greift diese Dynamik auf. Es wird darauf verwiesen, dass materielle Bedingungen der Individuen und eine

---

<sup>3</sup> Anspruchsniveau und wahrgenommener Istzustand können in unterschiedlichen Konstellationen zusammenwirken, was schon das prozessorientierte Modell von Bruggemann verdeutlicht, das sechs Ausprägungen der Arbeitszufriedenheit bzw. -unzufriedenheit identifiziert (vgl. Bruggemann 1974): *Progressive Arbeitszufriedenheit* ergibt sich, wenn der Soll-Ist-Vergleich positiv ausfällt und das angestrebte Anspruchsniveau dadurch ansteigt. *Stabilisierte Arbeitszufriedenheit* kennzeichnet einen positiven Soll-Ist-Abgleich bei unverändertem Anspruchsniveau. Um *resignative Arbeitszufriedenheit* handelt es sich, wenn der Soll-Ist-Vergleich negativ bilanziert wird und das Anspruchsniveau zur Kompensation dessen abgesenkt wird. Der Begriff *Pseudo-Arbeitszufriedenheit* erfasst die Konstellation eines negativen Soll-Ist-Abgleichs bei unverändertem Anspruchsniveau, was eine verzerrte Wahrnehmung im Sinne von Schönfärberei hervorruft. *Fixierte Arbeitsunzufriedenheit* ist dann zu beobachten, wenn der Soll-Ist-Vergleich bei unverändertem Anspruchsniveau negativ ausfällt, Lösungsversuche allerdings ausbleiben. *Konstruktive Arbeitsunzufriedenheit* stellt sich bei einem negativen Soll-Ist-Vergleich und gleichbleibendem Anspruchsniveau ein, wenn Lösungsversuche aktiv angegangen werden. Variables Anspruchsniveau, Situationswahrnehmung und Problemlösungsverhalten nach Soll-Ist-Abgleich sind von hoher Bedeutung. Büssing weist auf den Aspekt der eigens wahrgenommenen Kontrolle über die Situation hin (vgl. Büssing 1991, 2006), und Ferreira verdeutlicht, dass es auch zum Fall positiver Bilanzierung des Soll-Ist-Vergleichs kommen könne (vgl. Ferreira 2009).

## **Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten**

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

als sicher bzw. unsicher vorgestellte Zukunft ihr Denken über Arbeitsbedingungen und gesellschaftliche Inklusion stark beeinflussen. Das verweist darauf, dass Arbeitsdispositionen über unmittelbare betriebliche Erfahrungen mit dem Wandel der Arbeit auch eine weiterführende Dimension der gesellschaftlichen Einbettung haben.

### **Kontrolle und Autonomie im Arbeitsprozess**

In der auch in Deutschland breit rezipierten und andauernden *Labour Process Debate* wird auf das von Braverman ausgewiesene Transformationsproblem, also die Frage nach der Umwandlung von Arbeitskraft in Arbeit, Bezug genommen (vgl. Braverman 1977). Der Überbetonung von Kontrolle und Dequalifizierung wird der Verweis auf Autonomiegrade in der Arbeitsorganisation gegenübergestellt (vgl. Friedman 1977), und es wird auf eine breite Varianz der Kontrollmöglichkeiten der Herrschaft im Produktionsprozess hingewiesen (vgl. Edwards 1981). Kontrollstrategien sind Reaktionen auf Verhalten von Arbeitssubjekten; damit etabliert sich ein widersprüchliches Regime mit Kompromisscharakter auf der Grundlage der Verhandlungen betrieblicher Sozialpartner\_innen. Burawoy kennzeichnet solche ungleichen Verhältnisse als Doppelspiel der ‚relations of production‘ und der ‚relations in production‘, also der Produktionsverhältnisse und der konkreten Arbeitsverhältnisse (vgl. Burawoy 1979). Die Leistungsverausgabung findet zwischen offiziellen Regeln und informellen Abstimmungen statt. Damit werden in gegebenem Rahmen auch subjektive Freiräume denkbar. Mit anderen Worten: Herrschaft und Kontrolle können auch durch gewährte Autonomie gewahrt bleiben (vgl. Burawoy 1979). Daran schließt in der deutschen Arbeitssoziologie aus unterschiedlichen Perspektiven eine Auseinandersetzung um das Verhältnis von Autonomie und Kontrolle an (vgl. u. a. Weltz 1991; Wolf 1999; Matuschek 2010; Matuschek et al. 2007) – die Debatte darum ist bis heute virulent (vgl. Aulenbacher et al. 2017).

### **Interessenvertretung und Interessenidentitäten**

Bereits die klassische Arbeiterbewusstseinsforschung verweist auf Interessenidentitäten zwischen Betrieb und Beschäftigten, die sich an Kooperationen der Betriebsakteur\_innen und tripartistischen arbeits- und sozialpolitischen Konstellationen orientieren (vgl. Schumann et al. 1982): So wurden und werden Entlassungen, wenn Betriebe wirtschaftliche Probleme hatten, weitgehend akzeptiert. Die provozierende Formel „Guter Betrieb – schlechte Gesellschaft“ (Dörre et al. 2011) kennzeichnet die aktuelle Gemengelage zwischen Arbeits-, Betriebs- und Gesellschaftsbewusstsein, welche zugleich fragmentierte Belegschaften befördert und damit kollektive Handlungsmächtigkeit beschneidet (vgl. Dörre et al. 2011, 2013).

Ungewiss ist, welche betrieblichen Akteur\_innen von den Beschäftigten als relevant angesehen werden und ob insbesondere mit neuen Steuerungslogiken von Arbeit („Entgrenzung“ als Perforation bisheriger Grenzen zwischen Arbeitswelt und Privatsphäre bzw. „Subjektivierung“ von Arbeit als an die Beschäftigten gerichtete Verantwortungszuweisung auch für arbeitsorganisatorische Belange) auch neue arbeitspolitische Perspektiven auf den Betrieb, die kollektive Interessenvertretung oder die individuelle Handlungsmacht einhergehen. Daran können sich Fragen

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

sowohl nach der Qualität von Arbeit als auch nach deren Sinn entzündet (vgl. Jürgens 2014; Biesecker 2014). Nicht zuletzt die Zäsur der Wirtschaftskrise der Jahre 2008 und folgende hat zunehmend Aufmerksamkeit auf solche Stabilitätsgrade subjektiver Legitimationsressourcen des Kapitalismus gelenkt und damit zum Teil die Orientierung an vorgeblich voneinander abgeschottetem Wirtschafts- bzw. Gesellschaftssystem (so aus systemtheoretischer Perspektive: vgl. Kühl 2004) infrage gestellt. Dabei wird nach wie vor dem Ausbleiben von Konflikten in Betrieben bzw. deren eher peripherer gesellschaftlicher Bedeutung nachgegangen. Krisen sind alltägliche Erfahrung für ganz unterschiedliche Beschäftigtengruppen, verstärken die Systemzwänge und erzeugen Ohnmacht wie Wut, aber auch die Hoffnung auf ein Anderes – grundsätzlich steht die Legitimation des Kapitalismus immer infrage (vgl. Detje et al. 2011; Detje et al. 2013). Gerechtigkeits- und Leistungsorientierungen bestehen auch unter den leistungspolitischen Zwängen der stärkeren Marktorientierung von Arbeit fort – allerdings vor allem auf den eigenen Wirkungsbereich bezogen und weniger als gesellschaftliche Perspektive oder als Anspruch gegenüber dem Betrieb (vgl. Menz 2009; 2012). Darin drückt sich immer auch die Anerkennung der gesellschaftlichen Herrschaftsverhältnisse aus (vgl. Aulenbacher et al. 2017). Zwar zeigt sich ein Fortbestehen dichotomer Gesellschaftsbilder (vgl. Popitz et al. 1957), zugleich aber auch die Einschätzung einer eher geringen eigenen Wirkmächtigkeit, daran etwas zu ändern. Zugleich positionieren sich Beschäftigte als grundlegende Systemkritiker\_innen, als regulierungsaffine Systemreformer\_innen oder als die kapitalistische Wirtschafts- und Gesellschaftsform Bejahende, zum Teil den Wettbewerb zum Vorteil individueller Entwicklung offensiv Annehmende.

### Legitimitätsvorstellungen: Werturteile und Alltagskritik der Arbeitenden

Wichtige Anregungen liefert auch die französische Soziologie, häufig im Anschluss an die habitustheoretische Perspektive prekarisierter Arbeits- und Lebensverhältnisse (vgl. Bourdieu et al. 1998; vgl. auch Schultheis/Schulz 2005). Beaud/Pialoux analysieren eine zerfallende militante Arbeiterkultur in einem französischen Automobilwerk, in dem sich – bei historisch ungleichen Bedingungen – junge Arbeitende einer demoralisierten Generation angelernter, früher radikal-links politisierter Bandarbeiter\_innen gegenübersehen und man sich als Prekarierte und Privilegierte taxiert (vgl. Beaud/Pialoux 2004). Die konfliktbereite Gegenkultur der einen ist verfliegen, die anderen fügen sich den Bedingungen, um materiell zu überleben. Francois Dubet untersucht Alltagskritiken von Beschäftigten an ihrer Arbeit, ihrem Betrieb, an den Vorgesetzten und Kolleg\_innen vor dem Hintergrund jeweiliger normativer Werturteile (vgl. Dubet 2008). Ungerechtigkeiten, so der deutsche Titel seines Werks, werden vor dem Hintergrund gesellschaftlicher Verhältnisse und individuellem Handlungsvermögen entlang der Themenfelder von Autonomie, Leistung und Gleichheit identifiziert.<sup>4</sup> Die französischen Debatten beeinflussen auch die

---

<sup>4</sup> Der Impuls für diesen Ansatz zur Forschung über Arbeits- und Gesellschaftsbewusstsein entstammt der pragmatischen *Soziologie der Konventionen* (Boltanski 2010; vgl. einführend Diaz-Bone 2011). Sie geht der Frage nach den Maßstäben normativer Bewertung ökonomischer Güter nach und identifiziert konkurrierende Rechtfertigungsordnungen (vgl. Boltanski/Thevenot 2007; Boltanski/Chiapello 2003). Diesen Konzepten geht es immer auch um Maßstäbe einer wissenschaftlich fundierten Gesellschaftskritik (vgl.

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

Diskurse in der deutschsprachigen Arbeits- und Industriesoziologie und erfahren eine breite Rezeption – von der engeren Prekarisierungsforschung (vgl. Castel/Dörre 2009) über die kritische Adaption eines ‚neuen Geistes des Kapitalismus‘ (vgl. Boltanski/Chiapello 2003) und einer zunehmenden Ökonomisierung bis hin zu einer erneut aufflammenden Bewusstseinsforschung.

### Leistungsorientierungen und Gerechtigkeitsvorstellungen

Gerechtigkeits- und Legitimitätsvorstellungen sind eng mit der normativen Leistungsorientierung verbunden. Eigene Leistungen wie an den Tag gelegte Leistungsbereitschaft konstituieren Ansprüche gegenüber den Empfänger\_innen der Leistung – so rechtfertigt Leistung Anspruchshaltungen (vgl. Neckel/Dröge 2002, S. 95). Umgekehrt gilt, dass soziale Ungleichheit und ungleiche Behandlungen nur durch den Hinweis auf unterschiedliche Leistung legitimiert werden können (vgl. Honneth 2003, S. 165-166). Das bedeutet nicht zuletzt, dass die Leistungsorientierung der Beschäftigten wichtig ist, um ihre (Un-)Gerechtigkeits- und Legitimitätsvorstellungen zu entschlüsseln. Allerdings ist Leistungsdefinition eine asymmetrische Angelegenheit (vgl. Becker/Hadjar 2009), die gleichwohl begründungspflichtig ist (vgl. Menz 2005, S. 69). Dabei gewinnt, unabhängig von der Branche, das Vorhandensein von objektivierbarem und standardisierbarem Wissen an Bedeutung, ebenso wie der Hinweis auf Effizienz, Marktzwang oder Krisensituationen (vgl. Matuschek 2010).

Zugleich ist festzuhalten, dass die Beschäftigten am Aufbau und Bestand leistungspolitischer Ordnungen konstitutiv beteiligt sind (vgl. Boltanski/Chiapello 2003; Boltanski/Thévenot 2007; Menz 2005, 2009), deren Legitimität sich also letztlich in der Praxis der Arbeitenden ausdrückt. Legitimität von Leistungspolitik ist damit nicht zuletzt abhängig von Gerechtigkeitsprinzipien (vgl. Sachweh 2010, 41; kritisch Dahme/Wohlfahrt 2012): Werden grundlegende Werte und moralische Prinzipien wie Gerechtigkeit eingehalten, erhöht das die Legitimität von leistungspolitischen Forderungen (vgl. Menz 2009). Gerechtigkeitsvorstellungen<sup>5</sup> und darauf basierende Legitimität sind damit unmittelbar handlungsrelevant (vgl. Schumann/Tullius/Wolf 2012) und enthalten implizit oder explizit auch Vorstellungen über Arbeit und Betrieb.

Gerechtigkeitsansprüche an Arbeit und Betrieb umfassen damit ein breites Portfolio, das Anschlussfähigkeit an Diskurse um die Fortentwicklung der Gesellschaft besitzt (vgl. Kratzer et al. 2015). Diesbezüglich zeigen sich Bedenken ob der gesellschaftsweiten Gültigkeit jener Normen, die für eine gesicherte, von Prekarisierungsbedrohung weitgehend befreite Arbeitsgesellschaft stehen: u. a. Arbeitsplatzsicherheit, sicheres und ausreichendes Einkommen, (gesellschaftliche)

---

Boltanski 2010; Bogusz 2010; Pongratz 2011), die eigensinnige Akteur\_innen als Subjekt der Kritik ernst nimmt und eine in den Sozialwissenschaften verfestigte Objektivierung unterläuft.

<sup>5</sup> Unterscheiden lassen sich u.a. gegen Diskriminierung gerichtete Prinzipien der Verfahrensgerechtigkeit (vgl. Rawls 1979; Liebig 2010) von der Tausch- und Verteilungsgerechtigkeit verpflichteten Orientierung auf Chancengleichheit oder das Leistungs-, Anrechts- vom sich inhaltlich bestimmenden Bedarfsprinzip (vgl. Nussbaum 1999, 2003; Liebig 2010; Liebig/May 2009; Voswinkel 2003) sowie dem machttheoretisch orientierten Prinzipien der Teilhabe- und Anerkennungsgerechtigkeit (vgl. Fraser 2001, 2007; Fraser/Honneth 2003; Honneth 1998, 2008; Young 1990).

Anerkennung, hinreichendes Ausräumen der Ansprüche aus verschiedenen Lebenssphären, Recht auf ein selbstbestimmtes und erfülltes Leben – die so genannte Arbeitnehmermitte der regulär Beschäftigten zeigt sich diesbezüglich zufrieden bis kritisch. Allerdings beschleicht sie das Gefühl, dass dies keine universelle Gültigkeit mehr besitzt, man selbst privilegiert sei und es individueller Strategien zum Erhalt dieses Zustandes bedürfe – eine weitgehende Aufgabe des Anspruchs an eine reinen Kapitalinteressen entzogene Gestaltung der Arbeitsgesellschaft und -welt (vgl. Hürtgen/Voswinkel 2014). Das spräche unter Umständen für eine gelungene ‚Landnahme‘ (vgl. Dörre 2009), die Arbeitende mit einer wettbewerbszentrierten Rationalität konfrontiert, auf die sie mit veränderten Ansprüchen reagiert. Offen erscheint derzeit die Frage, ob sich an vielen Orten Widerständigkeit, Eigensinn und durchaus kollektives Agieren zeigen werden (vgl. Nickel/Heilmann 2013).

## 2.2 Arbeitsdispositionen als heuristisches Analyseinstrument: Präzisierungen

In der Einleitung wurde bereits deutlich, dass die Digitalisierung von Arbeit bzw. die Agenda einer Industrie 4.0 viele der vorstehend in Kapitel 2.1 angesprochenen Themen erneut auf die Tagesordnung setzt: So werden – vor allem entlang der Frage, ob sich (kollektive) Schwarmintelligenz (vgl. Hirsch-Kreinsen 2014) oder isolierte Individualarbeit mit informatisierten Assistenzsystemen durchsetzt – Polarisierungs- wie Requalifizierungsthemen breit debattiert; auch die Veränderungen im Verhältnis von Erwerbs- und Privatsphäre sind ein wichtiges Thema; und die sich verändernde Qualität von Arbeit wird an deren individuellem Tätigkeitsgehalt, der Strukturierungsmacht gegenüber Algorithmen, dem Wegfall repetitiver Tätigkeiten oder der Zunahme von Einfacharbeit thematisiert. Stimmt die keynesianische These der technologischen Arbeitslosigkeit, sind eher defensive Positionierungen zu erwarten; können Beschäftigte dagegen Expertenwissen sichern, bleibt etwa fraglich, wie dies angesichts der (technisch) globalisierten Vermarktlichung in kollektive Verhandlungsmacht zu transformieren wäre. Es scheint, als ob die vielen Fragen und Facetten der verschiedenen Phasen einer langanhaltenden Bewusstseinsdebatte nun (erneut) in einem Punkt kulminieren und sich dadurch unter Umständen Kehrtwendungen, Positionsbehauptungen oder forcierte Entwicklungen zeigen. Aus den nunmehr gut 60 Jahren arbeitssoziologischer Auseinandersetzung mit Einstellungen und Orientierungen der Arbeitenden lassen sich viele Hinweise auf produktive Perspektiven entnehmen.

Der kursorische Durchgang durch den Stand der Forschung in Kapitel 2.1 zeigt, dass zahlreiche einordnende Analysekonzepte und Perspektiven zur Hand sind, um die Wechselwirkungen zwischen aktuellen Prozessen der Digitalisierung von Arbeit und den handlungsleitenden Arbeitsdispositionen der Beschäftigten in den Blick zu nehmen. Allerdings ist für die empirische Analyse eine *differenzierende* Analyseperspektive erforderlich: Anstatt unter Rückgriff auf inhaltliches Vorwissen in generalisierender Betrachtung ‚typische‘ einheitliche subjektive Ansprüche und Dispositionen einzelnen Beschäftigtengruppen zuzuschreiben, ist vielmehr davon auszugehen, dass zentrale Arbeitsdispositionen auch innerhalb von Gruppen unterschiedlich ausgeprägt sein

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

können, und dies nicht nur *zwischen* Beschäftigten- oder Berufsgruppen (etwa aufgrund unterschiedlicher Fachkulturen oder Qualifikationsniveaus), sondern auch *innerhalb von* Beschäftigten- oder Berufsgruppen (z. B. altersbedingt unterschiedliche berufsbiographische Aspirationen und familiäre Situationen, unterschiedliche Berufssozialisation, unterschiedliche Wahrnehmungen der eigenen Lern- und beruflichen Entwicklungspotenziale). Daher werden die oben aufgezeigten Bezugspunkte im Sinne einer rekonstruktiv-qualitativen Methodologie zunächst nur *als formale Analysekonzepte* – als Dimensionen und Aspekte, die es bei der empirischen Analyse der Einzelfälle zu berücksichtigen gilt – herangezogen. Erst nach der Rekonstruktion der Einzelfälle in dimensional Fallvergleichen werden dann Generalisierungen vorgenommen (vgl. Bohnsack 2008), die in Relation zum inhaltlichen Vorwissen in generalisierender Absicht diskutiert werden.

Als *Arbeitsdispositionen* werden, wie eingangs des Kapitels definiert, durch die soziale Umwelt von Individuen geprägte, auf eigenen betrieblichen wie gesellschaftlichen Erfahrungen basierende, in Sozialisationsprozessen relativ dauerhaft angeeignete individuelle Orientierungen (Wahrnehmungsweisen, Einschätzungen und Deutungen, allgemeine Ansprüche, Ambitionen und Bedarfe) bezüglich der eigenen Erwerbstätigkeit (inkl. ihrer synchronen und diachronen Einbettungen wie materielle Sicherung des Lebensunterhalts, Work-Life-Balance oder Berufsbiographie) und der durch sie vermittelten Positionierung in der Gesellschaft verstanden, die – sei es bewusst oder unbewusst – situativ handlungsleitend für Individuen sind und als Orientierungsschema für die aktive Auseinandersetzung der Person mit sozialen Situationen wirken.

Die Definition verweist darauf, dass Arbeitsdispositionen insbesondere vor dem Hintergrund relativ dauerhafter arbeitsbezogener Erfahrungen, aber ebenso auch vor dem Hintergrund von entsprechenden langfristigen Erfahrungen gesellschaftlicher Positionierungen herausgebildet werden. Als gegebenenfalls unbewusst bleibendes subjektives Gefühl können Arbeitsdispositionen die gleiche (möglicherweise beschränkte) Wirkungsmacht entfalten wie als Ergebnis bewusster Reflektion der eigenen, betrieblichen oder gesellschaftlichen Lage. Von sozialen Auseinandersetzungen mitgerissen zu werden oder aber gemeinsam mit anderen diese erst zu initiieren bzw. ihnen in bewusster Entscheidung in der einen oder anderen Form anzugehören (als Aktivist\_in, Unterstützer\_in, Organisator\_in, Vermittler\_in etc.) ist ein zunächst eher gradueller Unterschied. Dabei sind Ein- wie Ausstiegspfade Ergebnis von sozialisatorischen wie situativen Erfahrungen und der Antizipation eigener Wirkungs- oder Ohnmacht (vgl. Matuschek et al. 2011). Arbeitsdispositionen sind handlungsrelevant für die Subjekte. In diesem Sinne können sie individuelle Reflexion bleiben, sie können aber auch zu verbalen Formen der Kritik an Verhältnissen werden und sich als Widerständigkeit offen und gegebenenfalls kollektiv manifestieren und in Debatten resp. Verhandlungen einmünden. Insofern sind Arbeitsdispositionen keine primär analytisch-reflexive Kategorie, sondern können sich auch in vorreflexiver Form manifestieren.

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

Die Definition beansprucht einen Bezug zu individualisierter Positionierung, die politisch sein kann, aber nicht im engen Sinne politisch sein muss. Auch ventilloser Ärger über Rationalisierungsschritte in Betrieben durch den Einsatz von Technologie kann in diesem Sinne zu einer Grundhaltung und Positionierung der Digitalisierung gegenüber gezählt werden, ohne dass sie in gemeinsamen Widerstandshaltungen oder anderen Aktivitäten aufgehen muss. Dadurch verliert eine solche Haltung schließlich nicht per se an Qualität gegenüber kollektiven Äußerungen – das wäre eine Überhöhung kollektiver Bewusstseinsfindung (auch wenn diese letztlich erfolgversprechender erscheint). Selbst in sich gekehrte Attitüde ist dann Disposition gegenüber dem Wandel. Arbeitsdispositionen können im Sinne von Karl Mannheims Konzept der atheoretischen Meinungsbildung, die auf alltäglicher Erfahrung fußt, ohne sie zu abstraktifizieren (und auf ein intellektuelles Bezugssystem zu beziehen), entwickelt werden – andernfalls wäre eine Vorentscheidung über dispositive Überzeugungen zugunsten rein mentalistischer Formen der Bewusstseinsbildung getroffen. Insofern sind Arbeitsdispositionen – gleich welcher Art oder Tiefe – zwar eine *sine qua non* für den Bedarf nach einem (kollektiven) intellektuellen Bezugssystem; letzteres selbst ist aber keine Vorbedingung für soziale Orientierung und Meinungsbildung.

Bei alledem ist gleichwohl davon auszugehen, dass individuelle Arbeitsdispositionen ganz zentral auch im Austausch mit Kolleg\_innen generiert werden und ihnen dadurch ein kollektiver Einfluss immer schon eingeschrieben ist. Ob gemeinsame Alltagserfahrungen, derer man sich vergewissert, damit schon beispielsweise in gesellschaftspolitische Perspektiven münden, ist ungewiss – der bloße Austausch allein (insoweit scheint der Hinweis auf ein notwendiges Bezugssystem ja richtig) ist dafür kein Garant (wie auch die Mitgliedschaft in der Gewerkschaft dies nicht automatisch bewirkt). Zudem ist davon auszugehen, dass es unterschiedliche Einstellungen, Wahrnehmungen und mehr oder weniger eindeutige Positionierungen innerhalb von Belegschaften gibt – sie sind nicht zuletzt interessengeleitet und mussten schon immer erst gebündelt werden.

Das so gefasste heuristische Konzept der Arbeitsdispositionen erlaubt den Zugriff auf handlungsleitende Positionierungen der einzelnen Beschäftigten im Hinblick auf Digitalisierung und Industrie 4.0 vermittelt über deren Rekonstruktion in konkreten Erzählungen, summarischen Beschreibungen und Argumentationen. Methodologisch orientiert die Suche nach empirischen Evidenzen für Arbeitsdispositionen damit auf unterschiedliche (typische, d. h. über den Einzelfall hinaus generalisierbare) Formen, ohne vorab eine Klassifikation vorzunehmen. Damit wird auf der einen Seite unterschiedlichen Zugängen von Individuen Raum gegeben. Auf der anderen Seite fordert dies zu einer nachgelagerten Debatte dazu auf, inwieweit in diesen verschiedenen Formen arbeitspolitisches Teilhabepotenzial steckt und was das etwa für Aktivierungsstrategien im Sinne einer kritischen Begleitung von Implementationsprozessen bedeutet. Das kann allerdings erst vor dem Hintergrund des aufbereiteten Materials geschehen. Bevor die empirischen Befunde präsentiert werden, wird im Folgenden in Kapitel 3 das Untersuchungsdesign der Studie einschließlich der methodischen wie methodologischen Grundlagen dargestellt.

### 3 Empirische Anlage der Untersuchung

Um die Ebene der Wahrnehmungen, Deutungen und korrespondierenden Arbeitsdispositionen der Beschäftigten umfassend in den Blick zu nehmen, ist eine in zweifacher Hinsicht differenzierende Analyseperspektive erforderlich. Erstens ist, anstatt in generalisierender Betrachtung ‚typische‘, d. h. einheitliche subjektive Ansprüche und Dispositionen auf einzelne Beschäftigtengruppen zuzuschreiben, zunächst davon auszugehen, dass zentrale Arbeitsdispositionen möglicherweise unterschiedlich ausgeprägt sind, und dies nicht nur *zwischen* Beschäftigten- oder Berufsgruppen (etwa aufgrund unterschiedlicher Fachkulturen oder Qualifikationsniveaus), sondern auch *innerhalb* dieser Kategorien (z. B. durch altersbedingt unterschiedliche berufsbiographische Aspirationen und familiäre Situation, unterschiedliche Berufssozialisation, unterschiedliche Wahrnehmungen der eigenen Lern- und beruflichen Entwicklungspotenziale). Und zweitens ist eine differenzierende Perspektive auch im Hinblick auf divergierende kurz- und mittelfristige Entwicklungstendenzen in unterschiedlichen Branchen und Anwendungsformen von Industrie 4.0 geboten, da die Divergenz aktueller ‚prinzipieller‘ Entwicklungsszenarien der Industrie 4.0 möglicherweise auch ein Hinweis auf parallel existierende unterschiedliche bereichs- oder branchenspezifische Entwicklungspfade ist.

Im Folgenden wird zunächst das auf diese Anforderungen reagierende Design der vorliegenden Untersuchung einschließlich des gewählten Feldzugangs dargestellt (Kapitel 3.1). Anschließend wird das methodische Vorgehen bei der Datenerhebung und -auswertung begründet (Kapitel 3.2), um abschließend das erzielte Sample darzustellen und auf seine Tragfähigkeit hin zu reflektieren (Kapitel 3.3).

#### 3.1 Untersuchungsdesign und Feldzugang

Die Erfassung von Wahrnehmungen, Deutungen und zugrundeliegenden Dispositionen Beschäftigter in Betrieben, die teils seit längerem Automatisierungsschritte vollzogen haben und aktuell erste Schritte in Richtung einer vernetzten Automatisierung durchlaufen, ist methodologisch gesehen voraussetzungsvoll. Zwar ist angesichts des vorhandenen formalen Wissens aus der arbeitssoziologischen Forschungstradition (v. a. Forschung zum Arbeiter- und Angestelltenbewusstsein, zur Automatisierung und zur Implementierung von Technik) kein völliges Neuland zu betreten, aber noch sind gesicherte Erkenntnisse zum aktuellen Digitalisierungsschub nicht vorhanden, und auch der Forschungsstand im Hinblick auf Arbeitsdispositionen (vgl. Kap. 2) bietet keine gesicherte Grundlage, um hypothesengenerierend vorzugehen. Vielmehr erscheint ein exploratives qualitatives Forschungsdesign angemessen zu sein.

Falleinheit der Analyse waren einzelne Beschäftigte in der industriellen Produktion, mit denen vor Ort Interviews geführt werden sollten. Um Zugang zu Beschäftigten zu erhalten und um nach dem Prinzip des Kontrasts in Gemeinsamkeit (vgl. Bohnsack 2008) Differenzen der Befragten in ihren Dispositionen durch gleiche Arbeitskontexte besser sichtbar zu machen, erfolgte der Feldzugang durch Fallstudien in Industriebetrieben, in denen Industrie-4.0-Anwendungen bereits

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

implementiert oder gerade im Prozess der Umsetzung waren, sodass eine Sensibilisierung der Beschäftigten gesichert war.

Die zu erwartende hohe Varianz in der Art und Reichweite der implementierten Elemente des Leitbilds der Industrie 4.0 bedingt in methodologischer Hinsicht zudem das Erfordernis, der Forschungslogik eines vergleichenden Fallstudienansatzes (vgl. Pflüger et al. 2010) insoweit zu folgen, dass im Sinne einer Kontextvariation unterschiedliche Betriebs- wie Unternehmensformen (Konzern mit Betriebsteilen, eigenständiges Unternehmen etc.) in die Erhebung einbezogen werden. Der Anspruch der Fallauswahl besteht – ohne den Anspruch auf vollständige Erfassung aller Facetten zu erheben – darin, mögliche Varianzen zumindest in ihren Grundzügen aufdecken zu können.

Zur Erfassung des jeweiligen *betrieblichen Kontexts* schien es außerdem geboten, in den Fallunternehmen nach Möglichkeit weitere in die Umsetzung von Industrie-4.0-Lösungen involvierte betriebliche Akteur\_innen (Management, Personalabteilung, Betriebsrat) zum Implementationsprozess selbst und seinen Kontextbedingungen und insbesondere zu den antizipierten Auswirkungen der betrieblichen Reorganisationsmaßnahmen auf die davon betroffenen Beschäftigten zu befragen.

Damit sollten zugleich mögliche Mismatchkonstellationen bezüglich der Wahrnehmung des Prozesses durch die betrieblichen Akteur\_innen der Digitalisierung einerseits und Wahrnehmungen und Deutungen, Kompetenzen und Arbeitsdispositionen der Beschäftigten andererseits aufgedeckt werden. Die Analyse der Betriebsfälle wurde ergänzt durch die Befragung von Branchenexpert\_innen in Verbänden und Forschung, um weiteres fallspezifisches Kontextwissen zu generieren und um zusätzliches feldspezifisches Wissen über aktuelle Entwicklungen von Industrie 4.0 in unterschiedlichen Branchen und Anwendungsformen jenseits des Forschungsstandes zu erfassen.

Aus den Interviews mit weiteren betrieblichen Akteur\_innen und aus den betriebsfallbezogenen Darstellungen der Beschäftigten sollten auf einer zweiten Analyseebene zwar keine systematischen Fallstudien, aber doch fallbezogene Analysen begrenzter Reichweite zur Implementation von Industrie-4.0-Lösungen generiert werden.

Im ursprünglichen Studiendesign war vorgesehen gewesen, Betriebszugänge über das bereits ein halbes Jahr früher gestartete, am Institut Arbeit und Qualifikation durchgeführte HBS-Projekt *Arbeit 4.0. Arbeiten in und an der Industrie der Zukunft* zu erschließen. Hier lag der Fokus auf der Untersuchung des gewerkschaftlichen Projekts *Arbeit 2020* der drei Industriegewerkschaften IG Metall, IG BCE und NGG, das auf die Sensibilisierung und Aktivierung der Betriebsräte für arbeitspolitische Fragen der Digitalisierung abzielt (vgl. Haipeter/Korflür/Schilling 2018). Allerdings erwiesen sich peu à peu die Zeithorizonte und die sich herausbildenden Zuschnitte der beforschten Fälle als nicht hinreichend kompatibel mit dieser Untersuchung.

Daher wurden auf der Grundlage eines eigenständigen Kontaktmanagements sukzessive deutschlandweit eigene Feldzugänge in den drei Branchen erschlossen, die insgesamt einen vergleichsweise hohen Automatisierungsgrad und lang zurückreichende Erfahrung mit Automatisierungsprozessen aufweisen. Auswahlkriterium für Fallbetriebe war, dass dort Industrie-4.0-Anwendungen zumindest in Grundzügen bereits implementiert waren. Gegenstand der Analyse je Fallunternehmen waren die jeweiligen Betriebe, Abteilungen oder Funktionsbereiche, in denen digitale Produktionstechnologien zum Einsatz kamen.

## 3.2 Erhebungs- und Auswertungsmethoden

Das methodische Vorgehen orientiert sich an den Prämissen rekonstruktiver Sozialforschung, in den Interviews mit den Beschäftigten jenseits des manifesten Sinngehalts den Dokumentsinn der Perspektiven der Befragten zu erfassen (vgl. Bohnsack 2008). Zugleich folgte die Auswertung der Interviews aller betrieblichen Akteur\_innen und überbetrieblichen Expert\_innen auf den jeweiligen Betriebsfall der Implementation von Industrie-4.0-Komponenten in den Arbeits- und Produktionsprozess angesichts knapper Zeit- und Personalressourcen aus forschungsökonomischen Gründen einem strukturierten Verfahren im Sinne der qualitativen Inhaltsanalyse (vgl. Mayring 2010), die Vorwissen einbezieht und zugleich Offenheit für die Entdeckung neuer Zusammenhänge im empirischen Material bietet. Die forschungspraktische Umsetzung dieser hybriden Doppelstrategie besteht darin, die Einzelinterviews zunächst kategorisierend mit einem auf der Grundlage theoretischen Vorwissens vorab generierten vorläufigen Codierschema grundlegend zu erfassen und dieses Schema dann sukzessive durch aus dem Material emergierende weitere Codes und Auswertungskategorien zu ergänzen. Auf dieser Grundlage wurden dann in einem zweiten, rekonstruktiven Auswertungsschritt an für die Analyse der Arbeitsdispositionen relevante Interviewsequenzen rekonstruktive Verfahren der qualitativen Sozialforschung angelegt (vgl. zum Vorgehen Kleemann et al. 2013, S. 207-231).

Die Befragung der Beschäftigten und weiterer betrieblicher Akteur\_innen wurde auf der Grundlage erzählgenerierender Interviews durchgeführt (vgl. Flick et al. 2012), bei denen ein (je nach Befragtengruppe anders spezifizierter) Interviewleitfaden als thematische ‚Checkliste‘ diente, um im Verlauf des Interviews verschiedene erhebungsrelevante Themenbereiche anzusprechen, bei denen aber in diesem Rahmen den Befragten möglichst weitgehend eingeräumt wurde, eigene Relevanzsetzungen bezüglich inhaltlicher Aspekte und Umfänglichkeit der Darstellungen zu sichern. Für die Expertengespräche (vgl. Bogner et al. 2005) wurden teilstandardisierte Leitfadeninterviews (vgl. Flick 2012) eingesetzt.

Bei den Beschäftigteninterviews standen die subjektiven Wahrnehmungen und Deutungen der betrieblichen Veränderungen im Kontext der Einführung von Industrie-4.0-Komponenten im Vordergrund. Die Leitfäden für die übrigen Akteursgruppen zielten darauf, Informationen und Einschätzungen zu betrieblichen Maßnahmen und diesen zugrunde liegenden Leitbildern zu generieren, Handlungsbedarf und Handlungsmöglichkeiten zu thematisieren, die Beteiligung der

Beschäftigten anzusprechen und erreichte Fortschritte, Lernerfahrungen und Grenzen zu erfragen bzw. bilanzieren zu lassen. Die Leitfäden waren im Kern für die verschiedenen Befragten-Gruppen thematisch deckungsgleich, variierten jedoch in Fragestellungen und -richtungen entsprechend der fachlichen Aufgabe der befragten Person, z. B. nach deren eher strategischem bzw. eher operativem Einsatzgebiet oder deren spezifischem Expertenstatus. Thematisch bezogen sie sich auf die projektrelevanten Fragestellungen und zielten neben initialen Darstellungen zum individuellen Aufgabenbereich auf Berichte über konzeptuelle Ziele und praktische Maßnahmen der Implementierungsprozesse bzw. der realen Implementierung. Im Abgleich von konzeptuellen Ansätzen und der betrieblichen wie individuellen Alltagspraxis erschloss sich das Spannungsfeld betrieblicher Innovationspolitik durch Digitalisierung der Arbeit und der Produktionsprozesse als komplexes und facettenreiches sowie bisweilen in den Einzelmaßnahmen widersprüchliches Praxisfeld.

Die Interviews wurden unter Zusicherung der Anonymität der Person und mit Einverständnis der Interviewten als Audiodaten digital aufgezeichnet (bis auf einen Fall, in dem die Zustimmung dafür verweigert wurde). Die als besonders ertragreich identifizierten Interviews (Kernfälle in allen Betrieben) wurden vollständig transkribiert, die anderen nach inhaltlich-sequenzieller Paraphrase des Interviews auszugsweise verschriftlicht.

Der erste Auswertungsschritt zur inhaltsanalytischen Erfassung der Interviews bestand in einer kategorial angelegten, an den zentralen Forschungsfragen orientierten Analyse der manifesten Sinngehalte (vgl. Mayring 2010) auf der Grundlage einer vorgängigen thematischen Sequenzierung der Interviews. Bei den Beschäftigteninterviews umfasste dies auch biografische Informationen (deren Abfrage zugleich den Einstieg in das jeweilige Interview darstellte) sowie manifeste Einstellungen zum Thema Digitalisierung sowie Erfahrungen mit Veränderungen der Arbeit(sorganisation) bis hin zu eigenen Bedarfen und Erfahrungen im Umgang mit den Technologien. Damit wurde zugleich eine induktive Kategorienbildung (vgl. Mayring 2010) angestrebt. In einem weiteren Schritt wurden dann jene Sequenzen, die auf manifeste Sinngehalte verwiesen, nach Verfahren der rekonstruktiven Sozialforschung (vgl. Kleemann et al. 2013, insbes. S. 208-231) feinanalysiert.

Zunächst erfolgte für alle Interviews jeweils eine fallimmanente Auswertung der Einzelinterviews. Anschließend wurden im Hinblick auf die betriebliche Konstellation und insbesondere auf die jeweilige Industrie-4.0-Anwendung und ihre Implementation alle Interviews eines Fallunternehmens vergleichend analysiert. Diese Befunde bildeten einerseits den Hintergrund für die personenbezogenen Auswertungen zur Arbeitsdisposition und andererseits eine Grundlage für tentative Generalisierungen über branchen- bzw. betriebsspezifische Entwicklungen im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion (vgl. Kap. 5). Im Hinblick auf die Arbeitsdispositionen wurden die rekonstruktiv ausgewerteten Beschäftigteninterviews sowohl innerhalb des jeweiligen betrieblichen Kontexts (minimal kontrastierend im Hinblick auf die Kontextbedingungen) als auch kontextvergleichend (maximal kontrastierend) ausgewertet. In diesem Prozess wurden relevante Einzeldimensionen des Untersuchungsgegenstandes, die in einer Mehrzahl von Fällen

aufschienen, identifiziert und fallvergleichend typisiert und auf dieser Grundlage zu generalisierbaren Einzelbefunden verdichtet (vgl. Kap. 6)

### 3.3 Erzieltes Sample

Das für die qualitative Sozialforschung grundlegende methodologische Prinzip des *Theoretical Sampling* ist auf eine fortwährende offene Entwicklung des Datenpools und neuer Fragestellungen orientiert. In der Praxis ist berechtigten Interessen der Betriebe auf geringe Aufwendungen und reibungslose Abläufe zu folgen und konturiert allein die Zahl der aufgesuchten Unternehmen die Variationsbreite. Insgesamt konnten elf Unternehmen (und darin insgesamt 17 Betriebsstätten, in denen Industrie-4.0-Komponenten implementiert wurden) in die Erhebung mit einbezogen werden. Im Zuge der Erhebungen konnten in den meisten Fällen auch Betriebsbegehungen durchgeführt werden, und es wurden 49 Beschäftigte, 13 Betriebsrät\_innen, 13 Manager\_innen und 20 externe Expert\_innen befragt. Die schließlich für die Untersuchung gewonnenen Unternehmen waren in ganz unterschiedlichem Umfang bereit, an der Studie mitzuwirken. Umfang und Tiefe der Einblicke variiert demgemäß: von mehrtägigen Aufenthalten vor Ort durch das Forscherteam an mehreren Standorten mit Interviews sowohl mit direkt von Digitalisierung betroffenen Beschäftigten als auch den weiteren relevanten Akteursgruppen einerseits bis hin zu Kontakten lediglich zu Betriebsrat und/oder Geschäftsführung oder nahezu konspirativen Treffen mit Beschäftigten und Betriebsräten außerhalb des Betriebs andererseits. Besonders schwierig war es, Zugänge zu Betrieben der Nahrungsmittelbranche zu gewinnen. Soweit möglich wurden jenseits der Interviewdaten auch öffentlich zugängliche Informationen zu Betrieben oder Kontakte zu Interessenvertretungen genutzt, um ergänzende Informationen über die Fallunternehmen und ihre Industrie-4.0-Projekte zu generieren.

Um die im Vorfeld der Untersuchung gegebene Zusicherung an die Befragten auf Anonymität ihrer Person (ohne die viele Beschäftigte nicht zu einem Interview bereit gewesen wären) nicht zu gefährden, werden im Folgenden auch die Informationen über die Fallunternehmen nur in anonymisierter Form präsentiert: Allein schon mit Angaben zu Teilbranchenzugehörigkeit oder Branchenmix, genauer Beschäftigtenzahl oder tiefergehenden Informationen zu Produktpalette und Umsatzzahlen (etc.) bestünde die Gefahr, die Anonymität der Unternehmen aufzuheben und auf dieser Grundlage letztlich gegebenenfalls auch Rückschlüsse auf die befragten Personen zu ermöglichen. Informationen über Details der jeweils zugrunde liegenden Industrie-4.0-Implementation werden in der Darstellung der empirischen Befunde jeweils insoweit präsentiert, wie dies zur Kontextuierung der Befunde erforderlich ist.

Zum Sample gehören ganz überwiegend Betriebe, die mindestens in Teilbereichen, überwiegend aber auf Standortebene über lange Erfahrungen mit automatisierter Produktion bzw. technisch aggregierte Montagebereiche verfügen. Relativ neu ist dagegen in den meisten Fällen der Schritt hin zur vernetzten Automatisierung. Die folgenden Fallskizzen sind bewusst cursorisch gehalten, da anders eine (gewünschte und zugesagte) Anonymisierung nicht realisierbar erscheint.

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

Die Fallunternehmen A, B und E entstammen dem Chemiebereich und haben ihre Produktpalette so ausgeweitet, dass sie auch in anderen Branchen als Anbieter bzw. Zulieferer (u. a. Automobil, Luftfahrt) auftreten. Die Unternehmen C und J sind als klassische Maschinenbauer ebenfalls in ihrer Branche etabliert, wobei C (dessen Vertriebsabteilung in die Studie einbezogen wurde) innerhalb der Branche anbietet, während J sein Know-how in eine andere Branche einbringt, in der der Maschinenbau eine wichtige Rolle im Hinblick auf die Automatisierung von Produktionsprozessen erfüllt. Das Fallunternehmen F gehört zur Elektroindustrie, die Unternehmen D, H und I zur Automobil- bzw. Automobilzulieferindustrie. Zur Nahrungsmittelbranche schließlich gehören die Fallunternehmen G und K.

Alle Fallunternehmen bis auf G und mit Abstrichen K zählen mehrere tausend Mitarbeiter\_innen, alle bis auf G sind tarifiert und verfügen über professionalisierte Betriebsratsstrukturen. Sie sind bis auf Fallunternehmen G, das einen eindeutigen regionalen Schwerpunkt in Deutschland hat, alle auch auf den internationalen Markt orientiert und verfügen zum Teil auch über eine internationalisierte Produktion. Ihre Finanzkraft erlaubt es, Digitalisierung im Zuge von Innovationsprozessen in Form von umfänglichen Pilotprojekten anzugehen und diese über längere Zeit auch ohne Profitabilitätsdruck zu betreiben. Dieser Aufwand kann lediglich von Fallunternehmen G nicht geleistet werden, das auf Standardlösungen zurückgreift und bereits anderweitig erprobte technische Tools einsetzt – zum Teil in Abhängigkeit vom Anbietermarkt, der keine anderen Produkte anbietet. Bei den übrigen Fallunternehmen handelt sich um hochtechnisierte Produktionsstätten, die über hohe Expertise im Einsatz neuer Technik und entsprechende Kompetenz in der Konzeptualisierung und der Durchführung von (technologischen) Innovationsprojekten verfügen.

Übergreifend ist eine ungleichzeitige Entwicklung sowohl innerhalb der Fallunternehmen wie innerhalb einzelner Betriebsteile zu konstatieren: Digitalisierungsprojekte in Richtung Industrie 4.0 wurden zum Zeitpunkt der Erhebungen (zwischen Frühjahr 2017 und Winter 2017/18) eher kleinteilig denn flächendeckend eingeführt. Ganz überwiegend wurden mit den Produktionsbereichen die Kerne des Industrie-4.0-Leitbilds untersucht; bei den Fallunternehmen C und G waren es die Vertriebsabteilungen. Bei den Fallunternehmen A, B, D E und H konnten über die Produktion hinaus Einblicke in weitere Abteilungen, die mit Industrie 4.0 bzw. Digitalisierung befasst waren, gewonnen werden.

Generell gesprochen erscheint es geradezu als generalisierbarer Befund des Felderschließungs- und Erhebungsprozesses, dass sich nicht nur zwischen Unternehmen und Branchen eine ungleichzeitige Entwicklung der Implementation von Leitbildern und Anwendungen der Industrie 4.0 abzeichnet, sondern auch unternehmensintern: sowohl zwischen einzelnen Standorten als auch innerhalb eines Betriebs zwischen einzelnen Abteilungen oder Arbeitsbereichen; und in Bezug auf Entwicklungsgrad und Umfang in der Bandbreite zwischen ersten Pilotprojekten bis hin zu ganzen Produktionsstraßen.

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

Im Sample wurden keine betrieblichen *first mover* der Digitalisierung erfasst, die meist selbst auf dem Anbietermarkt für digitale Produktionstechnologien aktiv sind. Die untersuchten Betriebe sind eher als Nachfrager digitaler Produktionstechnologie und überwiegend als *first follower* anzusehen, die sich in diesen Bemühungen und dem erreichten Digitalisierungsgrad vermutlich im oberen Mittelfeld der Unternehmen in Deutschland bewegen dürften. Insofern dürften die Ergebnisse der Studie – bei aller Branchenspezifität des Samples – die (kommenden) Herausforderungen und Probleme des Transformationsprozesses für einen Großteil der deutschen Industrie gut wiedergeben.

Insgesamt bewegt sich die vorliegende Studie in der Branchen- wie der Betriebsauswahl eher im Bereich digitalisierungsaffiner Akteure. Im Hinblick auf die Beschäftigten in diesem Segment wird die gesamte Spannbreite von positiv den Transformationsprozessen gegenüberstehenden und diese proaktiv angehenden bis hin zu eher reservierten bis verhalten agierenden Personen eingefangen, inklusive solcher, die in Verteidigung langfristig eingeübter Praktiken und Routinen eine generell ablehnende Haltung gegenüber Veränderungen einnehmen.

Die Studienergebnisse liefern über die Befunde zu den Wahrnehmungen und zugrunde liegenden Arbeitsdispositionen der Beschäftigten hinaus auch Einsichten in Implementationsprozesse und die Herausforderungen der betrieblichen Sozialbeziehungen, die sich in ähnlichen Formen auch in Unternehmen finden lassen dürften, die nicht den Fallunternehmen der Studie entsprechen. Es steht zu vermuten, dass eine hohe Tarifbindung und starke gewerkschaftliche Akteur\_innen, wie sie insbesondere in den untersuchten Fallunternehmen der Chemie- und der Metall-/Elektrobranche gegeben sind, für vergleichsweise große Transparenz und hohe Partizipation stehen – vor dem Hintergrund der aufscheinenden Probleme selbst unter diesen Bedingungen steht zu vermuten, dass die Implementierung von Industrie 4.0 in anders gelagerten Betrieben eher noch größere Friktionen und Verunsicherung hervorrufen dürfte. Diese Vermutung wäre empirisch in weiteren Untersuchungen zu überprüfen.

### 4 Hintergrund: Strukturen und aktuelle Entwicklungen in den untersuchten Branchen

Die Arbeitswelt der Zukunft mit den sich abzeichnenden technologischen wie arbeitsorganisatorischen Trends ist seit einigen Jahren ein virulentes Thema in ganz unterschiedlichen medialen Publikationsformaten: Mehr oder weniger wissenschaftlich fundierte Trendreports und Abschätzungen versuchen, künftige Entwicklungen zu umreißen; interessierte Protagonist\_innen bedienen die Nachfrage auf dem Informationsmarkt; und die allgemeinen Publikumsmedien greifen gerne herausstechende Artefakte auf – etwa den Pflegeroboter, den unscharfen Begriff der künstlichen Intelligenz oder die regelmäßig zu Hannover-Messen präsentierten industriellen Lösungen. Die wissenschaftliche Forschung ist an dieser Produktion von möglichen Szenarien ebenso beteiligt wie Ministerien, arbeitspolitische Akteur\_innen und die Zivilgesellschaft (vgl. dazu etwa den Weißbuch-Prozess des BMAS). Dabei verschmelzen häufig industriepolitische Argumente mit Szenarien arbeitspolitischer Folgen und rufen Treiber\_innen wie Mahner\_innen auf den Plan. Für die frühen Jahre der Thematisierung von Industrie 4.0 und der Digitalisierung der Arbeitswelt lässt sich eine Art hysterischer Hype mit großer medialer Aufmerksamkeit feststellen, der sich u. a. an Schätzungen über Rationalisierbarkeitspotenziale (vgl. Frey/Osborne 2013) entzündete, die einige Zeit prägend für die Debatte waren und in einer Art Replikation auf Deutschland übertragen wurden. Die Thematisierung bot sich als Dauerbrenner an, lieferten doch immer neue technische Entwicklungen und deren publikumswirksame Präsentation dafür in kurzen Zeitabständen Brennstoff. Furcht vor Massenentlassungen, Entwertung von Arbeit und ganz allgemein der Zukunft der Arbeitsgesellschaft wurden geschürt, bis erste (auch arbeitssoziologische) Beiträge zur Differenzierung beitrugen (vgl. u. a. Hirsch-Kreinsen et al. 2015) oder den Diskurs wie die Realentwicklungen selbst zum Gegenstand von Untersuchungen machten (vgl. Matuschek 2016).

Wie wichtig der genaue Blick auf reale technologische und arbeitsorganisatorische Trends auf der Ebene einzelner Branchen ist, tritt damit umso deutlicher hervor. Klar wird auch, dass solche Entwicklungen mit zurückliegenden Veränderungsprozessen verwoben sind. Sie können nicht isoliert betrachtet werden – weder als rein technologische Trends noch ohne ihre Einbettung in vorgängige wie parallele Entwicklungen in den einzelnen Branchen (Konjunktur, Rationalisierungsprozesse etc.). Daher erscheint es sinnvoll, die im Zentrum der vorliegenden Studie stehende Analyse der Dispositionen der Beschäftigten angesichts des Vordringens von Industrie 4.0 mit vorangestellten Kurzdarstellungen der untersuchten Branchen zu rahmen. Die empirische Basis der folgenden Skizzen zur Chemie- und Pharmabranche, der Metall- und Elektrobranche sowie der Nahrungsmittelbranche sind im Zuge eines *desktop research* zusammengetragen worden und um Expertenaussagen aus dem Sampling der Studie ergänzt worden. Sie geben auf allgemeiner Ebene Auskunft über die Einordnung des aktuell relevanten Technisierungsschubs für die jeweilige Branche, verdeutlichen aber auch die damit einhergehenden Impulse für Dispositionen der Beschäftigten angesichts der wahrgenommenen bzw. erfahrenen Entwicklungen.

### 4.1 Chemie- und Pharmaindustrie

Die chemisch-pharmazeutische Branche gehört zu den nicht nur nach Beschäftigtenzahlen (ca. 460.000 in 2016) bedeutenden Industriesektoren in Deutschland und kann auf eine lange Tradition zurückblicken. Einzelne Unternehmen existieren seit über 150 Jahren. Sie ist seit Jahren durch eine Ausrichtung der Unternehmen auf jeweils spezifische Geschäftsfelder charakterisiert (vgl. Kädtler 2000). Nicht nur die häufig verwendete Doppelbezeichnung, sondern insbesondere die weitere Aufsplittung in prozess- wie produktbezogen je spezifische Teilbranchen (z. B. Grundstoffe vs. Spezialchemie; vgl. zur Bandbreite VCI 2017) mit jeweils eigenen Anforderungen an die Belegschaft, ihre Zusammensetzung, den Qualifikationsbedarf und die gesamtwirtschaftliche Bedeutung ist dafür kennzeichnend. Es besteht eine große Bandbreite von Subdisziplinen innerhalb der chemisch-pharmazeutischen Grundausrichtung, deren Beschäftigtenzahlen zugleich auf ihre Bedeutung verweisen: Laut der Unterteilung des Verbandes der Chemischen Industrie (VCI) dominieren mit jeweils etwa einem Viertel der Beschäftigten die Bereiche Fein- und Spezialchemikalien und die pharmazeutische Industrie, gefolgt vom Gebiet der Petrochemikalien und Derivate mit knapp einem Fünftel aller Beschäftigten. Im Bereich der Polymere arbeiten über 57.000 Beschäftigte, bei den Wasch- und Körperpflegemitteln sind es noch gut 44.000 und verhältnismäßig wenige – gut 30.000 Beschäftigte – sind im Bereich der anorganischen Grundchemikalien tätig (vgl. VCI 2016a). Auch bei den etwas anders gelagerten Zuordnungen des Statistischen Bundesamtes und der Bundesagentur für Arbeit, welche die Produktionsklassen a) chemische Grundstoffe, b) Seifen, Wasch-, Reinigungs- und Körperpflegemittel sowie Duftstoffe, c) sonstige chemische Erzeugnisse, d) Schädlingsbekämpfungs-, Pflanzenschutz- und Desinfektionsmittel, e) Anstrichmittel, Druckfarben und Kitte, f) Chemiefasern sowie g) pharmazeutische Produkte (vgl. Statistisches Bundesamt 2008) unterscheiden, gilt: Mit den einzelnen Spezialgebieten gehen spezifische Anforderungen an die Tätigkeiten und Kompetenzen der Mitarbeiter\_innen einher, wie nachstehend erläutert.

Die Chemie- und Pharmabranche ist nach der Metall- und Elektrobranche die zweitgrößte deutsche Industriebranche und trägt rund ein Drittel zum europäischen Aufkommen in diesem Sektor bei. Die Krise ab 2008 wurde nach einem dramatischen Einbruch (ca. 14 %) bei den Umsatzzahlen in den Folgejahren relativ schnell überwunden und mündete zunächst in einen moderaten Wachstumskurs. Der Gesamtumsatz in der Chemie- und Pharmabranche sinkt allerdings seit Jahren: Betrug er 2013 noch 190,6 Milliarden und zeigt sich im Jahr darauf mit 190,8 Milliarden nahezu stabil, wurde mit dem Jahr 2015 eine Kehrtwende eingeleitet. Der Gesamtumsatz sank in diesem Jahr auf 188,7 Milliarden Euro und erreichte 2016 nur noch 184,7 Milliarden Euro. Die Chemieindustrie verlor bei diesem Trend deutlich stärker als die pharmazeutische; allerdings macht letztere nach Umsatz nur etwa ein Viertel des Umsatzes der Gesamtbranche aus (vgl. VCI 2017). Im Jahr 2015 verzeichnete die Branche gegenüber dem Vorjahr einen leicht rückläufigen Umsatz bei ebenfalls leicht sinkenden Preisen. Die traditionell exportorientierte Branche wurde davon vor allem im europäischen Umfeld getroffen, während in anderen Regionen Zuwächse zu verzeichnen waren. In 2016 setzte sich dieser Trend etwas verstärkt fort (vgl. VCI 2017) – die Branche stand unter leichtem Druck. In 2017 setzte eine Trendwende

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

ein, die sich bis in das Jahr 2018 hinein verstärkte – auch der europäische Markt nahm an Fahrt auf. Die Chemiebranche konnte davon etwas stärker profitieren als die Pharmabranche. Die Entwicklung trug dazu bei, dass die Nachfrage nach Arbeitskräften wieder an Fahrt aufnahm (vgl. Chemie-report 3/2018).

Der VCI (vgl. VCI 2017) zählte für 2015 mehr als 460.000 Beschäftigte<sup>6</sup>, die sich auf über 3600 Unternehmen wie folgt verteilten: In der Größenklasse<sup>7</sup> von 1-9 Beschäftigten, die gut 43 Prozent aller chemisch-pharmazeutischen Betriebe ausmacht, arbeiteten lediglich 1,3 Prozent aller Beschäftigten dieser Branche. Auch in den beiden nächsten Größenklassen mit weniger als 20 bzw. weniger als 50 Beschäftigten, die weitere 15 bzw. 12 Prozent aller Unternehmen darstellen, arbeiten lediglich 1,7 bzw. gute 3,3 Prozent der Beschäftigten. Damit arbeiten gute 6 Prozent der Beschäftigten der chemisch-pharmazeutischen Industrie in Betrieben mit weniger als 50 Mitarbeiter\_innen. Betriebe der Größenklasse zwischen 50 und 99 Mitarbeiter\_innen bilden nahezu 11 Prozent der Unternehmen ab; sie beschäftigen mehr als 12 Prozent der Branchenbeschäftigten. Fast zehn Prozent machen auch Betriebe der Größenklasse zwischen 100 und 249 aus, die nahezu 12 Prozent der Mitarbeiter\_innen der Branche beschäftigen. Insgesamt stellen Betriebe unter 250 Beschäftigten mehr als 90 Prozent aller Betriebe der chemisch-pharmazeutischen Industrie, allerdings arbeiten weniger als ein Viertel aller Branchenbeschäftigten in Betrieben dieser Größenklassen. Der weitaus überwiegende Anteil arbeitet in mittleren bzw. großen Betrieben: In der Größenklasse 250-499 Beschäftigte finden sich noch 5 Prozent aller Unternehmen der chemisch-pharmazeutischen Branche wieder; sie beschäftigen 13,6 Prozent aller Branchenangehörigen. Nur gute 2 Prozent der Betriebe beschäftigen zwischen 500 und 999 Mitarbeiter\_innen – in diesen arbeiten aber immerhin gute 11 Prozent der Beschäftigten in der Branche. Fast 2 Prozent sind Betriebe in der Größenklasse ab 1000 Beschäftigten. Diese großindustriellen Betriebe beschäftigen mehr als die Hälfte aller Mitarbeiter\_innen der chemisch-pharmazeutischen Branche.

Die chemisch-pharmazeutische Industrie ist damit eine Branche mit einer sehr hohen Anzahl kleinster Betriebe mit weniger als zehn Beschäftigten. Kumuliert haben mehr als neunzig Prozent der chemisch-pharmazeutischen Betriebe weniger als 250 Beschäftigte und repräsentieren damit etwa ein Viertel der Gesamtzahl an Beschäftigten der Branche. Andererseits werden das Image der Branche bzw. ihre öffentliche Wahrnehmung stark von den großen Unternehmen wie BASF, Beiersdorf oder Bayer geprägt. In der Tat versammeln insbesondere diese Betriebe (knappe 2 % aller Betriebe) mit über tausend Beschäftigten mehr als die Hälfte aller Beschäftigten der Branche. Insgesamt sind drei Viertel in Betrieben mit mehr als 250 Mitarbeiter\_innen beschäftigt. Daraus geht ein erheblicher Druck auf Rekrutierungs- und Bindungsstrategien her-

---

<sup>6</sup> Der BAVC nennt deutlich mehr Beschäftigte – Unterschiede zwischen dessen Daten und derjenigen des VCI fußen auf unterschiedlichen Abgrenzungen in der Statistik, sind jedoch für den Blick auf Branchenstrukturen unerheblich.

<sup>7</sup> Die Größenklassen entsprechen der EU-Empfehlung 2003/361 für Einzelunternehmen (vgl. EU 2003).

## **Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten**

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

vor, sind doch die Großbetriebe in der Lage, vergleichsweise hohe Entgelte nebst Zusatzleistungen zu offerieren. Das steht als personalpolitisches Instrument den kleineren Betrieben kaum zur Verfügung, woraus sich eine stetige Abwanderung in Richtung Großindustrie ergibt (vgl. Bellmann et al. 2018). Dabei liegen die Entgelte anteilig bei gut 14 Prozent des Umsatzes und damit etwas geringer als etwa im gesamten verarbeitenden Gewerbe mit gut 16 Prozent.

Traditionelle Standorte der chemischen Industrie befinden sich in allen Teilen der Bundesrepublik Deutschland, ebenso Standorte der pharmazeutischen Industrie – dabei bilden sich regionale Cluster der einen bzw. anderen Sparte heraus, nicht selten in Form sogenannter Chemieparks organisiert. Die chemisch-pharmazeutische Industrie stellte 2015 knapp 7,5 Prozent der Arbeitsplätze des verarbeitenden Gewerbes insgesamt (vgl. VCI 2016a). 2014 waren in der chemischen Industrie knapp 23.000 Beschäftigte und in der pharmazeutischen Industrie über 19.000 Beschäftigte in der Forschung und Entwicklung tätig; gute 10,5 Milliarden Euro wurden in diesem Bereich 2015 aufgewendet (vgl. VCI 2016b, 2016a). Für die chemische Industrie allein sind weitere 14.000 Personen im Hochschulbereich und an außeruniversitären Forschungseinrichtungen hinzuzuzählen (vgl. ZEW/NIW 2015). Über die Hälfte der Beschäftigten in der chemischen Industrie (165.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte) waren im Juni 2015 im Bereich der Herstellung von chemischen Grundstoffen, Düngemitteln und Stickstoffverbindungen, Kunststoffen in Primärformen und synthetischem Kautschuk in Primärformen tätig. In der pharmazeutischen Industrie sind mehr als acht von zehn Mitarbeiter\_innen (124.000) in der Herstellung von pharmazeutischen Spezialitäten und sonstigen pharmazeutischen Erzeugnissen beschäftigt (vgl. Bellmann et al. 2018). Mit fast 58.000 Euro Arbeitnehmerbruttoentgelt (Chemie) und knapp 59.000 Euro (Pharmazie) inkl. Schichtzuschlägen, Entgeltumwandlungen für Pensionskassen und Essenzuschüssen, aber ohne Sonderzahlungen realisiert die Branche insgesamt deutlich höhere Entgelte als das verarbeitende Gewerbe insgesamt mit ca. 47.000 Euro. Der Anteil der Entgelte am Umsatz beträgt in der chemischen Industrie 13,5 Prozent und in der pharmazeutischen Industrie 14,5 Prozent. Sie liegen damit unterhalb des Wertes für das verarbeitende Gewerbe insgesamt (16 %) (vgl. VCI 2016a); Entgelte machen dennoch einen nicht unerheblichen Teil der Wertschöpfung aus.

### **Qualifikation**

Die Personalstruktur in der chemisch-pharmazeutischen Branche ist von einem Nebeneinander von hoch qualifiziertem Personal, Fachkräften und Un- und Angelernten gekennzeichnet (vgl. Bellmann et al. 2018). Im Vergleich zur Gesamtwirtschaft bzw. zum verarbeitenden Gewerbe insgesamt sind die Anteile von Beschäftigten ohne Berufsabschluss mit zehn Prozent im Bereich Herstellung chemischer Erzeugnisse Prozent deutlich niedriger; in der Herstellung pharmazeutischer Produkte sind es nur acht Prozent. Personen mit anerkanntem Berufsabschluss machen in der Chemieproduktion fast siebzig Prozent der Beschäftigten aus (ein ähnlich hoher Wert wie für das verarbeitende Gewerbe insgesamt), in der pharmazeutischen Produktion sind es nur sechzig Prozent – und damit noch unterhalb des Wertes der Gesamtwirtschaft (63 %). Im Hin-

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

blick auf die Beschäftigung von Personen mit akademischem Berufsabschluss liegen die chemische wie die pharmazeutische Industrie in ihren Produktionsbereichen jeweils über dem Durchschnitt; die Chemiebranche mit 16 Prozent klar über den Werten der Gesamtwirtschaft (14 %) bzw. des verarbeitenden Gewerbes (13 %) insgesamt, während in der pharmazeutischen Industrie ein außergewöhnlich hoher Anteil von 27 Prozent erreicht wird. Nur jeweils rund 5 Prozent der Qualifikationsstruktur in der chemisch-pharmazeutischen Industrie waren demnach in Umfragen nicht zu klären (vgl. Bellmann et al. 2018).

Die chemisch-pharmazeutische Industrie ist eine ausbildende Branche. Der derzeit gültige Tarifvertrag *Zukunft durch Ausbildung und Berufseinstieg* ist eine Reaktion auf den erwarteten demografischen Wandel mit abnehmenden Bewerberzahlen. Bereits seit fast zwei Dekaden existiert zudem eine gemeinsam mit der Industriegewerkschaft Bergbau Chemie Energie (IG BCE) geschaffene Initiative zur Förderung von Jugendlichen mit fehlender Ausbildungsreife: Neue Potenziale sollen auch durch die Ausbildungskampagne *Elementare Vielfalt* des Bundesarbeitsgeberverbands Chemie (BAVC) aktiviert werden (vgl. Chemie<sup>3</sup> 2016). Allerdings wird gelegentlich kritisch auf eine nur schwache Ausbildungsquote der kleineren und mittleren Betriebe der chemischen Industrie verwiesen: Nur 3,8 Prozent dieser Unternehmen beteiligen sich (vgl. ZEW/NIW 2015). Gegen den gesamtwirtschaftlichen Trend abseits der unmittelbar auf die Krise 2008 folgenden Jahre stieg die Zahl der neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge in den Chemieberufen an und erreichte 2014 ein Angebot von 9.300 Ausbildungsplätzen. Der BAVC verweist auf 28.000 Auszubildende in 50 gewerblich-technischen und kaufmännisch-verwaltenden Berufen; diejenigen mit erfolgreichem Ausbildungsabschluss werden in der Regel übernommen (2014: 90 %; vgl. BAVC 2015b). Die Bundesagentur für Arbeit (BA) erfasste im Juni 2015 in der Herstellung von chemischen Erzeugnissen insgesamt mehr als 11.000 und in der Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen mehr als 4.000 Auszubildende (vgl. Statistik der BA 2016). Mit der Orientierung der Hochschulen auf Ausbildungsgänge im MINT-Bereich steigen seit den 2000er-Jahren auch das Hochschulpersonal sowie die Anzahl von Drittmittelprojekten (vgl. ZEW/NIW 2015). In einer Expertenbefragung zur Innovationstätigkeit gaben 19 Prozent der Befragten an, dass die derzeitige Verfügbarkeit von akademischen Fachkräften ein starkes bzw. mittelstarkes Hemmnis für Innovationen darstelle, im Bereich des nichtakademischen Personals resümierten dies 13 Prozent der Unternehmen (vgl. IWC 2015).

Festzuhalten ist: Die pharmazeutische Industrie ist deutlich durch einen großen Anteil Hochqualifizierter gekennzeichnet: Im Juni 2015 waren fast 27.000 Spezialist\_innen und fast 40.000 Expert\_innen in Chemieberufen tätig, in Pharmaberufen waren es nahezu 20.000 Spezialist\_innen und über 47.000 Expert\_innen. Das ergibt für die Chemieberufe einen Anteil an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von neun Prozent Spezialisten\_innen (Pharmabereich: 14 %) und weiteren 13 Prozent mit Expertenstatus (Pharmaindustrie: 34 %) (vgl. Abbildung 2; BA 2016). Neben den naturwissenschaftlich ausgebildeten Laborfachkräften bilden qualifizierte Produktionsarbeitende (partiell mit Facharbeiterstatus) sowie Un- und Angelernte die Masse der Beschäftigten in den Chemieberufen; in den Pharmaberufen ist das Verhältnis mit 51 Prozent an Fachkräften eher ausgeglichen. Im Zuge der Automatisierung von Produktionsprozessen

## **Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten**

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

mittels ausgefeilter Prozessleitsysteme nehmen Regulierungstätigkeiten zu; eine Entwicklung, die von Qualifizierungsschüben begleitet wurde (vgl. Kuhlmann et al. 2004).

Im Vergleich zum verarbeitenden Gewerbe (13 %) und zur Gesamtwirtschaft (14 %) sind Beschäftigte mit Hochschulabschluss in den chemisch-pharmazeutischen Bereichen überrepräsentiert, für Ingenieur\_innen und Naturwissenschaftler\_innen gilt allerdings ein umgekehrtes Verhältnis (vgl. NIW 2013a u. 2013b). Das gründet auf stark automatisierten Verfahren und Prozessen, für die nur eine begrenzte Anzahl ingenieur- und naturwissenschaftlicher Hochschulabsolvent\_innen nachgefragt werden. Dies wiederum wirkt im Zusammenhang mit demographischen Alterungsprozessen die Frage nach dem Verbleib der unterschiedlich Qualifizierten auf, wenn im Zuge von Digitalisierung und Industrie 4.0 starke Verwerfungen in der Qualifikationsstruktur erwartet werden: Die Einschätzungen dazu sind kontrovers und vermuten einerseits ein Verschwinden niedrig qualifizierter Arbeitsplätze infolge zunehmender Technisierung wie andererseits eine starke Betroffenheit der mittleren Qualifikationen (vgl. Hirsch-Kreinsen et al. 2015).

Das Engagement in der Weiterbildung ist überdurchschnittlich: Über 90 Prozent der Betriebe bieten diesbezügliche Möglichkeiten, unter anderem durch informelles Lernen während der Arbeitstätigkeit (90 %), durch medienvermitteltes Selbstlernen (79 %) oder durch Instruktionen: Insgesamt erreicht ein\_e Mitarbeiter\_in durchschnittlich knapp 29 Teilnahmestunden pro Jahr und damit deutlich mehr als im verarbeitenden Gewerbe (gut 21 Stunden) insgesamt üblich. Den Unternehmen ist dies im Mittel 1.300 Euro pro Mitarbeiter\_in wert, um Leistungsfähigkeit, Effizienz und Innovationskraft insbesondere durch Einführung neuer Technologien abzusichern (vgl. BAVC 2015a). Orientiert wird in der Regel auf eine Veränderung des Produktportfolios und kostenreduzierende Innovationen in den Produktionsverfahren – ein Effekt einerseits der forschungsintensiven wie andererseits der technisierten Produktionsbasis gleichermaßen (vgl. Bellmann et al. 2018).

### **Technische Trends**

Mit gut 429.000 Euro Umsatz je Beschäftigtem bzw. Beschäftigter in der chemischen Industrie bzw. 406.000 Euro in der pharmazeutischen Industrie ist die Wirtschaftsleistung im Jahr 2015 in beiden Teilbereichen sehr viel höher ausgeprägt als im Durchschnitt des verarbeitenden Gewerbes mit 294.000 Euro (vgl. VCI 2016a). Auch das verweist u. a. auf einen hohen Automatisierungsgrad mit entsprechend hoher Produktivität, auf den u. a. bereits Kuhlmann et al. hingewiesen haben (vgl. Kuhlmann et al. 2004). Chemieunternehmen erbrachten 2015 zudem fast 13 Prozent der Investitionen des verarbeitenden Gewerbes (vgl. VCI 2016b). Forschungskosten verharrten mit 10,5 Milliarden Euro nahezu auf dem Vorjahresniveau, hinzukommen für das Jahr 2016 8,4 Milliarden Euro für Auslandsinvestitionen. Die Kapazitätsauslastung liegt seit Jahren stabil bei rund 84 Prozent (vgl. VCI 2017, 2016b, 2016c; chemie-report 3/2018).

Investitionen betreffen selbstverständlich nicht nur technische Artefakte im Allgemeinen oder Digitalisierungsschritte im Besonderen – dennoch sind beide Aspekte wichtige Investitionsbereiche. Sie gelten angesichts eines volatilen und dynamischen globalen Wettbewerbs, Fragen

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

nach den natürlichen Ressourcen und Nachhaltigkeitsstrategien sowie sich wandelnden Kundenbedarfen als zentrales Feld der künftigen Entwicklung zu einer zirkulären Wirtschaft. Zusammen mit der Digitalisierung sind das Kernthemen der kurz- wie mittelfristigen Entwicklung der Branche. Der Begriff Chemie 4.0 soll dabei ein Emporwachsen aus der initialen Kohlechemie (Chemie 1.0) über die Petrolchemie (2.0) und der darauf folgenden Spezialisierung (Chemie 3.0) hin zur zukünftigen digitalen und zirkulären Chemie 4.0 symbolisieren. Dabei zeigt die enge Verflechtung der Chemiebranche mit anderen Industrien, denen sie als Zulieferer dient, auch eine hohe Abhängigkeit von dortigen Entwicklungen. Insgesamt wird vielfach eine eher inkrementelle Dynamik des Wandels erwartet (Chemie 4.0), die auf bereits bestehende Geschäftsmodelle aufsetzt. Angesichts des disruptiven Wandels anderer Bereiche werden aber auch neue Geschäfts- und Produktionsmodelle erwartet. Großen Wandel erwartet man unter anderem im Leichtbau bei Automobilen und der Elektromobilität, im *Digital Farming* der Landwirtschaft, bei biotechnischen Baustoffen, in personalisierter und genomorientierter Medizin (vgl. Deloitte/VCI 2017). Darin werden Wachstumsfelder gesehen, die Auswirkungen auf Prozesstechnologien, Produktpalette und Wertschöpfung haben. Digitalisierung wird insbesondere Geschäfts- wie Produktionsmodelle verändern. Big-Data-Anwendungen zum Sammeln und Auswerten von Daten zur Verbesserung der Vertriebs- und operativen Produktionsstruktur oder der Betriebsmodelle werden im Wertschöpfungsprozess an Bedeutung zulegen. Durch Nutzung eigener Unternehmensdaten können Effizienzprozesse optimiert, aber auch Automatisierungsprozesse ausgebaut werden. Externe Massendaten zu Kund\_innen und Wettbewerber\_innen versprechen neue Geschäftsfelder. Mit verfeinerten Analysen bieten sich Gelegenheiten zu neuen Betriebsmodellen, etwa hinsichtlich *predictive maintenance*, vernetzter Logistik, *Virtual Reality* und Simulationen in der Forschung. Erwartet wird, dass verstärkt digitale Netzwerke etabliert werden, in denen Produkte und Services unterschiedlicher Anbieter\_innen bedarfsgerecht platziert werden. Das kann durch bestehende Produktionsverbände oder Chemieparcs auf eingespielten Erfahrungen aufsetzen. Andererseits sind ökonomische Netzwerke interindustrieller Provenienz (mit Abnehmer\_innen aus anderen Industrien) nicht überall etabliert, und es dominiert diesbezüglich Unsicherheit.

Im Hinblick auf die Digitalisierung und die Etablierung neuer Produktions- und Geschäftsmodelle sind Investitionen in den nächsten Jahren im Milliardenbereich avisiert (vgl. Deloitte/VCI 2017) und es wird erwartet, dass die Digitalisierung integraler Bestandteil der Wertschöpfung in der chemisch-pharmazeutischen Industrie werden wird. Führende Bereiche sind aktuell Dienstleistungen im Zuge der Digitalisierung der Landwirtschaft, additive Fertigungsverfahren wie der 3D-Druck oder E-Health-Konzepte im Gesundheitswesen. Im Hinblick auf zirkuläre, ressourcenschonende Geschäftsmodelle wird der Digitalisierung eine herausragende Bedeutung zugesprochen. Als notwendige Voraussetzung werden eine verbesserte Infrastruktur, Qualifizierung, intensivierte Kommunikation zwischen Wettbewerber\_innen und zwischen Anbieter\_innen und Nachfrager\_innen, aber auch entsprechende Rahmenbedingungen und Regulierungspfade angesehen.

Für einzelne Teilbranchen der chemisch-pharmazeutischen Industrie werden verschiedene Entwicklungspfade beschrieben, die als strategische Ausrichtung in den jeweiligen Geschäftsfeldern neben den schon benannten neuen Produktions- und Geschäftsmodellen insbesondere auch relevant für die Qualifizierung der Beschäftigten und Beschäftigung sind (vgl. die Beiträge in Vasiladis 2017). Insbesondere bei kleineren und mittleren Unternehmen wird Unterstützungsbedarf gesehen. In einigen Unternehmen ist mit der Einrichtung von *Chief Technical Officers* ein neues Managementsegment geschaffen worden, das sich explizit der Digitalisierung bzw. Digitalisierungsstrategien widmet. Stichwort für die Logistik sind insbesondere selbstfahrende Transportsysteme und *wearable devices* wie Ringscanner, die die Datenverarbeitung modernisieren. In Produktion und Wartung ist von einer zunehmenden Modularisierung auszugehen, die in Verbundanlagen aufgehen kann und damit Rüstarbeiten minimiert. Automatisierung wird unter anderem mit Unterstützung von Assistenzsystemen und digitalen Steuerungstools vorangetrieben. Sensorik steht für Überwachungs- und Kontrolltätigkeiten bei weitgehend automatisierten Produktionsanlagen. Im Bereich Forschung und Entwicklung und Laborarbeiten werden insbesondere die künstliche Intelligenz und Big-Data-Lösungen eine zunehmend größere Rolle spielen, die insbesondere automatisierte Reihenuntersuchungen erlauben (vgl. Malanowski et al. 2017).

## 4.2 Metall- und Elektroindustrie

Die bereits im Titel als additive Branchenstruktur erkennbare Zusammenführung unterschiedlicher Arbeitsbereiche lässt in ihrer Binnenstruktur eine noch erweiterte Ausdifferenzierung deutlich werden: Die Gruppierung ‚Stahl und Metalle‘ umfasst nach der Wirtschaftszweigklassifikation als Metallerzeugung und -bearbeitung bzw. Herstellung von Metallerzeugnissen ein weites Feld metallurgischer Produktion und Be- wie Verarbeitung, in dem sich viele Tätigkeiten und Qualifikationen wiederfinden. Zu unterscheiden sind zudem die Roheisen-, Stahl- und Nichteisenmetallerzeugung, voneinander abgrenzbare Bearbeitungsstufen (z. B. Kaltziehen, Gießen, Schmieden, Herstellung von Zuliefer- und Endprodukten aus Stahl oder Nichteisenmetallen). Für einen Überblick über die gesamte Branche (die ja in einem zweiten Schritt noch um das nicht weniger ausdifferenzierte Feld der Elektrobereiche ergänzt werden muss) ist es im Folgenden sinnvoll, sich auf ausgewählte Teilbranchen zu konzentrieren, in denen auch die in der Studie vertretenen Unternehmen beheimatet sind. Selbst dies ist aber ein nicht ganz leichtes Unterfangen, weil einige der Unternehmen Branchengrenzen überschreitend agieren und Zulieferer etwa in den Chemiebereich und den Metallbereich oder gar verschiedene Metallbereiche zugleich prozessieren. Aus der Metallbranche werden im Folgenden also Fundamentaldaten zur Automobilwirtschaft (Endhersteller und Zulieferer) und aus dem Maschinenbau präsentiert, da insbesondere diese Kernbereiche der deutschen Industrielandschaft das Bild der Industrie 4.0 prägen und auch die Unternehmen des Samples aus diesen Bereichen stammen. Diese Untersetzung in Branchensegmente berücksichtigt neben der traditionellen begrifflichen Verankerung dieser Bereiche im Wirtschaftsleben auch deren gewachsene Verbandsstrukturen, vermeidet aber eine mit zu kleinteiligen Hinweisen mögliche Identifizierung von Fallunternehmen. Ergänzt

wird dies durch eine Darstellung der Elektrobranche mit dem Schwerpunkt auf dem dortigen produzierenden Gewerbe.

#### 4.2.1 Automobilindustrie (inkl. Zulieferer)

Die Automobilwirtschaft zählt traditionell zu den industriellen Kernsegmenten der deutschen Wirtschaft und ist ein wichtiger Beiträger zum Bruttoinlandsprodukt. Anhaltend stabil erwirtschaftete die deutsche Automobilindustrie in den letzten Jahren einen Umsatz von über 400 Milliarden Euro pro Jahr: etwa 423 Milliarden im Jahr 2017 (vgl. BMWI 2018a) nach gut 400 Milliarden in 2015 und 405 Milliarden in 2016 (vgl. VDA 2017). Sie ist damit umsatzstärkster Industriezweig. Deutschland liegt unter den automobilproduzierenden Nationen global auf dem vierten Rang (nach China, USA, Japan). Zugleich trägt der Industriezweig ein Fünftel des gesamten Industrieumsatzes und ein Drittel des gesamten Außenhandels Deutschlands (vgl. VDA 2017). Zwei Drittel davon entfallen auf das Ausland, insbesondere die europäische Union – mehr als drei Viertel der in Deutschland produzierten Automobile werden exportiert. Bei diesen Größenordnungen überrascht es wenig, dass auch die durch die Automobilhersteller angeregte Binnennachfrage bei Zulieferern und dem Maschinenbau ausgesprochen wichtig ist. Insgesamt ist die Automobilindustrie die größte Branche des verarbeitenden Gewerbes. Branchenweit sind hier direkt mehr als 820.000 Beschäftigte tätig (vgl. BMWI 2018a). Zur weit verzweigten Zulieferstruktur und langen Wertschöpfungsketten (Investitionsgüter, Material- und Teilelieferungen) zählen auch Unternehmen vor allem aus der chemischen Industrie, der Textilindustrie, dem Maschinenbau, der elektrotechnischen Industrie sowie der Stahl- und Aluminiumindustrie. Dienstleistungen in dem Bereich werden etwa von Ingenieurbüros, Autohändler\_innen, Werkstätten und Tankstellen erbracht, nicht zuletzt gehören zum Mobilitätssektor Automobil auch Straßenbau und Elektronik dazu. Die Zulieferindustrie trägt ungefähr siebenzig bis fünfundsiebzig Prozent der Gesamtwertschöpfung. Sie ist mittelständisch geprägt und in Netzwerkstrukturen von Endherstellern und international tätigen, vor Ort agierenden Zulieferern eingebunden, die einen hohen Grad an Verflechtung als charakteristisches Kennzeichen der deutschen Automobilindustrie ausweisen. Industrienähe Dienstleistungen sind ebenso dazuzuzählen wie der Maschinenbau.

Forschung und Entwicklung ist ein wesentliches Standbein der deutschen Automobilwirtschaft. Im Jahr 2016 hat sie in diesem Bereich weltweit mehr als 40 Milliarden Euro investiert, was mehr als einem Drittel der gesamten F&E-Ausgaben der Branche entspricht. Über die Hälfte entfällt auf das Inland und bildet auch hier mehr als ein Drittel aller Investitionen in den F&E-Bereich der Gesamtwirtschaft ab. Das verdeutlicht den traditionell starken Beitrag der Branche zum Bruttoinlandsprodukt. Weiterentwicklungen der Produkte sind neben Innovationen im Rahmen der anstehenden Transformation der Branche (Stichworte: Elektromobilität, autonomes Fahren, anhaltende Globalisierung) Kern der Investitionen; geforscht wird zudem im Bereich der Prozessinnovationen. Kennzeichnend sind Cluster zwischen Unternehmen, Forschungsinstituten und Hochschulen. Erwartet wird, dass die automobilen Wertschöpfungsketten sich in naher Zukunft verändern und insbesondere neue Geschäftsmodelle entstehen werden.

#### Beschäftigten- und Qualifikationsstruktur

Endhersteller und Zulieferindustrie sowie Hersteller von Anhängern und Aufbauten zusammen beschäftigen in 2017 gut 820.000 Personen. Die (bisher) erfolgreiche Produktpalette sowie die umfangreichen Tätigkeiten im F&E-Bereich tragen zu einem stabilen Beschäftigungsniveau in der Automobilindustrie am Hochlohnstandort Deutschland bei – abgesehen vom Einbruch in der Finanzkrise 2008ff. wird dieses seit über zwanzig Jahren mindestens gehalten und wuchs im Vergleich von 2017 zu 2016 um fast 12.000 (vgl. BMWI 2018a). Allerdings ist die Inlandsproduktion leicht rückläufig, die Auslandsproduktion dagegen wächst moderat. Angesichts handelspolitischer Restriktionen und im Zuge der Globalisierung werden zunehmend Werke deutscher Endhersteller und Zulieferer in den wachstumsstarken Regionen im Ausland aufgebaut. Auch das sichert Arbeitsplätze im Inland, insbesondere im F&E-Bereich bzw. in der Modellentwicklung, und sorgt für die Herausbildung von Netzwerkclustern, zumeist in der Folge von Ansiedlungen der Endhersteller. Im Zuge der Digitalisierung ist es in den letzten Jahren vermehrt zur Ausbildung von Start-ups gekommen, die Innovationen im Bereich Software und Digitalisierung vorantreiben sollen.

Neben dem dominanten PKW-Bereich (5,6 Millionen produzierte Einheiten in Deutschland, 10,8 Millionen im Ausland) ist der Nutzfahrzeugbereich (Transporter, LKW, Busse) ein zweites, wachsendes Standbein der Branche, in dem rund 180.000 Mitarbeiter\_innen direkt beschäftigt sind. In der von einem Nebeneinander von Großindustrie und kleineren wie mittelständischen Unternehmen gleichermaßen geprägten Automobilzuliefererindustrie sind es 300.000 Beschäftigte im Inland. Mit global mehr als 3.000 Standorten in über 80 Ländern ist die Zulieferindustrie zugleich ebenso stark internationalisiert wie die Endhersteller – ein ansteigender Trend der Internationalisierung, der vor allem von den größeren Zulieferern dominiert wird (vgl. VDA 2018). Den heimischen mittleren und kleineren Unternehmen wird daher ein Aufholbedarf attestiert (vgl. VDA 2018).

Die deutsche Automobilindustrie vereint unterschiedliche Ausbildungsberufe, mit dem Schwerpunkt auf technischen Berufsfeldern: Kraftfahrzeugmechatroniker\_in, Karosserie- und Fahrzeugbaumechaniker\_in, Zerspanungsmechaniker\_in sowie Werkzeugmechaniker\_in, aber auch Industriekaufmann/-frau oder Logistiker\_in. Gut ausgebildete Fachkräfte sind gerade angesichts des einsetzenden Mangels eine wichtige Voraussetzung für den Erhalt der Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit. Dafür ist einerseits die berufliche Bildung wichtige Vorbedingung. Die beschäftigungspolitischen Transformationsfolgen hängen insbesondere von der Dynamik der (technologischen) Veränderungsprozesse ab: Befürchteten Verlusten von drei Vierteln der industriellen Arbeitsplätze im Zuge der Einführung der Elektromobilität innerhalb einer Dekade (VDA) stehen optimistischere Vermutungen bei inkrementeller Veränderung gegenüber (vgl. Bormann et al. 2018). Fest steht, dass sich die Branche derzeit im Umbruch befindet und gegenwärtig Entscheidungsprozesse ablaufen, die beschäftigungspolitische Auswirkungen haben werden.

## **Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten**

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

Erwartet wird, dass es in großen Teilen der Produktion zu Beschäftigungsverlusten kommen wird: zum einen durch ein technisch umfassend verändertes Produkt Automobil; zum anderen aber auch durch die Digitalisierung der Produktion und die dadurch ermöglichte fortschreitende Automatisierung. Um dies aufzufangen, scheinen neue Personalentwicklungskonzepte notwendig zu sein, die neue Qualifikationen vermitteln und damit Beschäftigung sichern. Wo neue Beschäftigung entsteht und welche Qualifikationen notwendig werden, sind sowohl unternehmens- als auch branchenintern entscheidende Zukunftsfragen, die womöglich nicht innerhalb der Produktionssphäre und den Verschiebungen darin (Elektro), sondern unter Einschluss einer Mobilitätswirtschaft insgesamt zu klären sind (Stichwort Dienstleistung in neuen Geschäftsmodellen). Denkbar ist auch, dass es zu branchenübergreifenden Verschiebungen kommen wird (vgl. Bormann et al. 2018).

### **Technologische Trends**

Die Elektronisierung der Produkte ist ein seit Langem anhaltender Trend und hat unter anderem bereits zu veränderten Qualifizierungsinhalten geführt – sinnbildlich steht dafür der Ausbildungsgang des Mechatronikers bzw. der Mechatronikerin, der die früheren Qualifizierungen des Elektrikers bzw. der Elektroniker\_in und des Mechanikers bzw. der Mechaniker\_in ineinander führte. Mit der Digitalisierung der Produkte schreitet das voran, insoweit vernetzbare Fahrzeuge ein verstärktes elektronisches Bordsystem und weitere Assistenzsysteme benötigen. Mit dem Trend zum so genannten autonomen Fahren und letztlich vernetzten Mobilitätssystemen wird sich der Bedarf an entsprechend ausgebildeten Fachkräften sowohl in der Produktion als auch in der nachgelagerten Wartung verstärken. Mit der Elektromobilität ist zudem ein weiterer technischer Trend benannt, der ebenfalls Auswirkungen auf die Produktion wie auf Werkstätten haben wird. Die Neukonzeption des Antriebsstranges gilt als eine der zentralen beschäftigungspolitischen Herausforderungen – bisherige technische Kernkomponenten von Automobilen mit Verbrennungsmotoren entfallen, spezifische Kenntnisse etwa in Hochvolttechnik werden wichtig.

Kaum bezweifelt wird eine noch stärkere Verschmelzung der Automobil- mit der IT-Branche, wobei der Letzteren eine Art technologische Führungsqualität zugeschrieben (unbesehen etwa der technischen Probleme von TESLA, eine stabile Produktion zu etablieren). Empfohlen wird, dazu neue Kooperationsformen zu etablieren und Automobile nicht (nur) als Endprodukt, sondern etwa als Komponenten für neue mobilitätsorientierte digitale Geschäftsmodelle (z. B. Uber) zu verstehen (vgl. Bormann et al. 2018). Inwieweit Automobilproduzenten selbst als Anbieter solcher Geschäftsmodelle auftreten und den Vorsprung der IT-Branche aufholen können, scheint offen.

In der Produktionstechnologie hat die Automobilindustrie insgesamt immer zu den Vorreitern moderner Produktionssysteme gezählt. Zugleich hat sie mit langlebigen Investitionsgütern wie Pressen unter Umständen lange Innovationszyklen, die einen schnellen Wandel nicht befördern.

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

Es kann daher hinsichtlich technologischer Trends in der Produktion von einem überaus heterogenen Bild ausgegangen werden. Mit Blick auf die Produktionssteuerungstechnologie ist gleichwohl davon auszugehen, dass digital gesteuerte Anlagen über kurz oder lang dominieren werden. Im Forschungs- und Entwicklungsbereich ist der Übergang zu agilen Methoden bereits seit Langem im Gang; insgesamt wird sich der Anteil softwarebasierter Entwicklungsarbeiten erhöhen und – etwa im Modellbau mit *Virtual/Augmented-Reality*-Anwendungen – klassische Aufgaben wie den Modellbau verdrängen bzw. grundlegend verändern (Stichwort 3D-Druck). Das geht an die Substanz der Branche:

„Die Digitalisierung hat aufgrund der ihr inhärenten exponentiellen Entwicklungsdynamik in den Feldern der digitalen Vernetzung, der Automatisierung, der künstlichen Intelligenz und der prädiktiven Analyse von großen Datenmengen die potenziell stärksten disruptiven und deswegen für die etablierten Strukturen und Akteure gefährlichsten Innovationswirkungen.“ (Bormann et al. 2018:12)

### 4.2.2 Maschinenbau

Auch der Maschinen- und Anlagenbau ist ein zentrales und traditionsreiches Feld der deutschen Industrielandschaft – mit über einer Million meist hochqualifizierter Beschäftigter ist er nach Arbeitsplätzen die größte Einzelindustrie in Deutschland und das Zentrum der Investitionsgüterindustrie. Er stellt Anlagen und Vorprodukte für die gesamte Wirtschaft her. Fast sechseinhalbtausend Unternehmen erzielten im Jahr 2016 einen Gesamtumsatz von fast 220 Milliarden Euro; den zweiten Platz unter allen Industriezweigen. Wie die gesamte deutsche Wirtschaft ist der Maschinenbau mittelständisch geprägt: Rund 87 Prozent der Unternehmen haben weniger als 250 Beschäftigte, zwei Drittel weniger als 100. Der Branchendurchschnitt liegt bei knapp 180 Beschäftigten (vgl. BMWI 2018b). Drei Viertel der Produkte werden exportiert – der Maschinen- und Anlagenbau formt damit wesentlich das Bild vom Exportweltmeister Deutschland. Deutlich mehr als zwei Fünftel des Umsatzes (fast 89 Milliarden Euro) entfallen auf Europa, rund 36 Milliarden auf Asien und fast 18 Milliarden auf Nordamerika. 2017 wurde der Export auf 168,1 Milliarden gesteigert (vgl. VDMSA-Broschüre 2018). Insbesondere die außereuropäischen Wirtschaftsregionen trugen zu diesem Wachstum bei. Deutschland war 2016 in 25 von 31 identifizierbaren Fachzweigen des Maschinenbaus unter den weltweit drei führenden Exportländern. Umgekehrt wuchs auch der Import von Maschinenbauprodukten auf fast 70 Milliarden Euro (vgl. VDMSA-Broschüre 2018). Damit ist Deutschland im globalen Vergleich drittgrößter Maschinen- und Anlagenproduzent. Eigene Investitionstätigkeiten umfassen eine Größenordnung von fast acht Milliarden Euro, die internen Aufwendungen für Forschung und Entwicklung belaufen sich auf fast sechs Milliarden Euro.

Entsprechend seiner zentralen Bedeutung für nahezu alle produzierenden Wirtschaftsbereiche ist der Maschinen- und Anlagenbau mit vielen Branchen vernetzt und bildet dort jeweils spezifische Expertise aus – er kann als Querschnittsbranche der deutschen Wirtschaft aufgefasst werden und findet darin seine Bedeutung. In allen für Deutschland relevanten 27 Fachzweigen – von der Textilwirtschaft über die Ernährungswirtschaft oder den Schwermaschinenbau – ist die konjunkturelle Lage erfreulich. Die Digitalisierung der Produkte wie der Prozesse ist nahezu

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

selbstverständlicher Bestandteil der Branchenentwicklung und Teil der Erfolgsgeschichte der vergangenen Jahre. Die verschiedenen Betätigungsfelder (z. B. Antriebstechnik, Fördertechnik, Werkzeugmaschinen, Nahrungsmittel- und Verpackungsmaschinen, Allgemeine Lufttechnik, sonstige Maschinenbauerzeugnisse, Präzisionswerkzeuge, Bau- und Baustoffmaschinen, Landtechnik und Armaturen) bilden dabei spezifische Anforderungen an die Technologie aus, im Zuge der Digitalisierung und Automatisierung etwa hinsichtlich der Sensorik in gesundheitssensitiven Bereichen. Das ruft aufseiten der Beschäftigten entsprechende Spezialisierungen hervor.

### Qualifikation

Traditionell setzt die Branche auf die Ausbildung hochqualifizierter Fachkräfte. Die Branche leidet derzeit unter dem Fachkräftemangel: Ende 2017 waren etwa rund 27.000 Stellen im deutschen Maschinen- und Anlagenbau nicht besetzt (vgl. Broschüre Zahlen und Fakten VDMA 2018). 2017 erreichte die Beschäftigung ein Rekordniveau: In Betrieben mit mindestens 50 Beschäftigten arbeiten knapp 1,02 Millionen Personen, inklusive aller Arbeitnehmer\_innen und Selbstständigen wird ein Wert von knapp 1,35 Millionen Erwerbstätigen erreicht (vgl. Broschüre Zahlen und Fakten VDMA 2018). Im Zuge der Digitalisierung der Maschinenbauprodukte vollzog sich bereits in den letzten Jahrzehnten ein Wandel von der elektromechanischen zur elektronischen und schließlich digitalisierten Steuerung von Maschinen der Druckindustrie. Entsprechend haben sich die Qualifikationen der Beschäftigten verändert. Sie benötigen vermehrt Informatikkompetenz. Im Ingenieurbereich ist eine weitergehende Akademisierung abzusehen – so bietet die Duale Hochschule Baden-Württemberg einen Masterstudiengang *Integrated Engineering* an, der explizit betriebswirtschaftliche Kenntnisse, technisches Produktionswissen und Informatik verbinden soll. In vielen Bereichen ist eine Akademisierung zu verzeichnen.

### Technologische Trends

Im Zuge des Trends zur Losgröße 1, also beispielsweise des individualisierten Druckauftrags, der Einzelfertigung im Aggregatbereich oder der technisch aufwendigen Produktion z. B. von Verpackungsmaterialien im Nahrungsmittelbereich, sieht sich der Anlagenbau vor große Herausforderungen gestellt. Kurze Rüstzeiten bei generell minimierten Ausfallzeiten, automatisierte und qualitätsgesicherte Prozesse sowie datenbasierte und wissensintensive Abläufe gelten als *conditio sine qua non* für konkurrenzfähige Unternehmen. Damit treffen digitale Geschäftsprozesse auf seit längerem digital gesteuerte Maschinen und etablieren cloudbasierte und datengetriebene autonome Prozesse. Vernetzte Prozessketten sind dafür zu stabilisieren. Das erfordert eine über Sensoren und Modelle der *predictive maintenance* vertiefte Informationspolitik zwischen Herstellern und Betreibern – im Übergang der Geschäftsmodelle deutet sich der Wechsel vom reinen Verkauf zum (partiellen) Betreiben von Anlagen für die Hersteller an. Es wird davon ausgegangen, dass zukünftig Bediener\_innen mehrere Anlagen gleichzeitig steuern und dies sprachgesteuert über mobile Interfaces tun (vgl. VDMA.org 2018). Additive Verfahren werden zukünftig größeres Gewicht erhalten (Stichwort 3D-Druck).

### 4.3 Nahrungsmittelindustrie

Die überwiegend durch kleine und mittlere Betriebe charakterisierte Nahrungsmittelbranche gilt als eine der wichtigen Industriebranchen. Sie zählt ca. 580.000 Beschäftigte in fast 6000 Betrieben. 95 Prozent der Betriebe zählen weniger als 250 Mitarbeiter\_innen. Eingesessene Familienunternehmen und regional verankerte Betriebe sind häufig anzutreffen. Zu den wichtigsten Teilbranchen zählen die Fleisch- und Fleischwarenindustrie, die Milchindustrie, die Süß- und Backwarenindustrie, die Hersteller von nichtalkoholischen und alkoholischen Getränken und die Verarbeitung von Obst und Gemüse. Die konjunkturelle Entwicklung ist trotz intervenierender Variablen wie saisonaler oder allgemeiner Schwankungen, volatiler Rohstoffpreise oder Problemen in der Wertschöpfungskette gut und seit Längerem stabil: Vom BVE geschätzte 181 Milliarden Euro Umsatz in 2017 bedeuten einen Anstieg um 5,7 Prozent gegenüber dem Vorjahr. Im Inland ist von einer weiterhin positiven Entwicklung auszugehen; gestiegenes Qualitäts- und Konsumbewusstsein werden nicht zuletzt angesichts der 170.000 Produkte umfassenden Palette als neue Wertschöpfungspotenziale gesehen. Zunehmende Bedeutung erlangt die Verpflegung außer Haus: Bedienungsgastronomie, Schnellserverestaurants und Imbisse, Arbeits- und Ausbildungsplatzverpflegung sowie Erlebnis- und Freizeitgastronomie. Mit einem Umsatz von insgesamt ca. 76 Milliarden Euro in 2016 ist dies der zweitwichtigste Bereich für die deutsche Ernährungsindustrie. Fast ein Drittel des Umsatzes wird im Export realisiert; drei Viertel davon innerhalb der EU (NL, F und I) bei ansteigender Relevanz anderer Märkte wie China, USA und Russland. Weltweit rangiert Deutschland damit an dritter Stelle unter den Nahrungsmittelexportländern, innerhalb Europas ist sie nach Umsatz und Beschäftigten die größte Ernährungsindustrie. Fleischerzeugnisse, Süßwaren, Milchprodukte sowie Getränke zählen zu den am meisten exportierten Nahrungsmitteln.

Zur Wertschöpfungskette in der Ernährungsindustrie<sup>8</sup> zählen zudem gut 110.000 Handelsgeschäfte, die in 2016 einen Umsatz von fast 196 Milliarden Euro aufweisen. Dahinter steht eine passförmige Logistik, die u. a. Kühlketten, Flächenversorgung und saisonale Versorgung garantieren muss. Der mittelständischen Struktur in der Ernährungsindustrie mit kleinen und mittelgroßen Unternehmen steht ein hochkonzentrierter Nahrungsmittelhandel gegenüber, in dem fünf Großunternehmen einen Marktanteil von 75 Prozent erzielen. Das versetzt die Ernährungsindustrie in eine vergleichsweise schlechte Verhandlungsposition gegenüber dem Handel, der seine Konditionen durchsetzen kann (vgl. Ebner Stolz o. J.). Die Ernährungsindustrie sieht sich in einer global integrierten Lebensmittelkette von der Landwirtschaft über das Handwerk, die Industrie, den Handel und die Gastronomie in einem starken Wettbewerb. Damit gewinnt Digitalisierung eine Schlüsselrolle in der Frage nach Rationalisierungspotenzialen. Clusterlösungen wie

---

<sup>8</sup> Die Bezeichnungen der Lebens-, Nahrungs- und/oder Genussmittel produzierenden Branche ist überaus uneinheitlich – die DGB-Gewerkschaft in diesem Bereich (NGG) führt den Begriff der Nahrung im Titel, der Industrieverband firmiert ebenfalls unter Ernährungsindustrie, es gibt aber auch Bezeichnungen wie Lebensmittelindustrie. Nachstehend werden die Begriffe synonym verwandt.

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

*smartFoodTechnology* OWL stehen für eine der Digitalisierung zugewandte Branche, die auf hochtechnisierten Prozessverläufen aufbauen kann.

### Qualifikation

Die Beschäftigten teilen sich in hochqualifizierte Mitarbeiter\_innen mit hoher technologischer Kompetenz und teilweise saisonalen, niedrig qualifizierten Beschäftigten, die körperlich schwere Arbeit etwa in Zerlegebetrieben, in der Ernte oder im Vertrieb erledigen. Das Berufsbild ist dennoch von Fachberufen geprägt. Im Zuge der Digitalisierung ist zu erwarten, dass die etwa 50 Ausbildungsberufe im Handel auf die Digitalisierung reagieren und entsprechend modernisierte Abschlüsse in das Berufsausbildungssystem einspeisen werden. Einige traditionelle Berufe haben sich bereits gewandelt – so firmiert die Molkereifachkraft nun unter dem Begriff Milchtechnologe bzw. Milchtechnologin. Auch auf den Feldern bzw. in der weiterverarbeitenden Produktion ist von zukünftig stärker notwendig werdender Digitalkompetenz auszugehen. Das kann in den Augen des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft auch als Chance für ländliche Räume angesehen werden – Digitalisierung von Wertschöpfungsketten hätte dann mittelbare Effekte auf die Verteilung von Kompetenzen (vgl. BMEL 2018). In der industriellen Produktion von Nahrungsmitteln ist von einem Berufsszenario mit einem hohen Bedarf an hochqualifizierten Fachkräften und nur einem kleineren Teil akademisch Ausgebildeter in technischen Bereichen und in der Forschung und Entwicklung auszugehen.

Die gewerbliche Ausbildung ist durch neue Ausbildungsberufe geprägt, wobei die Fachkraft für Lebensmitteltechnik einen dominanten Anteil hat. Die Technisierung von Produktionsabläufen erhöht den Bedarf an entsprechenden Spezialqualifikationen, z. B. Anlagenführer\_in.

Der Bedarf an akademisch qualifizierten Mitarbeiter\_innen ist in der Ernährungsindustrie im Vergleich zu anderen Branchen deutlich unterdurchschnittlich (vgl. Voss 2013). Dennoch spielen F&E-Einrichtungen eine zunehmend wichtige Rolle, und es bilden sich in den 2010er-Jahren zunehmend so genannte Cluster mit Betrieben und Hochschulen im Verbund aus, insbesondere im ingenieurwissenschaftlichen Bereich, aber auch in der Agrarwirtschaft und im Lebensmittelbereich. Das deutet eventuell eine nachholende Entwicklung an, für die die Digitalisierung ein zusätzlicher Impuls ist. Im Hinblick auf Programme betrieblicher Weiterbildung mahnt insbesondere die NGG passgenaue Industrie-4.0-Schulungen an.

### Technische Trends

Die zunehmende Digitalisierung stellt für die verschiedenen Teilbranchen in unterschiedlichem Maße eine Herausforderung dar – gelegentlich eine eher inkrementelle Weiterentwicklung sowieso hochautomatisierter Systeme, andernorts eine substanzielle Umgestaltung von Produktionsverfahren und Logistik, oder auch neue Anwendungen wie *Digital Farming*. Dazu stellt insbesondere der Maschinen- und Anlagenbau die erforderlichen Anlagen bereit; in Deutschland sitzen einige Weltmarktführer in diesem Bereich, die, dem allgemeinen Trend im Maschinen- und Anlagenbau folgend, auf Digitalisierung setzen und entsprechende Produkte offerieren. Das

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

zielt neben bekannten Lösungen wie dem vollautomatischen Hochregallager auch in der Ernährungsbranche auf relativ einfache Lösungen wie veränderte Steuerung von Anlagen bei mechanisch oft herkömmlicher Bauweise. Eine Besonderheit sind die (der chemisch-pharmazeutischen Produktion ähnlichen) Bestimmungen zur Qualitätssicherung, die im Nahrungsmittelbereich ein sehr sensibles Gut ist. Daher sind die Anforderungen an die Maschinen bzw. deren Kontrolleinheiten sehr hoch. Traditionell ist die Branche hochtechnologisch aufgestellt, Quantität wie Qualität der Nahrungsmittel sind ohne weitgehend automatisierte Anlagen kaum denkbar. Zugleich herrscht ein internationaler Wettbewerbsdruck, dem vor allem mit weiterer Technisierung begegnet wird. Ernährung 4.0 gilt daher als wichtiges Zukunftsprojekt. Ziel ist es, Produkte und Prozesse in immer kürzeren Zyklen herzustellen und qua intelligente Vernetzung horizontale wie vertikale Wertschöpfungsprozesse zu optimieren. Diese im Wesentlichen technologisch orientierte Strategie gilt als Königsweg der Transformation in eine moderne digitalisierte Branche. Dabei wird der bzw. die Kund\_in (ob Einzelkund\_in oder Lebensmittelhändler\_in) in die Wertschöpfungskette eingebunden, etwa durch digitalisierte Bestell- und Lieferprozesse, die – so zumindest die Vision – letztlich den ‚intelligenten Kühlschrank‘ und nicht mehr seinen bzw. seine Besitzer\_in zum Adressaten bzw. zur Adressatin haben. Erwartet wird auch, den Energieverbrauch, die Fertigung, die Chargenverfolgung oder den Rohstoffeinsatz zu minimieren und damit Wertschöpfungspotenziale zu heben. Der unmittelbare Einfluss der Digitalisierung auf die Produktionstechnik wird dabei als relativ gering eingeschätzt, während alle übrigen Bereiche vom E-Commerce über Ressourcenmanagement und Vertrieb deutlich stärker betroffen sind (vgl. BVE/PWC 2015). Das ist der schon gegenwärtig hochautomatisierten Produktionslandschaft in den industriellen Betrieben der Weiterverarbeitung von Lebensmittelrohstoffen geschuldet.

Die notwendigen Investitionen für eine vernetzte Wertschöpfung zu stemmen, fällt größeren Unternehmen leichter – damit existiert ein deutliches Gefälle in der Digitalisierungsbereitschaft und -fähigkeit innerhalb der Branche. Zudem spielen – insbesondere im *Digital Farming* – Konzerne aus anderen Branchen mit und setzen Impulse zur Digitalisierung in den erzeugenden Teilbranchen wie Feld und Viehwirtschaft. Neben Kosten sind allgemeine Qualitätsmerkmale (Haltbarkeit, Konsistenz etc.) eine besondere Herausforderung für Automatisierungsprozesse. Wo eine entsprechende Sensorik entwickelt werden kann, ist eine weitergehende vernetzte Automatisierung jedoch absehbar. Ähnlich der Situation in der Chemieindustrie sind Vernetzungsarchitekturen eher lokal begrenzt, nicht zuletzt aus Erwägungen zur Sicherheit, Wahrung von Rezepten etc. Erwartet wird eine zunehmende überregionale Vernetzung, die auf verbesserten Sicherheitskonzepten beruht. Angesichts veränderter Konsumgewohnheiten setzt die Branche auf eine digital zu vermittelnde bedarfsgerechte, kundenorientierte und transparente Nahrungsmittelproduktion (vgl. BVE/PWC 2015).

### 4.4 Fazit: Industrie 4.0 in branchenspezifischen Entwicklungspfaden

Die drei in die vorliegende Studie einbezogenen Branchen sind in ihren industriell-produktiven Kernen auf ähnlichen Entwicklungspfaden unterwegs und scheinen sich diesbezüglich auch in

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

vergleichbaren Stadien zu befinden. Das dürfte mit der traditionell starken Orientierung an Automatisierungstechnologien zusammenhängen, die mit der Industrie 4.0 eine neue Qualitätsstufe erreicht, die zudem noch Vernetzung und damit neue Produktions- und Geschäftsmodelle erlaubt und damit mehr als ‚nur‘ Automatisierungstechnologie ist, sondern einen neuen Rationalisierungsschritt darstellt. Gleichwohl gibt es Unterschiede, die vor allem mit der Unternehmensgröße und der daraus hervorgehenden Investitions- und Innovationskraft zusammenhängen. Diesbezüglich sind zwar alle Branchen mittelständisch geprägt, ihre Entwicklung ist aber maßgeblich von den großen industriellen *Playern* abhängig, die die Wertschöpfungsketten beherrschen. In dieser Hinsicht sind in der Automobil- und der Chemieindustrie mit den in Deutschland beheimateten *Global Playern* gleichsam potentere Unternehmen unterwegs, als dies in der Nahrungsmittelindustrie (bis auf wenige Ausnahmen) der Fall ist. Auch Bedingungen wie die saisonalen Konjunkturen oder die besonderen Anforderungen von den zu verarbeitenden organischen Materialien gegenüber langlebigen Rohstoffen und Halbfertigprodukten wie Metallen oder Kunststoffen dürften die Nahrungsmittelindustrie von den beiden anderen Branchen absondern, ohne hinsichtlich der Digitalisierung substantielle Unterschiede zu begründen: Der massive Einsatz von Automatisierungstechnologien wie von digitaler Technik (v. a. Sensorik, Robotik, Vernetzung) ist in allen drei Branchen auf dem Vormarsch und dürfte die Zukunft der jeweiligen Entwicklung maßgeblich prägen.

Die ausgeprägte Facharbeitskultur bei gleichzeitig verbreiteter Beschäftigung für niedrig qualifizierte Arbeit lässt für alle (Teil-)Branchen erwarten, dass die in den öffentlichen wie wissenschaftlichen Debatten angeführten Tendenzen einer Polarisierung bzw. eines hohen Drucks auf gering Qualifizierte ihren Niederschlag in der Branchenrealität finden werden. Insofern könnten beschäftigungspolitisch in den einzelnen Teilbranchen durchaus ähnliche Entwicklungen anstehen, die ihren Schatten vorauswerfen und dementsprechend die Antizipationen der beruflichen Zukunft der Beschäftigten konturieren, gegebenenfalls strukturiert durch die jeweilige Qualifikationsstufe und die vor Ort konkret eingeführte Technologie.

## 5 Aktuelle Entwicklungen in den untersuchten Branchen – Diagnosen auf Grundlage der Fallstudien

### 5.1 Kontinuität im Wandel in hochtechnisierten Teilbranchen

Die drei in die Untersuchung einbezogenen Branchen Chemie/Pharma, Metall/Elektro und Nahrungsmittel mit ihrer hohen Produktvarianz und damit einhergehenden diversifizierten Produktionsprozessen weisen in weiten Teilen parallele technische Trends aus, die sich zum Teil aus überlappenden Geschäftsfeldern erklären: So spielen chemische Produkte in der Nahrungsmittelherstellung eine nicht unerhebliche Rolle, ist in weiten Teilen der Metall- und Elektroindustrie ebenfalls auf chemische Grundstoffe oder Fertigungsverfahren nicht zu verzichten und sind Maschinenbauer\_innen als Teilbereich der Metallindustrie wiederum wesentlich an Prozessinnovationen und der technologischen Ausstattung in der chemisch-pharmazeutischen Branche wie der Nahrungsmittelindustrie beteiligt, wenn nicht richtungsweisend. Zudem gelten die herangezogenen industriellen Bereiche als Kernbranchen der Digitalisierung – einerseits aufgrund ihrer traditionell technikaffinen Ausrichtung und ihres hohen Automatisierungsgrads, andererseits, weil in ihnen bereits frühere Rationalisierungswellen mithilfe computerbasierter Produktionssysteme Fuß gefasst hatten. Im Branchenvergleich zeigt sich daher wenig überraschend eine weitgehende Konvergenz der technischen wie arbeitsorganisatorischen Globaltrends – bei allen Unterschieden im Detail. Zugleich ist von einer Ungleichzeitigkeit von Digitalisierungspfaden auszugehen, die u. a. in unterschiedlichen Produktionsabläufen und -technologien, unterschiedlichen Investitionszyklen sowie unterschiedlichen Segmenten des (technischen) Angebotsmarktes und dort zur Verfügung stehender Produktionstechnik gründen. Denn Produktentwicklungen für Prozessinnovationen – aktuell: digitalisierte, vernetzte und automatisierte Fertigung – finden unter dem Vorbehalt des Markterfolgs statt.

Zugleich sind die Erwartungen der anwendenden Unternehmen von großer Bedeutung: Wird mit der Innovation ein neues Geschäftsmodell verbunden, das den Digitalisierungspfad über seine Bedeutung als technologische Modernisierung und Rationalisierung der Produktion hinaus aufwerten würde, oder ist die Digitalisierungsperspektive doch zuallererst auf Rationalisierungsschritte beschränkt, ohne dass damit eine weiterreichende Strategie verbunden wäre? Damit werden jenseits der rein technischen Potenziale ökonomische Kalküle relevant für die faktische Gestaltung der Digitalisierung. Das wiederum ist eine einzelbetriebliche Entscheidung. Die Entwicklung auch innerhalb der einzelnen untersuchten Branchen vollzieht sich überwiegend uneinheitlich und ungleichzeitig.

Ein Fallunternehmen (Fall C) aus dem Maschinenbaubereich, das zugleich Anwender wie Anbieter digitalisierter Produkte ist, sieht in der Vernetzung seiner Produkte ein weiterführendes Geschäftsmodell, mit dem es als *first mover* Marktanteile gegenüber Konkurrent\_innen sichern will. Ganz ähnlich ist das in einem Chemieunternehmen (Fall E), das von einer radikalen Umwäl-

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

zung des bisherigen Marktes ausgeht und strategische Überlegungen zur Sicherung des Produktabsatzes wie einer zukunftsfähigen Beschäftigung der Mitarbeiter\_innen einleitet. Ist das eigene Produkt im Prinzip digitalisierungsfähig, scheinen solche Überlegungen umso breiteren Raum einzunehmen (z. B. *car-sharing* als Absatzmarkt, vernetzungsfähige Anlagen mit Supportangeboten durch Endhersteller). Sind auf dem Ausrüstermarkt entsprechende Möglichkeiten vorhanden, fällt zudem die Umstellung leichter, als wenn dies nicht der Fall ist – im Kern findet sich jeweils ein Push- oder ein Pullmodus, in dem Betriebe aus situativen Gegebenheiten strategische Schritte ableiten oder aber aus strategischen Erwägungen heraus technologische Lösungen anstreben. In der Regel findet dies in zunächst relativ begrenzten Pilotprojekten Niederschlag. Das ist u. a. abhängig von der historischen technikbezogenen Entwicklung innerhalb von Branchen – die drei relevanten Branchen Metall/Elektro, Chemie/Pharma und Nahrungsmittel sind in unterschiedlicher Weise technologisch ambitioniert. So hat zum Beispiel das Industrie-4.0-Leitbild ‚Losgröße 1‘ als Absatzstrategie einen sehr unterschiedlichen Stellenwert in den drei Branchen.

Mit diesem Umstand ist bereits angedeutet, dass sich die Diffusionsgeschwindigkeit in den Betrieben nicht allein von den technologischen Möglichkeiten, sondern insbesondere von Produktionsbedingungen und Produktspezifikationen ableitet – und sich damit die beschriebene relative Ungleichzeitigkeit bei parallelisierten Grundtendenzen der Branchen auf der einzelbetrieblichen Ebene fortsetzt. Das gilt zum einen auf der Ebene von Unternehmenseinheiten: Die ökonomische Situation muss Innovationen und Investitionen in der Technologie erlauben, der Anbietermarkt passfähige Produkte für die Produktionsprozesse bereitstellen, die Belegschaften müssen vor dem Hintergrund vergangener Entwicklungen und ihrer eigenen Qualifikations- und Kompetenzstruktur offen für Veränderungen und fähig zu deren Begleitung sein (oder dazu qualifiziert werden). Solche Voraussetzungen erzeugen unterschiedliche Diffusionsgeschwindigkeiten der Industrie 4.0 – die einzelnen Unternehmen innerhalb der Branchen haben ungleiche Voraussetzungen. Aber auch im Vergleich konzerngebundener Unternehmensteile zeigen sich auf der einzelbetrieblichen Ebene in der Regel Unterschiede: Pilotprojekte oder ganze Arbeitsbereiche mit hohem Diffusionsgrad an Industrie-4.0-Komponenten bis hin zu umfänglich automatisierten und digitalisierten Betrieben existieren in der Regel neben solchen, in denen die Digitalisierung kaum oder nur am Rande eine Rolle spielt. Überwiegend betrifft die Einführung derzeit nicht ganze Betriebe, sondern es handelt sich um auf bestimmte Abteilungen oder Funktionen begrenzte Anwendungen. Das wird, so zeigt es die Empirie (vgl. Kap. 6), in der Regel auch von der Belegschaft wahrgenommen – zum Beispiel als ungleich verteilte Teilhabechance oder als Zumutung angesichts neu zu erlernender Routinen. Die innerbetriebliche Ungleichzeitigkeit bezüglich der Diffusion der neuen Technologien ist nicht selten ein Fingerzeig auf zukunftsfähige Arbeitsplätze – vice versa werden nicht digitalisierte Arbeitsplätze als bedroht wahrgenommen. Das ist insofern interessant, als die landläufige Meinung in der Digitalisierung selbst eine Gefahr des Arbeitsplatzabbaus sieht – die Beschäftigten differenzieren hier je nach individuellen Partizipationsmöglichkeiten. Ein wesentlicher Grund für die Ungleichzeitigkeit der Entwicklungen innerhalb der Betriebe ist die eher bedächtige und in Pilotprojekten stattfindende Diffusion: Die

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

Auswirkungen der Digitalisierung werden häufig kleinteilig und zeitlich begrenzt erprobt, bevor umfangreiche Investitionsentscheidungen getroffen werden.

Nachdem bereits früh Skepsis an der breiten und schnellen Diffusion der Industrie 4.0 vor allem von sozialwissenschaftlicher Seite ausgedrückt wurde, mehren sich die Anzeichen, dass der erfolgreiche Hype nunmehr in eine Phase der Ernüchterung eintritt – jedenfalls fragt das Industriemagazin (vgl. Industriemagazin 2018) bereits, was nach dem Hype nun wohl komme. Die schon bislang nach ihrem Technisierungsgrad führenden Industriebranchen werden aller Voraussicht nach ihre angestammten Plätze nicht verlieren – insbesondere die Chemie- und die metallverarbeitende Industrie sind traditionell Vorreiterbranchen für technologisch unterstützte Rationalisierungsvorhaben, die zu veränderter Arbeitsorganisation führen. Zugleich sind zum Teil erhebliche Unterschiede innerhalb der Branchen erkennbar. Auf die je besondere Situation von Großunternehmen und KMU und auf weitere brancheninterne Unterschiede wurde ebenso wie auf branchenvergleichende Differenzen bereits hingewiesen.

Zieht man die Einschätzung aus einem Experteninterview zur Nahrungsmittelproduktion heran, so befindet sich die Branche aufgrund eines Investitionsstaus in der letzten Dekade noch weit entfernt davon, der Industrie-4.0-Vision nahezukommen – trotz hohen Automatisierungsgrades, ausgefeilter Sensorik und dem Einsatz von vernetzten Maschinen scheint die Gesamtbranche von diesem Entwicklungsschritt nicht überall berührt zu sein. Zudem ist die heterogene Situation in dieser wie in den beiden anderen Branchen selbst zu beachten. Der folgende längere Interviewausschnitt aus dem Expertengespräch steht paradigmatisch für die Situation auch in der Chemiebranche und im Automotivbereich:

„I: Es gibt ganz klassisch eine Trennlinie zwischen den Großunternehmen und den Kleineren. Das hat dann was mit Investitionsbereitschaft und so weiter zu tun. Das scheint wohl auch signifikant bei der Ernährungsindustrie ein starkes Gap zu sein bei Investitionen der letzten zehn Jahre. Im Mittelstand. Das kann ich jetzt nicht bewusst für andere Branchen benennen, ob das da auch so ist. Aber in der Ernährungsindustrie ist in den letzten zehn Jahren wenig investiert worden. Die würden wahrscheinlich noch nicht mal 3.0 sagen bei sich. Also das ist so die eine Trennlinie zwischen den Großen und den Kleinen. Und ansonsten muss man sich, also wirklich die Teilbranchen angucken. Also wenn man sich zum Beispiel die Zuckerbranche anguckt: Die würden jetzt sagen, ‚menschenleere Fabrik haben wir schon. Hatten wir fast schon immer.‘ Also da, wo die großen Kessel stehen. Da ist vielleicht ein Anlagenbediener. Und das ist dann alles noch nicht Industrie 4.0, aber das ist natürlich eine hohe Automation. Und die Digitalisierung trifft dann zum Teil auf diese Automation. Wo man jetzt sagen kann, wenn man jetzt ganz schlicht Industrie 4.0 als Vernetzung sieht, müssten die nur noch in Führungsstrichen vernetzt werden Und dann ist es so bei so einer Industrie wie Zuckerindustrie oder auch Gemüse, da sind dann die Bauern drum herum. Also heißt: Agrar. Die bringen dann ganz klassisch Rüben oder Spinat, ja und dann geht's weiter. Und dann sieht man 'ne lange Zeit nichts, weil es irgendwie in Kesseln passiert. Und dann irgendwann kommt was raus. Und das heißt man müsste sich quasi die Branchen alle genau angucken. Also es gibt kein homogenes Bild. Auch nicht was den Stand von Digitalisierung angeht. Also viele entdecken auch im Verwaltungsbereich gerade erst SAP und ERP-Systeme. Wo es ziemlich schnell geht, ist im Logistikbereich. Also das heißt, da sind die schon immer ziemlich gut gewesen, weil da ja auch eine Connection mit dem Handel ist. Und das heißt, diese ganze Digitalisierungsgeschichte, die wird ja auch nochmal connected mit dem Handel. Das heißt die müssen- geben schon bestimmte Dinge wieder in die Produktion rein, was sie brauchen. Und das heißt, die Verbindung ist digital.“

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

Nicht nur die angesprochene Heterogenität in den Gesamtbranchen und der Unterschied zwischen Großunternehmen und kleineren und mittleren Unternehmen sind relevant, sondern auch die branchenüberschreitenden Verbindungen, wie etwa in der Handelslogistik. Die entstandenen Netzwerkstrukturen sind eine wesentliche Vorbedingung für den Digitalisierungsgrad, große Handelsketten mit ihrem Planungsbedarf dürften eine ebenso große Rolle für die Digitalisierung und den Übergang in die Industrie 4.0 spielen wie die Endhersteller von Automobilen in den Wertschöpfungsnetzwerken dieser Branche. Die Freiheit für Investitionen ist demnach eingeschränkt und zugleich sind Zwangslagen vorstellbar: Will man weiter Zulieferer sein, müssen sich kleinere und mittlere Unternehmen an dem durch die großen Player vorgegebenen Digitalisierungsstandard orientieren. Dadurch werden gegebenenfalls auch andere als die brancheninternen Logiken der betrieblichen Alltagspraxis relevant und führen so zu einem auf einem höheren Komplexitätsgrad agierenden Gesamtsystem mit neuer übergreifender Handlungslogik.<sup>9</sup>

Der obige Hinweis auf einen schon bestehenden hohen Automatisierungsgrad, auf den die Digitalisierung nun gewissermaßen aufsetzen kann, ist für die drei untersuchten Branchen im Großen und Ganzen gleichermaßen gültig – ebenso wie der implizite Verweis auf die neu entstehende Qualität durch eben diese Vernetzung. Dass dabei seit Längerem immer auch digitale Technologie zum Einsatz kommt, kann wenig verwundern. Daran Industrie 4.0 festmachen zu wollen, greift aber zu kurz – Kern der Vision ist ja eher der Vernetzungsgedanke als der bloße Einsatz digitaler Technologien. Hier scheint die Nahrungsmittelindustrie im Vergleich zu anderen Industrien aktuell eher im Aufbruch zu sein, als dass in weiten Teilen von einer wirklich bestehenden systemischen Vernetzung die Rede sein kann.

Anderes berichtet im Interview eine Expertin für die Chemiebranche; sie wertet die anschwellende Digitalisierung in ihrer Branche als Ergebnis weltweiter Konkurrenz und Innovationen an anderen Standorten:

„Die chemische Industrie ist Anwenderindustrie bezüglich Digitalisierung. [...] Unsere Unternehmen wissen, dass sie da was machen müssen, unsere Großen auch, weil sie an der Digitalisierung, an den globalen Märkten dran sind. Und da legen die dann los. Zunächst jeder für sich, weil das sind Konkurrenten, da machen die am Ende closed shop, aber jeder ist da auf seine Art und Weise dran. [...] Und das ist einfach deutlich, das kann doch mit der Digitalisierung nur funktionieren, wenn man das in einer Konzernstrategie etabliert. Und ich glaube das haben die meisten- (.) nicht alle, aber die meisten großen Unternehmen verstanden und versuchen das jetzt umzusetzen.“

Nach einigen Jahren der eher passiven Beobachtung zu Beginn der Euphorie um Industrie 4.0 ist insbesondere mit der fernöstlichen Konkurrenz der Druck auf die heimische chemisch-pharmazeutische Industrie gestiegen, die Produktionsprozesse neu aufzustellen und so Antworten auf

---

<sup>9</sup> Auch ein hoher Automatisierungsgrad muss nicht für alle Bereiche einer Branche gleichermaßen gelten – so sind Zerlegebetriebe in der Fleischwarenindustrie etwa durch manuelle Tätigkeiten geprägt, finden sich auch in der Chemieindustrie Arbeitsplätze mit geringem Automatisierungsgrad oder ist die Autoproduktion neben Fließbändern auch von Einzelarbeitsplätzen gekennzeichnet.

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

ein technikfreundliches Land wie China zu geben, führt die befragte Expertin aus. Daher lässt sich die Branche als im Aufbruch befindlich beschreiben, wenn auch die großen, globalen Player deutlich Trendführer sind und die kleineren Betriebe hinterherhinken. Der Impetus konkurrenzbedingt schnell erforderlicher Modernisierung ist ein starker Treiber der Digitalisierung, sodass in der Folge auch eine breitflächige Diffusion erwartet wird.

Ein Experte für die Metallindustrie kommt zu dem Schluss, dass es sich bei Digitalisierung und Industrie 4.0 in seiner Branche im Wesentlichen um eine Fortführung bekannter Produktionssteuerungssysteme handelt, die nunmehr ihre Ergänzung in digitaler Technologie fänden, ohne in ihrem Kern verändert zu werden:

„Tatsächlich eine Anwendbarkeit oder durchgeführte Digitalisierungsstrategien im Sinne einer Prozessoptimierung, das kann ich nicht feststellen, bisher. Das sind Ansätze, abteilungsbezogene Ansätze. [...] Aber die Ansätze die ich so wahrnehme, die sind älter. (.) Das ist das, was man Siemens-Produktionssystem genannt hat. Das ist gar nicht so sehr Digitalisierung, sondern das Prinzip Serie 1 und ‚Make it simple‘ Und damit Durchrationalisierung der Serienfertigung. Das Digitale ist mehr ein Appendix, der sich da so langsam reinschiebt.“

Die hier deutlich geäußerte Kontinuitätsperspektive stellt den technischen Aspekt der Digitalisierung in einen größeren Zusammenhang mit Rationalisierungsperspektiven – und betont damit einen Gegenhorizont zur als ‚menschenzentriert‘ angetretenen Vision der Industrie 4.0. Kontinuität spielt allerdings selbst im Fall ausbleibender Innovationen eine Rolle – die schwache Dynamik der Nahrungsmittelbranche in ihrer Gesamtheit bedeutet letztlich, dass ein großer Teil der Unternehmen den nächsten Schritt auf dem Entwicklungspfad noch nicht gegangen ist und damit eine schnelle Diffusion im Sinne einer disruptiven Entwicklung kaum zu erwarten ist.

Die in den Experteneinschätzungen ersichtliche Ungleichzeitigkeit der Digitalisierung in den jeweiligen Branchen kann für die Gesamtwirtschaft konstatiert werden. In den Expertengesprächen kamen allerdings auch weitere Ungleichzeitigkeiten zur Sprache, die als brancheninterne Charakteristika, als Unterschiede zwischen Unternehmen innerhalb einzelner Branchen, aber auch in einzelnen Unternehmen bis auf die Betriebsebene sichtbar werden: So sind Pilotprojekte von umfänglicheren Einsatzgraden zu unterscheiden. Auch gibt es Differenzen im aktuellen Status: von ersten Ideen für eine Modernisierung à la Industrie 4.0 über zum Teil langjährig angelegte und in der Praxisphase befindliche Pilotprojekte bis hin zum alltäglichen Einsatz vernetzter und steuerungstechnisch auf Algorithmen basierender Maschinen. In den Interviews wurde auf die branchenüblichen Investitionszyklen verwiesen, die eine sofortige Reaktion auf technischen Wandel häufig untersagten – bei bis zu zwanzigjährigen Innovationszyklen seien allein aufgrund des notwendigen Finanzvolumens allenfalls kleinere Modernisierungen von Anlagen möglich, nicht aber deren Ad-hoc-Ersatz. Hinzu kommt jenseits der Branchenspezifika die wirtschaftliche Situation des Unternehmens: Sind überhaupt finanzielle Spielräume vorhanden, wird aus Sparzwängen auf Verschleiß gefahren oder will man die endgültige Entscheidung zur Anschaffung vernetzungsfähiger Maschinen noch ein wenig aufschieben, um günstigere Konditionen zu bekommen – all dies können Gründe für verzögerte oder ausbleibende Investitionen in Digitalisierung und Industrie 4.0 sein.

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

Auf der Unternehmens- bzw. Betriebsebene gibt es noch weitere Ungleichzeitigkeiten: Dass ein Unternehmen Industrie-4.0-Komponenten einsetzt oder entsprechende Strategien umsetzt, bedeutet keinesfalls, dass alle Betriebsteile daran gleichermaßen partizipieren. Ein Mitglied des Konzernbetriebsrats von Fallunternehmen A (Chemiebranche) verweist in diesen Zusammenhang auf die Bedeutung der Lohnquote, die fundamentales Gewicht im Hinblick auf eine technologische Aufrüstung hätte:

„[W]o die Gummiwelt sich unterscheidet von der Automotive- oder Elektronikwelt sind, glaube ich, bei uns dieser Lohnanteil, der bei uns eine größere Rolle spielt und dieser Hebel dann eine größere Rolle spielt und auch das Thema der Rationalisierung. Und dann auch, sag ich mal, die Beschäftigtengruppe, und welche Grundqualifizierung haben diese Menschen so, ich glaube, da haben wir doch viel Differenzen dann. Wenn ich heute eine Automotive-Fabrik sehe, die- irgendwelche Chips rattern dann da auf Platinen, werden da reingerattert, da sind die Anforderungen jetzt schon andere, (.) da sind auch die Arbeitsbedingungen andere und da bezieht sich das – aus meinem Gefühl heraus bezieht sich das sehr stark auf Software, das Softwarewissen. Das erleben wir hier- sind wir auch betroffen, aber mehr am Rande, weil es auch schon um Maschinensteuerung geht, das wird auch diskutiert- oder wir auch hier überlegen, was früher überhaupt nicht denkbar war: brauchen wir nicht auch irgendwelche Leute mit Softwarewissen. Weil die Anlagensteuerung und alles wird immer komplexer und es gibt wenig Spezialfirmen, die das anbieten.“

Der Rationalisierungsdruck war ob der niedrigen Entgeltstufen weniger hoch und hat keine Notwendigkeit zur frühzeitigen technisch basierten Rationalisierung erzeugt – Druck geht heute eher von der technischen Komplexität neuer Maschinen selbst aus. Damit werden ökonomische und technische Argumentationsstränge ineinander geführt.

Unterschiedliche Diffusionsgrade zwischen einzelnen Betrieben wie zwischen einzelnen Abteilungen sind durchaus üblich (auch, aber nicht nur entlang differenzierter Tätigkeitsfelder z. B. von Produktion und Vertrieb). Unterschiede im Technisierungsgrad zwischen Abteilungen bestehen auch bei vergleichbaren Tätigkeiten aufgrund spezifischer Investitionsentscheidungen und widersprechen damit dem weit verbreiteten Bild einer baldigen vollständigen Durchdringung der Unternehmen bzw. deren kompletten Übergang in eine Industrie 4.0. Das kann zwischen Betriebsteilen von Unternehmen bzw. zwischen Abteilungen und bis hinunter auf die Arbeitsplatzebene zur Wahrnehmung unterschiedlicher Zugangsmöglichkeiten zu zukünftig bedeutsamer werdender Technologie führen. Diejenigen Bereiche, die nicht für Pilotprojekte auserkoren sind oder die unternehmensintern von der Entwicklung abgehängt sind und dies auch durch ausbleibende Investitionen bemerken, müssen dies nicht als eine Entscheidung gegen sich auffassen – sie können dies aber tun. Ein in dieser Hinsicht mindestens kommunikativ unglücklicher Fall ist es, wenn (obwohl aus Gründen der Abwehr von Industriespionage durchaus nachvollziehbar) im obigen Chemiewerk Industrie-4.0-Lösungen als eine Art Geheimprojekt installiert werden, zu dem selbst den regulären Mitarbeiter\_innen der Zutritt verwehrt bleibt. Das befördert das Entstehen von Gerüchten, die häufig etwas mit der Befürchtung von Beschäftigten zu tun haben, zu den Verlierer\_innen der Entwicklung zu gehören. Ein Mehrmaschinenbediener kann nur vom Hörensagen davon berichten, da die Anlage stark von der übrigen Belegschaft abgeschottet wird.

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

„Wir haben eine neue Maschine oben, die soll alles selber machen. Da hat man noch drei oder vier Bildschirme dran und dann läuft das. Die kann {Funktion 1} und {Funktion 2}, und die ist enorm riesig, geht komplett durch zwei Hallen. So groß ist die. Und die hat auch Roboter an der Anlage, die komplett automatisiert ist. Da bist Du als Mensch nur noch da, um zu kontrollieren, um zu schauen und Material zu wechseln. Die Anlage steht jetzt seit anderthalb Jahren, aber ist noch nicht in der Produktion mit drin; die machen immer noch Testläufe und das dauert noch eine ganze Zeit, bis die so mitläuft. Und die soll dann pro Schicht 1000 Produkte produzieren können. Das ist das, was man so hört. Die Anlage wird für Großaufträge genutzt, es bleiben dann noch die kleinen Aufträge [für die bisherigen Produktionsanlagen].“

Eine derartige Anlage erscheint als unmittelbare Bedrohung für den eigenen Arbeitsplatz, wenn sie denn im Vollbetrieb läuft und ihre Investitionskosten einspielt. Da dies selbst nach langer Probephase nicht der Fall ist, bleibt der Befragte ruhig – nicht zuletzt auch angesichts der Basiskosten, die das Projekt aufgrund der schieren Größe verschlingt, erscheint ihm eine flächenmäßige Ausbreitung kaum realistisch.

Von Problemen mit einer hochkomplexen Steuerungstechnik berichtet auch ein Maschinenbediener eines anderen Fallunternehmens unter bewusster Abgrenzung von seiner fachlichen Expertise von der Steuerungstätigkeit, die eher als an die eigentliche Fachexpertise angedocktes Aufgabengebiet erfahren wird. Das spricht u. a. die Qualifizierung der Beschäftigten an – als Anlagenfahrer\_innen etwa besitzen sie eine hohe Kompetenz in Steuerungswissen. Das Beispiel eines solchen Anlagenfahrers aus der Sonderproduktion des Fallunternehmens H verdeutlicht die Probleme, die bei einer Umstellung auf digitalisierte Steuerung auftreten können und eine Herausforderung darstellen:

„A: Also in der Prototypen-Abteilung hab ich auch an CNC-Maschinen gearbeitet, mit Steuerungen die ähm öfter vorkommen im Betrieb und auf die man öfter stößt. Und da hatte ich Erfahrung. Das ist 'ne Steuerung, die wird hier bevorzugt schon auch deshalb, weil das Fachpersonal nicht auf viele verschiedene Steuerungen sich ausrichten muss, sondern auf eine oder zwei. Deshalb haben die daran festgehalten. Der Maschinenhersteller, wo ich jetzt meine neue Maschine herhabe, hat aber gesagt: ‚Diese Steuerung verwenden wir nicht. Wir haben zwei andere und eine davon müsst ihr wählen.‘ [...] Das Handwerk ist an jeder Maschine gleich. Das ändert sich glaub ich nie. Aber wie man der Maschine das beibringt. Welche, wie das Programm von jemand, der sich das ausgedacht hat, wie der gedacht hat – da muss ich reinschlüpfen in die Rolle. Er hat 'ne 'ne Ansicht davon. [...] Also die äh verkaufen weltweit diese Steuerungen. Und es ist nicht so 'n Exot. Aber hier, wo ich arbeite gibt's diese Steuerung noch ein einziges Mal und die ist fünfundzwanzig Jahre alt. Die kannte ich auch schon.“

I1: Ach die hat sich gar nicht verändert in diesen...

A1: Aber sehr. Aber sehr. Jetzt hab ich mich mit dieser Maschine so viel beschäftigt und hatte auch die Lehrgänge, dass ich die alte Maschine jetzt erst begreife. Denn da hatte ich keinen Lehrgang. Dann hab ich mir das abgeguckt. Learning by doing. Das hab ich nie so richtig begriffen, hab mich gefreut wenn's danach funktioniert hat, aber ich hätte niemals sagen können warum. Jetzt ist es anders. Der Lehrgang der war intensiv, vom Grund auf her haben die uns versucht das zu erklären. Und jetzt nach drei Wochen Praxis hier im Bundesland und auch gerade an dem heutigen Tag, es war ja heute praktisch die Jungfernfahrt für mich. Hab ich mir gesagt, so die haben mir jetzt erklärt wie sie's sehen und du setzt es jetzt um. Und dann waren ganz kleine Stolpersteine noch da, die muss man sich einfach aneignen. Die sind so spezifisch, das gehört nicht unbedingt in die Logik rein. Da muss man sich mit abfinden und das muss man aufwändig lernen. Ja, und das ist mir halt so passiert. Da sind zum Beispiel zwei Q-Parameter,

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

die miteinander überhaupt nichts zu tun haben, aber gleich heißen. Eben Q-Parameter. Und der eine, der darf eine Null haben, wenn er nicht verwendet wird und der andere der darf nichts haben, wenn er nicht verwendet wird. Der hat bei einer Null schon eine Funktion, zum Beispiel, da bin ich heute drüber gestolpert.“

An späterer Stelle im Interview wird von erheblichen Problemen in der Steuerungsarbeit berichtet, die dazu führen, dass der Beschäftigte bereits vor Schichtbeginn erscheint, um eine Art Testlauf zu absolvieren und so das Bild zu produzieren, dass er seine Maschine nach dem teuren Lehrgang beherrscht. Das Problem ist weniger eines der grundsätzlichen Qualifikation: Fachlich versteht er die Arbeitsschritte der Maschine, am Drehen, Fräsen, Schleifen etc., dem ‚Handwerk‘ hat sich wenig geändert, wohl aber an der Steuerung selbst. Hier verwirklichte der bzw. die Designer\_in der vernetzten Maschine eine digitale Architektur, die dem Beschäftigten nicht einfach zugänglich ist – daran hat auch der Lehrgang (noch) nichts ändern können. Demgegenüber sieht der Betriebsrat darin neue fachliche Herausforderungen, die auch die grundständigen Qualifikationen berühren. Die früher übliche betriebliche Strategie des *Learning-by-doings* scheint angesichts der Komplexität digitaler Steuerung zu versagen – allein die fachliche Qualifikation, die in früheren Steuerungen offensichtlich noch intuitiver verankert war, reicht nicht hin, der Lehrgang wiederum setzte auf der Vorstellung eines gewissen Grundverständnisses dafür auf – zwei weitere involvierte Kollegen des Interviewten tun sich nach dessen Aussage erheblich leichter. Es scheint also die Expertise im Umgang mit digitaler Steuerung bzw. mit der Logik digitaler Technologie generell zu sein, die bei der Umstellung von Bedeutung ist und deren Absenz bzw. nicht hinreichendes Vorhandensein Probleme am Arbeitsplatz bereiten kann. Das muss kein Generationenproblem, kann aber eines fehlgeleiteter betrieblicher Qualifizierungsstrategien sein, die wenig grundsätzlich vorgehen, sondern voraussetzungsvoll auf Anschlussqualifizierung setzen, wo grundständige Qualifizierung vonnöten wäre. Solche Qualifizierungsdimensionen sind in der Erhebung für die vorliegende Studie allenfalls am Rande explizit thematisiert worden. Es steht zu vermuten, dass solche oder ähnliche Transformationsprobleme nicht nur im Übergang von der Automation zur vernetzten Automation, sondern auch in vielen anderen Arbeitsbereichen eine Rolle spielen, wenn nicht ein zentrales Problem der Beschäftigungsfähigkeit sowohl von Betrieben als auch von Beschäftigten insgesamt darstellen. Hinweise darauf können den Interviews entnommen werden (vgl. Kap. 6), konnten allerdings insbesondere im Hinblick auf die betriebliche Perspektive nicht systematisch ausgewertet werden.

Auf die Frage, welche aktuellen Anwendungen und (divergenten) Realentwicklungen der Industrie 4.0 sich in unterschiedlichen Branchen und Anwendungsbereichen identifizieren lassen, ist demnach eine differenzierte Antwort zu geben. Kennzeichnend sind innerhalb der Branchen wie zwischen ihnen unterschiedliche Bedingungen und Entwicklungspfade. Diese setzen auf ökonomischen wie technischen Tradierungen und gegebenen Bedingungen auf. Diese Einbettung der Dynamik hin zu einer Industrie 4.0 in nichttechnische Prozesse lässt den Wandel der Arbeitswelt zugleich als eine sozio-ökonomisch-technologische Entwicklung deuten. Das ist ein sozialwissenschaftlich wenig aufsehenerregender Befund, wurde allerdings in der ersten Phase der Industrie-4.0-Debatte kaum berücksichtigt. Von Bedeutung ist es vor allem, weil damit klar wird, dass es

nicht die technischen Artefakte allein sind, über deren Verwendung entschieden wird. Im Changemanagement kommen vielmehr auch weitere betriebliche Aspekte zum Tragen, neben der obligatorischen Berechnung als *business case* spielen auch Gestaltungsperspektiven der Arbeitnehmervertretungen eine Rolle. Diesbezüglich sind die gemeinsam mit dem Management beschrittenen Pfade der Einführung neuer Technologien wichtig (vgl. Matuschek/Kleemann 2018).

Unterschiede bestehen auch darin, ob die Digitalisierung als zunächst vor allem produktionsbezogener Wandel aufgefasst wird oder ob sich die Thematik über den gesamten Betrieb und die einzelnen Funktionen erstreckt. Insellösungen sind in jedem Betrieb vorhanden, eine übergreifende Strategie ist aber nicht immer gegeben – unabhängig von der Größe, Wirtschaftskraft oder Branchenzugehörigkeit der Unternehmen. So treibt Fallunternehmen C, ein Maschinenbauer, in seiner Vertriebsabteilung aktiv eine Anwendung voran, die auf der Basis vernetzter Daten eine Ferndiagnose der Produkte erlaubt, in deren Architektur die Steuerung der Außendienstmitarbeiter wie die Kundenbindung integriert ist. Damit sind erste Schritte hin zu einem veränderten Geschäftsmodell gegangen, das von der reinen Produktion und Distribution der Produkte abweicht. Zum Zeitpunkt der Interviews stand das Ausrollen der Anwendung unmittelbar bevor; Vorbehalte kamen vor allem von Außendienstmitarbeiter\_innen, die eine erhöhte Kontrolle und eine überhöhte Transparenz ihres Handelns bei den Kund\_innen monierten. Im Fallunternehmen E (Chemie) ist man davon noch weit entfernt und befindet sich im Stadium erster Überlegungen zu einem ebenfalls produktatengestützten Verfahren, welches ebenfalls als Neuausrichtung der Unternehmenstätigkeit begriffen wird. Beide Firmen sind auf dem Weltmarkt präsent, und das Chemieunternehmen steht wirtschaftlich deutlich besser da als der Maschinenbaubetrieb – dennoch agiert dieser in Bezug auf die Digitalisierung deutlich proaktiver. Solche ungleichen Konstellationen lassen sich in nahezu jedem bilateralen Vergleich der untersuchten Unternehmen finden – bei jeweils spezifischen Ursachen wie z. B. der Angebotsstruktur auf dem Anbietermarkt für digitale Produktionsmaschinen (die Bandbreite reicht von einem schlicht nicht existenten Angebot bis hin zu ausschließlich vernetzbaren Maschinen ohne Alternativangebote). Es steht zu vermuten, dass dies eine zu verallgemeinernde Situation ist – nicht umsonst weisen die Umfragen etwa des Branchenverbandes Bitkom jeweils große Unternehmen, technologienahe Unternehmen oder Betriebe in bestimmten Tätigkeitsfeldern als führend aus, während beispielsweise KMU hinsichtlich ihrer Absichten oder tatsächlichen Investitionen zurückfallen. Offensichtlich sind es jedoch nicht nur betriebliche Fundamentaldaten, mit denen solche Unterschiede erklärt werden können, sondern auch divergierende Einschätzungen der Notwendigkeit des Innovierens und weitere betriebsspezifische Eigenarten.

Es ist wohlgermerkt nicht möglich, auf der Basis der hier vorliegenden empirischen Grundlage etwa zum Verbreitungsgrad von vernetzungsfähigen Maschinen umfassend Stellung zu nehmen – die dafür notwendige Datenbasis ist nicht gegeben. Festgestellt werden kann aber, dass die Betriebe in unterschiedlicher Intensität mit dem Thema beschäftigt sind. Sie befinden sich im Implementierungsprozess an unterschiedlichen Stellen und interpretieren ihre Bemühungen je nach eigener Perspektive vor dem Hintergrund vieler Rahmenbedingungen unterschiedlich. Alle

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

eint allerdings, dass sie sich mit ihren Initiativen als auf dem Weg zur Industrie 4.0 bzw. zur digitalen Wirtschaft befindlich erklären. Manager\_innen und Betriebsrät\_innen tun dies unisono, wengleich häufig einschränkend mit dem Verweis auf den begrenzten Status erster Projekte. Das Grundverständnis des Aufbruchs in eine neue Arbeitswelt rührt sicherlich von den virulenten Debatten her, fußt aber auch im kollegialen Austausch von Manager\_innen bzw. von Betriebsrät\_innen unterschiedlicher Unternehmen. Dass man gewissermaßen mit dem eigenen Unternehmen auch dazugehört, dient durchaus als Ausweis guter Betriebsführung (wiederum: auf beiden Seiten der interessenpolitischen Lager). Zuweilen wird daran auch die Position des eigenen Betriebes gegenüber anderen im konzernweiten Abgleich bemessen: Teilhabe an Modernisierungsprozessen und damit am Wandel verspricht zumindest Bestandssicherung – so könnte man die Intention verstehen, sich um Pilotprojekte zu bemühen.

Das vom Kleinen (des einen Piloten oder der einen vernetzungsfähigen Maschine) auf das Große (des Betriebes) geschlossen wird und damit die faktische Situation häufig doch eher überzeichnet scheint, verweist indirekt auf ein Problem der Wahrnehmung und Einschätzung, welche aktuellen Anwendungen und Realentwicklungen in den unterschiedlichen Branchen zu beobachten sind. Aufgrund der eher diffusen Fragestellungen gängiger Umfragen<sup>10</sup> sind deren Resultate eher mit Vorsicht zu genießen. In den Betrieben selbst ist die Dynamik augenscheinlich gebremster. Dennoch sind solche Umfragen eine handlungsanleitende Instanz, da sie einen Wettbewerb zwischen realer Betriebswelt und fiktiver Situation in der Branche oder in der Gesamtwirtschaft produzieren, der Investitionsentscheidungen beeinflussen dürfte – ohne Frage dürften sie, dies ist wohl auch der eigentliche Zweck, die Entwicklung vorantreiben. Manager\_innen wie Betriebsrät\_innen nehmen sie zur Kenntnis, angesichts der vor Ort wahrgenommenen Realentwicklungen scheinen sie jedoch aktuell an Bedeutung zu verlieren. Das dürfte einem gewissen Normalisierungseffekt geschuldet sein. Das Leitbild ‚Industrie 4.0‘ scheint die Aufmerksamkeitsspitze des Hypezyklus überschritten zu haben und verliert derzeit an Strahlkraft. Der zunehmend an diese Stelle tretende Begriff ‚Digitalisierung‘ konnotiert demgegenüber einen vielfältigeren, zum Teil bereits länger sich vollziehenden und richtungsoffeneren Entwicklungsprozess.

Damit beruhigt sich gewissermaßen auch der Diskurs, und die Debatten kühlen gegenwärtig deutlich ab – auch in den Betrieben. Veränderungen in den Geschäfts- und Produktionsmodellen bleiben zwar durchaus virulentes Thema, dieses wird aber eher in einen als kontinuierlich empfundenen Wandel eingebettet. Den vormals ausgerufenen Disruptionen scheint die Spitze

---

<sup>10</sup> Gemeint sind etwa die weit verbreiteten Umfragen von Beratungsunternehmen, die teilweise mit der einfachen Frage nach Investitionen in Industrie 4.0 und der Antwortkategorie Ja/Nein schnell zu Überzeichnungen des Durchdringungsgrades neigen, der wiederum als Spiegelbild ‚die Latte höher legt‘ – wenn immer mehr Betriebe auf diese Weise angeben, aktiv zu sein, wird eine Verneinung seitens der Manager\_innen zur Selbststigmatisierung. Damit treiben die Initiator\_innen solcher Umfragen ihren eigenen Markt, produzieren aber keine belastbaren Daten, die die Realität in den Betrieben widerspiegeln. Ersten wissenschaftlichen Einschätzungen zufolge fasst Digitalisierung/Industrie 4.0 wesentlich langsamer Fuß als prognostiziert (vgl. WSIM 3/2018).

gebrochen zu sein – jedenfalls wenn es im Angesicht der Realentwicklungen der neuen Technisierungswelle um deren Temporalstrukturen geht. Das heißt nicht, dass kein Wandel stattfindet – er kommt aber ganz überwiegend eher als kleine Transformation denn als fundamentaler Umbruch daher. Das dürfte auch auf die Tätigkeiten von Beschäftigten zutreffen: Sie lernen die Bedienung von vernetzungsfähigen Maschinen, wie sie auch die von nicht vernetzten Maschinen regelmäßig erst einüben müssen. Das geschieht über eine Annäherung an die Eigenheiten neuer Technologie.

Vergleicht man die Betriebe in den unterschiedlichen Branchen, so scheinen sich die technisch-arbeitsorganisatorischen Unterschiede durch die Einführung neuer digitaler Technologie in ähnlicher Weise zu verstetigen, wie dies etwa durch die Computerisierung in den 1980er-Jahren angelegt war. Hochtechnologiebranchen bilden auch in der Digitalisierung die Spitze der Entwicklung. Begreift man dies als eine Art technologischer Evolution, wird gewissermaßen einfach der nächste folgerichtige Schritt der Rationalisierung qua Technologie dann gegangen, wenn neue Geschäftsmodelle und Produktionsarchitekturen technisch robust und arbeitsorganisatorisch flexibel und effizient dargestellt werden können. Auch dies ist eher als kleine Transformation zu werten, wenn auch im Einzelfall das technische Artefakt auf einer gänzlich neuen Technologie aufbaut, wie etwa im Fall des 3D-Druckers. Ökonomisch ändert sich an dem an Effizienzsteigerung durch Rationalisierungsmaßnahmen interessierten Produktionsprozess häufig wenig, sieht man von Personaleinsparung ab. Bedeutsamer als die viel beschworene Losgröße 1 scheint nach wie vor die Serienfertigung zu sein, wenn auch in vielen Unternehmen mit volumenreicher Produktion ein Trend zur kleineren Serie durchaus Einzug hält; insbesondere für global ausgelieferte Produkte können dann insbesondere die Verpackung länderspezifisch angepasst oder unter Umständen die Rezeptur von Produkten bzw. die dafür verwendeten Halbfertigprodukte variiert werden. In der Getränkeindustrie scheint die Diversifizierung der Produktpalette dafür zu stehen: Anstatt wie früher üblich wenige Kernmarken zu produzieren, wird heute eine deutlich vervielfachte Sortimentsbreite an Getränken teils saisonal variierend hergestellt, kurzfristige Änderungen etwa nach Wetterlage eingeschlossen. Die in der Automobilindustrie gängige modulare Bauweise in der Serienproduktion scheint für eine solche erhöhte Variabilität Pate zu stehen. Digitalisierung und Industrie 4.0 vereinfachen die Schritte dorthin; eine grundlegende Transformation von Warenströmen, der Aufbauorganisation von Unternehmen oder der Angebot-Nachfrage-Relation scheint aber eher selten. Vielmehr handelt es sich um Verschiebungen in der Ablauforganisation, in der nun vermehrt neue technische Komponenten aktiviert werden.

## 5.2 Aktuelle Dynamiken auf betrieblicher Ebene

Die Diffusion von Industrie-4.0-Technologien ist ein inkrementeller Prozess, der in den untersuchten Betrieben eher in Form von Pilotprojekten und Einzelfalllösungen anzutreffen ist, als dass es schon zu einer flächendeckenden Einführung gekommen wäre. Zugleich besteht in den Planungsstäben der Unternehmen offensichtlich wenig Zweifel daran, dass über kurz oder lang mit einer zunehmenden Digitalisierung der Produktion zu rechnen ist, auch wenn sich wohl niemand auf konkrete Zeiträume festlegen würde. Welche Ziele im Hinblick auf die Reorganisation

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

betrieblicher Arbeit und Arbeitsorganisation das betriebliche Management im Zuge der Implementation von Industrie-4.0-Anwendungen verfolgt, wird schon im Hinweis auf die Effizienzgewinne und die damit verbundene Ressourcenfrage wichtig. Digitalisierte Warenströme in einer vernetzten Logistik helfen, Produktionsprozesse stabil zu halten. Der damit einhergehende Abbau von Lagerkapazitäten durch die Optimierung der An- und Auslieferung (ob *just in time, just in sequence* oder als *Build-to-order*-Konzept) ist als Rationalisierung dieser Bereiche zu verstehen. Von hoher Bedeutung für das Management ist darüber hinaus die Gewährleistung eines stetigen, den Kundenbedürfnissen entsprechenden Prozesses. Das bedingt eine hohe Prozessstabilität bei gleichzeitiger Fähigkeit zum flexiblen Reagieren auf Kundenwünsche. Dafür ist seit jeher eine Technisierung von Produktionsprozessen probates Mittel – nicht zuletzt auf diesem Wege soll seit jeher der Traum absoluter Ordnung (vgl. Weltz 1991) im betrieblichen Ablauf verwirklicht werden. Maschinen gelten häufig immer noch als Garanten für geringe Störanfälligkeit, Arbeitskräfte dagegen als Quelle für das Gegenteil. Insofern ist es konsequent, diesen Weg weiter zu gehen und mit dem Übergang auf vernetzungsfähige Maschinen zwei Fliegen mit einer Klappe zu schlagen: erhöhte Effizienz durch technische Sicherheit. Das impliziert letzten Endes eine menschenleere Fabrik à la ‚Halle 54‘ als nach wie vor bestehender Idealvorstellung, der man sich nun einen weiteren Schritt annähern kann. Gelegentlich ist dieses Prinzip von den Akteur\_innen selbst verinnerlicht, wenn etwa die eigene Büroorganisation der Idee eines papierlosen Büros mit leerem Schreibtisch folgt, so wie dies der Geschäftsführer eines Werks des Fallunternehmens E praktiziert. Dem liegt zudem die Orientierung am Leitbild des *Lean Managements* zugrunde, das als hegemoniale Managementstrategie weit um sich gegriffen hat und auch Pate für die Einführung von Industrie-4.0-Lösungen ist. Besagter Geschäftsführer stellt die Anwendung entsprechender Instrumente in seinem Betrieb wie folgt dar:

„Wir ham Prozess- wir haben Anlagen die nicht stabil laufen. Wo sie immer wieder irgendwelche Störungen drin haben. So und wenn Prozesse, wenn Anlagen nicht vernünftig laufen, kostet das viel Geld. Und der Ansatz unseres operativen Systems ist praktisch, diese Sachen zu identifizieren und projekthaft dafür zu sorgen dass diese, ich sag jetzt mal, immer mal wieder auftretenden Störungen in Prozessen, bei Maschinen letztlich der Vergangenheit angehören. Daraus generiert man Einsparung, weil wenn ne Anlage dann rund läuft, hat man entsprechend Ausbringung und man hat dann sozusagen einen ganzheitlichen Ansatz. Lean Six Sigma oder Six Sigma ist mal bei Toyota erfunden worden. Das waren die ersten die's gemacht haben in der Automobilindustrie. Ähm und das ist im Grunde genommen der ganzheitliche Ansatz der letztlich eine Problematik genau aufdröseln. Mit verschiedenen Werkzeugen. Jeder von uns aus dem Managementteam hat 'ne Six Sigma Ausbildung, sodass diese Lean Six Sigma Tools hier auch angewendet werden um bestimmte Probleme zu lösen. Wir als Menschen haben ja immer so die Angewohnheit immer gleich für alles 'ne Lösung zu haben und dann schnell schnell. Und es läuft eben nicht. Und das ist eben ein ganzheitlicher Ansatz, der sich dahinter verbirgt. So und der Herr {Nachname} ist für das Thema Operatives System im Zusammenhang mit Six Sigma verantwortlich, aber leitet auch alle möglichen übergreifenden Projekte, die mit Verbesserungen zu tun haben. Sei es der Prozess an sich, auch im kaufmännischen, sei es in der Produktion, sei es auch im pharmazeutischen Bereich an sich. Also er ist sozusagen der der sich um suboptimale Prozesse kümmert.“

In gewisser Weise fällt in der Industrie 4.0 die Organisationsidee des Lean Managements, der agilen Prozesssteuerung (sei es Kanban, Scrum, *design thinking* oder SIPOC-Methode) inklusive

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

der Einbindung von Zulieferern, mit der nunmehr in Echtzeit systemisch verfügbaren datentechnischen Flexibilität auch der Maschinen zusammen. Das verspricht, Produktion und Administration als hybride Konstellation eines cyberphysischen Systems enträumlicht zu verwirklichen. Technologie und Steuerungsansätze entsprechen sich. Zugleich bestehen keine Erwartungen dazu, dass dieses bereits in naher Zukunft vollständig umzusetzen wäre. Es herrscht die Einschätzung vor, dass die avisierten technischen Möglichkeiten in vielen Fällen überzogen gezeichnet wurden und eher den Marketinginteressen der Anbieter\_innen zuzuschreiben wären, als dass sie kurzfristig realistisches Potenzial besäßen. Aus dieser Einsicht heraus erklärt sich auch die eher verhaltene Vorgehensweise: Anstatt großflächig Industrie 4.0 einzuführen, wird versucht, mittels Pilotprojekten Erfahrungen damit zu gewinnen. Dennoch ist die Vision insgesamt positiv besetzt und scheint die Umsetzung eher eine Frage der Zeit und der Feinjustierung zu sein, die auch Mitarbeiter\_innen einbezieht.

Die Logik dieses inkrementellen Vorgehens illustriert die folgende Sequenz aus dem Interview mit dem Produktionsleiter aus einem anderen Werk des Fallunternehmens E:

„Also (...) meine Meinung die ich auch vertrete öffentlich zu dem Thema Innovation und Neuerung ist, (...) dass wir davon leben auch viel zu probieren. Und auch Fehler zuzulassen, das fällt manchen noch schwer, ja. In dem Punkt in dem Sinne, aber ist das A und O einfach sicher zu stellen, dass man einen geschlossenen Feedback-Loop hat zu den Mitarbeitern und den sagen wir dann hat funktioniert oder hat nicht funktioniert. Und wir haben es probiert so, das ist- das unterscheidet sich ja dann von anderen Themen, die- wo wir in der Verbesserung sind eh also Verbesserung als ein (...) als eine schwächere Form der Innovation sozusagen, Veränderung. Wo wir eine sicherere Planungsbasis haben, da kann man sich nicht den großen Betrag geben, einfach mal nur zu probieren ja. Den muss man auch haben, da dürfen auch Dinge scheitern. Aber bei dem Innovationsthema ist es Teil des Plans sozusagen, plakativ natürlich. Will man das nicht, aber es ist einkalkuliert sozusagen. Wir müssen viel stärker versuchen als wir das bei einem Verbesserungsprozesswürden. So- ja- (...) wichtig ist den Mitarbeitern erklären was hat man vor, warum hat man das vor, was haben wir für Erwartungen, warum ist das für uns wichtig. Um dann sicherzustellen, dass man regelmäßig Feedback-Loops hat im Sinne von Rücksendungen an die Mitarbeiter, damit gar nicht erst etwas ausgemalt wird, was nicht zutrifft.“

Der positiven Grundstimmung bezüglich einer technologisch getriebenen Produktion liegt implizit ein gedoppeltes Evolutionsmodell zugrunde, das von einer prinzipiell unaufhörlichen Weiterentwicklung der Technik ausgeht, deren Einsatz in der betrieblichen Realität unter Wettbewerbsbedingungen ebenso unausweichlich ist. Die Effizienzgewinne erfordern und rechtfertigen gleichzeitig den Weg voranschreitender Technisierung. Insofern befindet man sich eher auf einem kontinuierlichen Entwicklungspfad denn in einer Lage, die durch Disruptionen gekennzeichnet wäre.

Das sieht hinsichtlich der Frage nach Auswirkungen auf das eigene Geschäftsmodell anders aus. Diesbezüglich werden die Herausforderungen dramatischer eingeschätzt – in der Regel sowohl vom Management als auch von Betriebsräten. Für einen mittleren Manager stellt sich die Situation für Fallunternehmen C so dar:

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

„[M]it der Digitalisierung, und das geht über Industrie 4.0 weit hinaus, es geht um Digitalisierung in unserem täglichen Leben (.) dem können wir uns sowieso nicht entziehen. Das wird passieren und es ist nur die Frage, ob es mit uns oder ohne uns passiert. Weil einfach die Vorteile, die daraus kommen, die Änderungen, so gewaltig sind, dass sie sich dem nicht entziehen können. So dass sie nur eine Frage stellen müssen: wollt ihr mit oder gegen den Strom schwimmen? Das ist aber schon alles, weil der Strom fließt. Ende. Das ist für mich die erste wichtige Ansage an der Sache. Und dann ist es eine zweite Sache: Wenn sie sich entschlossen haben, dort mit zu schwimmen- (.) das ist ein Bild, das ich im Workshop nicht in der Tiefe gezeichnet habe: [...] Innovationen waren mit Widerstand, mit Neid, mit unterschiedlichsten Motivationen, die versucht haben, diese Innovationen aufzuhalten, [konfrontiert]. Und das ist wichtig, auch für das Projektteam, auch diesen Blickwinkel drauf zu haben. In dem Moment, wo ein jeder sagt, dass das ganz toll ist und nur Vorteile hat, ist irgendwas falsch. Wenn sie sich entschließen, in dem Innovationsstrom mit zu schwimmen, wird es Widerstand verursachen, sie selber verändern nämlich die Strömung. Und das muss ihnen klar sein.“

Als existenzielle Notwendigkeit wird der im Vertrieb angesiedelte Digitalisierungsschritt von Fallunternehmen C angesehen, ein Ferndiagnosesystem der eigenen Maschinenbauprodukte zu implementieren und mit einer gewissen Geschwindigkeit durchzusetzen, um im Wettbewerb einen Vorteil zu erlangen. Dass die Konkurrent\_innen Ähnliches planen, ist Gewissheit. Insofern ist es auch weniger eine Frage von Akzeptanz der Belegschaft als vielmehr eine Art kontrollierte Offensive zur Abwehr von Nachteilen. Die Befindlichkeiten haben dabei nicht völlig zurückzustehen, sind aber sekundär und vor allem im Prozess selbst aufzufangen. Dazu wurden bei Beschäftigten (wie auch kundenseitig) Elemente eines partizipativen Entwicklungsprozesses in Anschlag gebracht, die allerdings nur bedingt verfangen – am Ergebnis des Digitalisierungsprozesses der Vertriebsstrukturen regte sich in Teilen der Belegschaft Unmut (vgl. dazu Kap. 6.2.2, S. 83). Diese wurden eher als berechtigte Störgeräusche gewertet, deren inhaltliche Forderungen kaum zu erfüllen seien, da sie das *Roll-out* verzögern würden. Man setzte auf eine Art Gewöhnungseffekt, war aber auch bereit, die Anwendung durch das HR-Management begleiten zu lassen, und erhoffte sich dadurch eine Art Push-Pull-Effekt über die Zeit. Den Prozess selbst wertet der Manager als optimierbar, in letzter Konsequenz aber als notwendige schnelle Reaktion.

Ganz ähnlich sieht es für die Chemiebranche ein Gesamtbetriebsrat des Fallunternehmens E:

„Das Unternehmen ist durch die unterschiedlichen Geschäftsfelder, die es bedient, durch die Anzahl der Standorte, die wir haben, sowohl national als auch international, relativ schwierig in eine Beschreibung zu packen. Das ist halt nicht möglich, zu sagen, wir haben jetzt eine digitale Strategie, und die wird jetzt so gemacht. Das funktioniert gar nicht. Denn entweder sind die Technologien noch nicht so weit, oder das Geschäft, das Business kann keine Wertschöpfung daraus generieren. Und deswegen ist das schon tausendteilig, und nicht: es ist eine Digitalisierungsstrategie und es ist ein Stand bei der Belegschaft, gibt eine Angst in der Belegschaft, es gibt eine Qualifizierungsstrategie es gibt eine Wirkungsstrategie. Es ist schon tausendteilig. Wenn man aus der Chemie, auch Pflanzenschutz und Medizin, Wertschöpfung generiert, dann ist das schon schwierig, dass man das morgen mit Daten und mit digitalen Anwendungen macht. Das ist schon nicht so einfach, schon mal gar nicht über alle Chemieebenen hinweg. Und so wird es im Unternehmen auf allen Hierarchieebenen unterschiedliche Positionen dazu geben. Weil man ja auch nicht vergessen darf, dass die Digitalisierung auf jeden Fall zur Selbstkannibalisierung führt, insbesondere in der chemischen Industrie und dann die Frage ist, ja, was bedeutet das insbesondere für meinen Bereich. Nehmen wir mal das Beispiel Pflanzenschutz, wenn ich Herbizide produziere und Digital Farming und am Ende nur noch gesunde Felder verkaufe und das am Ende dazu führt, dass ich nur noch vierzig oder fünfzig Prozent des Herbizids brauche,

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

weil ich viel dosierter anwenden kann [...] dann heißt das für meine Herbizidproduktion, das ich fünfzig Prozent Volumen verliere.“

Das Chemieunternehmen E hat einen vom Management wie dem Konzernbetriebsrat gemeinsam getragenen Strategieprozess in Gang gesetzt, um die Herausforderungen der Digitalisierung insbesondere für das Geschäftsmodell einschätzen und planen zu können. Produktionsseitig ist man spätestens seit den 1980er-Jahren des vergangenen Jahrhunderts durch Informationstechnologien gestützt hochautomatisiert unterwegs, sodass in dieser Hinsicht der Kontinuitätsaspekt überwiegt. Hinsichtlich der Distribution werden allerdings Gefahren gesehen, auf die man zu reagieren hat. Dabei spielt für beide Seiten die Beschäftigungssicherheit eine große Rolle – erklärtes Ziel ist es, den globalen Bestand an Mitarbeiter\_innen im Vertrieb möglichst nur mittels sozialverträglicher Regelungen abzubauen. Dass die Digitalisierung im Bereich der eigenen Kund\_innen zu Umsatzeinbußen und entsprechend zu Druck auf die Beschäftigten insbesondere im Vertrieb führen wird, ist Konsens. Daraus resultiert ein sozialpartnerschaftlich organisierter Prozess der Entwicklung eines neuen Geschäftsmodells, der mit der Verantwortung für das Unternehmen und sein wirtschaftliches Wohlergehen auch die Belange der Beschäftigten explizit in den Blick nimmt. Im Zweifel stehen Rendite- und Profiterwartungen im Vordergrund und werden in klassischer Manier mit technologisch umgesetzten Rationalisierungsschritten bedient. Die frühzeitige Einbindung der Betriebsrät\_innen weist aber immerhin auch auf den Willen zur Abstimmung mit der Belegschaft hin.

Ganz anders verfahren etwa der Getränkehersteller Fallunternehmen K oder der Elektrokonzern Fallunternehmen F. Ersterer wollte den Technologieschub explizit dazu nutzen, Personal zu reduzieren:

„Und das wurde {20XX} im Herbst, glaub ich, November {20XX} der Belegschaft bekannt gegeben, der Entschluss ist gefallen, wir gehen nach {Name neuer Standort}. Es wird in wenigen Jahren so weit sein. Alles andere ist Planung, Genehmigungsverfahren und und und. War ein riesiger schwieriger Hype, weil damals die Maßgabe war, wir werden in der Produktion und in der Technik und Logistik neunzig Leute abbauen. Definitiv. Da reden wir von einem Drittel. Jeder Dritte hätte gehen müssen. Ihr könnt euch vorstellen, die Geschäftsführung steht auf der Bühne und sagt, wir werden neunzig Leute im Bereich Technik und Logistik abbauen. Was das für ein Hype war in der Belegschaft, ein Hype auch für uns als Betriebsräte zu sagen, verdammt nochmal, wir sind gute dreihundert gewesen. Also wir reden von jedem Dritten. Sag mal, Mensch, Gott, was passiert hier. Wir waren zuerst mal alle ein bisschen gelähmt sag ich mal.“

Die dramatische Ankündigung kann im Nachhinein als Auftakt zu einer Auseinandersetzung zwischen Betriebsrat und Management angesehen werden, in deren Verlauf eine deutliche Reduzierung der abzubauenen Arbeitsplätze vereinbart wurde – im Zuge der Errichtung der digitalisierten Produktionsstätte zeigte sich dann sogar, dass die angestrebte Personaldecke zu dünn war und einige der Entlassenen wieder eingestellt wurden. Letztlich ist das Digitalisierungskonzept im Hinblick auf die Reduzierung der Personalstärke nicht aufgegangen. Der Betriebsrat sieht dies als einen Erfolg der intensiven Bemühungen um eine Richtungsänderung an – in seinen Augen lohnt sich der Einsatz auch nach zunächst schockierenden Nachrichten und kann als Beispiel für überzogene Erwartungen an die Industrie 4.0 bewertet werden.

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

Auch wenn die intendierten Ziele nicht erreicht wurden, zeigt dieses Beispiel, dass Einsparungen im Personalbereich ein wichtiges Motiv des Managements bei aktuellen Digitalisierungsprozessen darstellen. Insgesamt ist die Palette der mit Digitalisierung verknüpften ökonomisch getriebenen Strategien der Unternehmen zur Effizienzsteigerung und Kostensenkung aber natürlich breiter. Eine weitere Strategie wird in zwei anderen Untersuchungsfällen klar ersichtlich: Die Verlagerung von Aufgaben auf geringer qualifiziertere, kostengünstigere Arbeitskräfte. Die (technische) Stabilität der Produkte ist eine weitere angeführte strategische Orientierung, die ebenfalls mittelbar ökonomische Auswirkungen hat.

Bei seit Jahren angespannter ökonomischer Situation hat der Elektrokonzern Fallunternehmen F in einem Werk digitale Technologien eingesetzt, um im Zuge der Einführung einer *predictive maintenance* die Arbeitsorganisation der Instandhalter\_innen zu reformieren. Diese sind nur noch für einen reduzierten Aufgabenbereich zuständig, bei gleichzeitig erhöhter Anzahl an Maschinen. Die Maschinen fordern die Instandhalter\_innen vermittelt über ein digitales Arbeitseinsatzsystem via Smartphone an, wenn Aufgaben in ihrem Zuständigkeitsbereich zu erledigen sind. Kalkül des Managements ist es, so die Qualifizierungskosten für die Mitarbeiter\_innen zukünftig zu senken. Die Ausbildungszeiten reduzieren sich drastisch, zugleich – so vermutet der Betriebsrat – könnte dies der Einstieg in eine Entgeltdebatte sein, an deren Ende eine schlechtere Einstufung steht. Im Fallunternehmen H (Automotive) wird ein ganz ähnlicher Weg beschritten, allerdings durch die Auslagerung einfacher Instandhaltungsaufgaben (z. B. das Schmierens der Maschinen) an die Mitarbeiter\_innen eines externen Dienstleisters noch um die Komponente des *Oursourcings* verschärft: Diese werden per App und Tablet zu ihren Einsatzorten geleitet, dort wird die Aufgabe präsentiert und ihre Erledigung durch die Dienstleister\_innen muss per Foto dokumentiert werden.

Die Beispiele verdeutlichen, dass in der Anwendung von digitaler Technologie (Maschinen mit Sensoren, Informations- und Kommunikationstechnik) insgesamt ein Potenzial zur Umgestaltung von bisherigen Arbeitstätigkeiten und -verhältnissen liegt. Ob dies in der Summe zu Höherqualifizierung führen wird (wie dies etwa im Zusammenhang mit einer Entwicklungsperspektive für die Bundesagentur für Arbeit vom BMAS propagiert wird) oder aber die Zunahme dequalifizierter Tätigkeiten mit entsprechender Entgeltstruktur befördert, ist nicht nur von technisch-ökonomischen Kriterien abhängig, sondern auch von strategischen Zielen des Managements, beschäftigungsorientiert die Zukunft des Unternehmens gestalten zu wollen. Die Entscheidung dazu gründet in der Vordringlichkeit, die in den Gestaltungsfeldern Technik, Organisation und Mensch (vgl. Ittermann et al. 2016) gesehen werden. So eröffnet Technologie neue Möglichkeiten (aber auch Begrenzungen) dessen, was machbar ist; in einer organisationalen Perspektive steht die Frage nach dem effizienten Einsatz im Vordergrund und damit zugleich die Frage nach der ökonomischen Sinnhaftigkeit; in der humanzentrierten Perspektive ist die Perspektive auf menschengerechte Arbeit leitend – und damit die Bedürfnisse der Menschen nach stabiler Beschäftigung und ‚guter‘ Arbeit. Die drei Gestaltungsfelder stehen ohne Zweifel in Wechselwirkung zueinander, beeinflussen sich gegenseitig und sind zugleich in unterschiedlichem Maße beeinflussbar. Technologie wird zunächst auf einem Anbietermarkt feilgeboten und kann sich

qua Rationalisierungseffekt als Facette des Konkurrenzkampfes beweisen. Ihr Einsatz ist ebenso wie einzelne ökonomische Entscheidungen mitbestimmungsrelevant.<sup>11</sup> In sehr viel direkterer Nähe zur Interessenvertretung im Betrieb stehen die beschäftigungspolitischen und die humanzentrierten Aspekte der Einführung digitaler Technologien wie Qualifizierung oder die Vermeidung von physisch oder psychisch belastender Arbeit. Offensichtlich setzten die Managementvertreter\_innen unterschiedlicher Unternehmen in je eigener Weise auf einen spezifischen Mix dieser Gestaltungsfelder.

Auf welcher Grundlage die Unternehmensentwicklung jeweils vorangetrieben wird, kann mit der vorliegenden Studie nicht geklärt werden – dazu bedarf es einer eigenen Untersuchung, die Motivationen, Orientierungen und grundsätzliche Überlegungen zu geeigneten Managementstrategien thematisieren würde. Es steht aber zu vermuten, dass insbesondere in aktienrechtlich basierten Unternehmen die Renditeerwartungen der Kapitaleseite ein hohes Gewicht bei der Strategiefindung haben und es in diesem Fall zudem auf die faktische Wirkmächtigkeit des Betriebsrats bzw. der Gewerkschaften ankommt. In kleineren, ggf. inhabergeführten Unternehmen dürfte zudem insbesondere die ökonomische Situation des Unternehmens mit den daraus entstehenden Handlungsspielräumen den Ausschlag geben, ebenfalls Aushandlungen mit der Arbeitnehmervertretung zu treffen. Deren Bedeutung für einen nicht nur technisch-ökonomischen, sondern menschenzentrierten Entwicklungspfad, wie er vonseiten der Industrie-4.0-Protagonist\_innen avisiert wurde (vgl. Kagermann 2013), ist relativ groß.

Das leitet zur Frage nach der Einbeziehung der betrieblichen Interessenvertretung (Kapitel 5.2.1) und der einzelnen Beschäftigten in Implementationsprozesse über (Kapitel 5.2.2).

#### **5.2.1 Mitwirkung von Betriebsräten in Implementationsprozessen<sup>12</sup>**

Eine sozialpartnerschaftlich orientierte Praxis der (strategischen) Implementierung von Industrie 4.0 (vgl. Kap. 5.2, S. 58) ist keine Selbstverständlichkeit, sondern muss erst herbeigeführt werden. Die Bestimmungen des Betriebsverfassungsgesetzes stellen die formal-juristische Seite

---

<sup>11</sup> Das Betriebsverfassungsgesetz (BetrVG) verpflichtet die betriebspolitischen Akteur\_innen, „vertrauensvoll (...) zum Wohl der Arbeitnehmer und des Betriebs“ zusammenzuarbeiten (§2, 1) und regelt u. a. die Informations-, Konsultations- und Mitbestimmungsrechte des Betriebsrats. Dabei kommt u. a. der Mitwirkung im Wirtschaftsausschuss nach Paragraph 106 (BetrVG) hohe strategische Bedeutung zu. Weitere, abgestufte Mitwirkungsmöglichkeiten berühren die Einführung von Industrie-4.0-Lösungen und der Digitalisierung von Arbeit: So garantiert der Paragraph 87 Absatz 1 Mitbestimmung bei Einführung bzw. Anwendung von Technologien, die zur Verhaltens- oder Leistungskontrolle von Arbeitnehmer\_innen dienen können. Gegebenenfalls können Betriebsräte dem widersprechen und den Einsatz ggf. verhindern. Paragraph 111 regelt entsprechend grundlegende Änderungen der Betriebsorganisation, des Betriebszwecks und der Betriebsanlagen oder neue Arbeitsmethoden und Fertigungsverfahren – inklusive technologischer Innovationen. Digitalisierung berührt den Datenschutz – auch dafür existiert ein Instrument im BetrVG. Paragraph 80 hält Betriebsräte dazu an, auf die Einhaltung von Gesetzen und mithin auch der Bundes- wie Länderdatenschutzgesetze zu achten. Prinzipiell können sie zum Erfüllen solcher Aufgaben auch externe Experten hinzuziehen (§ 80 BetrVG).

<sup>12</sup> Die Ausführungen in diesem Abschnitt sind teilweise deckungsgleich mit Matuschek/Kleemann 2018.

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

der Mitwirkungsmöglichkeiten dar. In der betrieblichen Praxis findet Mitbestimmung in aller Regel durch Aushandlungen zwischen Unternehmensleitung und Betriebsräten statt und kann unterschiedliche Intensitäten ausbilden. Betriebsvereinbarungen sind demnach voraussetzungs-voll. Sie benötigen u. a. Informationsfluss und mithin Transparenz der unternehmerischen Ent-scheidungen über technologische Innovationen sowie Zeit zum Aufbau von Expertise mit Unter-stützung durch Gewerkschaften bzw. Verbände. Betriebsvereinbarungen gründen in der im Be-trieb informell ausgehandelten und etablierten sozialen Ordnung (vgl. dazu auch die Analyse-konzepte der ‚Handlungskonstellation‘, vgl. Wetz/Lullies 1983, der ‚betrieblichen Sozialverfas-sung‘, vgl. Hildebrandt/Seltz 1989, und der Sozialordnung, vgl. Kotthoff/Reindl 1990). Nicht nur ökonomische Ziele, sondern auch soziale Interessen stehen zur Debatte. Das beinhaltet Un-gleichgewichte – gerade deshalb sind die im BetrVG kodifizierten Mitbestimmungsrechte wich-tig: Sie stellen für die Beteiligten klar, welche Themen einvernehmlich zu regeln sind. Wie dies geschieht, offenbart im Themenfeld Digitalisierung/Industrie 4.0 verschiedene Problemkonstel-lationen. Verschiedentlich äußern Betriebsrät\_innen, dass Betriebsvereinbarungen, die umfas-send auf Digitalisierung zielen, eine (zu) große Aufgabe sind. Ein Eurobetriebsrat aus Fallunter-nehmen B (Chemie) verdeutlicht dies am Beispiel grenzüberschreitender Regelungen:

„[N]ochmal zum Thema zukünftige Situationen für Gewerkschaften und für den Betriebsrat [...] klar man muss die Arbeit möglicherweise ‚Regelorganisieren‘. [...] Und das nicht zur Belastung der Mitarbeiter. Man muss irgendwie sehr klar definieren, wo grenzt man die Arbeit ab oder wo kommt man in einen kritischen Bereich rein, also Abgrenzung der Arbeit und der digitalen Arbeit. Man braucht spezielle Regelungen oder Vereinbarungen wie mit diesem Thema Digitale Welt, digitales Arbeiten umgegangen wird. Also es können irgendwelche Betriebsvereinbarun-gen sein zum Beispiel. Wir brauchen irgendwelche Gesetzgebungen oder Richtlinien auch auf europäischer Ebene.“

Mit Blick auf die erwarteten Digitalisierungsschritte in der Produktion wird die Notwendigkeit von Betriebsvereinbarungen betont, um zugleich im Anrufen von gesetzlichen Initiativen und Richtlinien auf europäischer Ebene deren alleinige Wirksamkeit skeptisch einzuschätzen. Nötig sind gewerkschaftliche und Gesetzgebungsinitiativen auch auf dieser Ebene, wie mehrere der befragten Betriebsrät\_innen anmahnten, weil durch sie selbst nicht alles zu regulieren sei. Die Regulierung der digitalisierten Arbeit braucht unterschiedliche Pfade und Akteur\_innen, so die Erwartung (auch an die eigene Rolle). Das verwendete Attribut „irgendwelche“ zeigt zugleich die bestehende Ungewissheit darüber, von welcher Beschaffenheit diese Regulierungen sein müss-ten. Insbesondere umfassendere, im Kern prozessorientierte Betriebsvereinbarungen zu Indust-rie 4.0 und Digitalisierung erscheinen als schwierig ob ihrer strategischen Ausrichtung, die nicht allein technische Artefakte in ihren Folgen für die Arbeit thematisieren. Klar abgegrenzte und bereits bekannte Gegenstände sind dagegen leichter zu regulieren. Im Sample gibt es (wenige) Beispiele für umfassende Betriebsvereinbarungen, insbesondere dort, wo auch zu anderen Re-gulierungsthemen umfängliche Vereinbarungen abgeschlossen wurden. Betriebe mit Erfahrung im Aufsetzen strategischer Betriebsvereinbarungen besitzen angesichts der Komplexität von Di-gitalisierung hier einen Vorteil, wie die Beschreibung eines Betriebsrats aus einem Werk von Fallunternehmen A (Chemieindustrie) veranschaulicht:

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

„A: Wir haben eine Betriebsvereinbarung zum Zukunftsbild abgeschlossen, die sehr weitreichend ist, Beschäftigung regelt, Stückzahlen regelt, Schichtmodelle regelt und das war denk ich ein Prozess von einem halben Jahr, aber das ist schon relativ lang gewesen. [...] Eine Betriebsvereinbarung über ein Kamerasystem, ein Bereich, der kameraüberwacht wird, müsste in zwei drei Wochen erledigt sein.

I: Weil die Expertise auf beiden Seiten da so groß ist?

A: Ja, das ist in der Regel ein abgeschlossener Bereich, der dann betrachtet wird. Es gibt vielleicht schon irgendein Werk mit einer Entwicklung oder so Mustervorlage, den man da zu Rate ziehen kann, man muss nicht das Rad neu erfinden, man kann da zurückgreifen auf bestehende Regelungen, also: das geht dann relativ schnell.“

Wenig später im Interview verweist der Betriebsrat auf zwei Probleme: Zum einen sind die zu regelnden Gegenstände zu wenig bekannt, und zum anderen handelt es sich um wenig greifbare längerfristige Perspektiven des Managements bezüglich der technologischen Entwicklung im Werk (wie im Konzern), die die Zukunft des Unternehmens gestalten und deshalb frühzeitig zu regeln sind:

„A: Also es gibt so Visionen, wollen wir mal sagen, aber man muss die Visionen auch umsetzen. Und Visionen in eine Betriebsvereinbarung zu gießen, ist schon eine langwierige Sache.“

Die Unbestimmtheit der zu regelnden Gegenstände ist ein zentrales Problem, das die Handlungsfähigkeit von Betriebsräten einschränkt. Ein Mitglied des Gesamtbetriebsrats und zugleich lokaler Betriebsratsvorsitzender eines anderen Werks von Fallunternehmen A formuliert pointiert: „Was man nicht kennt, kann man nicht regeln“. Das generelle Problem hat in vom Management zur Verfügung gestellten (unzureichenden) Informationen über künftige Entwicklungen und im eigenen Kenntnisstand über Technologien von Betriebsräten spezifische Ausprägungen. Im eigenen Betrieb bzw. Konzern, bei Betriebsräten anderer Betriebe oder selbst im Gewerkschaftsumfeld sind Wissensbestände ungleich und gelegentlich wenig strukturiert verteilt, ist zu Auswirkungen (noch) wenig bekannt und bleiben Pilotprojekte häufig zunächst unsichtbar für nicht unmittelbar Beteiligte (u. a. weil sie in ihrer Bedeutung nicht eingeschätzt werden können). Es kommt daher offensichtlich auf Eigeninitiative an, sich zunächst einen Überblick über den Stand der Dinge zu machen, wo doch eigentlich strategisch-taktisches Kalkül in einem dynamischen Umfeld gefragt ist. Betriebsräte drohen so ins Hintertreffen zu gelangen. Konkrete Auswirkungen von Digitalisierungsplänen bzw. -szenarien sind wenig greifbar. Zudem sind vorhandene Lösungen und Komponenten insbesondere vernetzten Arbeitens selten über das Versuchsstadium hinaus, geschweige denn in der Praxis bereits dauerhaft erprobt.

Es fehlen also Präzedenzfälle. Dass es unter diesen Umständen selbst für gut aufgestellte Betriebsräte kein leichter Prozess ist, handlungspraktisches Wissen zu generieren, zeigt das Vorgehen des Konzernbetriebsrats im Fallunternehmen E (Chemie): Angesichts absehbarer Entscheidungen bemüht er sich zunächst, über einen ihm bekannten Betriebsrat eines Unternehmens der Automobilbranche Kenntnisse zur Regulierung von *Augmented-Reality*-Systemen zu erhalten. Dort sollten standortübergreifende Pilotprojekte praktische Auswirkungen des Gebrauchs von Datenbrillen sichtbar machen, eine Betriebsvereinbarung existiert jedoch nicht und somit auch nicht die erhoffte Blaupause. Auch das Archiv Praxiswissen Betriebsvereinbarungen der Hans-Böckler-Stiftung konnte nicht mit Betriebsvereinbarungen zu *Augmented Reality* dienen.

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

Die folgende Informationssuche via Internet führte zu einem *information overflow*, der neben den alltäglichen Aufgaben zu bewältigen war. Der Betriebsrat bilanziert, dass der Aufbau eigener Digitalisierungsexpertise hinsichtlich diesbezüglicher Übereinkünfte zwischen Management und Betriebsräten sehr mühsam sei. Im Endeffekt wurde ein durch externe Berater\_innen ergänzter konzernweiter Workshop von Betriebsrät\_innen geplant, um sich eine hinreichende Wissensbasis zu erarbeiten, die kompetente Entscheidungen im Hinblick auf Digitalisierungsthemen ermöglicht. Als Übergangslösung wurde der Einrichtung von Pilotprojekten zugestimmt, die gemeinsam mit dem Management nach ihrer Laufzeit evaluiert werden sollen. Letztendlich wurde so Zeit zum Aufbau eigener Expertise gewonnen, wenn auch um den Preis der Zustimmung zu in ihren Folgen nicht durchschauten Pilotprojekten.

Das doppelte Problem einerseits zu umfangreicher, aber andererseits unspezifischer Informationen und Informationslücken wird vor allem durch die betriebliche Informationspolitik selbst befeuert. Projekte sollen durchkonzipiert sein, bevor sie öffentlich werden. Ob das Management vor Ort oder in der Zentrale bereits klare strategische Orientierungen besitzt oder selbst noch unsicher ist (z. B. aufgrund schneller Technologiesprünge oder der *First-mover*-Problematik, auf das falsche Pferd zu setzen und dann abgehängt zu werden), sei dahingestellt. Im Ergebnis ver- oder behindert eine solche Politik den Wissenserwerb von Betriebsrät\_innen. Das wird schnell zur Herausforderung für die Interessenvertretung, wie ein Konzernbetriebsrat des Fallunternehmens E in seiner Klage über die mangelnde Koordination und fehlende Zuständigkeiten innerhalb des Unternehmens resümiert:

„So da hab ich gesagt, (.) guckste doch mal, was in deinem eigenen Unternehmen auf Managementlevel an, ja, Informationen vorliegt. Und das war 'ne interessante Erfahrung, da hat jeder, irgendwie so Daniel-Düsentrieb-mäßig, jeder so seine Nische. Also sicherlich auch 'n Stück dem geschuldet, dass aus der Teilkonzernlogik, die die Verzahnung und die Durchlässigkeit von Informationen auch in so 'nem Konzern wie unserem in Deutschland nicht so war, wie man es gerne hätte.“

Erst der vormals als Produktionsleiter tätige Arbeitsdirektor konnte einen Überblick liefern – nach Rückfragen in einzelnen Abteilungen. Insbesondere verteiltes Wissen und (unkoordinierte) dezentrale Entscheidungsstrukturen führen anscheinend dazu, dass in Bezug auf strategische Entscheidungen Manager\_innen wie Betriebsrät\_innen kaum hinreichendes Wissen generieren können. Es existieren Nischen, die wenig transparent nebeneinanderstehen – selbst zentrale Abteilungen verlieren Überblick und Expertise. Persönliche Beziehungen ergänzen bzw. ersetzen dann jenseits funktional-rationaler Unternehmensstrukturen die Informationsbasis der Betriebsrät\_innen. Das dürfte kaum eine hinreichende Basis für die Regulierungsaufgabe zu sein. Offen bleibt, ob es sich jeweils um unintendierte Informationslücken handelt oder um bewusste (Des-)Informationsstrategien, die insbesondere in Unternehmen mit einer eher brüchigen Sozialpartnerschaft als taktische Variante der Reorganisationspolitik eingesetzt wird – die Belegschaft bzw. ihre Interessenvertretung wird, wenn überhaupt, erst spät informiert und soll so vor vollendete Tatsachen gestellt werden. Auch dies ist ein Hinweis darauf, dass die digitalisierungsbezogene Mitbestimmung in der Historie ganz anderer Regulierungsfelder gründen kann und in die allgemeine Mitbestimmungskultur eingebettet ist. Im aus Arbeitnehmersicht schlechtesten

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

Fall kann eine defensive Informationspolitik des Managements im Zusammenhang mit einer inkrementellen Einführung einzelner Pilotprojekte zu einer Reorganisationsstrategie ‚durch die Hintertür‘ führen, wie mehrere der befragten Betriebsrät\_innen berichteten. In der Rückschau erkennen zum Beispiel Betriebsrät\_innen des Fallunternehmens F (Elektro) eine langfristig angelegte Strategie, mittels der Einführung zunächst vereinzelter Projekte *in the long run* letztlich eine generelle Effizienzsteigerung durch vernetzte Automatisierung zu verwirklichen:

„Wir haben eben diese Anlaufzeit von drei Jahren oder so. [...] Im Laufe der Jahre wurden immer einzelne Systeme eingeführt, man hat eben angefangen, zum Beispiel Autopilot einzuführen, oder man hat den Auftragsmanager eingeführt und auch andere Systeme, man hat die Maschinen mehr oder weniger entsprechend mit Sensorik ausgestattet, um entsprechende Fehlermeldungen abzugeben, aber jetzt ist man eben, was ich vorhin sagte: man ist in einem Stadium, wo das Zusammenspiel dieser ganzen einzelnen Projekte, die man im Laufe der Jahre eingeführt hat, die spielen ja alle irgendwie am Ende in einem Topf zusammen, und in Summe wirkt es sich jetzt eben auf die Beschäftigten aus.“

Auch als Einzelprojekte der höheren Effizienz dienend haben sich die in Betriebsvereinbarungen erfassten Einzelprojekte nunmehr zu einem Gesamtkomplex verdichtet, in dem die Betriebsrät\_innen insofern benachteiligt sind, als für sie keine klare Handlungsstrategie zu einer übergreifenden Regulierung der Gesamtentwicklung greifbar ist. Diese Salamtaktik des langsamen Umbaus durch vernetzbare Technologie wird nur dann frühzeitig ersichtlich, wenn Betriebsrät\_innen die diesbezüglichen strategischen Orientierungen der Unternehmensleitung permanent erfragen. Auf diesem Wege erfährt zum Beispiel der zuvor zitierte Konzernbetriebsrat des Fallunternehmens E nur durch Nachfragen, dass eine übergreifende Strategie existiert, diese aber hinter dezentralen Projektstrukturen und unklaren Zuständigkeiten zunächst verborgen bleibt. Erst mit diesem Wissen wird er wirklich handlungsfähig:

„Und dann bin ich nochmal einen Schritt weitergegangen: ‚Es muss doch 'ne Digitalisierungsstrategie geben!‘. Über, für alles gibt's eine Strategie. Und in der Tat es gibt eine. Mit dem Kollegen hab ich mich, das ist dann eher oberes Management, hab ich mich vor gut einem Monat getroffen. Da ging es mir sehr viel stärker darum, das was {Konzern E} als Strategie hat, mal auch in die Breite zu bringen, wir haben eine Planung gehabt, einen Konzernbetriebsratsworkshop zu machen über drei Tage. Das machen wir jedes Jahr, aber das sollte diesmal halt mit einem roten Faden, einem Schwerpunktthema, in dem Fall wars Digitalisierung und die Industrie 4.0, wo wir auch über die IG BCE dann nochmal 'n Kontakt hatten.“

Vorstellungen von einer digitalisierten Produktion bestanden seit Längerem in vielen Bereichen bzw. wurden und werden in Pilotprojekten erprobt. Die dahinter stehende strategische Ausrichtung blieb der Interessenvertretung allerdings verborgen. Darin besteht ein Grundproblem der Mitbestimmung in Zeiten des digitalen Wandels: Die Informationspolitik aus dem Management scheint häufig wenig proaktiv, sondern mindestens nachlaufend zu sein – dies ist entweder ein Effekt der Unsicherheit über zukünftigen technologischen Wandel auch im Management oder aber bewusste Ausgrenzung. Dass dies angesichts obligatorisch zu treffender Vereinbarungen zuträglich ist, dürfte fraglich sein – vielmehr deutet dies auf einen mikropolitischen Ansatz zur Generierung taktischer Vorteile im Implementierungs- und Wandlungsprozess hin. Betriebsräte versetzt das in die Situation einer aufholenden Informationsbeschaffung und macht sie zu einem Akteur zweiter Klasse. Das ist nicht unbedingt eine Eigenheit des digitalen Wandels, zementiert

jedoch aufgrund der Investitions- und Innovationszyklen die technologische Basis der jeweiligen Betriebe über lange Zeit.

Die Diffusion von digitaler Technologie geschieht in unterschiedlichen Einzelbetrieben bzw. Abteilungen in unterschiedlicher Geschwindigkeit. Damit verbindet sich ein (strukturelles) Zeitproblem für Aushandlungsstrategien, insbesondere wenn die Kräfte der Interessenvertretung anderweitig gebunden sind. Themen geraten aus dem Blick, driften und landen erst mit der konkreten Projektierung wieder auf dem Tisch – unter erhöhtem Druck. In dieser Situation hilft auch das Wissen um an unterschiedlichen Standorten durchgeführte Pilotprojekte wenig. Die reale Diffusion erzeugt unternehmensweit unterschiedliche Levels der Digitalisierung und differente Anwendungen, die ein strategisches Lernen erschweren und zugleich ubiquitäre Lösungen als wenig sinnvoll erscheinen lassen. Gleiche Technologien treffen auf spezifische Bedingungen und haben damit spezifische Auswirkungen. Selbst insoweit nicht immer passgenaue Lösungen vor Ort gefragt sind, sondern vorhandene Betriebsvereinbarungen anderer Werke übernommen werden können, ist doch im Einzelfall jeweils ein Prüfprozess notwendig, um spezifische Herausforderungen vor Ort nicht zu übersehen.

Das wird von dem schon angesprochenen und in den einzelnen Betrieben mehr oder weniger stark ausgeprägten Informations- und Kommunikationsproblem zwischen Betriebsräten und strategischem wie operativem Management allerdings noch zusätzlich erschwert. Betriebsvereinbarungen zum Thema Digitalisierung bzw. Industrie 4.0 erweisen sich als ein sehr aufwendiges Instrument.<sup>13</sup> Es ist zudem in die Historie der Beziehungen zwischen Unternehmen und Interessenvertretung eingebettet – bestehen kooperative Stränge und begegnet man sich als Partner\_innen, sind Vereinbarungen leichter zu erzielen als in den Fällen, wo von (gegenseitigem) Misstrauen auszugehen ist. Das ist eingelagert in die beschäftigungspolitischen Erfahrungen der vergangenen Jahre. War der Abbau von Personal (etwa angesichts ökonomischer Probleme) vorrangiges Ziel wie im Fallunternehmen F, wird auch der Digitalisierungsstrategie eines Unternehmens, sofern sie denn überhaupt ausgebreitet wurde, dieselbe strategische Ausrichtung zugeschrieben. Das Antizipieren erfolgt damit retrospektiv aufgeladen und kann Digitalisierung vor allem als Teil einer Rationalisierungsstrategie zu Lasten der Beschäftigten verstehen. Damit trifft es den Kern der Digitalisierungsstrategie, läuft aber Gefahr, in dieser Perspektive gefangen zu bleiben. Andere Effekte wie Arbeitsentlastung oder andere Modelle der Arbeitsorganisation etc. haben dann nur allenfalls sekundären Status.

Im Fallunternehmen F unterstützen die Pläne des Managements zur Restrukturierung der Instandhaltungsarbeiten allerdings genau diese skeptische Perspektive auf negative beschäftigungspolitische Folgen: Die Arbeiten werden mittels Sensorik und Informations- und Kommunikationstechnologien als maschinengesteuertes *Predictive Maintenance* neu organisiert und die

---

<sup>13</sup> Zugleich bemisst sich an diesem zentralen Instrument des Betriebsverfassungsgesetzes dessen Tragfähigkeit angesichts des raschen Wandels der Arbeitswelt und fordert auch unter Betriebsrät\_innen zu Überlegungen heraus, ob die gesetzlichen Regelungen im Hinblick auf aktuelle Prozesse der Digitalisierung noch greifen und passförmig sind.

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

bisherige Aufgabenvielfalt der Instandhalter\_innen in diesem Zuge individuell minimiert – sie sind nur noch für einzelne Instandhaltungsarbeiten zuständig, müssen diese aber an einer gesteigerten Anzahl an Maschinen durchführen. Das Management erhofft sich dadurch erklärmaßen reduzierte Qualifizierungsarbeiten und damit eine Senkung der Kosten. Die Beschäftigten wie der Betriebsrat nehmen dies als Dequalifizierung wahr und stellen es in eine lange Reihe vorgängiger Rationalisierungsmaßnahmen (bis hin zum andauernden Personalabbau, Veräußerung von Geschäftsfeldern etc.). Ein Industriemechaniker des Fallunternehmens F zieht im Interview nicht nur eine Verbindungslinie vom seit Längerem betriebenen Personalabbau, sondern erkennt darin Steigerungspotenzial in der Stoßrichtung der Rationalisierung:

„Also ich sag mal, sicherlich wird 4.0, wenn's so umgesetzt wird, wie es immer erzählt wird, dabei helfen. Weil die Struktur die hier bis jetzt war, da hat noch keiner das geschafft, das so zu bündeln, dass man da auch was rauslesen kann. Das kann jetzt eben halt 4.0. Und da muss man dann sehen eben halt, gut, wenn das und das ist, dass man da eben halt doch was anderes machen muss. Äh wie auch immer. Dann könnte man da eventuell was einsparen. Da sind sie ja drauf hinaus. [...] Und das ist ja das Schlimme bei uns. Die haben dieses Problem sowieso schon. Und dann noch eben halt das Problem mit 4.0.“

Die technisch erzielte Analysefähigkeit (Bündelung von Sensordaten) der *predictive maintenance* wird vor allem an der Personaleinsparung festgemacht. Diese Grunderfahrung konturiert die eigene Strategie im Umgang mit dem Wandel und speist so einen wenig kooperativen, wenn nicht sogar von Konfrontation geprägten Implementierungsprozess. Das erschwert Rahmensetzungen wie zum Beispiel Betriebsvereinbarungen zur Industrie 4.0. Selbst wenn zu Einzelaspekten der Digitalisierung wie zum Beispiel der IT schon seit Längerem Vereinbarungen bestehen, an die angeknüpft werden könnte, verbietet sich eine umstandslose Weiterführung, wie der Gesamtbetriebsratsvorsitzende des Fallunternehmens D (Automobilhersteller) auf die Frage nach dem Vorliegen einer übergreifenden Betriebsvereinbarung zur Industrie 4.0 ausführt:

„Wir haben bisher immer nur Vereinbarungen zu einzelnen IT-Systemen, aber jetzt nicht, wo generell praktisch- (.) klar haben wir Umgang mit IT-Systemen, aber jetzt nicht- nichts in Bezug auf die neuen Themen. Wenn jetzt ein neues IT-System dahin kommt, dann haben wir Regelungen, aber nichts Generelles zu der Frage der Digitalisierung. Was wir jetzt auch machen, ist ein Forschungsprojekt bei uns mit der Universität {Ortsname} zum Thema, wie sich da praktisch Digitalisierung auf Beschäftigung praktisch auswirkt, da sind wir schon ein Jahr im Gange und sind jetzt in der Analysephase drin. Ob das dann Handlungsbedarf gibt, werden wir dann ja sehen.“

Vor dem Hintergrund der Erfahrungen mit bisherigen Betriebsvereinbarungen wird eine Art Regelprozess aufgesetzt, der externe Expertise nutzt, um zu einer eigenen kompetenten Einschätzung der Entwicklung zu kommen und auf dieser Grundlage Erfahrungen in den Implementationsprozess einzuspeisen, u. a. bei der Abfassung von Betriebsvereinbarungen.

Ein Betriebsrat aus Fallunternehmen B (Chemie) sieht in den traditionell vertrauensbasierten Beziehungen zwischen Betriebsrät\_innen und Management eine gute Grundlage für konsensuale Vereinbarungen:

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

„Wir müssen dann eben gucken: Wie sehen unsere Antworten aus, deshalb dieses Probieren und Versuchen, deswegen glaub ich, spielt auch das Vertrauen, also jetzt wirklich Vertrauen im Betrieb und im Management und Betriebsrat, Mitbestimmung eine größere Rolle. Ich kann das nur machen, wenn ich auch vertraue, wenn ich sage: okay, wir machen uns auf diesen Weg, gemeinsam, wir wissen, das- (.) ich kenne Deinen Job, Deine Rolle, als Management als Arbeitgeber, ich kenne auch Deine Rolle als Mitbestimmungsorgan, als Betriebsrat, wie auch immer, so weiß ich, kennen unsere Rollen, aber wir vertrauen uns, dass wir uns eben nicht über den Tisch ziehen, sondern wir haben- wir machen uns jetzt auf den Weg und dann gucken wir auf dem Weg, was müssen wir justieren, was müssen wir wirklich regeln, ja, und was können wir vielleicht auch Mut haben, auch offen zu lassen.“

Auf die Interviewernachfrage nach den Perspektiven, eine übergreifende Betriebsvereinbarung zum Thema Digitalisierung zu schließen, antwortet der gleiche Betriebsrat

„Ja, aber die ‚BV Digitalisierung‘ könnte wirklich heißen: Ja, wir sehen die Digitalisierung auf uns zukommen und wir schenken uns bei den nächsten Schritten ein hohes Maß an Vertrauen und ziehen uns nicht gegenseitig über den Tisch. Punkt.“

Der Befragte gibt damit einer prozeduralen Lösungsstrategie, die entstehende Probleme und Schieflagen im Nachgang reguliert, den Vorrang gegenüber konkreten Geboten. Damit sind – auch im Branchenvergleich, wie bilanziert wird – gute Erfolge erzielt worden. Diese für die Chemiebranche mit ihrem hohen Anteil an qualifizierter Facharbeit und üblicherweise konsensorientierter Kultur der Interessensaushandlung als praktikabel gewertete Lösung erscheint aber wenig verallgemeinerbar. In der Kontrastierung mit einer doch ähnlich konsensorientierten Kultur im Bereich der öffentlichen Verwaltung zeigt sich, dass unter dem Dach einer übergreifenden Dienstvereinbarung Verabredungen bezüglich neuer Entwicklungen quasi nur eingebettet getroffen werden und dies von einem ständigen Arbeitskreis zwischen Arbeitgeber\_in und Interessenvertretung koordiniert wird – damit wird der Gegenstand in stärkerem Maße den konventionellen Aushandlungsarenen unterworfen, als dies im Modell gegenseitigen Vertrauens kodifiziert ist.

Auch die befragten Betriebsrät\_innen der Metall- und Elektroindustrie sehen den sehr allgemein gehaltenen Ansatz der Verabredung vertrauensvoller Zusammenarbeit eher skeptisch und verlangen – trotz der ebenfalls betonten Notwendigkeit von Vertrauen in Kooperationen – nach thematischen Konkretisierungen zum Beispiel der Einsatzfelder, der Digitalisierungsstrategie oder der Verhandlungen zwischen allen Beteiligten. Betriebsvereinbarungen dürften keine reinen Absichtserklärungen sein, sondern müssten konkrete Regelungstatbestände enthalten. Dazu bedürfe es festzulegender Eckpunkte etwa zu den Auswirkungen auf die Beschäftigung oder die Qualifizierungsmaßnahmen.

Einen interessanten Weg wählen die Betriebsrät\_innen eines Montagewerks von Fallunternehmen A (Chemieindustrie). Sie erwägen weit vor der konkreten Vereinbarung von Betriebsvereinbarungen die Einsetzung eines Steuerkreises gemeinsam mit Vertreter\_innen der Geschäftsleitung, um damit den anstehenden Regelungsbedarf bereits im Vorfeld abschätzen zu können:

„A: Was wir aber vorhaben, bei dem nächsten Treffen mit der Geschäftsleitung wollen wir vorschlagen, dass man so einen Steuerkreis einrichtet, um dann solche Sachen dann gebündelt in

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

die Fabrik reinzubringen, nicht lauter solche Einzelprojekte sondern gebündelt, dass man dann definierte Ansprechpartner immer hat.

I: Ja. Wie stehen die Chancen auf Umsetzung?

A: Also ich glaub, dass wir in der Werkleitung da ein offenes Ohr finden. Ich geh davon aus, dass das so funktioniert, weil, letztendlich, wenn solche Themen reinkommen, und wir als Betriebsrat erstmal die Bremse reinmachen müssen, führt das immer zu Verzögerungen. Auch wenn das Thema für die Mitarbeiter hilfreich ist, trotzdem muss der richtige Weg eingehalten werden und die Vorab-Information muss halt laufen und nicht hinterher. Ich versprech mir davon, dass wir, wenn man so eine Stelle bei der Geschäftsleitung hat, dass man reibungsloser solche Projekte einführen kann.“

Das Beispiel illustriert, dass die Betriebsrät\_innen in den untersuchten Unternehmen, wenn nicht in jedem Fall, so doch häufig noch auf der Suche nach eigenen Strategien sind und sich zugleich durch anlaufende Projekte und Umsetzungen dazu aufgefordert sehen, tragfähige Verhandlungsstrukturen für Vereinbarungen zu schaffen. Ob und wie Erfahrungen der institutionalisierten Vertretung der Beschäftigteninteressen Eingang in die Implementierungsprozesse von Industrie 4.0 bzw. diesbezüglichen Komponenten finden, hängt natürlich nicht allein von den Interessenvertreter\_innen ab – vielmehr kommt es entscheidend auf die betriebliche Kultur der Mitbestimmung an. Wiederum finden sich demnach Einlagerungen, die das aktuelle technisch-arbeitsorganisatorische Phänomen der Digitalisierung in ein soziales Gesamtgefüge einbetten. Dennoch verbietet sich eine bloße Übertragung bisheriger Erfahrungen von Wandlungsprozessen – zu unbestimmt sind noch die Potenziale der Industrie 4.0 und Digitalisierung. Auf beiden Seiten bestehen Ungewissheiten und Verunsicherungen.

Jenseits solcher gestalterischen, im engeren Sinne aber auch arbeitspolitischen Bezüge der Einbindung von Erfahrungen der verfassten Arbeitnehmerschaft in die Implementierungsprozesse gibt es eine zweite Erfahrungsressource: diejenige der Arbeitnehmer\_innen selbst. Sie fließt zwar im günstigen Fall auch in das Handeln von Betriebsrät\_innen ein und wird von diesen im Regelfall auch abgefragt. Erfahrungen sind aber auch in der technischen wie arbeitsorganisatorischen Umsetzung selbst wichtig für einen reibungsarmen Prozess der Einführung neuer Technologien. Die Expertise über den Arbeitsablauf, die Materialwirtschaft oder auch das Wissen um zurückliegende Reorganisationsprozesse und dort gewonnene Erfahrungen helfen, Auswirkungen der Digitalisierung auf die Arbeitstätigkeit wie auf den Arbeitsprozess frühzeitig in den Blick zu nehmen. Daher ist zu fragen, ob die Erfahrungen und Einschätzungen der Beschäftigten im Implementierungsprozess, in der Evaluation der Anwendung und insbesondere auch hinsichtlich etwaiger Vorschläge im Rahmen kontinuierlicher Verbesserung berücksichtigt werden.

### 5.2.2 Beteiligung der Mitarbeiter\_innen

Was als *good practice* in nahezu jedem Changemanagementmodell aufgeführt ist, finden die Mitarbeiter\_innen im Hinblick auf die Einführungsprozesse von Industrie 4.0 bzw. deren Komponenten sowie von weiteren Artefakten der Digitalisierung nur zum Teil in der betrieblichen Realität wieder: Dass Beschäftigte jenseits der Leitungsebenen frühzeitig in die Implementie-

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

rung einbezogen werden, scheint zwar Anspruch auch der Leitungsebene zu sein, wie der folgende längere Interviewausschnitt mit einem Manager aus Fallunternehmen E zeigt – das muss aber nicht heißen, dass die Umsetzung bei den Beschäftigten auch so wahrgenommen wird.

„Also das A und O an so 'ner Geschichte ist nicht nur den Betriebsrat einzubinden, sondern die handelnden Personen. Lassen Sie uns mal an einer Anlage vielleicht das festmachen, die wir neu anschaffen, die 'ne neue Technologie darstellt. Oder was weiß ich, 'ne alte Technologie die wir jetzt sozusagen erneuern wollen, in Form von 'nem neuen Maschinenpark. Fehler in der Vergangenheit, Hauptfehler sind gewesen, dass die, die an den Anlagen gewesen sind, also die Maschinenbediener, irgendwann das Ding vor die Nase gestellt bekommen haben von Ingenieuren, die, ich will das jetzt nicht despektierlich sagen, aber die von dem Prozess selber relativ wenig Ahnung haben. Die das irgendwo auf 'm Bildschirm gesehen haben und das war's. Für mich ist das A und O, egal was man einführt, die Leute die an dem Prozess beteiligt sind heute, zu fragen, wie läuft der ab, was läuft aus eurer Sicht nicht richtig, was muss man bedenken. und das bezieht sich nicht nur auf die Bedienung der Maschine, sondern geht über äh sag ich mal räumliche Dinge, wie zum Beispiel Lärm, Deckenhöhe, solche Sachen. Das sind alles Sachen wo man im Detail mit den Leuten besprechen muss, was können wir verbessern. [...] Das heißt, also man muss dann letztlich bis zur Maschinenabnahme, alle Beteiligten beteiligen auch an den räumlichen Ausstattungen. und unterm Strich dann letztlich bei dem Aufbau schon beteiligen von solchen Anlagen. Dass die von vorne rein wissen, warum steht das Teil da und nicht da, beziehungsweise man kann dann auch noch entsprechend das Ganze so hinstellen, dass es dann auch vernünftig funktioniert. Also fassen wir's zusammen unter dem Punkt, Beteiligung der Betroffenen von A bis Z. Das ist das Entscheidende dabei. Und das nimmt auch dieses Thema Flurfunkt 'n Stück weit [raus]. Im Sinne von, ich hab gehört, da läuft irgendwas, äh das sollte aus meiner Sicht so nicht gemacht werden. Äh ich hab dann lieber die Diskussion mit den Leuten, dass sie dann vielleicht zu viel, ich sag mal beteiligt werden. Im Sinne von, das ist dann gar nicht mehr machbar. Mitunter sind ja Wunschkonzerte relevant, die man gar nicht realisieren kann. Aber die haben dann selber auch gehört vom Maschinenhersteller, sowas gibt es einfach nicht. Ja das ist für mich so das A und O an so 'ner Geschichte. Neben natürlich der fachlichen Beherrschung eines solchen Prozesses, der durch die Ingenieure dann gebracht werden muss.“

Was hier idealtypisch beschrieben wird, ist in der betrieblichen Praxis schwer umzusetzen – nicht nur gilt es als wichtig, der vielzitierten Gerüchteküche einen Riegel vorzuschieben und so Unruhe zu minimieren, sondern es hindern z. B. Schichtsysteme eine gleichförmige Unterrichtung aller Beschäftigten, deren Arbeitsplatz umgestaltet wird. In der Regel gibt es in der Belegschaft auch jenseits der Unterscheidung von Leitungsebene und Ausführenden unterschiedlich gut informierte Gruppen.

Auch die Anbieterfirmen sind nicht frei von Eigeninteressen und erhöhen damit unter Umständen die Komplexität von Beteiligungsprozessen, die über die eigentlichen Betriebsgrenzen hinausgehen können. Ein Beispiel dafür ist der Bericht zweier Linienwerker\_innen aus einem Automobilunternehmen, an deren Montagelinie ein Leichtbauroboter installiert wurde, der in der Teamarbeit eine hintere Stelle des Prozessablaufs und damit körperlich schwere Arbeit übernimmt und so die Beschäftigten entlasten soll. Die Beschäftigten brachten nach immer wieder auftretenden Problemen eigene Vorschläge zur Konfiguration des Leichtbauroboters ein und optimierten letztlich die Technologie durch Anpassung dieser an die Erfordernisse der Linie wie auch vice versa durch Veränderung ihrer eigenen Arbeitstätigkeit. Diese Hinwendung zu einem

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

integrierten soziotechnischen System war in allen Fallunternehmen mindestens als Absichtserklärung vorherrschend – inwieweit dies nur ein eingeübtes *wording* für die Öffentlichkeit darstellt, ist nicht abschließend zu klären. Die affirmative Aneignung neuer Technologien gelingt dann gut, wenn sich die Veränderungen nicht einseitig nachteilig auf die Beschäftigten auswirkt.

Allerdings gibt es durchaus auch Zurückhaltung von Beschäftigten, wenn es darum geht, eigene Erfahrungen einzubringen. Ein Maschinenbediener des Fallunternehmens B erläutert dies am Beispiel des betrieblichen Vorschlagswesens folgendermaßen:

„Weil ich sag jetzt mal, wir schneiden uns ja immer ins eigene Fleisch. bei uns läuft das hier über so in VV-Wesen, Verbesserungsvorschlag und ähm die locken da natürlich immer mit so 'n paar Kleinigkeiten und im Endeffekt rationalisieren wir uns aber dadurch auch selber weg. So, und mittlerweile sind wir eben halt schon so gut mit unseren VV's, das sie dann, ja jetzt läuft die Maschine so ruhig, jetzt brauchen wir wirklich einen Mann weniger. Weil der Arbeitsaufwand an der Maschine ist eben halt so stabil und so gering geworden, dass wir einfach mit weniger Leuten arbeiten können.“

Das Beispiel zeigt, dass auch im Bereich der Industrie 4.0 althergebrachte Instrumente wie das betriebliche Vorschlagswesen von Bedeutung sind – schließlich werden dadurch die unmittelbaren Einsichten in Effizienzpotenziale und Problemstellungen wie -lösungen auch für die Arbeitsorganisation schnell greifbar. Das ist durchaus ein (offensichtlich kleineres) Salär wert. Die Erfahrung der Beschäftigten wird so zur Optimierung der Maschinen und der Prozesse abgeschöpft. Letztlich gegen die eigenen Interessen Vorschläge zur Verbesserung der Produktionsabläufe zu machen, wird vom Befragten als zu billiger Verkauf des beruflichen Erfahrungswissens an das Unternehmen betrachtet (er thematisiert dies an anderer Stelle des Interviews initial erneut) – dennoch scheint der Handel in der Belegschaft auf fruchtbaren Boden zu stoßen. Das wird vom Betrieb offensichtlich gerne angenommen, wenn es dem Generalziel der Reduktion des Personals dient. Das Argumentationsmuster des eigenen Ausverkaufs findet sich in abgewandelten Formen auch in anderen Betrieben, selbst wenn sie sich in einer prosperierenden Situation befinden und aktuell oder schon seit Längerem keinen Personalabbau betreiben.

Was betriebswirtschaftlich sinnvoll ist, hat allerdings nicht immer mit menschenzentrierter Optimierung zu tun. Diesbezüglich werden vom gleichen Befragten erhebliche Zweifel angemeldet; in seinen Augen geht es vor allem darum, das Hauptziel einer standardisierten Produktion zu erreichen:

„Also ich sach mal, von der Idee alles ein bisschen sicherer zu machen ist sehr vorteilhaft. Also das ist, wird hier sehr groß umgesetzt. Und äh dadurch kann man halt auch sehr viel weniger machen. Und die Betreuung an sich liegt eben halt nur noch in der Produktion. Man hat keine Zeiten mal irgendwo anders hinzugehen. Wenn irgendein Teil mal repariert oder gewechselt werden muss dann kriegt man kaum noch die Zeit dafür. Also wenn was kaputtgeht, klar, dann muss man irgendwas machen. /I: Steht die Maschine// Aber jetzt halt mit diesem 4.0 wollen die jetzt eben halt nochmal alles umdrehen. Also ist dann wirklich nur noch so, dass ich und [andere] Personen nur noch Knöpfchen drücken und wenn was kaputtgeht, kommt ein anderer und repariert das.“

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

Die Neuorganisation der Arbeit u. a. durch den Einsatz von Industrie-4.0-Komponenten, wie z. B. erweiterte Sensorik und Kommunikation über Apps und Tablets, wird vor allem als individuelle wie kollektive Degradierung und Dequalifizierung erlebt. Anders als zuvor sind eigene Instandhaltungsarbeiten nicht mehr gefragt bzw. zeitlich so bemessen, dass sie kaum auszuführen sind. Zwar wird die Zielstellung, den Produktionsablauf dadurch sicherer zu gestalten, durchaus nachvollzogen – die daraus entstehenden Konsequenzen werden jedoch deutlich kritisch gesehen. Letztlich hat sich die Belegschaft allerdings dem größeren Ziel unterzuordnen, was offensichtlich mit einiger Vehemenz verfolgt wird. Dabei wurde auf deren Ansprüche wenig Rücksicht genommen, wie im Interview ausgeführt wird – orientiert wurde auf die technischen Möglichkeiten eines modernisierten Maschinenparks, nicht aber auf Identitäten und Motivationen der Beschäftigten.

Im Fallunternehmen D ist der Prozess der Einbindung eines Leichtbauroboters in die Linienfertigung einer Antriebskomponente im Wesentlichen ein zwar zwischen Management und Betriebsrat vereinbartes Projekt, dessen faktische Umsetzung allerdings lange Zeit auf die Expertise der Mitarbeiter\_innen verzichtete. Man vertraute auf die Exzellenz des beauftragten Anbieters und ist zunächst ebenfalls vom technischen Produktionsprozess ausgegangen, ohne von Beginn an die Erfahrungen der Beschäftigten einzubeziehen – das kann als offensichtlich häufig vorkommendes Muster in Implementationsprozessen angesehen werden, auch wenn regelmäßig mindestens rhetorisch auf den Expertenstatus von Mitarbeiter\_innen verwiesen wird. Im Beispiel des Fallunternehmens D spielte sich das aus Sicht eines Linienmitarbeiters folgendermaßen ab:

„A: Also zwei von {Herstellername} ham 'n Leichtbau mitgebracht. Jetzt kommen sie da rein in die Station. Und somit haben wir angefangen. Am Anfang hatten wir schon viele Schwierigkeiten. Also immer wieder Mal also angehalten und beim Einbauen hatten wir immer mal Störung gehabt und so. Die von der {Herstellername} haben sich auch mit Stationen nicht so richtig ausgekannt und haben immer uns zwei gefragt, was muss mal da gemacht werden, oder was wird da denn geprüft und so. [...] Das war ja auch glaub ich 'n Pilotprojekt oder so für {Herstellername}. Und dann immer wieder mal Schwierigkeiten gehabt und dann hat einer von {Herstellername} hat die Schicht mitgearbeitet, mitgeleitet. Und dann war immer, bei Frühschicht, Spätschicht, Nachtschicht immer wieder einer da. Und wenn keiner von {Herstellername} da war, dann haben wir sie [= den Leichtbauroboter] rausgenommen. Also war draußen. Kann man auch rausnehmen und so. War dann auch immer wieder mal draußen.

I: Und dann per Hand gearbeitet?

A: Ja immer wieder, dann mussten wir wieder mit Hand arbeiten.“

Die Beteiligten waren jeweils nur auf Teilgebieten Expert\_innen – die Beschäftigten des Fallunternehmens für den Produktionsprozess als Ganzem, die Beschäftigten des Anbieters in Bezug auf den Leichtbauroboter. Der Implementationsprozess erforderte eine initial nicht angedachte Kommunikation zwischen den Akteur\_innen, die mittels devianter Handlungen von den Beschäftigten herbeigeführt wurde. Die Orientierung am Output ließ Testläufe bei laufender Produktion nicht zu, die von den Ingenieur\_innen des Anbieters favorisiert wurden. Im Ergebnis wurde die Prozess Erfahrung der Beschäftigten des Fallunternehmens für die Implementierung des Leichtbauroboters fruchtbar gemacht. Dazu mussten beide Seiten einen Perspektivwechsel initiieren

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

und eine komplementäre Sichtweise auf das Zusammenspiel von Menschen und Technik entwickeln. Das veränderte auch die Position der Beschäftigten des Fallunternehmens im Implementierungsprozess: Von Zaungästen einer technologischen Modernisierung, die in die Arbeitstätigkeit eingriff, wurden sie zu Mitgestalter\_innen eines soziotechnischen Systems von Linienbeschäftigten und kollaborativem Leichtbauroboter.

Betriebe können in Bezug auf Implementationsprozesse auf die Erfahrungen zurückgreifen, die sie mit technologischer Modernisierung in Bezug auf digitale Technologien seit den 1980er-Jahren gemacht haben – Ersatz- und Neuinvestitionen in Technik und Prozessabläufe sind keine Entwicklungen, denen sie als Novizen gegenüberstünden. Auch gibt es institutionalisierte Verfahren, etwa in Abstimmung mit dem Betriebsrat, wie der Wandel angegangen werden soll und welche Ziele angestrebt werden. Auf der Prozessebene finden sich gleichwohl anscheinend auch in großen Unternehmen immer wieder strategische Leerstellen; es existiert unter Umständen eine Vielzahl von Projekten, die ohne Kenntnis voneinander geradezu betriebliche Parallelwelten innerhalb von Unternehmen konstituieren. Diese Unschärfe setzt sich auf der Praxisebene fort: Jedes Industrie-4.0- bzw. Digitalisierungsprojekt ist in eigene Strukturen eingebettet, steht vor eigenen technisch-organisatorischen Herausforderungen und wird durch unterschiedlich aufgestellte Belegschaften durchgeführt. Insofern sind Erfahrungen aus der Vergangenheit auch kaum 1:1 fortzuschreiben, sondern ist die Einführung als jeweils neue Situation zu werten. Auf Pilotprojekte zu setzen, macht also Sinn – darin allerdings erst spät das Prozesswissen der Beschäftigten einzubinden, ist eine vergebene Chance (auch auf Akzeptanz). Es scheint so, als ob Implementationsprozesse nach wie vor als *Top-down*-Prozesse organisiert werden und praktische Erfahrung allenfalls sekundärer Rohstoff dafür ist. Ob das einer nach wie vor wirksamen Trennung in *white vs. blue collar* entspringt, kann an dieser Stelle nicht abschließend beantwortet werden – eine frühzeitige *Bottom-up*-Strategie, jenseits bloßer abstrakter Informationskampagnen als wirkliche Beteiligung organisiert, scheint jedenfalls dem Gelingen von Implementationsprozessen zuträglich zu sein.

## 6 Dispositionen Beschäftigter im Prozess der Digitalisierung – Empirische Befunde

Vor dem Hintergrund der in Kapitel 5 dargestellten Entwicklungstendenzen werden im Folgenden die identifizierten typischen Wahrnehmungen, Orientierungen und Umgangsweisen der Beschäftigten in den Fallunternehmen systematisierend dargestellt. Die Darstellungsform greift dabei jeweils auf Interviewpassagen zu, die für einen Sachverhalt exemplarisch bzw. illustrativ sind, um diesen möglichst anschaulich zu machen. Präsentiert werden aber nur Muster, die in einer Mehrzahl von Interviews vorfindlich sind. Die Befunde können keinen Anspruch auf Vollständigkeit bezüglich der jeweiligen Thematiken erheben; im Rahmen der explorativ angelegten Studie war dies nicht zu bewerkstelligen. Gleichwohl ergeben sich einige Aufschlüsse und Anhaltspunkte für praktische Handlungsempfehlungen, die abschließend in Kapitel 7 präsentiert werden.

Das Kapitel ist gegliedert in einzelne, analytisch mehr oder weniger trennscharf voneinander abgrenzbare Dimensionen, in denen die Beschäftigten sich mit der Realentwicklung jeweils unter Rückgriff auf spezifische handlungsleitende Arbeitsdispositionen auseinandersetzen. Zunächst wird auf die generellen Umgangsweisen mit dem technischen Wandel eingegangen (Kapitel 6.1); dabei werden insbesondere (unterschiedliche) Affinitäten zum Wandel und individuelle Zukunftsentwürfe fokussiert. Im Mittelpunkt des zweiten Abschnitts stehen Situationsdeutungen der Beschäftigten bezüglich der Implementation von Industrie-4.0-Anwendungen. Zentrale Bezugspunkte, die identifiziert werden konnten, sind die Abwägung zwischen Beschäftigungssicherheit und Arbeitsqualität, der Wandel von Anforderungen in Bezug auf körperliche wie kognitive Aufgaben und der Aspekt eines drohenden Kompetenzverlustes (Kapitel 6.2). Im nächsten Abschnitt (Kapitel 6.3) stehen Aspekte der Qualifikation und Qualifizierung im Mittelpunkt, zum einen im Hinblick auf veränderte Relationen zwischen Facharbeit und Angelerntentätigkeiten und zum anderen im Hinblick auf betriebliche Qualifizierungsmaßnahmen. Kapitel 6.4 fokussiert zwei zentrale Themen der Bilanzierung des Wandels: Die Einschätzung des aktuellen Technisierungsschritts als disruptive versus kontinuierliche Entwicklung und das Thema der betrieblichen Datenerfassung. Anschließend richtet sich der Blick auf den praktischen Umgang der Beschäftigten mit der Technik im Arbeitsalltag, deren Akzeptanz und Erwartungen an die Technik (6.5). Als letzte Dimension wird in arbeitspolitischer Hinsicht die Wahrnehmung der Informationspolitik der Betriebe beleuchtet (6.6), bevor in Abschnitt 6.7 abschließend die Beschäftigtenpositionen und -dispositionen im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion zusammenfassend resümiert werden.

In vielen Bereichen der Industrie ist derzeit von einem *work in progress* auszugehen, d. h. von ersten Implementierungsschritten bzw. Pilotprojekten, deren Folgen für die Veränderung von Arbeitsorganisation und -plätzen durch die Beschäftigten oft nur zu erahnen sind, etwa hinsichtlich der zukünftigen Aufgabenmatrix, der Beschäftigungssicherheit, der Leistungs- und Verhaltenskontrolle oder der Auswirkungen auf Entgelte. Dabei bestehen nicht nur Befürchtungen vor

den Entwicklungen, sondern auch Erwartungen an verbesserte Arbeitssituationen, wie die folgende Interviewpassage verdeutlicht, in der ein Betriebsrat des Fallunternehmens F anhand einer Analogie zwischen der in seinem Unternehmen vorhandenen Spritzgussmaschinen und einem wohlbekannten Haushaltsgerät am Beispiel von Entgratungsarbeiten ausführt:

„Wir kennen diese neue Technologie in *{anderer Standort des Unternehmens}* bereits. Und ich sehe wirklich nicht wohin das führt. Also welche Arbeitsbedingungen wird das schaffen? Also ich stell mir das mal vor: Wir machen zu Hause Waffeln. Wir haben ein Waffeleisen wir machen Waffelteig darein und um eine Waffel zu produzieren, hat man natürlich auch drum herum auch ein bisschen Überschuss. Also Teig der herausquillt. Und was sie jetzt vorschlagen eine Technologie wo man zwar Waffeln backt, aber überhaupt nichts mehr draußen vorquillt also überhaupt kein Teig mehr überquillt. Und momentan ist es ja so dass jemand damit beschäftigt ist, diesen Grat zu entfernen. Also diesen überstehenden Teig, wenn ich in meinem Bild mit der Waffel bleibe, der wird manuell entfernt. Und künftig soll es nur noch so sein, dass der fertige Teig rauskommt, ohne dass das noch einmal bearbeitet werden muss, entgratet werden muss. [...] Also, das geht vielleicht doch in die richtige Richtung, also, wenn das geht, ist es gut.“

Die Hoffnung auf zu erwartende positive Aspekte für die Arbeitsqualität stehen in diesem Beispiel im Vordergrund – ein impliziter Verweis auf wegfallende Arbeitsplätze erfolgt aber gleichwohl: Aktuell ist jemand damit beschäftigt, den Grat zu entfernen. Diese (unqualifizierte) Arbeit durch verbesserte Technologie abzuschaffen, erscheint aber als lohnenswertes Ziel. In der Technologie wird also ein Fortschritt vermutet. Die Hervorhebung positiver Aspekte ist in allen Interviews präsent, selten allerdings ohne die Rahmung durch den Hinweis auf mögliche negative Aspekte, die sich vor allem auf die Beschäftigungsfolgen beziehen. Dadurch reiht sich die Industrie 4.0 in vergangene technologische Entwicklungspfade ein, insbesondere die Computerisierung seit den 1980er-Jahren und der damit in Zusammenhang gebrachte Abbau von Arbeitsplätzen sind in den Betrieben die zentrale Referenzfolie für die Einordnung des neuen Phänomens.

## 6.1 Umgangsweisen mit dem aktuellen technischen Wandel

Die Einführung neuer Technologien wird seit jeher von Beschäftigten aufmerksam wahrgenommen, gilt dies doch als Fingerzeig auf Investitionen in die Arbeitsplätze und damit einer relativen auch beschäftigungsbezogenen Sicherheit für die Zukunft: Die Vermutung, auch weiterhin ‚seiner‘ Arbeit ausführen zu können, liegt nahe. Zu Pilotprojekten hinzugezogen zu werden oder aber eine neue Maschine gestellt zu bekommen, wird in der Regel als Anerkennung begriffen. Allerdings geht technologische Modernisierung in der Regel mit Effizienzsteigerung und relativem Arbeitsplatzabbau einher, was Flexibilität und Mobilität von den Beschäftigten verlangt, die allerdings nicht für alle leicht zu bewerkstelligen ist, wie ein Montagearbeiter des Fallunternehmens H ausführt:

„Und also die Abrufe, die gehen halt zurück. Sprich, die Kollegen dort in der, in der Abteilung die müssen sich also auch zeitnah überlegen, ob sie sich nicht auch mal irgendwo anders hin bewerben. Also es wäre natürlich so, da kommt jetzt keiner auf die Idee hier von unserm Management zu sagen: ‚Pass auf, in eurer Abteilung, da gibt's jetzt für zehn Kollegen halt nichts mehr zu tun. Ja, wir setzen euch auf die Straße.‘ Das geht natürlich nicht. Da bekommt man natürlich intern hier die Möglichkeit, sich irgendwie, irgendwo anders zu orientieren. Aber das müssen die Leute halt auch wollen. [...] Also ich bin mir auch selber unschlüssig darüber, ob ich

das von einem verlangen kann, der meinetwegen Ende fünfzig, Anfang sechzig ist. Der zwanzig Jahre in der Abteilung gearbeitet hat. Ob man von dem noch verlangen kann, sich neu umzuorientieren.“

Die vielerorts eingeforderte Flexibilität findet ihre Grenzen in der beruflichen Exposition – lange Zeit immer die gleiche Arbeit auszuführen, reduziert Fähigkeiten zur Umorientierung. Aus diesem Dilemma scheint es keinen Ausweg zu geben, sodass Ältere tendenziell und in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit des Wandels drohen, zu den Verlierer\_innen der Entwicklung zu werden. Bedroht sind insbesondere ältere Beschäftigte in der Produktion mit geringer Qualifikation.

#### 6.1.1 Affinität(en) zum technischen Wandel

Die Beschäftigten sehen sich in einen seit jeher andauernden Rationalisierungsprozess gestellt, dessen konkrete technologische und arbeitspraktische Seite jeweils Neues für die eigene Arbeit hervorbringt. Auch wenn sie zumeist auf lange Entwicklungswellen verweisen, heißt dies aber nicht unbedingt, dass sich Routine im Umgang mit dem Wandel einstellt. Aber auch Angst steht überwiegend nicht im Vordergrund, sondern ein erfahrungsbasiertes Selbstbewusstsein und Vertrauen in ihre eigenen Kompetenzen und Lernfähigkeit. Eine gewisse Unsicherheit bleibt, die allerdings konstruktiv gewendet wird, wenn auf die Aneignungsprozesse neuer Technik als unvermeidliches Erfordernis verwiesen wird, wie dies exemplarisch ein Maschinenbediener aus Fallunternehmen A ausführt:

„A: Deswegen, das kommt Schritt für Schritt. Ich weiß nicht, was mich in Zukunft auch erwartet. Deswegen: Mensch will lernen. Will Fortschritte machen und so weiter. Wenn alte Maschine gehen weg, dann muss ich Anderes lernen.

I: Ok, aber das das sehen Sie gelassen? Ziemlich gelassen. Das beherrschen Sie dann irgendwann?

A: Nein, nicht gelassen. Wenn kommt, dann kommt. Weil viele junge Leute, die lernen, die machen das. Deswegen. Ich habe noch nicht gehört, dass jemand will nicht. Gibt's eine Alte, er muss bald in die Rente gehen. Er sagt, ich will nichts lernen. Ich will nur eine Maschine.“

Die Aneignung von neuen Technologien wird an sich als eine eher positive Herausforderung begriffen, die in der Grundanlage des Menschen, lernen zu wollen, aufgehoben ist. Zudem gibt es temporale Verkettungen: Digitale Technologie ist für bestimmte Altersgruppen (die *digital natives*) vertrautes Terrain, für andere aber zumindest aber beherrschbare Technik. Davon profitiert die Belegschaft insgesamt, die dennoch aufgefordert ist, die eigenen Lernressourcen zu aktivieren. Im Modus ‚Schritt für Schritt‘ dokumentiert sich eine beherrschbare Geschwindigkeit, mit der das noch Unbekannte Einzug in das Arbeitsleben halten wird. Neues und Anderes zu lernen ist eine Selbstverständlichkeit, die in die berufliche Entwicklung quasi eingeschrieben ist. Sich dem zu verweigern, gehört nicht zum Selbstverständnis – allenfalls Kolleg\_innen kurz vor dem Austritt aus der Erwerbsphase ist ein Bruch mit dem (auferlegten) Ethos fortwährender Qualifizierung statthaft (und wird in der Regel mitgetragen: von den Kolleg\_innen aus einer Art Solidarität mit Älteren, vom Unternehmen im Zuge der Kalkulation von Investitionskosten).

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

Der folgende Ausschnitt aus einem Interview mit zwei Montagearbeitern und einem Bereichsbetriebsrat aus dem Fallunternehmen D verdeutlicht diese generationale Differenz auch in der Einstellung gegenüber dem aktuellen Wandel u. a. unterschiedlicher Jahrgänge, die im Kollegenkreis allerdings eher selten thematisiert wird:

„I: Sieht die Mannschaft das Thema LBR [= *Leichtbauroboter*] als Industrie 4.0? Habt ihr das Gefühl, dass die das dem Thema ansiedeln, oder ist das für die einfach nur- /A3: Manche, manche ...//

I: Ist Industrie 4.0 überhaupt denn da, so irgendwie in Gesprächen, man spricht ...

A3: Eigentlich in Gesprächen weniger. Also ab und zu kommt's mal, da wird's mal angesprochen. Aber nicht bei allen Mitarbeitern. Also gibt ja hier welche, denen ist das glaub ich relativ egal. Und es gibt welche, meistens die Älteren, die den Veränderungsprozess in den letzten Jahren auch mitbekommen haben. Die sagen immer, ja du hast ja noch dreißig Jahre. Ich bin jetzt zum Glück bald weg. Also bei denen Jüngeren ist das eigentlich weniger das Thema, weil die's gar nicht anders kennen.

A1: Aber die Älteren.

A3: Ja da auf jeden Fall.“

Die Bereitschaft zur Veränderung ist demnach insbesondere bei Älteren schwächer ausgeprägt, sofern sie nicht arbeitsplatzbezogen dazu gezwungen sind. Im Verständnis der (selbst noch jüngeren) Befragten dafür offenbart sich eine Vorwegnahme des eigenen beruflichen Alterungsprozesses: Zu gegebener Zeit wird man ebenfalls am Ende des Berufslebens angelangt und dann froh sein, nicht mehr jede Veränderung mittragen zu müssen. Zugleich ist darin eine Zuschreibung über vorgebliche Expertise bzw. zumindest erleichterte Zugänge versteckt: Jüngeren wird nachgesagt, sich digitale Technologie leichter erschließen zu können (dem liegt die – vermutlich durch Anschauung im Betrieb verifizierte – allgemeine Annahme der größeren Vertrautheit Jüngerer mit digitaler Technik im privaten Alltag zu Grunde). Insofern greifen der generationale Wandel der Technologie wie der der Beschäftigten fast organisch ineinander. Für die jüngeren und mittleren Jahrgänge ist die Bereitschaft zur Veränderung damit konstitutiver Bestandteil der beruflichen Entwicklung; Industrie 4.0 wird als aktuelles Phänomen dieses immerwährenden Veränderungsprozesses begriffen. Das nimmt unter Umständen auf die Arbeitspraxis bezogen ein Stück weit den dramatischen Visionen einer völlig umgestalteten Arbeitswelt die Spitze und bettet den Entwicklungsschritt zur Industrie 4.0 in eine übergreifende Erfahrung von kontinuierlicher Veränderung ein.

Dass unterschiedliche Einstellungen in den Belegschaften existieren und sich daran auch Implementierungsprozesse orientieren, verdeutlicht die folgende Interviewpassage mit einem Logistiker des Fallunternehmens E:

„I: Ja. Also es ist jetzt nicht so die Idee, man holt ein Gerät, was dann alle können irgendwie. /A: Nein// Das hat dann Vor- oder Nachteile. /A: Nein.// Sondern man guckt situationsspezifisch- A: Man guckt arbeitsbedingt halt die, genau, die Situation was, welches Gerät macht da Sinn. Was macht da Sinn? Und dann werden wir sicherlich ... Wir können nicht fünf Geräte bereitstellen, das wird nicht sein. Aber wahrscheinlich zwei. Zwei Lösungen finden. Ich kann auch nicht jeden Kollegen das testen lassen, das geht nun mal auch nicht. Dafür haben wir dann aus jedem Bereich zwei Leute, die das halt testen. Die die Arbeit immer machen und das, denk ich auch, schon einschätzen können. Die natürlich auch mit ihren Kollegen sprechen und die sich

dann anschauen. Und dann wird am Ende die beste Lösung für alle gefunden. Es wird dann nochmal im Team besprochen und dann wird das entschieden.

I: Und dann passen Sie wahrscheinlich auch auf, dass da irgendwie ein Alter dabei ist, ein Jüngerer. Weil sie gerade so gesagt hatten, dass- dass Ältere dann doch manchmal veränderungsresistent sind-

A: Ist schwierig, weil die Kollegen das schon ablehnen, das zu testen. Und wir natürlich da auch unter Zeitdruck sind und es für mich einfach halt auch wichtig ist, dass ich ein vernünftiges Feedback krieg. Dass die Leute sich die Zeit dafür nehmen. Und da muss ich abwägen. Zwing ich ihm das jetzt auf? Der kümmert sich nachher nicht drum, ich hab kein vernünftiges Feedback. Es muss ja auch weitergehen. Und da sind eigentlich größtenteils, ja Jüngere. Also wie gesagt, sind jüngere Kollegen ausgesucht worden. Die halt auch langfristig hier sind. [...] Also da muss ich auch schauen was jetzt an Personal da ist. Wem kann ich das zutrauen? Wer möchte das machen? Das ist ja auch- (.) wir haben wöchentliche Besprechungen. Da sprech ich das an. Wer möchte das gerne machen? Ich hab natürlich meine Ideen und wenn ein Kollege zu mir sagt, möchte ich überhaupt nicht: Ja ok, dann entscheid ich mich anders.“

Geräte werden in diesem Fallbeispiel anhand der Bedarfe der Arbeitskräfte und der Anforderungen der Arbeit selbst ausgesucht und getestet, inklusive einer dichten Dokumentation von Vor- und Nachteilen. Dabei bemerkt der Logistiker aber unterschiedliche Grundmotivationen – insbesondere entlang der Schneidung zwischen älteren und jüngeren Kollegen – und richtet den Probelauf an den Bedürfnissen der langfristig im Betrieb Verbleibenden aus. Das ist eine ökonomisch sinnvolle Entscheidung, die zugleich Desinteressierte (Ältere) vom Zwang der Teilnahme befreit – sie andererseits allerdings auch ausschließen kann. So wird das Pilotprojekt nicht durch die Auswahl nur eines technischen Artefakts begrenzt, an das sich die Beschäftigten anzupassen hätten, zugleich aber erfolgt faktisch eine ökonomisch motivierte Einengung durch die Auswahl von Proband\_innen. Im Verweis auf das Zutrauen, das gegeben sein muss, um Teilnehmer\_in an Probelaufen zu werden, schwingt zudem eine Konzentration auf technikaffine Jüngere mit, und durch die Freiwilligkeit der Teilnahme wird zudem noch auf intrinsisch motivierte Proband\_innen abgezielt. Das letztlich partikular-partizipative Implementierungsmodell des Betriebes lanciert damit zwei Ziele: technische Passfähigkeit und ökonomisch sinnvolle Gestaltung der Pilotphase. Es handelt sich um ein hybrides Modell der Implementierung, das mit einer jeweils stärkeren Neigung in die eine oder andere Richtung so in vielen der untersuchten Betriebe stattfindet. Es bindet zukunftsorientiert tendenziell nur einen Teil der Belegschaft ein und toleriert auch zurückhaltende bis verweigernde Attitüde von Beschäftigten, insofern sie nur eine Residualgröße im *business case* Digitalisierung sind.

### 6.1.2 Individuelle Zukunftsentwürfe

Eigene berufsbiographische Erfahrungen prägen die Dispositionen gegenüber den antizipierten oder bereits real einsetzenden Entwicklungen. Relevant sind zum einen die unmittelbaren bzw. mittelbaren Folgen von Wandlungsprozessen und zum anderen die Erfahrung der Selbstwirksamkeit als Akteur\_in in diesen Prozessen. Selbst negative Erfahrungen mit technisch unterstützten Rationalisierungsprozessen gemacht zu haben, ist dabei nicht notwendig – es genügt, zum Beispiel den Verlust von Arbeitsplätzen zu registrieren und damit einhergehend die Absenz früherer Kolleg\_innen (seien sie nun in andere Abteilungen versetzt, entlassen oder im Ruhestand). Davon nicht betroffen gewesen zu sein, ist keine Garantie auf die Zukunft, sondern eher

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

der Verweis darauf, dass es alle treffen kann. Das Ergebnis ist eine ambivalente Haltung gegenüber konkretem Technikeinsatz und eine Abwägung zwischen Arbeitserleichterung und Arbeitsplatzverlusten (vgl. das Interview auf S. 75). Auch bei positiver Würdigung der Vorteile einer gesteigerten Technisierung durch den Einsatz beispielsweise eines Leichtbauroboters werden die erzielten Entlastungen von körperlich schwerer Arbeit den sozialen Kosten gegenübergestellt. In dieser Abwägung verbirgt sich die Erkenntnis, dass Verbesserungen ihren Preis haben und dass sich dieser in die Normalität betrieblicher Rationalisierung einpasst, die schlussendlich ausschlaggebend ist. So scheinen zwei Herzen in einer Brust zu schlagen, wenn Bedauern (über Arbeitsplatzabbau) und zugleich Goutieren der Arbeitserleichterung ausgedrückt werden. In diese Ambivalenz schleicht sich allerdings auch die Erkenntnis, diese Entwicklung selbst wenig beeinflussen zu können – man sieht sich in einen grundständigen Rationalisierungsprozess gestellt, der dem Unternehmenszweck eingeschrieben ist, seit Urzeiten abläuft und sich den eigenen Wünschen – z. B. Erleichterung und Arbeitsplatzsicherheit – entzieht. Die Abhängigkeit von den Entscheidungen anderer ist damit sehr groß – eine Erfahrung geringer Selbstwirksamkeit, die allenfalls in der Delegation an den Betriebsrat aufgefangen wird, dessen Rechte nach dem Betriebsverfassungsgesetz wenigstens institutionalisierte Mitsprache sichert und dem man sich u. a. aus diesem Grunde nahe fühlt.

Beschäftigte zeigen zwei klar voneinander unterschiedene individuelle Umgangsweisen mit dieser Situation, die unterhalb der Schwelle der Mitgestaltung ansetzen: zum einen die (passiv bleibende) Hoffnung, dass der Kelch einer Versetzung/Entlassung an einem selbst vorbeigeht; zum anderen, dass man durch eigene Anstrengung etwas zur Individuellen Absicherung beitragen kann, indem man sich von anderen durch Leistung positiv absetzt. Erstere Einstellung findet sich insbesondere bei denjenigen Arbeitnehmer\_innen, die kurz vor dem Rentenübergang sind. Das fast schon wettbewerbliche positive Herausheben aus der Masse der Kolleg\_innen setzt darauf, dass die Leistung an richtiger Stelle bemerkt wird und man deshalb weniger bedroht ist. Gegenüber der dominanten eher kollektiv-resignativen Disposition ist dieser Wettbewerbsindividualismus ein Weg, den Herausforderungen des dem Rationalisierungsparadigma verpflichteten technologischen Wandels mit Verweis auf die eigene Selbstwirksamkeit persönlich proaktiv zu begegnen.

Eine weitere, passiv bleibende Disposition, die letztlich in einer Verdrängung einer möglichen Bedrohung durch die technische Entwicklung mündet, ist eine generalisierte Skepsis gegenüber den Fähigkeiten von Maschinen, wirklich flexibel reagieren zu können – so wie es Menschen tun. Gefragt nach der Möglichkeit, auf seinem Arbeitsplatz zwischen zwei Maschinen durch einen Roboter ersetzt werden zu können, fällt ein Mehrmaschinenbediener des Fallunternehmens A ein relativ negatives Urteil:

„I: Man kennt so KuKa-Roboterarme, warum machen die das [= eine körperlich belastende Arbeitsverrichtung] nicht?

A: Weil es meiner Meinung nach nicht funktionieren würde. Weil einfach- der Mensch ist da und sieht Verbindung- (.) die Maschine sieht die Verbindungen nicht. Die hält nicht an. Wir können eingreifen- und so ein Kuka, weiß ich nicht, ich denke mal nicht. Maschinen sind nur

Maschinen, Menschen haben was in der Hand, können was bewirken, das ist meine Meinung. Maschinen erkennen Fehler aber manchmal erkennen sie sie auch nicht- (.) einen Knoten., eine Schleife.“

Im Weiteren gibt der Befragte seiner Überzeugung Ausdruck, dass genau aus diesem Grund Maschinen Menschen nicht verdrängen werden – die Flexibilität, die Steuerung von Maschinen obliegt der Arbeitskraft. Aus der Überlegenheit menschlicher Handlungsfähigkeit gegenüber den als eingeschränkt eingeschätzten Reaktionsmöglichkeiten von Robotern ziehen einige der Befragten in unterschiedlichen Unternehmen eine Art Bestandgarantie – dies unter Umständen auch ungeachtet vergangener Erfahrungen betrieblicher Restrukturierungen inklusive Personalabbau, die solche Gewissheiten unterminierten. Das lässt sich psychologisch als Rezept der Rationalisierung von Unbestimmtheit bzw. der Verdrängung verstehen – die kaum abschätzbare Entwicklung der Technologie wird klein geredet, um sich in Sicherheit wiegen zu können. Damit ist zugleich ein Gegenentwurf zu ökonomischen, kapitalistischem Effizienzstreben geschuldeten Perspektiven technologischen Wandels möglich, und die Zukunft kann damit nicht als offen und nicht von Entscheidungen Dritter abhängig gewertet werden.

## 6.2 Situationsdeutungen

### 6.2.1 Beschäftigungssicherheit vs. Arbeitsqualität

Die bereits angeklungene Kritik der Beschäftigten an den zuvorderst ökonomischen Zielen der technisch ermöglichten Rationalisierung wurde illustriert mit der Selbstkritik eines maschinenbedienenden Instandhalters (vgl. S. 70), über das Vorschlagswesen an diesem Prozess in gewisser Weise ja auch selbst beteiligt zu sein und diesen voranzutreiben. Sich dem Wandel insgesamt nicht entziehen zu können und dann noch als Beteiligte\_r für eine Forcierung zu sorgen, ist eine Position, die die eigene Wirkmächtigkeit in mehrfacher Hinsicht infrage stellt: Auf der einen Seite steht das eigene Bemühen, die betrieblichen Arbeitsbedingungen zu verbessern, auf der anderen Seite stehen mögliche Effekte eines damit zugleich forcierten Arbeitsplatzabbaus im Betrieb. Das darin zum Ausdruck kommende Dilemma kann als eine Grunderfahrung der abhängig Beschäftigten gewertet werden. Auf der Grundlage eines überwiegend hohen Selbstvertrauens in die eigenen Fähigkeiten und der als relativ gering wahrgenommenen Gestaltungsmacht bezüglich der betrieblichen Rationalisierung sind die Dispositionen der Beschäftigten, primär solidarisch für den Erhalt von Beschäftigung einzutreten, eher gering ausgeprägt. Hinzu kommt bei den meisten eine erwerbsbiographische Grunderfahrung: Rationalisiert wird immer, und man muss sehen, wo man bleibt.

Eine weniger lakonische als vielmehr Bedauern ausdrückende Positionierung nimmt demgegenüber ein Montagefacharbeiter aus dem Fallunternehmen D ein, wenn er Vor- und Nachteile des Einsatzes eines Leichtbauroboters thematisiert:

„Ist so 'n zweischneidiges Schwert natürlich so. Also für den Betriebsrat, wenn da Mitarbeiter reduziert werden, dann ist es natürlich negativ. Für uns ist's auch negativ, wenn wir drei Jahre mit 'nem Mitarbeiter gearbeitet haben und 'n Leiharbeiter vielleicht und der ist auf einmal weg,

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

weil da jetzt ein Roboter da ist. Aber andererseits erleichtert es natürlich die Arbeit. Also es gibt Stationen da ist es sinnvoll, den Mensch zu entlasten.“

Die Ambivalenz leichter Arbeit bei Wegfall eines Arbeitsplatzes für einen Kollegen bzw. eine Kollegin ist jeweils eine Abwägungssache – die Entscheidung liegt aber nicht in den Händen der Beschäftigten. Letztlich sind sie in beiden Aspekten eher passiv, müssen aber die Ambivalenz auch aushalten, die ihnen nicht zuletzt auch die eigene Ersetzbarkeit vor Augen führt. Der Hinweis des Befragten auf den bzw. die Leiharbeiter\_in deutet allerdings auch an, dass das Risiko für bestimmte Beschäftigtengruppen höher ist als für die Stammbeschäftigten – mit der Aussicht auf Verbleib in der Linie dürfte die positive Wirkung der leichteren Arbeit also umso schwerer wiegen.

Ein Montagearbeiter des Fallunternehmens H thematisiert explizit das Dilemma zwischen Arbeitererleichterung und Arbeitsplatzabbau im Kontext der Einführung von Industrie-4.0-Komponenten:

„Oder es gibt zum Beispiel auch einen Arbeitsplatz, da in der Kommissionierung, wo die Träger bestückt werden. Diese Träger, die werden zurzeit noch von Hand so ans Fließband geschoben. Und der Wagen, der Träger und die Komponenten da drauf. Das wiegt alles 'n paar Kilo. Und da schiebt man- (...) Wir bauen ja zur Zeit pro Schicht hundertzwanzig Produkte. Und dann gibt's drei Leute, die die Wagen schieben und da schiebt man also pro Schicht dann vierzig Wagen. Und den fertigen, den holt man ja dann auch wieder ab und setzt das Produkt auf den anderen Loop. Und wenn man da Feierabend hat, dann weiß man dann auch, was man gemacht hat. [...] Und da läuft man pro Schicht dann um die zwanzig Kilometer. Und man läuft ja nicht nur so rum, sondern halt man läuft ja auch unter Last. Also da ist man dann schon gerädert. Und das ist zum Beispiel 'n Arbeitsplatz, der fällt jetzt zeitnah weg. Da kommt 'ne Selbstfahr- Halt so selbst- (.) /I: Führerloses Transportsystem// /A: Ja genau. Die kommen dahin. Äh ist natürlich schön. Ist 'ne körperliche Entlastung. Aber da fallen halt drei Arbeitsplätze weg.“

Zwei offensichtlich schwer zu vereinbarende Zielsetzungen – Entlastung hier, Arbeitsplatzsicherung dort – scheinen sich gegenüber zu stehen; faktisch finden die Betriebe zwar zumeist Umsetzungen oder andere sozialverträgliche Lösungen; dennoch zeigt die Entwicklung, dass augenscheinlich immer weniger Arbeitskräfte benötigt werden und Technik bestimmte Tätigkeiten übernehmen kann, die bisher insbesondere von weniger qualifizierten Kolleg\_innen ausgeübt wurden. Das lässt nachdenklich werden, wobei eine Tendenz dahingehend zu beobachten ist, dass man den Verlust bedauert, aber vermutet, ihn nicht aufhalten zu können und deshalb dem Ziel der Entlastung für die Verbliebenen letztlich Vorrang gibt. Der Fokus richtet sich eher auf die konkrete Arbeitstätigkeit als auf beschäftigungspolitische Wunschträume. Immerhin wird aber im Verweis auf Ambivalenz einem Verdrängen der Problematik Einhalt geboten. Das scheint angesichts der Kräfteverhältnisse und der zumeist zwischen den Betriebsparteien gütlich vereinbarten Kompensation ein pragmatisches Vorgehen zu sein, das zugleich die politische Grundproblematik im Fokus behält. Dennoch ist in diesem Vorgehen zugleich die Gefahr einer Entpolitisierung gegeben, insoweit das Grundprinzip einer Reduktion lebendigen Arbeitsvermögens im Produktionsprozess verinnerlicht ist und dafür Ziele wie Beschäftigungssicherheit für die Belegschaft sekundär werden.

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

Das zu Eingang des Kapitels erwähnte relativ hohe Selbstvertrauen der Beschäftigten speist sich auch aus der fortlaufenden Beobachtung, dass auch neueste digitale Technologie nicht fehlerfrei funktioniert, sodass qualifizierte Kräfte weiterhin benötigt werden: Ausfallende Technik, nicht hinreichende Personalkapazitäten und die weiterbestehende Notwendigkeit, Qualität zu garantieren, werden im Produktionsprozess händisch gemanagt. Im Hinblick auf neue digitale Technologien wird von den Beschäftigten immer wieder von Ausfällen und Störungen berichtet, wie etwa in der Darstellung eines Montagearbeiters aus Fallunternehmen H:

„Wir haben zum Beispiel oft Probleme mit Sachen, wie Kamerasystem und Lichtschranken und so weiter. Das sind oft Sachen, die oft durch teilweise durch Erschütterung, durch Kollisionen dann verbiegen und an bestimmten Positionen nicht mehr- (.) Da muss sich drum gekümmert werden. Und die Instandhalter bei uns haben zur Zeit alle Hände voll zu tun. Kommt es oft dazu, dass sowas abgewählt wird. Und dann gesagt wird, die Kamera ist jetzt außer Betrieb. Du musst bitte zu hundert Prozent da ne Sichtkontrolle vornehmen. Und genau das wird dann halt in der Schichtübergabe besprochen.“

Dass die Sensortechnik nicht die Robustheit besitzt, produktionstechnisch bedingten Erschütterungen standzuhalten, wird nicht als verfehlte Technologie, sondern als Normalzustand von Technik selbst eingeschätzt, mit dem flexibel umzugehen ist. Ausgespart wird in diesem kurzen Bericht, was das mit der eigenen – nunmehr durch zusätzliche Kontrolltätigkeit aufgeladenen – individuellen Arbeitspraxis macht. Technik wird nicht als Hemmschuh, wohl aber als unzuverlässige Rahmung der eigenen Arbeit angesehen, der damit im Arbeitsprozess weiterhin ein unverbrüchlich hoher Stellenwert zugemessen wird.

### 6.2.2 Unbehagen an der Dominanz der Ökonomie

Ein zentrales Deutungsmuster unter den Beschäftigten ist, dass es sich beim Prozess der Digitalisierung nicht um einen rein technikgetriebenen Prozess handelt, sondern dass Technisierung immer auch Mittel zum Zweck für fortgesetzte betriebliche Rationalisierung ist, und dass letztlich ökonomische Kriterien für das Management handlungsleitend sind.

Dass Betriebe nach ökonomischen Kriterien zu funktionieren haben sowie Effizienz (auch) durch Technisierung herzustellen und voranzutreiben ist, ist den Beschäftigten klar: Sie sind Konkurrenz, unterschiedliche ökonomische Phasen und einen steten Arbeitsplatzabbau zum Teil seit Langem gewohnt – wenn nicht im eigenen Betrieb, so doch in anderen Betrieben des Unternehmens oder anderen Unternehmen aus der Region. Diese primordiale Bedeutungszuschreibung an die Ökonomie bedeutet allerdings nicht, dass die Beschäftigten vom Management ausschließlich ökonomische Expertise erwarteten, die sich allenfalls vermittelt durch *Top-down*-Restrukturierung im Arbeitsprozess niederschlägt. Vielmehr wird auch ein Verständnis für den Arbeitsprozess als integraler Bestandteil des Aufgabenfeldes des Managements selbst erwartet. Das Bild eines solchermaßen technik- und arbeitsplatznahen Leitungspersonals wird beispielsweise von einem Wickler des Fallunternehmens A folgendermaßen gezeichnet:

„Zum Beispiel unser Chef, der kennt die Arbeit besser als ich. Er kommt, er weiß ganz genau, welche Schritte muss ich tun, welche [...]. Er kennt alles. Er kommt mit mit Verständnis zur Maschine. Er kann mit mir reden. Er redet mit mir und weiß, was ich tue. Was ich muss anderes

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

ändern. Er weiß ganz genau, wie Prozess läuft. Nicht nur Mitarbeiter oder Meister kennt das, sondern Chef von alleine kommt und weiß, wie der Prozess läuft. Und wenn Probleme kommen, dann Chef kommt und sagt, hallo das muss ändern.“

Die fachliche Kompetenz des Leiters erzeugt eine authentischere Autorität, als es der bloße Verweis auf Kennziffern macht – die so erzeugte Nähe zur Belegschaft punktet ganz offensichtlich gegenüber dem doch sehr abstrakt verbleibenden Ankerpunkt Ökonomie. Das bedeutet nicht, dass die ökonomische Performanz den Beschäftigten einerlei ist – im Gegenteil ist ihnen der alltägliche Wettbewerb gut vertraut und sind sie bereit mitzuziehen. Auf der Produktionsebene Hinweise zu Vorgehen oder zu vorzunehmenden Änderungen zu erhalten, plausibilisiert solche Anweisungen allerdings deutlich stärker. Wiederum zeigt sich: Es ist weniger die Technologie an sich, an der sich Kritik entzündet, sondern eher ihre Einbettung in betriebliche Prozesse, die mehr oder weniger gut durchschaut werden (können). Das hat Folgen für die Akzeptanz: Können die Vorzüge einer bestimmten Maschine oder eines Arbeitssystems für den Arbeitsprozess, das Arbeiten oder auch die Sicherung des Arbeitsplatzes beschrieben werden, und geschieht das auf der Grundlage einer ausgewiesenen Expertise zum Produktionsprozess, so wird auch eine unliebsame, ggf. mit Personalabbau verbundene Modernisierung mitgetragen. Bleibt es dagegen bei abstrakten Verweisen z. B. auf ökonomische Notwendigkeiten, Renditeerwartungen oder die Relation von Umsatz und Personalstärke, so stellt sich das Gefühl ein, ungerechtfertigten Übergriffen ausgeliefert zu sein.

Die weithin spürbare Orientierung an Kennziffern und deren optimierter Verwirklichung in Zuge des Einsatzes von Industrie-4.0-Komponenten findet, verallgemeinert gesprochen, zwei Typen von Adressat\_innen auf der Führungsebene: zum einen den bzw. die vor allem auf ökonomische Performanz setzenden bzw. setzende Manager\_in, dem bzw. der neben der Orientierung an übergeordneten Zielen ein relatives Desinteresse an den Produktionsabläufen nachgesagt wird, und zum Anderen die eher praktisch orientierte bzw. den eher praktisch orientierten Vorgesetzte\_n, die bzw. der auch mal Hand anlegt und in jedem Fall ein Grundverständnis von, wenn nicht sogar Expertise über den Produktionsprozess besitzt. Diese Differenz schlägt sich unmittelbar in der Bewertung des operativen Managements durch die Beschäftigten nieder: Der eine Typus wird als im Arbeitsalltag als direkter und nur an den Zahlen orientierter, der andere als zugewandter und am konkreten Arbeitsprozess orientierter Vorgesetzter erlebt. Entlang dieser Linie variiert auch die Einschätzung der Qualität der Führungskultur im Betrieb.

An ausschließlich ökonomisch argumentierenden Vertreter\_innen des Leitungspersonals, die über aus ihrer Sicht unwichtige, für die Beschäftigten aber unter Umständen zentrale Facetten des Arbeitsprozesses hinweggehen, entzündet sich Unbehagen der Beschäftigten. Die Sachlichkeit einer technischen Argumentation – selbst unter ökonomischen Vorzeichen der Effizienzsteigerung – greift dann besser, als es der Verweis auf abstrakte Kennziffern vermag. Selbst das greift aber nicht in jedem Fall bzw. ist an weitere Bedingungen gekoppelt, wie das Beispiel des Fallunternehmens C zeigt: Die auch im brancheninternen Vergleich frühzeitig vorangetriebene Umstellung auf ein neues Geschäftsmodell eines IT-basierten Vertriebs wurde als unhintergehbare Notwendigkeit angesichts der voranschreitenden Digitalisierung aller Lebensbereiche mit

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

einer gewissen Verve vertreten und als alternativlos präsentiert (vgl. Zitat des Managers aus Fallunternehmen E, Kap. 5.2, S. 55). Erklärtes Teilziel (neben einer stärkeren Kundenbindung und daraus entstehenden Wettbewerbsvorteilen) war es, Ineffizienzen im Kundendienst zu minimieren und die ausgelieferten Maschinen sensorgesteuert im Rahmen einer *predictive maintenance* zu kontrollieren – deren Wartung bis hin zur (Fern-)Steuerung sollte als künftiges Geschäftsmodell etabliert werden. Aufgesetzt wurde ein aufwendiger partizipationsorientierter Entwicklungsprozess, der kundenseitig erfolgreich war, allerdings nur in unterschiedlichem Maß die Beschäftigten erreichte und dortige Befürchtungen eines Teils der Beschäftigten nicht vertreiben konnte. Solches Unbehagen wurde managementseitig durchaus als zu bearbeitendes Problem gesehen, in seiner Bedeutung gegenüber dem höheren Ziel eines neuen Geschäftsmodells aber als nachrangig angesehen. Das rief Unmut bei einigen Beschäftigten hervor, die bis zum Start der *Roll-out*-Phase nicht ausgeräumt wurden. Letztlich war die Gewichtung des Gesamtprozesses einseitig auf die als zwingend wahrgenommene schnelle Einführung ausgerichtet, die aus der Sicht der Beschäftigten den Gedanken einer notwendigen, auf identifizierte Probleme eingehenden Partizipation konterkarierte. Ihre Befürchtungen (z. B. gläserne\_r Beschäftigte\_r zu sein) wurden ihrer Ansicht nach eher beiseitegeschoben als ernsthaft in den Gestaltungsprozess eingewoben. Damit erlebten die Beschäftigten trotz (nachgelagerter) partizipativer Ansätze das neue Geschäftsmodell als *Top-down*-Strategie – eine Bilanz, der das Management wiederum mit Verweis auf die ökonomische Notwendigkeit begegnete. Dass eine solche ‚Friß-oder-stirb-Strategie‘ wenig dazu angetan ist, mitarbeiterseitig beruhigend zu wirken, und auch die Partizipationswilligkeit eher reduziert, war letztlich ein Herd der Unruhe. Das lag nicht nur an der seit Jahren schlechten ökonomischen Situation mit dem Verlust einer hohen Anzahl an Mitarbeiter\_innen und entsprechender Erfahrungen, sondern auch an einer hohen Veränderungsdynamik, die auch inhaltlich ein systematischeres Vorgehen erforderte, das elektronische und mechanische Facetten vereint. Dazu wurde eine visualisierende Plattform entwickelt, die Kund\_innen wie Unternehmen Einsichten in den Zustand von Maschinen bereitstellen. Das verändert die Arbeit der Beschäftigten – sie sollen nicht nur ihre Erfahrungen einbringen, sondern müssen zukünftige Kommunikation antizipieren. Dabei kommt es zu Lücken, wie der Abteilungsleiter des Fallunternehmens C bilanziert:

„A: Jetzt kommt noch dazu, diese Informationen stellen wir dem Kunden zur Verfügung. Da kommen wir in einen Konflikt [...], und das ist so ein bißchen die Kritik die ich da habe, nicht an der grundsätzlichen Systematik an sich, sondern an der Tatsache, dass wir etwas machen, wo wir eine Transparenz erzeugen, die meines Erachtens völlig angebracht und sicher auch überfällig ist – also: ich kaufe eine Maschine für drei Millionen Euro und habe eine völlige Intransparenz, was mein Service-Provider da wirklich macht, bekomme immer nur irgendwelche Zettel als Berichte zugeschickt, während ich bei Amazon halt genau weiß, wo geht jetzt mein Paketfahrer gerade eben jetzt aufs Klo. Das heißt, dass es da was geben muss, is mir völlig klar, wir zeigen unsere Service-Tickets wir tun heute über unsere Systeme Nachrüstungen einspielen [um Schäden zu vermeiden oder Informationen zu übermitteln]. Das wird heute in unser SAP-System überspielt. Und für mich ist überhaupt nicht transparent, ob sich einer schon Gedanken gemacht hat, was das bedeutet; heute schreibt irgendein Mitarbeiter einen Text in diese Meldung rein, und in einem halben Jahr ist sie dem Kunden ersichtlich. Wir haben dieses System – möchte ich das dem Kunden eigentlich zeigen, dass ich dieses System habe? Wenn ich mein

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

Auto heute in die Werkstatt gebe, kommt dann: Standardservice bearbeiten oder herstellerrelevante Nachrüstung durchgeführt. Da wird schon gesagt: ‚Da ist was passiert‘ – aber nicht in der Detaillierung. Wenn ich jetzt heute reingucke – ich hätte ganz gerne eine Guideline, was da, was ich da heute oben in den Text reinschreibe. Das wäre ein one-pager den Mitarbeitern zu sagen: ‚In einem halben Jahr ist der launch‘.“

An diesem Beispiel zeigen sich die Probleme laufender Implementierungsprozesse, die nicht hinreichendes Orientierungswissen für Beschäftigte bieten, und zusätzlich ein zu diesem Zeitpunkt nur intransparentes Verfahren, das für die Mitarbeiter\_innen kaum kalkulierbar ist. Entsprechend sind Befürchtungen über Kontrollmöglichkeiten nicht nur des Unternehmens, sondern auch der Kund\_innen verbreitet. Die Geschwindigkeit, mit der ein *Roll-Out* des neuen Geschäftsmodells wenigstens in den Anfängen angestrebt wird, behindert eine Debatte über die faktische Ausgestaltung auch im Sinne der Arbeitnehmer\_innen – was diese partiell mit Unwillen goutieren. Offensichtlich laufen die Perspektiven auf Partizipation, Bereitstellung von Ressourcen etc. auseinander – was den Eindruck verstärken kann, lediglich Anhängsel der Veränderungen zu sein. Zum Zeitpunkt der Interviews wurde dies wiederholt auch im Managementkreis thematisiert, allerdings eher als Problem des konkreten Prozesses und nicht als grundsätzliche Frage von Vision und Umsetzung in engem Bezug auf die Beschäftigten.

Im Zusammenhang mit Industrie-4.0-Anwendungen kommt es aber nicht nur zu globalisierenden Einschätzungen über Personen oder betriebliche Strategien, sondern zu konkreter Missbilligung von Entscheidungen und arbeitsorganisatorischen Vorgaben. Eine solche hybride, allgemeine Entwicklung und konkretes Datum verbindende Kritik an der Arbeitsorganisation als fortgesetztem Rationalisierungsprozess gibt der folgende Interviewausschnitt wieder, in dem ein Maschinenbediener aus Fallunternehmen F die Re-Organisation der Produktionsarbeit in seiner Abteilung kritisiert:

„A: Aber jetzt halt mit diesem 4.0 äh wollen die jetzt eben halt nochmal alles umdrehen. Also ist dann wirklich nur noch so dass ich und Personen nur noch Knöpfchen drücken und wenn was kaputt geht, kommt ein anderer und repariert das.  
I: Ok, warum das? Also wenn du's doch kannst von der Ausbildung her irgendwie.  
A: Ja das wäre jetzt die große Frage, warum das? Sicherlich um irgendwie Leute einzusparen. Also die sind, denk ich mal in der Hoffnung das wenn da halt drei Leute waren und 'ne Maschine betreut haben und nur noch einer 'ne Maschine betreut, einer Ersatzteile macht und der dritte wegfällt.“

Die Vorstellung eines mittels Industrie-4.0-Ansätzen restrukturierten Arbeitsprozesses, der nur noch die Bedienung an Schaltpanels zum Arbeitsinhalt haben wird, wird als eine Personalstrategie des Unternehmens zur Einsparung von Arbeitsplätzen gedeutet – darin sehen auch die meisten anderen befragten Beschäftigten der verschiedenen Fallunternehmen den eigentlichen Ansatz für die Digitalisierung der Produktion bzw. der Unternehmen insgesamt. Als störend wird vor allem das reduzierte Tätigkeitsbild empfunden, das als *Degradierung* aus bloßem ökonomischem Kalkül empfunden wird. Das setzt unmittelbar an der Wahrnehmung der Wertschätzung der eigenen Person bzw. der abstrakten Arbeitskraft als solcher an. Aus dem bisherigen Tätigkeitsspektrum, das auch eigene kleinere Reparaturen und Wartungsarbeiten erlaubte, werden

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

die Beschäftigten quasi herausgerissen – übrig bleibt ein in seinem Aufgabenspektrum reduziertes Berufsbild, welches die Abkehr von dem bisher gehaltenen und als notwendig erachteten Qualifikationsniveau beinhaltet. Damit wird die eigene Tätigkeit entwertet, was unmittelbar die fachliche Identität negativ berührt. In der verwendeten Formulierung „Knöpfchen drücken“ spiegelt sich die Vorstellung wenig variabler, ggf. hochgradig repetitiver Tätigkeit mit geringen Freiheitsgraden – letztlich der Gegenentwurf zur bisher ausgeführten Arbeit.

Die kritische Einschätzung des Maschinenbedieners hinsichtlich der verfolgten Ziele des Managements wird auch von einem Betriebsrat des Fallunternehmens F so gezeichnet, der in seiner Bewertung eine gewisse Kontinuität zu früheren Rationalisierungstools findet:

„Jetzt kommen wir natürlich in eine Situation, Industrie 4.0, eigentlich zum großen Teil Werkzeuge, die wir schon vor zehn Jahren, die heißen jetzt einfach Industrie 4.0, damals hießen sie eben Kaizen-Tool oder was auch immer, also viele Sachen, die heute Industrie 4.0 heißen, kennen wir schon seit langem, die Tools gab es schon- wurden auch angewandt, wir finden es positiv, dass wir uns als Pilotstandort qualifiziert haben, wir stecken da schon eine Weile drin. Für uns ist es schwer greifbar, weil man nirgends eine Definition für Industrie 4.0 findet. Was ist I 4.0? Wir sind jetzt mittlerweile in einem Stadium, wo es auch Auswirkungen auf die Beschäftigten hat, wo wir gesagt haben, wir müssen anfangen, Regelungen zu schaffen, weil wir können nicht mehr so einen Persilschein, so ein Weißbuch vor uns herschieben und sagen, ach ja, machen wir mal Industrie 4.0.“

Deutlich wird in den Ausführungen des Betriebsrats, dass Industrie 4.0 vom Management gezielt als Legitimationsmittel für weitere Rationalisierungen, die bereits greifbare Effekte haben, und als diffuser Kampfbegriff ohne konkreten Gehalt verwendet wird, der es dem Betriebsrat schwer bis unmöglich macht, rechtzeitig adäquate Regelungen des Prozesses zu vereinbaren. Das ist in den Augen der Interessenvertreter\_innen der Beschäftigten ein schon früher eingeübtes Verhalten, das dringend eingefangen werden muss – nicht zuletzt, um die vom Maschinenbediener angesprochene herabwürdigende Veränderung der Arbeitsaufgaben zu begrenzen. Letztlich ist dies der Ruf nach Rahmensetzung in Sinne einer menschenzentrierten Vision von Industrie 4.0, deren Umsetzung im Betrieb allerdings hapert, um negative Auswirkungen auf Beschäftigte – wie eine zuvorderst an ökonomischen Erwägungen orientierte Umsetzung – zu minimieren.

### 6.2.3 Körperliche und kognitive Belastungen

Eine Facette der Debatten um Industrie 4.0 ist die Frage nach den Anforderungen an Qualifikationen und Kompetenzen. Insbesondere der Wandel in der Steuerung von Produktionsanlagen ist in diesem Zusammenhang wichtig. Dies wird von den Beschäftigten überwiegend als inkrementelle Weiterentwicklung über die Jahre wahrgenommen und von der jüngeren Belegschaft zudem häufig als eine Art Verlängerung der schon gewohnten Informations- und Kommunikationsmedien (luK-Medien) taxiert. Zwar werden Belastungen durch Industrie-4.0-Komponenten mittlerweile debattiert und äußern sich in physischen wie psychischen Beschwerden (vgl. dazu Abel 2018), sie sind aber häufig Resultate von noch nicht abgeschlossenen Gewöhnungs- bzw. Anpassungsprozessen. Unternehmen nutzten daher in Pilotprojekten offenbar nicht selten die

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

Möglichkeit, unterschiedliche Geräte zu testen und ggf. auch Endgeräte mehrerer Hersteller einzusetzen, um individuelle Passfähigkeit zu ermöglichen, wie dies ein Gruppenleiter in der Logistik des Fallunternehmens E schildert:

„I: Ich hab mitgekriegt, jetzt laufen gerade diese Versuche offensichtlich diese Woche. Insofern bin ich 'ne Woche zu früh leider da. Aber haben Sie schon irgendwie was im Buschfunk mitgekriegt, was-

A: Die Kollegen haben schon- (..) Also klar, die sagen, ‚ja ok, der Ringfinger schnürt ein‘, die Brille, ja die sitzt nicht richtig. Krieg ich die in Stärke, für mich selber?‘ Gibt's ja auch. Weil mit einer Schutzbrille oben drauf kann ich da nicht arbeiten. Also da gibt's schon viel Feedback. Da gibt's auch 'n Protokoll, was dann immer ausgeführt wird für jedes Gerät, wo die Leute dann ihre Kommentare zu abgeben können. Ist das das sehr gut, gut, schlecht. Was soll verbessert werden. Da holt man schon viel Feedback ein. Also man kriegt da schon viel mit und man merkt dann halt auch, dass für den Arbeitsplatz vielleicht zwei Geräte notwendig sind oder für Arbeitsplätze, sag ich mal auf einem Stapler oder auf so einem Cargo-Lader, da brauch ich ein anderes Gerät als in der Lagerhalle. Also dann muss man halt- Haben wir auch gesagt, wir sind da flexibel und sagen, ja wir schaffen jetzt zwei Sachen an.“

Die technischen Artefakte sind unter Umständen – so jedenfalls resümiert der Gruppenleiter die ihm von den Beschäftigten vorgetragene Hinweise – mindestens gewöhnungsbedürftig (Gewicht der 3D-Brillen, Flimmern etc.) oder sind an bestimmten Arbeitsplätzen nur eingeschränkt einsatzfähig. Insbesondere Pilotprojekte sollen einen hohen Tragekomfort von Wearables gewährleisten, deshalb ist die Meinung von Beschäftigten wichtiges Gut im Entscheidungsprozess für konkrete Geräte – ggf. ist ein ganzes Sortiment bereitzustellen, aus dem unter der Maßgabe der Eignung für die Arbeit und zwar nicht individueller Passfähigkeit, aber doch relativem Trage- oder Praxiskomfort ein oder mehrere Produkte ausgewählt werden. Dass viel Feedback gegeben wird, zeugt vom Interesse der beteiligten Beschäftigten – eigene Belange können sie zumindest bis zum endgültigen Beschaffungsvorgang mitgestalten. Behinderungen am Arbeitsplatz, aber auch körperliche oder kognitive Belastungen kommen dadurch zur Sprache. Solche körperlichen Berührungspunkte bzw. Erfahrungen sind wichtige Bausteine im Prozess des Entwickelns von Dispositionen.

In der Regel sind den Beschäftigten arbeitserleichternde Folgen des Einsatzes digitaler Technologien versprochen – dass dies ein erst noch zu verwirklichendes Ziel ist, davon zeugen die umfangreichen Pilotprojekte, die in den Fallunternehmen stattfinden. Dass dennoch nicht alle Beschäftigten zu überzeugten Anhänger\_innen einer technisierten Produktion konvertieren, liegt nicht nur an grundsätzlichen Bedenken wie der verbreiteten Befürchtung von Beschäftigungsverlusten, sondern kann auch an individuellen Problemen vor allem infolge ausgebliebener Qualifizierung liegen. So resümiert ein Maschineneinrichter aus Fallunternehmen A die Technisierungsschritte seit den 1980er-Jahren als Arbeitserleichterung auf der körperlichen Seite und zugleich als zunehmende Herausforderung seiner kognitiven Fähigkeiten:

„Am Anfang fand ich Arbeit super interessant, aber die war körperlich ein bisschen mehr anstrengend als heute vielleicht. Da musste man mit dem Körper mehr, weil die Maschine waren alt. Du hast viel mit der Hand gemacht, Patronen mit der Hand gedreht und so viele Sachen. Mit der Rolle ... aber war man jung. Da hat das keine große Rolle gespielt. Hatte man Kraft,

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

hatte man alles. Und wenn man mit heute vergleicht, heute ist viel Elektronik. Wird programmiert, ich mach Einrichter, ich stell die Programme ein und die macht vier, fünf, sechs – kommt drauf an wie die Maschine läuft und ihr Produkt ist - vier, fünf, sechs, zehn Stück und dann kommt der Wickler und macht weiter. Heute geht's, aber ist körperlich anstrengender, weil dir ist Kopf – ne, ist nicht körperlich; körperlich, ja gut, die neue Maschine da sind zwei Maschinen für ein Mann. Musst du bisschen bewegen. Die Bewegung ist da, aber körperlich ich würd ich sagen, leichter als früher. Nur Kopf es ist anstrengender.“

Die abnehmende körperliche Belastung wird durch eine erhöhte Beanspruchung der kognitiven Fähigkeiten weder über- noch unterkompensiert – es ist schlicht ein Wechsel in der Belastungsform, die nun als anstrengend empfunden wird. Zugleich wurde eine gewisse Endlichkeit der Widerstandsfähigkeit des Körpers gegen andauernde Belastungen erkannt – die kognitive Anstrengung vermag diesbezüglich zwar entlastend zu wirken, nicht aber ohne Folgekosten. Letztlich ist es eine Art Nullsummenspiel – Belastungen ist man nicht generell losgeworden, sie haben sie durch veränderte Arbeitsweise eher verschoben. Das wird mit einem gewissen Gleichmut hingenommen, der möglicherweise das eigene Alter und die nachlassende Körperkraft als natürlichen Entwicklungspfad begreift und dabei die nun eher mentalen Unannehmlichkeiten als Preis einer Befreiung einschätzt.

### 6.2.4 Kompetenzverlust als Folge der Technisierung

Technisierung wird meist als arbeitserleichternder Vorteil angesehen (sofern nicht massiver Stellenabbau damit einhergeht). Dass sich dadurch Prozesse ändern und man anders arbeiten muss als zuvor, wird in der Regel als kaum ins Gewicht fallendes Zugeständnis gewertet – das Arbeitsleben wird von den Beschäftigten in der Regel als eine Aneinanderreihung neuer Arbeitstechniken und -abläufe und der Anpassung daran begriffen. Zugleich wird ein zu starkes Sich-Verlassen auf die Technik allerdings auch deutlich kritisch gesehen. Dies verdeutlicht exemplarisch die folgende Reflexion eines Montagearbeiters aus Fallunternehmen H:

„Es gibt halt Sachen – zum Beispiel kommt man in die siebte Klasse, auf die weiterführende Schule und bekommt dann für den Matheunterricht einen Taschenrechner. So und den soll man benutzen um mal 'ne Wurzel zu ziehen, um eine Ableitung herzustellen. So Sachen zu machen. Aber aus Bequemlichkeit dann nimmt man den natürlich dann auch irgendwann für siebzehn plus vier oder für andere einfache Aufgaben. So, dann ist die Batterie irgendwann leer und dann steht man da. Genau das hab ich jetzt schon oft gesehen, dass wenn welche Anlagen, die einem viel Arbeit abnehmen (.) wenn die irgendwann ausfallen, egal für kurze oder für lange Zeit, dann steht man da. Weil keiner mehr das Basiswissen hat um irgendwie da selber irgendwas zu entscheiden oder irgendwas durchzuführen. [...] Da gibt's meinetwegen auch einen Mitarbeiter, der nimmt dann irgendein Bauteil hier aus der Verpackung und sieht eigentlich, dass es dreckig ist und verbaut es trotzdem. Weil er einfach halt selber überhaupt nicht mehr entscheidet, ob das jetzt gut oder schlecht ist.“

Die Argumentation über den schleichenden Verlust beruflicher Kompetenz bezieht sich in der Perspektive des Befragten vor allem auf die praktische Arbeitsfähigkeit im Falle einer Havarie – das Basiswissen ist algorithmisch in die Maschine integriert und wird nicht mehr aktualisiert, wodurch es schließlich nicht mehr in ausreichendem Maß zur Verfügung steht, um noch in die Maschine eingreifen zu können. In der Alltagsroutine ersetzt die Maschine nicht nur das Basiswissen über Produktionsabläufe, sondern in einer hohen Automatisierungsstufe geht auch das

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

Wissen über die Funktionsweise der Maschine selbst verloren. Implizit ist damit eine Dequalifizierung angesprochen, die eine Grundfeste der Facharbeit einreißt: Das Beherrschen von Prozessen ist gefährdet – und dies nicht nur im konkreten Notfall, sondern im Eigentlichen bereits in der alltäglichen Berufspraxis, in der Fähigkeiten nicht mehr abgefragt, sondern von der Maschine automatisch prozessiert werden. Ambivalent zeigt sich ein jüngerer Mehrmaschinenbediener (ausgebildeter Metalller) des Fallunternehmens A, der an mehrere Jahrzehnte alten Maschinen ebenso eingesetzt wird wie an neuen, mit umfänglicher Sensorik ausgestatteten Vollautomaten:

„Ich sag mal so: es ist Geschmackssache. Wir haben noch einige alte Maschinen stehen, da lern ich Leute an, an den neuen lern ich Leute an; wenn man an den alten Maschinen angelert wird, ist das natürlich schöner, weil man noch viel per Hand machen muss, dann weiß, wie das gemacht wird- (.) wenn man an den neuen Maschinen, ist das automatisiert, da macht man eigentlich nichts mehr, schiebt man das Material nur ein. So gesehen. Da braucht man nichts mehr kontrollieren, weil alles mittig liegt.“

Die Arbeitserleichterung der wegfallenden Kontrolle kehrt sich in die Wahrnehmung eines halbierten Arbeitsplatzes um – die früher notwendigen handwerklichen Fähigkeiten sind obsolet geworden und die Fachkompetenz mit ihr. In diesem Verlust von Kernkompetenzen ist demnach auch eine Verschiebung von beruflicher Identität angelegt. Er kann aber auch Auswirkungen auf die Prozess- wie Produktqualität haben und wird spätestens dann kostenträchtig. Der individuelle Ausweg des Befragten, seine handwerkliche Kompetenz aufrechtzuerhalten, ist die Annahme des Springerjobs, der ihn immer wieder auch zu Freiheitsgraden in der Arbeit führt; außerdem ist auch sein Status als Ausbilder für Angelernte eine Möglichkeit, der als stupide empfundenen Arbeit an Vollautomaten zu entfliehen.

Eine eindrückliche Erfahrung von Beschäftigten, deren Arbeitsplätze sich im Zuge zunehmender Digitalisierung veränderten, ist die eines schleichenden Identitätsverlustes – zum einen im Hinblick auf den Verlust der einstmal erlernten Fähigkeiten im Ausbildungsberuf, zum anderen hinsichtlich der Selbstwahrnehmung als wichtiger Bestandteil des Unternehmens. Ein gelernter Industriemechaniker aus Fallunternehmen F, der dort lange Instandhaltungsarbeiten ausführte, die ihm nun sukzessive entzogen werden, bringt beide Aspekte zusammen pointiert zum Ausdruck:

„Und äh leider Gottes ist es dann eben halt auch so, dass die Firma nicht zusieht, dass man auch das lebt, was man gelernt hat, sondern eigentlich nur noch ein Knöpfchendrucker ist. Die wollen eigentlich nur noch, dass man 'ne Maschine betreut. So wenig wie möglich- Alles selbst läuft. Und dann wieder nach Hause geht.“

Die Selbstbeschreibung als „Knöpfchendrucker“ bringt das Gefühl der Degradierung durch eine veränderte Organisation der Arbeit im Zuge der Technisierung drastisch zum Ausdruck – der Gegensatz zu den im Ausbildungsberuf erlernten handwerklichen Fähigkeiten könnte kaum größer sein. Die Schuldzuweisung geht in Richtung Unternehmen, welches aus Sicht des Interviewten eher bewusst diese Veränderung forciert. Das schwankt zwischen Unterlassung (nicht zusehen), die aus Unachtsamkeit erfolgen könnte, und im zweiten Schritt dem Willen des Unternehmens, so und nicht anders zu handeln. Alternativen sind aus der Sicht des Interviewten gegeben,

der eingeschlagene Pfad schließt diese aber aus. Im Ergebnis stellt sich das Gefühl ein, nur noch nachrangige Bedeutung zu haben, während die Maschinen die eigentliche Wertschöpfung betreiben und damit für das Unternehmen zunehmend wichtig werden. Zugleich stellt das den Interviewten vor ein Dilemma: Er betreut diejenigen Artefakte, die seine früher bedeutsame Stellung im Unternehmen praktisch okkupiert haben.

Ein Montagearbeiter des Fallunternehmens H hingegen lässt in seiner Beschreibung gelegentlich notwendiger ‚händischer‘ Eingriffe – unter der Prämisse einer entsprechenden Konfiguration der Produktionsanlage – eine privilegierte Positionierung menschlicher Arbeitskräfte erkennen. Die RFID-gesteuerte Linie muss an verschiedenen Stationen sensorgesteuerte Signale zu Produktqualität oder Fehlern anzeigen – eine Kontrolle, die sich die Werker\_innen aber auch heranziehen und dann manchmal anders entscheiden:

„A: Man hat immer noch die Möglichkeit, dort abubrechen. Und entweder zu sagen, ‚okay, die Maschine, die hat jetzt da einen Fehler nicht bemerkt und ich seh den aber hier eindeutig.‘ Ja dann kann man das NIO [= *nicht in Ordnung*] setzen oder man holt sich dann eben noch Hilfe vom Schichtleiter, vom Loopverantwortlichen. Also das Fließband ist in Loops eingeteilt. Und da gibt's immer 'n Loopverantwortlichen oder einen Springer. Der hat halt oft auch nochmal andere Berechtigungen, denn um diese IO und NIO Signale zu setzen, da gibt's so Werkerchips, da ist dann deine Personalnummer drauf gespeichert und dann kann auch später ausgelesen werden: ‚Okay, da hat wer Mist gebaut‘.“

Die getaktete Linie abzustellen, ist aufgrund der Kennzahlen immer letzte Möglichkeit, aber gerade das macht einen guten Teil der Bedeutung der Werker\_innen für die Produktion aus. Sie üben aufgrund ihrer Erfahrung quasi im Vorbeigehen eine Art letzter Kontrolle aus und leiten daraus auch ihre Verantwortlichkeit ab. Dies jederzeit, wenn auch im Bedarfsfall unter Hinzunahme von Vorgesetzten, tun zu können, stellt sie über die Maschine. Diese kann zwar durch automatisierte Kontrollen ebenfalls Zwischen- wie Endprodukte für in Ordnung (IO) bzw. nicht in Ordnung (NIO) befinden. Dieses Kontrollergebnis wird dann begutachtet. Die Werker\_innen selbst finden aber auch die Fehler, die der Maschine verborgen geblieben sind. Das stellt ihre berufliche Expertise über die sensorischen Fähigkeiten der Maschine und dürfte einen Gutteil einer als positiv empfundenen beruflichen Identität ausmachen. Fällt dies weg, stellt sich schnell das Gefühl ein, bloßer bzw. bloße ‚Knöpfchendrucker\_in‘ ohne weitere Kompetenz und damit Anhängsel der Maschine zu sein.

## 6.3 Qualifikation und Qualifizierung

### 6.3.1 Betriebliche Reorganisation: Veränderte Relationen von Facharbeit und Angelerntentätigkeit

Mit der Einführung neuer Technologie ist in der Regel eine Restrukturierung der Arbeitsorganisation verbunden. Häufig ergeben sich im Zuge aktueller Digitalisierungs- bzw. Industrie-4.0-Projekte insbesondere veränderte Einsatzmuster von Facharbeiter\_innen und Angelernten. Der folgende Interviewausschnitt eines Linienmitarbeiters des Fallunternehmens E, der eine fach-

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

fremde Ausbildung absolviert hat und (zunächst) befristet eingestellt wurde, umschreibt allgemein die personalbezogenen Konstellationen, die sich zur Bedienung der Maschine und zur Absicherung des Prozesses einstellen:

„Also bei einer Maschine ist das halt abhängig, es gibt ja (.) eine Teilausbildung, sag ich jetzt mal so, eine Teilausbildung besteht darin, dass man die Maschine jetzt, sag ich mal, starten und entstören kann wenn Fehler, kleine Fehler, die man mit bloßen Augen jetzt sieht, sag ich jetzt mal so, die man selber beheben kann eh und entstören kann, dafür sind halt die Leute die eine Teilausbildung dort abgeschlossen haben. Die dauert regulär kaum sechs Wochen, wenn man die erste haltmacht. Dass man halt komplett das Grundwissen hat, die Maschine zu entstören halt und auf dem schnellsten Wege, sag ich jetzt mal so, starten zu können. Und die vollausgebildeten Leute- (.) Vollausbildung hängt damit zusammen, dass man komplett die Maschine bedienen kann, als auch den PC, also den Computer machen kann, mit den Papieren und was da alles noch zustande kommt, dass man da die Kenntnis hat, das komplett halt alles zu machen halt, falls er irgendwie jetzt.... Wenn man Tuben einpackt beispielsweise, die werden ja maschinell komplett alles eingepackt, dass hinten sozusagen eine komplett fertige Verpackung mit Faltschachtel mit Bedienungsanleitung, mit Tuben halt alles drinne ist. Dadurch, da sind halt die Leute da, die halt eine Vollausbildung haben also (.) Problematischer ist es halt wenn man jetzt bei einer Maschine beispielsweise steht mit sechs Personen, wo nur zwei Leute halt eh Erfahrung haben und die anderen vier sag ich jetzt mal so gar keine Erfahrung von der Maschine haben. Meistens wird das halt dann aufgeteilt von den Vorarbeitern, dass man halt die Maschine, sag ich jetzt mal so, gut bestücken kann - also bedienen kann von den Leuten aus, dass man halt gerecht aufteilt. [...] Genau, dass man die Maschine wenigstens gut fahren kann, also, weil bei unerfahrenen Leuten, sag ich jetzt mal so, wäre das bisschen problematischer halt gewesen.“

Mit der Trennungslinie ‚Teil- vs. Vollausbildung‘ wird partikulare von umfassender Kompetenz zur Maschinenbedienung unterschieden, und komplexere Aufgaben und Problemlösungen werden den qualifizierten Facharbeiter\_innen zugewiesen. Darüber hinaus ist innerhalb der an einer Maschine Angelernten auch das Kriterium der Erfahrung mit der Maschine entscheidend: Eine Mehrzahl an Unerfahrenen kann die Maschine auch im Routinebetrieb unter Umständen nicht problemlos bedienen. Der Interviewte verweist auch darauf, dass Gewährleistungsarbeit an den Maschinen zunächst von der Organisation durch entsprechende Aufteilung zu sichern ist. Im aus ökonomischen Gründen eingeführten Mix aus Voll- und Teilausgebildeten, befristeten und Stammkräften ist eine maschinenoptimierte Besetzung und zugleich die auf Arbeitsgruppen bezogene verteilungsgerechte Aufteilung der beteiligten Personen gleichermaßen wichtig. In der Beschreibung des Befragten klingt der Fortbestand von niedrig- wie auch höher- und hochqualifizierten Tätigkeiten an – eine betriebliche Realität, die arbeitspolitischen Diagnosen zu widersprechen scheint. Insoweit führt Industrie 4.0 die tradierten Statusgruppen fort.

Ob es sich um Übergangsphänomene oder aber zukünftige Normalität handelt: Den Mix praktizieren nahezu alle untersuchten Betriebe in der einen oder anderen Form. Hochqualifizierte und weniger gut ausgebildete oder eingearbeitete Beschäftigte arbeiten zwar zusammen, aber sie unterscheiden sich deutlich. Das tritt in der Arbeit an hochtechnisierten Maschinen nochmals deutlicher hervor, auch wenn der parallele Einsatz von qualifizierten Mitarbeiter\_innen, Ange-

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

lernten und Niedrigqualifizierten schon seit Langem zum Bild diversifizierter Belegschaften gehört. In der Regel reicht ein Experte bzw. eine Expertin aus, um mit mehreren Angelernten die Systeme bedienen zu können.

Dass die Einschätzung dieser Entwicklung von der betrieblichen Position der Akteur\_innen abhängt, ist evident. Hat der zuvor zitierte Interviewte, der selbst als fachfremder Facharbeiter angelernt wurde, an dieser Arbeitsteilung wenig zu kritisieren, fallen dagegen die Einschätzungen qualifizierter Facharbeiter\_innen etwa aus dem Fallunternehmen F deutlich kritischer aus, in deren Betrieb im Zeitraum der empirischen Erhebungen die betriebliche Instandhaltung im Sinne einer *predictive maintenance* reorganisiert wurde (vgl. Kap. 5.2, S. 59). Die damit verbundene arbeitsorganisatorische Strategie ist die Zerlegung einer bisher ganzheitlich verstandenen Tätigkeit von Einrichter\_innen in unterschiedliche Teilfunktionen („Services“). Im Zuge der Umwandlung in eine Industrie-4.0-Serviceorganisation wurde die Instandhaltung in die vier Teilbereiche Prozess (Einrichten, Nachregeln, Ausschalten), Instandhaltung (Reparatur, Wartung, Umbauten), Support (Bestücken, Entleeren, Nachfüllen) und Qualität (Produktmerkmale, Stichprobenresultate, Kennziffern) zerlegt. Erklärtes Ziel des Managements ist es, spezialisierte Mitarbeiter\_innen zu generieren, die in kürzerer Zeit auszubilden sind und damit früher einsatzfähig werden. Zugleich soll mit dem beschränkten Aufgabenspektrum je Werker\_in anstatt einer bisher geringen Anzahl von Maschinen nunmehr eine größere Menge anteilig betreut werden. Aus Sicht des Betriebsrates und der Beschäftigten handelt es sich um eine künstliche Zerlegung der ganzheitlichen Aufgabenstruktur, die rein ökonomischen Zwecken dient, dem Arbeitsprozess als solchem aber eher wenig dienlich ist. Zugleich wird vermutet, dass es nicht nur verminderte Qualifikationskosten sind, die diesen Plan treiben: Befürchtet wird, dass damit auch tarifliche Eingruppierungen zur Disposition gestellt werden sollen. Arbeitspraktisch bedeutet es, als Mitarbeiter\_in der Serviceorganisation quasi auf Abruf (der sensorgesteuerten Maschine oder der Bediener\_innen) zu handeln, sich aber nicht wie vorher „um die eigenen Maschinen kümmern“ zu können. Daran entzündet sich deutliche Kritik nicht nur im Hinblick auf eine verloren gehende Identität als Fachkraft mit umfassenden Aufgaben, sondern insbesondere auch in einer als überzogen bilanzierten Ökonomisierung „ohne Not“, die auf fachlicher Ebene über kurz oder lang fachliche Probleme provoziert. Beides trennt im Grunde die fachliche Ebene der Arbeitsausführung von der ausschließlichen Identifizierung des manageriellen Handelns als rein betriebswirtschaftlich orientierter Strategie. Deren ungleiche Macht zur Gestaltung der betrieblichen Abläufe haben die Beschäftigten im Laufe der Jahre immer wieder als effizienzbezogenen Arbeitsplatzabbau mit folgender Restrukturierung der Arbeitstätigkeit erlebt, die zumeist als zunehmende Belastung erfahren wurde. Die mit Industrie 4.0 verbundene neue Arbeitsorganisation dreht in dieser Hinsicht die Stellschrauben wiederum ein Stück weiter.

In dieser Hinsicht ist das Fallunternehmen H bereits einen Schritt weiter: Bestimmte Tätigkeiten der Instandhaltung wurden outgesourct und werden nun durch per App angeleitete Mitarbeiter\_innen von Fremdfirmen ausgeführt. Das erfordert kontrollierende Tätigkeiten bei Mitarbei-

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

ter\_innen des Fallunternehmens, die im Wesentlichen per IuK-Medien erfolgt. Selbst den Betriebsrät\_innen des betroffenen Werks gerät die Konstellation, die die beauftragte Firma über eine cloudbasierte Ticketmanagerlösung steuert, tendenziell aus dem Blickfeld:

„A1: Und Instandhaltung genauso. Arbeiten die da jetzt alle mit?

A2: Nee, nicht alle. Das ist im Prinzip die Fremdfirma, die damit arbeitet, ne, mein ich, nicht unser eigenes Personal. Macht doch die, macht doch Firma *{Name Fremdfirma}*. [...]

A1: *{Name Software}* das ist, das ist 'ne Cloud-basierte Lösung für die Instandhaltung. Die hier jetzt mit hier solchen, solchen hübschen äh Streichelhandys rumlaufen, ihre Aufträge darauf haben.

I: Genau, also irgendwie als Auftragsmanagement-

A1: Ja das ist sowas in der Richtung.“

Befürchtet wird von Betriebsrat wie Beschäftigten, dass dadurch dem Unternehmen langfristig Kompetenzen verloren gehen – zwar sind die vergebenen Tätigkeiten relativ einfacher Art, dennoch scheint das Vorgehen paradigmatisch für zukünftige Entwicklungen zu sein, die auch höherqualifizierte Arbeit betreffen könnten. Letztlich registriert man dies als risikobehafteten Weg, der auch zu neuen Abhängigkeiten führen könne.

Die Veränderungen der Arbeit im Zuge der Einführung von Industrie-4.0-Technologie bzw. digitalisierten Prozessabläufen (u. U. in Verbindung mit dem Einsatz von IuK-Medien) erzeugt sowohl manifeste Befürchtungen um den eigenen Arbeitsplatz als auch eher allgemeines Unbehagen an der Entwicklung. Zugrunde gelegt wird dabei die Vorstellung von einer relativen Unumkehrbarkeit des eingeschlagenen Pfades – insofern können die aktuell beobachteten Entwicklungen aus der Perspektive der Beschäftigten linear fortgeschrieben werden.

Die Vordringlichkeit ökonomischer Überlegungen sehen Beschäftigte in der Regel kritisch, weil die in ihnen dominante kurzfristige Perspektive aus ihrer Sicht Nebenkosten und Folgeerscheinungen übersieht. Dafür steht exemplarisch die folgende Darstellung eines Montagearbeiters des Fallunternehmens H:

„Da waren wir mal in X-Stadt, da ist ja unsere Konzernzentrale, auf so einem Ausbildungsgipfel und da war genau Industrie 4.0 auch ein Riesenthema. Weil viele Arbeitgeber eben natürlich auch sagen, jetzt in der Montage die Anlernzeiten da irgendwie zu minimieren – da ist es ja dann bestimmt auch irgendwann so, dass man da einem Mitarbeiter einfach eine Google-Brille aufsetzt. Der bekommt dann angezeigt: ‚ok du greifst jetzt da rein, baust dann die Schraube da rein‘, wo das rankommt. So und darauf, da sagen die Arbeitgeber natürlich, ok da brauchen wir dann also auch weniger Vorkenntnisse. Sprich du brauchst die Leute nicht mehr ausbilden und holst die dann halt 'nen Leiharbeiter oder 'n Anlerner. Und den kann man dann natürlich auch geringer dann eingruppiieren. Aber genau da ist dann auch das, was ich vorhin gesagt hab, da fehlt der Bezug zum Produkt. Der steht dann halt wirklich nur da und der spult seine Zeit ab. Und ich weiß nicht, ob da dann so gute Qualität bei rauskommt. Ich kann's mir schlecht vorstellen.“

Kritisiert wird weniger das konkrete Beispiel der Googlebrille als vielmehr die dahinter stehende Strategie des Einsatzes schlechter qualifizierter und in der Konsequenz auch entlohnter Arbeitskräfte. Fluchtpunkt dieser Kritik ist vor allem das (letztlich gemeinsam zu verantwortende) Pro-

dukt und nicht so sehr die eigene Arbeit inklusive Entlohnung. In der Kritik steht die Arbeitgeberstrategie, weil damit eine langfristig schlechtere Produktqualität verbunden wird. Digitale Technologien eignen sich mittelbar dafür, qualifizierte Arbeitskräfte durch Angelernte zu ersetzen. Das würde auf den Interviewten selbst zurückschlagen – nicht unbedingt durch den unmittelbaren Verlust des Arbeitsplatzes, wohl aber in veränderter Produktqualität. Die Idee der Abstufung im Lohngefüge wird dagegen nicht ausdrücklich kritisiert – vielmehr den weniger Qualifizierten die intrinsische Motivation abgesprochen. Darin dokumentiert sich zum einen eine Fragmentierung von Belegschaften, die durch technologisches Equipment zukünftig möglicherweise verschärft wird. Belegt wird außerdem ein unterschwellig individualistisches Denken, das in engem Bezug auf den eigenen Produktstolz das Management für Qualitätseinbußen verantwortlich macht und insbesondere hierin eine gefährliche Entwicklung identifiziert. Arbeitspolitisch tut sich ein Dilemma auf: Solidarität mit geringer Qualifizierten wäre nur gegen ihre Aufwertung (durch Schulungen oder Unterlassen assistenzgeführter Werkertätigkeiten durch Datenbrillen etc.) zu erreichen, die Sorge des Befragten gilt aber eher dem Produkt, das letztlich auch für den Ausweis der eigenen Leistungs- und damit Konkurrenzfähigkeit steht. Die soziale Komponente wird insbesondere von älteren Beschäftigten und Betriebsrät\_innen stärker betont, als dies im obigen Ausschnitt geschieht.

Generell gilt aber: Der von vielen Betrieben angestrebte Mix aus qualifizierter Arbeit und angelernter Tätigkeit wird von den meisten Beschäftigten angesichts immer komplexer zu bedienender Produktionstechnologie als noch zunehmende Schiefelage des Systems der Facharbeit gewertet, die die immer schon unternommene technische Rationalisierung ein Stück weiter dreht und zunächst menschliche Arbeit an den Rand zu drängen droht. Damit ergibt sich innerbetrieblich wie auf institutionalisierten Feldern eine Grundlage, über die (soziale) Ausgestaltung der neuen Arbeitswelt zu streiten – einerlei, ob dies aus Sorge um Qualitätseinbußen oder als politisch-strategische Aufgabe geschieht.

### 6.3.2 Qualifizierungsmaßnahmen der Betriebe

Ein wesentlicher Bestandteil der Implementation von Industrie-4.0-Lösungen ist die adäquate Qualifizierung der Beschäftigten – sei es als grundständige Ausbildung oder in Form weiterführender Ausbildungen, Schulungen oder Unterrichtungen. In Bezug auf die Ausbildungsgänge wird für die Zukunft von einer sich weiter verändernden Ausbildungslandschaft ausgegangen, die neue Berufsbilder hervorbringen wird. An der Passförmigkeit des dualen Ausbildungssystems wird nicht gezweifelt – als Paradebeispiel für die notwendige Innovationskraft wird immer wieder das Berufsbild des Mechatronikers bzw. der Mechatronikerin angeführt. Sorgen machen sich Beschäftigte allerdings, wenn sie im Zusammenhang mit der Industrie-4.0-Vision einen mehr oder weniger offensiven Rückzug der Arbeitsgeber\_innen aus diesem System zu bemerken vermeinen. Ein Montagemitarbeiter des Fallunternehmens H formuliert eine exemplarische Gegenposition zu entsprechenden Strategien der Unternehmen:

„Und der Arbeitgeber der sacht halt, äh ja, wie gesagt, diese Industrie 4.0, die sorgt dafür dass wir halt nicht mehr so umfangreich ausbilden müssen. Bin ich nicht der Meinung. Und genau

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

diese komplexen Anlagen, die muss ja auch irgendwer aufbauen. Die müssen auch gewartet werden. Die müssen auch instandgesetzt werden. Und genau die Inhalte, die werden ja auch immer komplexer. Früher war das so, an einer Drehmaschine, da war ein Tisch dran und drei Vorschubmotoren und ein Werkzeughalter. Und heute ist eine Drehmaschine ein Riesenkoffer mit einem Revolver und hat man nicht gesehen. Und ein Riesencomputer und Wegemesssystem und das sind alles Anlagen, die irgendwie gewartet werden müssen.“

Für qualifizierte Arbeitskräfte bedeuten die automatisierten, vernetzten und sensorgesteuerten Fertigungsstraßen eine zunehmende Komplexität der Produktionstechnologie, die bedient werden muss – und zwar nicht nur im Aufbau, sondern auch im alltäglichen Prozess. Das mit nicht fachgerecht ausgebildeten Leuten stemmen zu wollen, wird allgemein als problematisch gesehen – selbst in einem Betrieb, in dem ein Teil der Instandhaltungsarbeiten bereits von Fremdfirmen und medial gesteuert abläuft. Das Qualifizierungsargument ist dennoch eine starke Waffe der Beschäftigten, die möglicherweise beruhigende Wirkung im Hinblick auf die eigene Zukunft als Hochqualifizierte\_r beinhaltet: Man wird auch zukünftig gebraucht werden. Das Placet für eine Beständigkeit im Ausbildungswesen kann als verallgemeinerte Forderung von Beschäftigten gelten – diese grundständige Qualifizierung aufgeben zu wollen, wird als Sägen an dem Ast, auf dem man sitzt, empfunden.

Die Ausbildung wird in aller Regel durch betriebsinterne Qualifizierungsmaßnahmen aktuell gehalten – Schulungen zum Komplex Industrie 4.0/Digitalisierung machen da keine Ausnahme. Die Bilanzierung der durchlaufenden betrieblichen Qualifizierungsmaßnahmen fällt allerdings höchstens knapp ausreichend aus – die Beschäftigten wünschen sich in der Regel mehr Zeit, tiefere Einblicke und auch mehr praxisnahes Wissen. Insbesondere eine Lücke im Verhältnis von theoretischer Vermittlung und praktischen Anwendungen wird immer wieder in den unterschiedlichen Fallunternehmen moniert, wie zum Beispiel in einem Interview mit drei Linienführern in einem Getriebewerk des Fallunternehmens D deutlich wird. Thematischer Bezug der Sequenz ist die Qualifizierung der Werker\_innen im Zuge der Einführung eines Leichtbauroboters:

„I: Wie wie war das? Die Schulung. Ausreichend? (.) Ich mein, also dass die da die Knöpfe zeigen, kann ich mir vorstellen-

A2: Ja das- das war, das war halt so schnell schnell mal gezeigt. Zeig nochmal, so.

A1: Also es könnte ausführlicher sein.

A2: Genau genau. Könnte ausführlicher sein.

A3: Und man lernt halt bei diesen Schulungen nur die Theorie. Also wie bedient man dieses Terminal. Ähm wie fährt man was frei. So aber wenn man jetzt so hier an der Station arbeitet. In so 'nem Prozess, da entstehen Probleme, die man so in der Schulung gar nicht direkt ansprechen kann.

A1: Unsere Schulungen sind Basics praktisch. /A3: Genau// Und aber vor Ort, real life sag ich mal, gibt's noch paar Finessen, wo man halt Bescheid wissen muss.

A2: Genau. Bei den /A3: Genau// bei den Schulungen ham wa ja auch so äh Crash noch vorgespielt, wo man dann selber fahren müsse oder so. Und wo wir dann- (.) wo sie dann weg waren und wo 'n richtige Crash war oder so. Dann war's wieder ganz anders. [...] War net so wie die es gezeigt haben. /A1: 's isch nicht so einfach, wie dann Theorie- (.) genau, wie an der Schule. Ja.“

Mit der Klassifizierung „Basics“ werden generalisierend alle Schulungen als eher grundständig denn umfassend beschrieben – die angefragte Schulung für den Einsatz des Leichtbauroboters

folgt also zum einen dem Standard des Unternehmens. Es besteht zudem ein strukturelles Problem: Zwar kann die Arbeitsweise des LBR vermittelt werden, kaum aber die konkrete Einbettung in den Arbeitsprozess (*real life*) mit eventuellen Problemen – dazu müssten diese erst einmal aufgetreten sein. Insofern bleibt die Schulung theoretisch und trotz der praktischen Übungen im Kern hinter der alltäglichen Praxis zurück. Das liegt nicht nur an der grundsätzlich beschränkten Bandbreite aller Schulungen, sondern im konkreten Fall auch an der Platzierung: Nach Aufstellen des Leichtbauroboters erfolgte die Schulung erst zum Abschluss der direkten Kooperation zwischen Anbieter und Fallunternehmen. Damit ist sie buchstäblich an den Rand gedrängt, ist (noch) zu leistendes Pflichtteil, ohne unbedingt zum Kerngeschäft der Ingenieur\_innen des Anbieters gehören zu müssen – die Schulung schnell durchzuführen, wie es die Interviewten empfunden haben, liegt da nahe (und dürfte auch ökonomischen Kalkülen des Anbieters geschuldet sein). Der Bedarf nach ausführlicherer Schulung besteht, ohne allerdings offensiv eingefordert zu werden. Die kritischen Anmerkungen finden sich als verallgemeinerte Kritik auch am Fortbildungswesen des Unternehmens insgesamt. Ob Industrie-4.0-spezifische Schulungen ihnen gegenüber eine besondere Qualität aufweisen (müssen) oder aber die Interviewten ihre fundamentalen Einstellungen Schulungen gegenüber hier übertragen, muss an dieser Stelle offen bleiben.

Dass Schulungen nicht geeignet sind, einen reibungslosen Transfer der Inhalte in die alltägliche Praxis bzw. hinreichende Expertise bei den zu Schulenden für den sofortigen betrieblichen Einsatz zu garantieren, ist von mehreren Interviewten in unterschiedlichen Betrieben beschrieben worden. Ohne Zweifel hängt das von der Komplexität insbesondere der Steuerung ab – sie ist ja die eigentliche Schnittstelle der Mensch-Maschine-Interaktion. Diskrepanzen zwischen in Schulungen erworbenem Wissen und dem Praxisbedarf im Betrieb können, wie oben geschehen, der Schulung zugeschrieben werden. Sie sind dann gewissermaßen externalisiert. Zugleich klingt im obigen Zitat die (auch praktisch erfahrene) Überzeugung durch, entstehende Probleme handhaben zu können – man vertraut auf die eigene Qualifikation und die berufliche Erfahrung, selbst wenn es um bislang unbekanntes Terrain geht.

Eine andere Reaktionsweise von Beschäftigten auf diese Situation ist, sich Unsicherheiten in Bezug auf die Qualifizierungsmaßnahme selbst zuzuschreiben und damit die Lücke zwischen (Schulungs-)Theorie und (Anwendungs-)Praxis zu personalisieren. Dafür steht exemplarisch die Interviewsequenz mit einem Anlagenfahrer aus der Sonderproduktion in Fallunternehmen H in Kapitel 5.1 (vgl. Kap. 5.1, S. 50-51). Im Fortgang des Interviews berichtet der gleiche Interviewte von seiner individuellen Strategie, mit seinen als Defizite begriffenen Schwierigkeiten mit der Steuerung umzugehen:

„A: Naja, also in dem Fall hab ich schon fast das Gefühl. Also es war jetzt die drei Wochen, nachts um drei, [...] da bin ich aufgewacht: {Name des Steuerprogramms}- ja, wie war das? Ah ja! bin auch zwei Stunden früher zur Arbeit, hab mir das nicht bezahlen lassen. Weil das nicht erlaubt ist (..) mehr als zehn Stunden zu arbeiten. Und ich war manchmal schon um vier auf der Arbeit und wollte das in Ruhe, ohne die beiden- (.) Der eine, der Monteur, war sehr hilfsbereit, was ja auch nicht immer gerade so hilfreich ist. Und der andere, der hat gesagt, na hier so da und da und da und da. Dann bin ich alleine hin, und als die kamen, mein Kollege um sieben, der

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

Monteur um acht, hatte ich schon einiges für mich begriffen und mir auch viele Sachen aufgeschrieben, die ich nachfragen konnte. Also ich hab mich da richtig reingekniet.

I: Also brauchst so 'n eigenen Weg sozusagen? Den du dir erschließen musstest, /A1: Ja// um dich da anzunähern und sicher, selber sicher zu sein /A1: mhm// wahrscheinlich dann auch. /A1: mhm// Ja.

A: Und Dinge zu benennen, die für die beiden die sich auskennen, gar keine Frage mehr sind. /I1: Ja// Ja. Die haben manchmal nicht gewusst, warum ich Dinge nicht weiß. /I1: Ja.// Aber weil ich sie einfach nicht kannte. /I1: Ja.// Die hatten den Umgang und ich hatte ihn nicht, ne.“

Gegenüber zwei Kollegen fühlt sich der Befragte im Hintertreffen, weil deren Kenntnisse von der Steuerung breiter und tiefer gehen. Die Schulung hat das nicht aufgefangen, weil auch dort von Voraussetzungen ausgegangen wurde, die für den Interviewten nicht gegeben waren. Die zweiwöchige Schulung hat er als intensiv und herausfordernd erfahren, wie er an anderer Stelle des Interviews berichtet – allein hat sie nicht hingereicht, um den Anforderungen des beruflichen Alltags zu entsprechen. Ausgeglichen wurde dies durch eine Art Selbstlernen vor Arbeitsbeginn. In der Selbstbeschreibung von Defiziten liegt demnach die Gefahr einer dauerhaften Überforderung und Belastung.<sup>14</sup>

Für die Situation der von vielen Befragten als eher unzureichend empfundenen Schulungsangebote finden die Beschäftigten eine eindeutige Antwort: Ökonomische Interessen bzw. Zwänge des Managements verhindern bessere betriebliche Qualifizierungen. Um diesen Automatismus zu brechen, bedarf es klarer Forderungen vonseiten der Belegschaft, wie ein Monteur des Fallunternehmens H ausführt:

„Aber also auch in vielen Betrieben, da hat man das gut drauf, die Leute zu entqualifizieren, indem man sie Jahre lang an einen Arbeitsplatz lässt, an dem man mal sagt: ‚Ok., wir könnten dich vielleicht mal eine Woche da ranstellen, ohne- halt ohne Druck. Mit Beaufsichtigung. Dass du dich schon mal an die neuen Techniken gewöhnst.‘ Aber, da denkt halt keiner aus dem Management dran, weil halt Anlernzeiten, das kostet Geld. Und die Leute, die müssen es halt auch fordern.“

Qualifizierungen wie Anlernzeiten sind kostenträchtig und werden gerne eingespart – mit der fatalen Folge einer Entqualifizierung der Beschäftigten und immer größer werdenden Qualifizierungslücken. Der Verweis des Managements auf den Effizienzdruck ist in den Augen der Beschäftigten ein allzu wohlfeiles Argument, weil die entstehenden Kosten der ausbleibenden Qualifizierung nicht gegengerechnet werden. Insoweit agiert das Management aus der Perspektive des Befragten rational und zugleich in Verkürzung der Problematik. Dies zu ändern bedarf es entsprechender Forderungen der Belegschaft – Qualifizierungen sind demnach ein arbeitspolitisches Konfliktfeld, das Belegschaften gerade im Zuge der Digitalisierung schon im Interesse ihrer eigenen Beschäftigungsfähigkeit in Anschlag bringen sollten.

---

<sup>14</sup> Ein ähnliches Verhalten konnte v.a. im Zusammenhang mit der Einführung Neuer Medien im Dienstleistungsbereich zu Beginn der 2000er Jahre festgestellt werden (vgl. Matuschek/Kleemann 2002). Dass extensive Arbeitszeit ohne Entlohnung auch in der vergleichsweise verregelten Industrieproduktion Fuß fasst, verdeutlicht den individuellen Druck, unter dem Beschäftigte angesichts von Qualifizierungsnotwendigkeiten stehen.

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

Aus einer prozessorientierten Perspektive weist ein mit der Digitalisierung der Produktion befasster Ingenieur des Fallunternehmens I auf notwendige Rahmungen der neuen Technologie hin – allein ihr Einsatz ist noch keine Garantie für stabile und flexible Produktionsprozesse, wie er im Nachklang einer Beschreibung des in der Erprobung befindlichen Einsatzes von Datenbrillen in der Montage ausführt:

„Also, da sind halt grade dieses, und das ist eher der Fokus auf (...) Schnittstellen, also wirklich Digitalisierung, Reduzierung, Vermeidung von Schnittstellen. Weil wenn sie das nicht schaffen, und sie wollen ein Prozess in irgendeiner Art und Weise, egal wie gut oder wie schlecht er ist: Haben sie 'n guten Prozess, schaffen sie es, den zu digitalisieren – haben sie danach auch einen guten Prozess? Haben sie einen schlechten Prozess, digitalisieren sie den, haben sie zumindest einen schlechten, guten schlechten digitalisierten Prozess. Aber wenn wir beim Digitalisieren, also irgendeine Schnittstelle noch nicht, irgendwas nicht hinhaut – dann haben sie eigentlich nicht, ich will nicht sagen, gar nicht gewonnen, aber dann ist das schon so, dass sich dann darauf verlassen wird. Es ist jetzt alles digital, die Informationen kommen ja, und und und.... Und was passiert: letztendlich funktioniert nicht, Teile sind nicht rechtzeitig da, die Mitarbeitersteuerung hat nicht wirklich geklappt, irgendein Auftrag ist nicht rausgegangen, oder oder oder. Also das bedarf schon noch 'n bisschen Zeit, bis das wirklich alles funktioniert.“

Ein allgemeiner Fluchtpunkt der Kritik, der auch in Interviews mit Beschäftigten anderer Betriebe aufscheint, ist, dass organisatorische wie qualifikationsbezogene Aspekte vom Management oft ausgeblendet werden und der mit dem Leitbild Industrie 4.0 verbundene Modernisierungsprozess weitgehend auf die Beschaffung und Anwendung neuer Technik reduziert wird. Stark gemacht wird demgegenüber, dass es adäquater Weiterbildung und arbeitsorganisatorischer Expertise bedarf, um digitalisierte Prozesse sowohl produktions- als auch arbeitsbezogen funktional zu gestalten. Visionen völlig automatisierter Produktion stehen die Beschäftigten ebenfalls skeptisch gegenüber. Daher besteht die Erwartung, im Interesse eines stabilen Produktionsprozesses für sich verändernde Arbeitswelten auch künftig qualifiziert zu werden. Dass der prozessbegleitende Ingenieur dies so deutlich im Interview betont, fußt auch auf entsprechenden Erfahrungen mit Beschäftigten seines Unternehmens, die er als Anspruchshaltung erfährt: Wenn die Technik schon eingeführt wird, soll sie gefälligst auch funktionieren – ansonsten fühlen sich Beschäftigte als Versuchsobjekt, was nicht nur angesichts weiterhin bestehender Kennziffernvorgaben eine unbeliebte Erfahrung ist.

Auf diese Konfiguration des soziotechnischen Systems insgesamt verweisen die Beschäftigten auch in engerem Bezug auf ihren eigenen Arbeitsplatz regelmäßig und behaupten damit letztlich auch den Stellenwert lebendiger Arbeit in einem digitalisierten Produktionsprozess. Das fußt nicht zuletzt auf ihren berufsbiographischen Erfahrungen mit Automatisierungstechnologien, die einzelne Arbeitstätigkeiten zwar verändern, aber auch neue Arbeitstätigkeiten hervorbringen.

## 6.4 Bilanzierungen des technischen Wandels

### 6.4.1 Kontinuität vs. disruptive Entwicklung

In öffentlichen wie wissenschaftlichen Debatten ist strittig, ob der aktuelle Wandel der Arbeit kontinuierlich auf bereits ablaufende Entwicklungen aufsetzt oder aber disruptiven Charakter hat. Die Interviewten nehmen ganz überwiegend Kontinuität bei der Einführung neuer Produktionstechnik wahr. Im Anschluss an eine Erzählung über den Wandel der eigenen Tätigkeit über die letzten beiden Dekaden aufgefordert, die technische Entwicklung bezogen auf die eigene Arbeit zu resümieren, äußert sich ein Beschäftigter aus der Sondermontage in Fallunternehmen H, der aktuell an einer ferngewarteten und vernetzten Maschine arbeitet, wie folgt:

„Also wenn ich das über die längere Zeit nehme, ist es kontinuierlich immer mehr geworden. Immer digitaler. Was ich angenehm fand. Ja. (.) Doch, 'ne Maschine, die wird dadurch präziser. Das sehen wir ja auch, die Anforderungen werden hoch. Die Maschinen werden dementsprechend eingekauft. So hab ich das die letzten fünfundzwanzig Jahre erlebt. Wir haben auch dort Firmen verloren, denen wir nicht genau genug gearbeitet haben.“

In der Wahrnehmung des Befragten handelt es sich um eine kontinuierliche Entwicklung der Digitalisierung von Maschinenparks und Arbeitsschritten. Daran kann er durchaus Gutes erkennen und bilanziert – die Perspektive des Unternehmens übernehmend – verbesserte Produkte und höhere Kundenbindung des Unternehmens durch die Digitalisierung. Hieran knüpfen auch Beschäftigte des Fallunternehmens K an, die im Interview auf die gestiegenen Erwartungen der Endkund\_innen an eine Vielfalt teils saisonaler Produkte aufmerksam machen, die vom Unternehmen bereitzustellen seien – was nur mit moderner digitaler Steuerung machbar ist. Dadurch hat sich der Inhalt der Arbeit verändert und werde zunehmend von Kennziffern dominiert, die auch die früher personell durch Meister\_innen gehüteten Rezepturen betreffen und individuelle Expertise zurückdrängen. Das trägt bezogen auf die Tätigkeit angesichts der komplett sensor-gesteuerten Produktionsanlage disruptive Züge, die u. a. den zuvor handwerklichen Charakter unterliefen, wie ein Maschinenbediener des Fallunternehmens K ausführt:

„A: So ja-. Das ist eigentlich, früher hast du die Arbeit gemacht und dann hast du eigentlich dein Wissen aus dem Getränketechnischen haben müssen. Warum passiert das? Wie kann ich das vermeiden und so? Wie mach ich das besser oder so? Und jetzt ist das eigentlich die letzten Wochen extrem geworden, müsstest du eigentlich ein Programmierer sein. Weil das macht ja alles die Maschine und du müsstest eigentlich tief in die Maschine eingreifen, also wirklich programmieren.“

I2: Der sagen, wie sie's anders machen soll.

A: Und das alles umsetzen. Und das kannst du natürlich gar nicht als Brauer. So wird der Brauer meines Erachtens irgendwann mal komplett weg sein. Du brauchst Programmierer. Du brauchst nur noch Programmierer, die wo halt einigermaßen wissen was da eigentlich so abgeht oder so. Das wird auch kommen.“

Mit dem Anlaufen der neuen Anlage wandelt sich sehr plötzlich die Tätigkeit – hier umschrieben mit dem Begriff des Programmierens. Darin deutet sich den Beschäftigten das Verschwinden des eigenen Berufs an. Eingriffe in die mit einem ERP-System vernetzten und einer Fachsoftware ausgestatteten Anlage sind nur noch auf digitalem Weg möglich. Der Verweis auf den Zeitraum

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

weniger Wochen ist ein Hinweis auf saisonale Impulse, die zu einem hochfrequenten Ausstoß vieler Sorten führen – was jeweils händisches Arbeiten bei Sortenwechsel erfordert. Die im Zuge der Modernisierung eingeführte *predictive maintenance* wiederum unterläuft die dafür notwendige Flexibilität, wie der gleiche Befragte am Beispiel der regelmäßig notwendigen Reinigungsarbeiten erläutert:

„A: Du musst reinigen. Und das sind einfache Prozesse die langwierig sind und einfach auch extrem teuer sind und auch mit Manpower. Das wo man alles- (.) Das macht keine Maschine. Das sind manuelle Tätigkeiten.

I1: Genau, das ist nochmal ein wichtiger Hinweis, dass so auch einfach produkttechnische Begrenzung gibt, wie weit man automatisieren kann tatsächlich. Es wird nicht alles möglich sein.

A: Genau. Da hat man mehr geplant. Mehr technische Einrichtungen. Funktioniert so nicht. und so kam ein Job nach dem anderen hinzu. Was natürlich auch extrem geworden ist, wie letztendlich unsere Handwerkertruppe nach oben gegangen ist. Letztendlich haben sie Elektriker und unsere Schlosser, weil man vorbeugende Wartung machen will. Das bedeutet zwischen den Umbauphasen Wartungstätigkeiten machen. Und jetzt ist rund um die Uhr im Dreischichtsystem sind drei Schlosser vor Ort und zwei Elektriker vor Ort. Für jeden Störfall oder Umbauten oder wie auch immer, eine Wartung. Das haben wir vorher nicht gehabt.

I1: Und wird denn die Störung dadurch geringer? Also klar, das ist ja sozusagen die Idee von predictive maintenance sozusagen.

A: Also ich bekomme seit einer Woche kein Schlosser nicht.“

Die angestrebte Reorganisation nach dem Leitbild der *predictive maintenance* ist in diesem Fall an Grenzen gestoßen. Dennoch ist die neue Anlage in Ausstoß und Vielfalt der Produkte insgesamt ein Erfolg für das Unternehmen, wenn auch nicht im kalkulierten Ausmaß. Es ist vor allem die im Kern rein ökonomische (und nicht zuvorderst produktionstechnisch getriebene) Entscheidung zum Personalabbau durch den Aufbau digitaler Produktionsanlagen ausschlaggebend gewesen – eine Hoffnung des Managements, die sich nicht erfüllte und durch Neueinstellungen von Fachkräften revidiert werden musste. Beim Fallunternehmen nehmen die Beschäftigten daher weniger eine umfassende Disruption an sich, wohl aber eine (als disruptiv angekündigte) Entwicklung mit Richtungsänderung wahr, die letztlich als Modernisierung in einem (beschäftigungspolitisch wie tätigkeitsbezogenen) Kontinuitätspfad mündet. In den Problemen mit der Wartung der Anlage gründet sich auch die Hoffnung auf einen Bedeutungsgewinn der fachlichen Expertise, die händische Eingriffe ermöglicht und so Flexibilität wie den Fortbestand des eigenen Berufs sichert.

„Disruptiv“ erscheint der aktuelle Prozess der Digitalisierung aber in ganz anderer Hinsicht. Im Zusammenhang mit der Geschwindigkeit der Diffusion von digitaler Technologie im eigenen Betrieb beklagt eine Betriebsrätin im Fallunternehmen A die mangelnde rechtliche Absicherung:

„Das Gesetz hinkt hinterher. Das Gesetz hält auch mit der Digitalisierung nicht wett. Das Einzige was jetzt vielleicht passend ist, oder wo sie hinterherkommen so ein bisschen, ist das Thema Datenschutz. Die haben sie da schon die Relevanz erkannt zumindest. (...) Aber Betriebsverfassungsgesetz das hinkt komplett hinterher und diese ganzen anderen Regelungen, Sozialgesetzbuch, das ist alles noch nicht bereit für Digitalisierung, (...) es ist noch nicht angekommen.“

Die Qualität der Veränderungen führt aktuell ein *Mismatch* von geltenden Regularien und neuen Regelungsanforderungen herbei; die neuen Anforderungen sind den regulierenden Instanzen

noch nicht hinreichend bewusst, und die Geschwindigkeit, mit der Digitalisierung und Industrie 4.0 Einzug halten, ist zu schnell für eine angemessen rasche Modifikation der institutionellen Rahmungen. Vor allem das für die Arbeitswelt wichtige Betriebsverfassungsgesetz hinkt hinterher – implizit ist damit auch eine Gefahr für die Arbeit von Betriebsrät\_innen angesprochen. Die Folgen derart disruptiver Entwicklungen zeigen sich in ihren Augen dann im Zurückbleiben von Schutzrechten, die mittelbar auf die Arbeitsebene durchschlagen. Dafür stehen Regulierungen aber noch weitgehend aus oder sind im Entstehen. Allenfalls im Datenschutzrecht wird bereits eine tragfähige Konstruktion gesehen – damit ist ein das Arbeitsrecht eher mittelbar berührendes allgemeines Rechtsgut angesprochen.

#### 6.4.2 Datenerfassung und Kontrolle der Arbeitsleistung

Ein in fast jedem Interview von den Befragten selbst angesprochenes Thema ist das des Schutzes von Daten – nicht nur, aber insbesondere der Daten, die sich zur Leistungsbeurteilung eignen. Ein Maschinenbediener aus Fallunternehmen A beschreibt das so:

„Ich kann schwierig das erklären. Naja, da bei der neuen Maschine, natürlich da ist alles digital schon. Die können schon von der Zentrale gucken, was ich mache auf meiner Maschine. Welche Störung habe ich und wie lange steht die Maschine. Die können schon von der Zentrale gucken, wie das alles, (...) welche Dimension mache ich und so weiter. Die können das nachfolgen.“

In dem kurzen Ausschnitt vereinen sich mehrere Perspektiven von Überwachung und Kontrolle: zunächst die technische Performanz der Maschine, die per Datenübertragung quasi in Echtzeit überwacht wird – Stillstandszeiten als solche können ebenso eruiert werden wie ein Diagnose-tool Ursachen identifizieren (und gegebenenfalls Reparaturen auslösen) kann. Damit verbindet sich aber auch der Blick auf das Handeln des Beschäftigten: Es kann jederzeit festgestellt werden, was ein einzelner bzw. eine einzelne Mitarbeiter\_in macht. Und in der Quintessenz ist es der Ausstoß (die Dimension der Stückzahlen), der im eigentlichen Interesse steht – diese Kennziffer zeigt letztlich an, wie die Ausführung eines Auftrags im Zeitplan liegt. In der Zusammenschau erscheint das als permanente Kontrolle der Tätigkeit, ohne dass Klarheit über etwaige Konsequenzen herrscht. Andere Beschäftigte berichten von einem virtuellen Vergleich: Wenn bei allen kontrolliert werden kann, so manifestieren sich Unterschiede. Ob diese dann von den weniger produktiven Werker\_innen letztendlich zu rechtfertigen sein werden, ist ein Kern der Ungewissheit und des Unbehagens gegenüber der Fernkontrolle.

Solche Befürchtungen kennt das Management auch – und verweist nicht selten dezidiert auf die zentrale Rolle des Betriebsrats, wenn es darum geht, mit diesen Befürchtungen umzugehen, wie es auch der HR-Manager eines Werkes des Fallunternehmens E macht:

„Also was sind Befürchtungen? Befürchtungen der Leute sind natürlich, sie werden kontrolliert. Wir haben irgendwo ein Tool, mit dem wir mitschreiben, wie schnell sie Schritt eins, zwei, drei, vier, fünf, sechs, sieben, acht, neun, zehn machen. Das ist ja eine der Hauptbefürchtungen, Überwachung. Erlebt man ja immer wieder. Was weiß ich, irgendwo hängen Kameras und dies und das und jenes. Seitens der Mitarbeiter oder seitens eigentlich jedes Menschen wird immer erstmal gefragt, was machen die Leute eigentlich mit den Daten? Werde ich irgendwann damit konfrontiert, dass Müller, der in der vorherigen Schicht diese Arbeit gemacht hat, das in fünf

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

### Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

Stunden gemacht hat und ich brauch sieben, nur weil ich gründlicher bin. Keine Ahnung. Äh das sind ja die Befürchtung die letztlich ansteht. und das ist ja auch etwas, was der Betriebsrat wirklich auch massiv, argumentativ mit begleiten muss. Denn wo geht denn ein Mitarbeiter hin, der Befürchtungen hat. Der geht nicht zu uns. Der geht zum Betriebsrat. Und insofern ist das wichtig, dass wir diese Vereinbarung abgeschlossen haben und dass wir diese Schritte, die wir jetzt in Richtung Industrie 4.0 mit diesem Test, mit Datenbrille, mit diesem Prototypen machen, äh dass wir diese Schritte gemeinsam machen, damit wir beide aus beiden Richtungen überzeugend sagen können: ‚Lieber Herr Müller, diese Schritte werden zwar von der Datenbrille mitgeschrieben, wir nutzen sie aber nicht. Und wir löschen sie na- nach, keine Ahnung, drei Tagen wieder.‘ So in der Art müssen wir das kommunizieren und auch leben damit da kein Misstrauen letztlich existiert. Und das wird eine Herkulesaufgabe sein.“

Dass das Werk über Instrumente verfügt, die Arbeitsleistung der Beschäftigten kleinteilig zu dokumentieren, erzeugt in den Augen des HR-Managers aufseiten der Beschäftigten zunächst durchaus legitime Ängste zum Umgang damit. Eine weitergehende zentrale Befürchtung besteht darin, dass die Auswertung nicht alle relevanten Aspekte einbezieht (weil sie, wie z. B. ‚Gründlichkeit‘, nicht quantifizierend erfasst werden können). Zugleich besteht die Ungewissheit, wozu die Daten eigentlich genutzt werden. Darin dokumentiert sich ein doppeltes Unbehagen: Konkurrenzlicher Vergleich unter den Beschäftigten könnte forciert werden und dieser Vergleich könnte Ungleichheiten dokumentieren und offenlegen. Damit sehen sich Beschäftigte einer relativ anonymen Macht ausgesetzt, die selbst (qua Hierarchie; qua zugeschriebenem Expertentum mit Definitionshoheit oder qua Distanz zum Arbeitsort/-platz) nicht greifbar und nicht angreifbar ist. Die Bilanzierung durch einen verantwortlichen Manager, dass die Reduzierung von aufkeimendem Misstrauen eine Herkulesaufgabe sei, verweist darauf, dass er diese Befürchtungen als weit verbreitete Ängste in der Belegschaft wahrnimmt. Die Hinzuziehung des Betriebsrats (inkl. dazu verabredeter Betriebsvereinbarungen) zeigt, dass die technologischen Potenziale soziale Rahmungen benötigen, um akzeptiert zu werden bzw. um unerwünschte negative Effekte zu kanalisieren bzw. zu minimieren.

Offensichtlich löst die Möglichkeit datengetriebener Kontrolle der Arbeitsleistung vor allem im Zusammenspiel mit dem Kennziffernregime die Befürchtung aus, relativer Minderleistung verdächtigt zu werden. Erwartet wird von den Beschäftigten, dass individuelle Erklärungen für eine Minderleistung vom Management mit Verweis auf die Kennziffern in der Regel nicht als hinreichende Antwort begriffen werden.

Dass der Treiber von Kontrolle durch digitale Technik nicht nur der bzw. die eigene Arbeitgeber\_in, sondern auch der bzw. die Auftraggeber\_in sein kann, wird am Beispiel eines Maschinenbedieners des Fallunternehmens A deutlich. Auf die Frage, ob noch nachvollzogen werden kann, wer welches Werkstück bearbeitet hat, führt er aus:

„Ja, wir fangen jetzt an, in der Produktion Barcodes auf die Werkstücke zu kleben in der ersten Produktionsstufe, die kleben wir per Hand drauf, die muss ich auch einscannen bei mir, da ist dann hinterlegt Personalnummer hinterlegt, Bauzeit, welches Material ist verbaut worden, wann ist das verbaut worden, wann ist das Vorprodukt, wann der Rohling verbaut worden; das wird erste Stufe gescannt, zweite Stufe gescannt, dann geht das Produkt in die Heizung, und die müssen dann auch einscannen, wann wurde angefangen zu heizen, und in der Endkontrolle können die dann noch gucken, wann wurde der geheizt, wer hat den gebaut, um wieviel Uhr

wurde das gebaut, das die ganzen Leute die die Werkstücke bestellen wollen, dass die das haben. Als erstes wollte es *{Name des Kunden}* haben...

I: Also das wurde auferlegt sozusagen?

A: Genau, weil da so viele Materialfehler waren. [...] Jedes Material muss eingescannt werden und das können die jetzt schon mit dem Scanner sehen, ja, das passt zu dem Auftrag.“

Der neutral-darstellende Duktus des Interviewten verdeutlicht, dass ihm angesichts der in der Vergangenheit hohen Anzahl an Retouren aufgrund von Qualitätsmängeln das Verfahren der personalisierten Kontrolle durchaus legitim erscheint, weil die Endabnehmer\_innen eine Art Gewährleistungsgarantie für die Qualität des Produkts haben wollen. Dass Datenschutzprobleme und Gefahren personalisierter Kontrolle solcher Scansysteme, die Beschäftigte in anderen betrieblichen Kontexten durchaus artikulieren, vom Befragten nicht thematisiert werden, liegt im konkreten Fall – neben seiner hohen individuellen Orientierung darauf, zur Herstellung guter Produkte beitragen zu wollen – vor allem darin begründet, dass bei fehlerhafter Auslieferung der bzw. die Endkontrolleur\_in zur Rechenschaft gezogen wird und nicht der bzw. die (zurückverfolgbare) Produktionsmitarbeiter\_in. Mit diesem System ist der Produktionsprozess transparent, ohne dass vor Ort unmittelbare Sanktionen befürchtet werden müssen, und mittelbare Folgen eines möglichen Daten- und Leistungsabgleichs zwischen den Werker\_innen werden nicht reflektiert.

### 6.4.3 Arbeitssicherheit

Die Beschäftigten verweisen darauf, dass sich die Arbeitssicherheit an Maschinen und Anlagen insbesondere durch die Verwendung von Sensorik fortlaufend verbessert. Ein Wickler aus Fallunternehmen A verweist auf Unfälle in der Vergangenheit, die mit einer modernen sensorgesteuerten Maschine kaum noch möglich erscheinen:

„Habe schon erlebt ein paar Mal. [...], der wollte was zeigen und einer hat so rumgespielt, hat Reset gedrückt, und das ist gefahren und der Mann [hat] zwei Rippen gebrochen. War gefährlich. Aber jetzt ist schon vorbei. Jetzt, wenn du bist da drin, [...] wenn du bist drin, Sensor – bleibt alles stehen. Deswegen: Sicherheit ist viel besser als früher.“

Der an einer Maschine arbeitende, angelernte Interviewte weiß den Fortschritt in der Sicherheitssensorik sehr zu schätzen – zurückliegende Ereignisse haben das Risiko der Arbeit an den Maschinen deutlich gemacht. Allerdings ist dies eine Entwicklung über Jahre hinweg und weniger nur der Industrie 4.0 – angefangen bei Lichtschranken über die aktuelle Sensorik gibt es eine Entwicklung, die Sicherheit und Minimierung der Ausfallzeiten zusammenbringt, wie auch der Befragte im weiteren Verlauf des Interviews berichtet: Waren die früheren Technologien aufgrund mangelnder Sensitivität geneigt, Maschinen ganz abzustellen, auch wenn man sich kaum im Gefahrenbereich aufhielt, so reagiert die heutige Technologie effizienter, weil die Überwachungsräume genauer kalkuliert und überwacht werden können. Diese Toleranz vermeidet unnötige Stillstandszeiten und ist damit ökonomisch sinnvoll bei gleichzeitig besserer Abdeckung der Sicherheitsaspekte.

## 6.5 Umgang mit Technik

### 6.5.1 Technikakzeptanz

Akzeptanz für eine neue Technologie hängt vor allem von den daraus hervorgehenden (veränderten) Prozessabläufen und den Auswirkungen auf die Beschäftigten ab. Diese Grundgewissheit trifft auch im Kontext von Industrie-4.0-Anwendungen zu. Dass sich Akzeptanz nicht von allein einstellt, ist dem Leiter der Human-Ressource-Abteilung eines Betriebes des Fallunternehmens E sehr bewusst:

„A: Zweiter Punkt ist natürlich die Leute an die Technik ranzuführen. Viele haben einfach Angst vor dieser Technik. Wir erleben das immer wieder, MES haben Sie vorhin genannt. Das ist ja dieses Produktions-Abrechnungs-System. Wir haben am Anfang, gerade bei älteren Leuten unglaubliche Probleme gehabt das System zu einer Akzeptanz zu führen. Weil viele einfach Angst haben. Das wird rauswachsen das Problem. Aber ich sag mal so eine Elektronik zu nutzen, die wollen- ‘Wir haben früher alles per Hand gemacht.’ Die wollen weiter per Hand arbeiten. Die wollen das nicht am PC machen. Weil sie könnten ja einen falschen Knopf drücken. Oder irgendwelche falschen Daten produzieren. Ist völliger Quatsch.

I: Über welche Altersgruppe reden wir da? [...]

A: Ich würde sagen, es kommt auf den Bildungsstand an. Wer immer im Büro gesessen hat, für den ist das sicherlich alles kein Problem. Sicherlich fällt es Ü-Fünfigern schwerer Programmstellungen äh zu machen, als U-Fünfigern. Aber es kommt wie gesagt auch darauf an, was hat man bisher gemacht. So und wenn wir jetzt Leute haben die in der Produktion, keine Ahnung, wir haben, sehe sehr viele Leute die über fünfundzwanzig Jahre hier sind, die noch mit Handsehr vielen manuellen Tätigkeiten hier groß geworden sind. Mit Elektronik nie was zu tun hatten und in der Bank auch am liebsten an den Bankschalter gehen um sich Geld zu holen. /I: Ja// Sowas gibt's halt noch. Muss man sich, muss man sich wundern, aber es ist so. Dann haben wir dort sicherlich den meisten Bedarf an Aufklärung, an Geduld vor allen Dingen auch. /I: Ja// Die Leute nicht alt aussehen zu lassen, wenn sie vielleicht mal ein Fehler machen in der Bedienung des Systems.“

Das Unbehagen an Veränderungen, das vom HR-Manager summarisch als händisches Vorgehen umschrieben wird, ist in der einen oder anderen Form von nicht wenigen Beschäftigten vorgebracht worden – allerdings auch die Gegenperspektive, dass man mit der Zeit gehen müsse und das Leben letztlich aus Lernen bestehe. Dennoch ist der Übergang von elektromechanischer bzw. elektronischer Technologie zu digitaler Technologie für einige Beschäftigte eine Art Quantensprung, für den sie sich Begleitung erhoffen. Dies ist in den Augen des HR-Managers nicht allein vom Alter (was um die Altersgrenze von 50 Jahren auch eine Rolle spielt), sondern auch vom Bildungsstand und von der damit zusammenhängenden beruflichen Position abhängig. Zwar kann es kaum darum gehen, Beschäftigte für alle möglichen Arbeitstätigkeiten im Voraus zu qualifizieren, allerdings ist ein Einstieg in Selbstlernkompetenz ein anerkannt probater Weg, mit den Veränderungen der Arbeitswelt insgesamt Schritt zu halten. Diesbezüglich dürfte es in vielen Unternehmen Nachholbedarf geben; dies hängt von der betrieblichen Personalentwicklung und ihren Zielsetzungen ab.

Technik kann für die Beschäftigten aber auch überfordernd wirken. Eine spezifische Umgangsweise damit, den technischen Wandel im Betrieb anzunehmen, wird im Interview mit einem Mehrmaschinenbediener mittleren Alters in Fallunternehmen A ersichtlich: Er blendet die Frage

völlig aus, wie das MES-System und die es steuernde Software funktionieren und welche Handlungsmöglichkeiten ihm ggf. offenstehen, und konzentriert sich einzig auf die für seine Arbeit wichtigen und orts- wie zeitnah angezeigten Daten. Er konzentriert sich mit dem Habitus eines klassischen (angelernten) tayloristischen Industriearbeiters einzig darauf, die ihm zugewiesenen Aufgaben möglichst akkurat zu erfüllen. Ein tiefergehendes Wissen über die Einbettung seiner Maschinen in das Steuerungssystem der aufgrund komplexer thermodynamischer Prozesse zeitkritischen Produktion scheint ihm überflüssig zu sein. Damit deutet sich für bestimmte Konstellationen eine Distanz zu überkomplexer (im Sinne von nicht für die Aufgabenbewältigung notwendiger) Technologie an, die über das weit verbreitete Altersargument hinausgeht und eine Art kognitiven Purismus darstellt. Dabei ist der Beschäftigte nicht uninteressiert daran, auch neue Technologie zu erfahren – die Vernetzung des MES entzieht sich allerdings dem unmittelbaren Zugriff, weil es aus der Konzernzentrale in einer anderen Stadt gesteuert wird.

Dienstleistungsberufe scheinen dahingehend einen Vorteil in Aneignungsprozessen neuer Technologie zu haben, dass sie seit Längerem digital und disloziert, wenn auch in direkter Kommunikation arbeiten. Für die industrielle Produktion erscheint die aktuelle Umstellung auf digitale Verfahren ein größerer Schritt zu sein. Dabei sind es offensichtlich nicht nur praktische Probleme im Umgang mit der neuen Technik (wie im Falle des Anlagenfahrers aus der Sonderproduktion in Fallunternehmen H; vgl. Kap. 5.1, S. 50-51), sondern unter Umständen grundlegende mentale Dispositionen und der Grad technikbezogener Affinität, die zu Distanzierungen von digitalen Optionen führen (bis hin zur Treue zum Bankschalter im privaten Alltag). Im Hinblick auf eine größere Akzeptanz sind daher Unterstützungsleistungen des Betriebes notwendig, die u. a. eine große Fehlertoleranz und das deutliche Signalisieren einer solchen beinhalten. Dass dabei auch emotionale Zustände wie Angst eine Rolle spielen, zeigt die Dramatik des Übergangs für Einzelne an – zu vermuten ist, dass dies eine Reaktion auf den Shift vom bzw. von der erfahrenen Mitarbeiter\_in zum Novizen bzw. zur Novizin in neuer technologischer Umgebung ist, die stark verunsichert. Andere vermögen Wandel eher in eine Kontinuität zu stellen und sehen Veränderungen als normalen Bestandteil des Berufslebens an – es besteht dann eine grundsätzliche Akzeptanz, die gleichwohl Kritik an konkreter Ausgestaltung oder neuen Herausforderungen beinhalten kann. Das betrifft dann insbesondere arbeitsorganisatorische Folgen, die von Beschäftigten zu tragen sind, obwohl prinzipiell andere technische Lösungen machbar zu sein scheinen.

### 6.5.2 Erwartungshaltungen gegenüber neuer Technik

Die Steuerung von Produktionstechnik ist in vielen Betrieben seit Langem mittels Softwarelösungen möglich oder wenigstens elektronisch verwirklicht. Insoweit sind Beschäftigte weitgehend mit Basiselementen von Industrie-4.0-Komponenten vertraut, auch wenn es im Regelfalle mit der nächsten Generation erneuter Lernprozesse bedarf, die unter Umständen auch problematischer ausfallen, wenn eine andere als die bisherige Logik nachvollzogen werden muss. Im besten Fall wird die Einführung weit vor dem eigentlichen Startpunkt kommuniziert, und es werden Bedenken ausgeräumt oder Teilnehmer\_innen geschult. In diesem Verlauf stellen sich unterschiedliche Gemütslagen ein – von gespannter Erwartung auf die Veränderungen bis hin zu

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

mehr oder weniger verhaltener Skepsis gegenüber den Ankündigungen. Die Teilnahme an Pilotprojekten etwa kann wahre motivationale Schübe auslösen: Mit der Entscheidung für eine neue Maschine an seinem Arbeitsplatz verbindet ein Montagebeschäftigter des Fallunternehmens H das Gefühl, sich „wieder richtig auf die Arbeit zu freuen“. Auch anderen gilt die Teilnahme an Modernisierungsprozessen als Chance, Neues kennenlernen zu können.

Solchen positiven Konnotationen sind allerdings durchaus nachdenkliche bis skeptische Perspektiven gegenübergestellt, die insbesondere die häufig vollmundigen Ankündigungen über die Leistungsfähigkeit der technischen Artefakte in Zweifel ziehen. Nahezu überall scheint es Erfahrungen zu geben, dass Technologie nicht überall reibungslosen Einsatz gewährleistet: Sei es die installierte Kamera, die im Zuge einer Werkerführungsassistenz die Qualität von Werkstücken prüfen sollte, aber an den wechselnden Lichtverhältnissen an der Produktionsstätte scheiterte; die optische Sensorik, die bei sommerlichen Verhältnissen vermehrt Verschmutzungsalarm ausgab, weil massiv Insekten auftraten; oder die Displays von Datenbrillen, die bei Helligkeit zu wenig Kontrast bieten, um Einspielungen erkennen zu können. Aus diesen selbst erlebten, häufig aber auch nur gehörten Erfahrungsberichten verdichtet sich eine Skepsis gegenüber der Qualität technischer Lösungen, die sich an deren praktischen Fähigkeiten im Arbeitsprozess orientiert. Dafür steht der folgende Interviewauszug aus dem Fallunternehmen E, in dem eine Linienbeschäftigte ihre Skepsis gegenüber der zum Zeitpunkt des Interviews eingeführten Datenbrille ausführt:

I: Gibt es denn in ihrer Abteilung- (.) irgendwo soll es so eine Googlebrille- eine Datenbrille ausprobiert werden-

A: Solche habe ich heute zum ersten Mal gesehen. Ein Straßenfahrer war das, war coole Sache. Also es war so eine Art Training: an die Palette rangegangen wo Begleitkarte oder Palettenkarte war und hat gescannt. Mit dem einem kleinen Fenster an der Brille hat er gesehen, was für eine Materialnummer das ist, wo das hingehen soll.

I: Haben Sie was bemerkt, wie er das fand - auch cool?

A: Ich glaube das war auch sein erster Tag damit. Ja der fand das auch cool, [...] also wie sich das in Arbeit bewährt, das- dafür muss man dann ein bisschen länger damit arbeiten.

I: Also es ist noch in der Erprobung dann?

A: Das ist das ist alles neu und in Erprobung. Nicht, dass die da jetzt an- angewiesen sind, damit zu arbeiten. Das ist jetzt erst mal rantasten gucken, weil es gibt verschiedene Modelle mit den die arbeiten sollen, also ausprobieren sollen und dann wird's entschieden welche von denen. [...]

I: Sie bekommen auch dann welche.

A: Ja ja, aber wie die funktionieren sollen genau, das wissen wir nicht und ob die sich bewähren. Also erstmal, ich komme da sehr skeptisch. Ja das ist, ich weiß nicht, wie das funktionieren soll. Vom Erzählen haben die gesagt, es soll leuchten, wenn irgendetwas in dem Bild nicht stimmt. Ich weiß nicht, ob mir das nicht- (.) ich denke mir das wird mich mehr stören, als helfen.“

In der ambivalenten Einschätzung einer an sich „coolen“ Technologie, deren Nutzen für die Arbeit allerdings noch unklar ist, findet sich eine weit verbreitete Positionierung: Neue Technik zu erfahren, ist aufregend, kann Neugierde entfachen und befriedigen und ist in jedem Fall in der Ungewöhnlichkeit für den normalen Arbeitsalltag ein Pluspunkt. Zugleich ist klar: Man wird zukünftig immer damit arbeiten (müssen), auf welches Modell die Wahl auch fällt. Dabei wird im obigen Interview wohl aufgrund der noch nicht gemachten Praxiserfahrungen weniger zwischen

den einzelnen Angeboten unterschieden, wie es andere Interviewte in verschiedenen Fallunternehmen taten, sondern (noch) grundsätzliche Zweifel geäußert. Dass diese für die eigene Arbeitspraxis ganz konkret im Hinblick auf die Kontrolle der Maschinen auf Rückstände bei Auftragswechseln bestehen, wird in einer späteren Passage des gleichen Interviews deutlich, in dem die Befragte ihre Skepsis bezüglich der Technologie äußert:

„So wie ich das verstanden hab, das sollte irgendwie gespeichert werden wieder, wie das Bild aussehen sollte. Nee, das kann ich mir nicht vorstellen, eben ich kann mir nicht vorstellen, wie das dann aussieht, worauf sich konzentriert wird. Weil es gibt – die Tuben sind weiß, manchmal haben die weiße Kappen, manchmal haben die graue Kappen. Alle Tuben haben Etiketten drauf, die Etiketten sind je nach Produkt auch anders, manche sind weiß, manche sind farblich, manche sind weiß mit bunt drauf. Also worauf sich die Brille selbst konzentrieren wird, weiß ich nicht /!: Ja//. [...] Also, ich weiß nicht, ich stelle mir das sehr schwierig vor weil entweder ist dieses Programm so perfekt gemacht, dass man da so viele eh Aspekte berücksichtigen kann. Also es gibt Leute die groß sind, die klein sind. Die Maschine kann man von verschiedenen Blickpunkten betrachten (.) es gibt Lichtanfälle und ich weiß nicht, wie genau das funktionieren soll.“

Die Befragte formuliert keine finale Ablehnung der neuen Technologie, die sie erst in naher Zukunft wirklich in der Praxis erproben können wird, aber eine gehörige Portion Skepsis bezüglich der Praktikabilität und des Nutzens für die Arbeitstätigkeit wie deren Qualität. Solche Zweifel äußert die Interviewte nicht generell – am Beispiel einer automatisierten Fertigung lobt sie in einer weiteren Interviewpassage die technisch erreichte Steigerung des Arbeitstaktes um den Faktor zehn. Es handelt sich demnach nicht um eine auf der Grundlage einer allgemeinen Technikdistanz eingenommene zweifelnde Perspektive auf die Datenbrillen, sondern um eine v. a. praxisorientierte Skepsis bezüglich ihrer Funktionalität. Solche Skepsis findet sich insbesondere zu Beginn von Einführungsprozessen, wenn die Technologie ihre Praktikabilität noch nicht bewiesen hat, Anlaufschwierigkeiten bestehen (vgl. das Beispiel des Leichtbauroboters in einer Montagelinie des Fallunternehmens D, Kap. 5.2.2, S. 71). Aus der Erfahrung der eigenen Arbeitstätigkeit mit vielerlei Variablen wird eine Problemstellung abgeleitet, deren Lösung man sich kaum vorstellen kann. Inwieweit man damit richtig liegt oder aber an einem Scheinproblem arbeitet, ist nicht relevant. Letztlich wird die veränderte Arbeit selbst in den Blick genommen und mit der Antizipation einer versagenden Technologie werden vermutlich anstehende neue Anforderungen an die Arbeitenden vorhergesehen.

## 6.6 Arbeitspolitische Aspekte: Informationspolitik des Betriebes

Bereits in Kapitel 5.2.1 wurde entlang der Perspektiven von Betriebsrät\_innen auf Implementierungsprozesse auf eine zum Teil als defizitär erachtete Informationspolitik des jeweiligen Managements hingewiesen. Dieses versucht in aller Regel, das Aufkommen von Gerüchten über bevorstehende Veränderungen zu vermeiden. Erst wenn Entscheidungen getroffen wurden (sei es zu ausgewählten Abteilungen, technischen Artefakten oder Prozessverläufen), werden Beschäftigte mehr oder weniger direkt informiert. Eine Montagearbeiterin des Fallunternehmens E beschreibt exemplarisch ein solches Vorgehen:

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

„I: Wurde denn die Belegschaft darüber informiert, dass sowas kommt oder sind Sie jetzt überrascht heute?

A: Also ich war heute überrascht, dass er das hat und dass wir das jetzt schon haben. Jede Woche in Frühschicht und Spätschicht haben wir Freitagsgespräch, da besprechen wir, was da auf uns zukommt oder haben eine kurze Schulung oder sowas. Oder was den Leuten an dem Herzen liegt, das besprechen wir dann an und da hat man uns erzählt, dass wir für die Reinigungskontrollen an den Maschinen eh solche Brillen bekommen.“

Solche Überraschungen werden von den Interviewten mehrfach berichtet – in der Regel scheinen Hinweise zu Einführungsprozessen, zu den genauen technischen Anordnungen oder auch zu den Möglichkeiten eingesetzter Geräte dünn und eher spät gestreut zu werden. Die Beschäftigten erfahren häufig als Letzte von anstehenden Änderungen und werden oft nur beiläufig informiert.

Durchaus selbstkritisch sieht das auch ein Betriebsratsmitglied des Fallunternehmens D in ganz ähnlicher Weise und gleicht vielen Beschäftigten des Samples, die ihre Kenntnisse selten am Stück und umfassend erhalten als vielmehr von manchmal langwierigen Holprozessen berichten:

„A: Das ist halt auf unserer Ebene, oder auch im Betriebsratskreis selbst, da finde ich ist Industrie 4.0 noch nicht so massiv im Thema, wie ich's jetzt eigentlich schon gern hätte. Sagen wir es mal so: da könnt auch mehr Informationen in den bestimmten Kreisen noch mehr kommen eigentlich. Weil wir eigentlich schon, wie gesagt, in dem Prozess schon eigentlich mitten drin sind. Und wenn ich dann so praktisch ... Ich hab's Gefühl dass die das nicht erkennen, die Mitarbeiter, als Industrie 4.0. Das ganze Thema. [...] Ich rede jetzt wirklich von der schraubenden Mannschaft ganz unten, Basis. Ist jetzt aber auch noch nie groß was gestreut worden, wie gesagt. Also wir, in unseren Kreisen, haben mal eine Infoveranstaltung zu 4.0. Ich weiß nicht ob das hier im Meisterwerkhof vielleicht mal mal vorgestellt wurde. Vielleicht auch mal, aber das passiert ein-zweimal maximal im Jahr. Also einmal würd ich sogar nur so sagen.

I: Das heißt so die alltäglichen arbeitspolitischen Themen sind dann doch noch vordringlicher, als irgendwie ein Zukunftsentwurf-

A: Weil das ist ein Teil, wie gesagt, weil das ist ja schon ein bisschen Mensch, Maschine zusammen das ganze Thema und so. Also man sollte schon das Verständnis mehr rüber an die Mannschaft oder allgemein an die Mitarbeiter bringen. Das wär eigentlich schon- Dass das Thema schon im Haus ist, nur jetzt anfängt zu leben. Weil ich glaub das das haben die nicht ganz auf dem Fokus. Die sehen zwar Roboter, aber die verbinden das nicht mit Industrie 4.0 im Kopf.“

Die Fokussierung insbesondere der geringqualifizierten Mitarbeiter\_innen auf den einzelnen Arbeitsplatz verstellt aus der Perspektive des Betriebsrats den Blick auf die systemische Dimension der Industrie 4.0. Zwar wird die Technologie als gegenständliches Artefakt wahrgenommen, nicht aber die mit ihr und insbesondere der daran ansetzenden veränderten Arbeitsorganisation einhergehenden möglichen Umwälzungen (die ja mitzugestalten wären). Dadurch findet keine Auseinandersetzung mit dem Thema statt. In der bislang verfehlten Informationspolitik wird demnach auch die Gefahr einer Individualisierung der Folgen von Industrie-4.0-Konzepten gesehen: Dass Roboter Arbeitsplätze ersetzen, wird als womöglich eintretender ernster Einzelfall wahrgenommen, doch nicht als Fingerzeig für eine insgesamt veränderte Arbeitswelt. Damit geraten weiterreichende Konsequenzen aus dem Blick und werden nicht breit debattiert – was aber gemeinhin eine Voraussetzung für erfolgreiche Betriebsratsarbeit ist. Offensichtlich wer-

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

den nicht nur unternehmensseitig Informationen eher unzureichend veröffentlicht; auch die betriebliche Interessenvertretung hat – so die Aussage fast aller Betriebsrät\_innen – in dieser Hinsicht etwas aufzuholen, um das Thema Industrie 4.0 auch als arbeitspolitisches Thema aktiv zu setzen. Dass dies augenscheinlich von der Basis auch nicht eingeklagt wird, scheint ein relatives Desinteresse bei der Belegschaft anzuzeigen – solange der eigene Arbeitsplatz nicht konkret bedroht ist, verfängt das Thema Industrie 4.0 offensichtlich noch wenig. Darin kann sich eine gewisse Zurückhaltung angesichts einer relativ diffusen Debatte (seien es Studien aus Wissenschaft oder Beratungsunternehmen, Initiativen wie der Weißbuch-Prozess der Bundesregierung oder arbeitspolitische Selbstvergewisserungen von Verbänden und Gewerkschaften) offenbaren, es könnte sich auch um Desinteresse oder Ohnmachtsgefühle angesichts der anscheinend überwältigenden Dynamik handeln – in jedem Falle ist der Hinweis auf unzureichende Informationspolitik verschiedener (betrieblicher) Protagonist\_innen eine häufig gehörte Bilanzierung der Beschäftigten und zeigt ein Informationsbedürfnis an, welches offensichtlich nicht befriedigt ist.

Solche Situationen erleichtern das Entstehen von Gerüchten – und damit dem Gegenteil von Gewissheit. In Gerüchten steckt zudem eine eigene Dynamik: Bleiben sie unwidersprochen (sofern sie überhaupt die eigene *peer-group* verlassen und damit manifest werden), erfahren sie eine gewisse Bestätigung und sind dann Ausgangspunkt für weitere Spekulationen.

Hinsichtlich der Einführungsprozesse sind vorgelagerte Anstrengungen der Betriebe notwendig, den Wandel in seinem Verlauf nicht nur anzukündigen, sondern auch kleinteilig die Umsetzung zu kommunizieren und insgesamt einen partizipativen Ansatz zu verfolgen. Das bezieht sich nicht nur auf die Technologie und die mit ihr einhergehenden Veränderungen in der Arbeitspraxis Einzelner, wie die folgende Interviewpassage mit einem Maschinenbediener aus Fallunternehmen H zeigt:

„I1: Ja ok. Gut was wäre denn dann so deine Erwartung im Bezug auf Industrie 4.0 und in Bezug auf deinen Arbeitsplatz. Was werden möglicherweise nächste Schritte sein? Oder trudelt das weiter so vor sich hin? Wie ich im Augenblick den Eindruck habe-

A: Also es kommt ja auch nicht gerade viel Information aus dem Büro. Also das hat leider Gottes wieder ein bisschen nachgelassen. Äh, in was für 'ner Phase wir uns gerade so befinden. Aber wir haben halt zwei neue Bereichsbetreuer dazu bekommen, die halt den Prozessingenieur ein bisschen unterstützen. Und der eine davon hat jetzt wie gesagt so eine Auswertung mal gemacht. Und die Probleme werden auf alle Fälle erstmal aufgeschrieben. Aber teilweise auch schon behandelt. Wovon wir draußen in der Fertigung eigentlich gar nicht so viel mitbekommen. Weil wir haben da dann auch noch so, ja wie nennt sich das, halt ein bestimmtes Team, was sich diese Probleme annimmt und probiert da halt eine Lösung zu finden. Also da sind die Leute schon am Ball. Das geht bloß eben halt nicht so schnell, oder kann man halt nicht so schnell umsetzen wie man's gerne möchte.“

Den eigentlichen Einführungsprozess mit seinen Problemen kommunikativ zu rahmen, ist den Beschäftigten wichtig – und dies nicht nur im Sinne einer initialen Information, sondern begleitend im gesamten Verlauf der Implementierung. Die im Fallbetrieb gewählte Lösung einer abseits der Fertigung vorausgedachten Lösung anstehender Probleme scheint dabei suboptimal zu sein – sie produziert Informationslücken, die die Beschäftigten zunächst alleine zurücklassen und

die Lösungen als *top-down-support* erscheinen lassen. Dass Probleme protokolliert werden, ist Grundvoraussetzung ihrer Bearbeitung – die allerdings nur in Teilen greift. Dem liegt zugrunde, dass die in der Implementierung für gewöhnlich eintretenden Problemlagen zu ihrer Bearbeitung priorisiert werden müssen, diese Priorisierung und damit auch die Reihenfolge der Bearbeitung allerdings nicht transparent geschieht – den Beschäftigten muss dies als allenfalls partielle Bearbeitung der Störungen erscheinen. Zudem müssen die jeweiligen Priorisierungen nicht übereinstimmen. Insgesamt stellt sich dann der Eindruck mangelnder Koordination des Implementierungsprozesses ein.

## 6.7 Fazit: Positionen und Dispositionen der Beschäftigten im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

Die allgemeine Debattenlage zu negativen Beschäftigungseffekten und aktuelle konkrete Bestrebungen um technikbasierte Rationalisierung im Betrieb vermengen sich in der Wahrnehmung der Beschäftigten. Entgegen medial verbreiteter Befürchtungen vor disruptiven Veränderungen durch digitale Technologien zu Beginn der Debatten um die Industrie 4.0 scheinen sich derzeit weniger dramatisierende Perspektiven durchzusetzen, was die Geschwindigkeit des Wandels und damit auch seine Folgen angeht<sup>15</sup> – daraus resultiert offensichtlich eine zwar weiterhin aufmerksame, aber relativ entspannte Analyse der generellen Veränderungen. Das wird sicherlich verstärkt durch das relativ ausgeprägte Vertrauen der Beschäftigten in ihre eigenen Kompetenzen und ihre Lernfähigkeit.<sup>16</sup>

Neben generellen Befürchtungen um den eigenen Arbeitsplatz, die insbesondere in jenen Unternehmen bzw. einzelnen Betriebsstandorten stärker ausgebildet ist, die sich in einer angespannten ökonomischen Situation befinden und unter Umständen schon in der Vergangenheit mit (sozial abgefederten) Entlassungen reagierten, steht bei den Beschäftigten vor allem die Sorge um eine sinnentleerte Arbeitspraxis im Vordergrund der skeptischen Blicke auf Digitalisierungsprozesse.

Generell ist zu konstatieren, dass eine Art Rangfolge, die Beschäftigungssicherheit als übergeordnetes Problemfeld ansieht und die Bereitschaft beinhaltet, Qualitätsverschlechterungen der eigenen Tätigkeit bedingungslos hinzunehmen, für die meisten Beschäftigten (ausgenommen v.

---

<sup>15</sup> Anfänglich in den Massenmedien breit debattierte Verdrängungsszenarien im Gefolge der Studie von Frey und Osborne (vgl. Frey/Osborne 2013), die deutliche Verunsicherung hervorgerufen haben, scheinen aber inzwischen ihren Schrecken verloren zu haben. So glauben einer aktuellen Meinungsumfrage (vgl. Gallup 2018) zufolge in Deutschland nur 7 Prozent der Arbeitnehmer\_innen, dass sie ihren Arbeitsplatz durch den Einsatz von Robotern oder künstlicher Intelligenz verlieren werden. Dieser relativ niedrige Wert dürfte sich zu einem Gutteil aus der niedrigen Diffusionsgeschwindigkeit erklären, die Implementierungsprozesse von Industrie 4.0 gegenwärtig kennzeichnet (vgl. WSIM 2018).

<sup>16</sup> Allerdings ist hier einschränkend auf die Selektivität des dieser Untersuchung zugrunde liegenden Samples hinzuweisen: Befragt wurden nur Beschäftigte, die über die Erfahrung verfügen, einen entsprechenden Technisierungsschub ohne Arbeitsplatzverlust bereits durchlaufen zu haben.

a. Ältere, die kurz vor der Verrentung stehen) nicht ohne Einschränkungen gilt. ‚Hauptsache Arbeit‘ erscheint als arbeitspolitisches Credo nur wenig tragfähig. Vielmehr sind die Auswirkungen der Digitalisierung auf die konkrete Arbeitstätigkeit ein wichtiges Thema für die Beschäftigten.

Gegenüber vor allem von Jüngeren vertretenen Hoffnungen auf eine nicht nur entlastende Funktion von technischen Komponenten, sondern eine dadurch erzielbare Anreicherung von Arbeitsaufgaben und damit verbundene Höherqualifikation, dominiert insbesondere bei den Älteren die Aussicht auf restriktivere Aufgaben und reduzierte Anforderungen. Das ist begründbar mit einer bekannten Erfahrung aus der Belastungsforschung, wonach es einen starken positiven Zusammenhang zwischen Komplexität und Ausmaß von Aufgaben auf der einen Seite und der Erfahrung eigener Wirkmächtigkeit auf der anderen Seite gibt, deren faktische Konstellation Arbeit als Belastung oder eher positiv als herausfordernde Entwicklungsaufgabe erscheinen lässt. Negative Veränderungen wirken sich entsprechend negativ auf die Arbeitszufriedenheit aus – insbesondere wenn damit, v. a. bei Facharbeiter\_innen, zugleich eigene berufsfachliche Standards verletzt werden – und haben damit sekundäre Wirkung auch bezüglich der allgemeinen Bewertung des Technisierungsprozesses.

Von zentraler Bedeutung für die Arbeitszufriedenheit ist im aktuellen Technisierungsschub hin zur Industrie 4.0 insbesondere die individuelle Wirkmächtigkeit in der Steuerung der Technik. Die von Sheridan und Verplank vorgestellten Automatisierungsstufen<sup>17</sup> (vgl. Sheridan/Verplank 1978) sind eine nach alltäglichen Wahrnehmungsschemata sinnfällige Rangfolge einer gegenläufigen Entwicklung von intensiviertem Technikeinsatz und sinkender Autonomie von Beschäftigten. Die ansteigende Automatisierung durch den Einsatz digitaler Technologien ist aber gerade eines der zentralen Merkmale der Industrie 4.0. Der Einsatz digitaler Technik verändert in der Regel die Entscheidungsspielräume von Beschäftigten und entwertet damit potenziell deren Erfahrungswissen (vgl. dazu Böhle et al. 2004) – auch wenn dieses im Umgang mit der neuen Technologie und ihren Eigentümlichkeiten sukzessive wieder neu aufgebaut wird. Allein die Entwertung vorhandenen Wissens hat Auswirkungen auf die Bewertung des Technikeinsatzes durch die Beschäftigten – berufliche Expertise zu verlieren, bedeutet eine Abwertung, und sie neu aufbauen zu müssen, ist eine erst zu bewältigende Herausforderung.

Eine als Degradierung bezüglich der Arbeitsaufgaben empfundene Wahrnehmung vermag wahrscheinlich ebenso gut wie ein hohes Alter von Beschäftigten, Impuls zur (inneren) Distanzierung

---

<sup>17</sup> Kurz gefasst bietet der Computer demzufolge auf Automatisierungsstufe 1 keine Unterstützung, Menschen müssen alle Tätigkeiten ausführen. Auf Stufe 2 wird den Menschen eine umfassende Menge an Handlungsalternativen vorgeschlagen, die in Stufe 3 bereits durch den Computer eingeschränkt wäre. Auf der 4. Stufe wird schließlich nur noch eine Alternative angeboten. Ab Stufe 5 führt der Computer seinen Vorschlag auch aus, wenn er durch Menschen bestätigt wurde. Ab Stufe 6 steht den Menschen dafür nur noch eine begrenzte Zeit zur Verfügung, in der die automatische Ausführung zu verhindern wäre. Auf Stufe 7 wird der Mensch nur noch über die automatisierte Ausführung informiert, ein Eingreifen entfällt. Stufe 8 sieht eine Information an den Menschen nur noch vor, wenn dieser anfragt. Auf Stufe 9 werden Menschen nur dann informiert, wenn dies im Algorithmus des Computers vorgesehen ist. Auf der letzten Stufe 10 handelt der Computer autonom, Menschen spielen keine Rolle.

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

gegenüber der mit neuer Arbeitsorganisation einhergehenden Technisierung zu sein. Aber auch bereits die Antizipation von Dequalifizierung und/oder Abwertung des eigenen betrieblichen Status kann negative Effekte haben: Wird nichts Gutes erwartet, schwindet die Bereitschaft zur Akzeptanz der neuen Arbeitssituation. Die beliebte Figur einer Generationendifferenz mag zwar für einen relativ kurzen Zeitraum vor dem Rentenübertritt gelten, in der oftmals behaupteten Allgemeinheit schient sie allerdings fehl am Platze. Die zum Teil starke Kritik an degradierender Arbeitsorganisation transportiert in gewissem Maße einen Anspruch auf Arbeitszufriedenheit, der kaum mit einem vorfristigen ‚mentalen Ausstieg‘ zu vereinbaren ist. Diesen Zusammenhang genauer zu untersuchen, dürfte in jedem Fall ein lohnendes Feld sein.

Die Effekte der Einführung von Industrie 4.0 bzw. digitalisierter Arbeit sind Beschäftigten häufig nur in Einzelaspekten unmittelbar erfahrbar. Insbesondere Folgeschritte und Ausmaß der Entwicklung sind für sie schwer abzuschätzen. Hinzu kommt eine relative Intransparenz von Entscheidungspfaden – die Belegschaftsmitglieder sind oft das letzte Glied in der Informationskette und werden oft mit vollendeten Tatsachen konfrontiert. Das ist zugleich ein Indiz dafür, dass die Implementation digitaler Technik vom Management zugleich als strategischer Rationalisierungsschritt auch im Hinblick auf den betrieblichen Arbeitskrafteinsatz gesehen wird, der für die Belegschaft insgesamt in mehrerer Hinsicht nachteilig ist. Aktiver Mitgestaltungsbedarf wird von den Beschäftigten selbst – auch aufgrund vorgängiger Erfahrungen mit technikbasierten Rationalisierungsprozessen – aber nur selten aktiv eingefordert, sondern es überwiegt die Delegation der Verantwortung an den Betriebsrat als ‚zuständiger Instanz‘.

Insbesondere die dominante ökonomische Orientierung an Effizienzsteigerung beißt sich häufig mit den angeführten Argumenten für Entlastungen am Arbeitsplatz – was den Beschäftigten entweder durch eigene Erfahrungen mit früheren Automatisierungsschritten oder zumindest vermittelt über das kollektive Gedächtnis der Kollegenschaft mehr oder weniger schmerzlich bewusst ist. Pilotprojekte werden demgemäß oft skeptisch als Einfallstore für Verschlechterungen gesehen, und es gibt in aller Regel Befürchtungen über negative Folgen.

Die Analyse der Implementierungsfälle in den untersuchten Fallunternehmen zeigt, dass das Management *Top-down*-Strategien verfolgt, wenn Prozesse der Digitalisierung von Arbeit angestoßen oder der Pfad in Richtung Industrie 4.0 beschritten wird. Beschäftigte, aber auch Betriebsrät\_innen, die nicht umfänglich einbezogen werden, nehmen dies als eine Entwertung ihrer Arbeitsperson mit zum Teil langjähriger Erfahrung und Expertise wahr. Dementsprechend findet sich die gesamte denkbare Palette zwischen hierarchisch induzierten persönlichen Verletzungserfahrungen bis hin zu einer fatalistischen Stillstellung von Partizipation auf der einen (und überwiegenden) Seite und einer insbesondere von gewerkschaftlich Organisierten vertretenen ‚Jetzt-erst-recht‘-Mentalität auf der anderen Seite, die offensiv Mitgestaltung einfordert. Im Hinblick auf den Gesamtprozess zeigt sich hier eine Überlappung von emotiven Dispositionen mit politischen Aktivierungspotenzialen. Diese bedürfen allem Anschein nach einer gewissen Kanalisierung, um im Betrieb wirksam zu werden. Rein emotiv bleibende Haltungen der Beschäftigten korrespondieren mit Vereinzelung; ihre Träger\_innen begreifen sich als passives Element

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

des Prozesses. Dies resultiert in einer Individualisierungsstrategie der einseitigen Anpassung an (neu) gegebene Verhältnisse. Jene, die sich selbst partizipativ in den Veränderungsprozess einbringen, sehen dies als eine Gelegenheit, konkrete technische und arbeitsorganisatorische Feinjustierungen mitangehen zu können und damit Einfluss auf arbeitsorganisatorische Fragen zu nehmen.

Industrie 4.0 bzw. Digitalisierung wird von der überwiegenden Zahl der Beschäftigten eher als ein im Wirtschaftskreislauf eingebetteter, quasi naturwüchsiger Modernisierungsprozess denn als lohnenswertes Kampffeld zur Gestaltung der eigenen Arbeitsbedingungen eingeschätzt. Das deutet auf Entpolitisierung hin, kann aber ebenso auch der (realistischen) Einschätzung der betrieblichen Kräfteverhältnisse geschuldet sein. Betriebsrats- wie gewerkschaftsnahe Akteur\_innen haben hier einen Vorteil, insoweit sie über einen Pool verfügen, der sie befähigt, auch strategische Überlegungen anzustellen. Das kommt jedoch nur selten auf der Beschäftigtenebene an: So scheint Verständigung über die mittelbaren Folgen der Digitalisierung schwer fassbar, und den meisten Beschäftigten drängt sich der Eindruck auf, dass die betrieblichen Strategien eigentlich nicht zu verhandeln sind. Die Folge ist, dass der Prozess wie seine Resultate passiv hingenommen werden. Insofern ist Urban zuzustimmen, der anzweifelt, dass Digitalisierung als ‚sozialpartnerschaftliche Konsensmaschine‘ fungiere (vgl. Urban 2016). Aber die Umsetzung von Industrie 4.0 verspricht immerhin, betriebliche Kontroversen aufzuwerfen. Industrie 4.0 und Digitalisierung könnten vorrangige Themen sein, an denen sich Debatten um Gute Arbeit entzünden oder vertiefen könnten. In der häufig wahrgenommenen Alternativlosigkeit scheint sich Effizienzdenken über menschenzentrierte Gestaltungsansätze durchzusetzen.

Die Wahrnehmung und Bewertung der Beschäftigten ist weniger von der Technologie an sich als vielmehr von deren Rahmung durch arbeitsorganisatorische Maßnahmen abhängig. Erst im Zusammenspiel zeigen sich die wahren Auswirkungen der technologischen Modernisierung und wird die Stoßrichtung eines technologisch nun möglichen Rationalisierungsschritts erkennbar. Zwar ist das Anerkennen der technischen Leistungsfähigkeit einer Industrie-4.0-Komponente die (zunächst) allgemein vorherrschende Perspektive auf Technik. Selbst die nahezu überall notwendigen und oft langwierigen Prozesse der Implementierung werden als Kinderkrankheiten toleriert – das ändert nichts an einer gewissen Affinität zu technischen Lösungen, insoweit diese arbeitserleichternd wirken. Die Nähe oder Distanz zur Technik ist im Einzelfall unterschiedlich ausgeprägt; entscheidend aber ist, dass diese Grundeinstellung erst durch die arbeitsorganisatorische Rahmung ins Negative verschoben oder positiv verstärkt wird. Es ist demnach das Zusammenspiel von situativen Bedingungen und grundlegenden Arbeitsdispositionen in einer fremdbestimmten Umgebung, die zum Teil Abwehrhaltungen und bisweilen auch ein bewusstes Unterlaufen von betrieblichen Digitalisierungsstrategien hervorrufen. Ablehnung tritt auch zutage, wenn Dysfunktionalitäten auftreten – sei es, dass man diese im Prozess des Arbeitens selbst feststellt und geändert wissen will (durchaus mit eigener Unterstützung), oder sei es, dass man eine generalisierte Skepsis anbringt, die ein positives Einlassen auf neue Situationen nicht ermöglicht.

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

Seine Arbeit vertragsgemäß gut zu leisten, ist selbstverständliche Anforderung an Beschäftigte. Dafür erwarten sie ein hinreichend stabiles und ihren Bedürfnissen entgegenkommendes Arbeitsumfeld. Implementierungsphasen insbesondere bei Technologiesprüngen können dies nur schwerlich liefern, weil z. B. Pilotprojekte immer auch Versuche im unbekanntem Gelände darstellen. Dass Technik versagen kann und ggf. anfallende Produktionsausfälle durch menschliche Arbeitsleistung aufgefangen werden müssen, ist für Beschäftigte leicht zuzugestehen, da sie selbst auf eine wirtschaftlich erfolgreiche Unternehmung angewiesen sind. Lange anhaltende Phasen erschwerter Arbeitsbedingungen durch Ausfall oder Fehlfunktionen der Technik werden dagegen kaum toleriert, weil sie auf unzureichende arbeitsorganisatorische Gestaltung hinweisen.

Zum Teil haben die Beschäftigten das ungute Gefühl, im Rahmen von Pilotprojekten als Versuchskaninchen für die Abschaffung des eigenen Arbeitsplatzes und der Arbeitsplätze von Kolleg\_innen eingesetzt zu werden. Nicht Verständnis, wohl aber eine Erklärung dafür wird im kritischen Verweis auf das Wirtschaftssystem gefunden, in dem Arbeitnehmer\_innen am kürzeren Hebel sitzend erscheinen. Das ist allerdings nur mittelbar eine Kritik am Prozess der Digitalisierung im Sinne technischer Weiterentwicklung – sie wird vielmehr als erwartbarer, ‚natürlicher‘ Prozess interpretiert. Im Vorfeld der Einführung ist das Interesse an solchen Lösungen dagegen eher theoretischer Natur und wird allenfalls von Technikaffinen bzw. von arbeitspolitisch Interessierten aufgebracht. Das spricht für die Vordringlichkeit des Betroffenseins – eine wirkliche Auseinandersetzung findet oft erst dann statt, wenn konkrete Projekte, Maßnahmen oder technische Neuerungen angekündigt sind.

Das mag in Teilen auch der geringen Anschaulichkeit und ‚Greifbarkeit‘ digitaler Technologie (Vernetzung, Steuerung etc.) geschuldet sein. Eine Ausnahme davon bilden Informations- und Kommunikationsmedien, deren Diffusion weit vorangeschritten ist, und insbesondere solche, die aus dem eigenen privaten Alltag geläufig sind – sie stellen eine Scheide zwischen *digital natives* und anderen dar und dienen in der Antizipation technischer Neuerungen im Betrieb auch zur exemplarischen Veranschaulichung, um Auswirkungen von Digitalisierung im Betrieb zu reflektieren. In der Aneignung im Arbeitsalltag stellt neue digitalisierte Technik für alle weniger Versierten eine spezifische Herausforderung dar (auch und gerade für hochqualifizierte Facharbeiter\_innen, von denen die Bedienung und Wartung komplexer Maschinen und Anlagen erwartet wird), weil digitalisierte Steuerung einer abstrakteren Logik des Programmierens und der indirekten Steuerung von Maschinen und Anlagen folgt und in diesem Sinne für die Beschäftigten einen neuen Typus von Technik darstellt.

Auch im Hinblick auf weitere ‚Potenziale‘ digitaler Technik für eine im Beschäftigtensinne positive Arbeitsgestaltung herrscht überwiegend Skepsis. Vielmehr bestehen Befürchtungen, durch Big-Data-Anwendungen zum bzw. zur gläsernen Arbeitnehmer\_in zu werden. Verhaltens- und Leistungskontrolle ist generell ein manifestes Thema in der industriellen Produktion, das im Kern die Furcht vor Isolierung und erzwungenem Wettbewerb in der Belegschaft in sich trägt. Zwar wird unterschiedliches Leistungsvermögen durchaus selbst konstatiert, jedoch nicht als Impuls

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

für Konkurrenz unter Kolleg\_innen. Im Bedarfsfalle verfügt man selbst über informelle soziale Kontroll- und Disziplinierungsmechanismen untereinander. Dies ist durchaus im eigenen Interesse, da man um schwankendes Leistungsvermögen weiß. Dem im Zusammenhang mit der Debatte um Verhaltens- und Leistungskontrolle angeführten Argument der Gerechtigkeit bezüglich der Leistungserbringung unter der Belegschaft wird nicht getraut – vielmehr besteht die Ahnung, dass sich dieses Instrument schnell gegen die eigenen Interessen richten kann und es Unternehmen eher auf maximale denn auf gerecht verteilte Leistung ankommt.

Eine durch die Digitalisierung hervorgerufene Zunahme zeit- und ortsflexiblen Arbeitens ist kein unmittelbares Thema für die Beschäftigten in der industriellen Produktion – in den Fallunternehmen gab es damit wenig Erfahrungen. Zugleich wird von den Beschäftigten aber übersehen, dass durch digitale Technik ermöglichte dezentrale Bedienung von Maschinen und Anlagen in der Form der Auslagerung von Aufgaben an externe Dienstleister\_innen sehr wohl sekundäre Effekte auf die eigene Tätigkeit haben kann. Hier zeigt sich wiederum, dass die Beschäftigten in ihrem Wahrnehmungshorizont weitgehend auf das unmittelbare eigene Arbeitsumfeld bezogen bleiben und weitergehende Konsequenzen allenfalls eingeschränkt in den Blick bekommen. Das Thema stellt für die Beschäftigten trotz fehlender unmittelbarer Betroffenheit gleichwohl einen negativen Möglichkeitshorizont dar, weil positive Effekte auf den individuellen Alltag kaum erwartet werden – die Befürchtung, auf Abruf zu variablen Zeiten arbeiten zu müssen, ist der vorrangliche Distanzierungsgrund. Orts- und zeitflexibles Arbeiten erscheint auf der Produktionsebene als ein Thema ‚derer da oben‘ und wird im eigenen Bereich als eher dysfunktional angesehen.

In unterschiedlichen Facetten finden sich demnach durchaus auch arbeitspolitisch relevante Orientierungen der Beschäftigten wie auch eine sehr allgemeine Kritik an kapitalistischen Verhältnissen – Auswege werden jedoch selten wahrgenommen. In diesem Sinne stellt der aktuelle Prozess der Digitalisierung eine Überforderungssituation für die Beschäftigten dar. Zugleich weisen die Beschäftigten individuell einen durchaus auch arbeitspolitisch wirksam werdenden Pragmatismus auf, Ansprüche bezüglich der eigenen Arbeitsaufgaben und -bedingungen zu formulieren. Damit changieren die Orientierungen zwischen einem ‚Mit-gefangen-mit-gehangen-Konstrukt‘ der gesamtgesellschaftlichen Einbettung des eigenen (Arbeits-)Lebens in wenig beeinflussbare Abläufe (zu der auch die Digitalisierung als globaler Prozess gehört) einerseits und den betrieblich zumindest in Teilen verhandel- und gestaltbaren Prozessen der konkreten Implementierung andererseits – wenn auch unter dem drohenden Verdikt, zu den Verlierer\_innen der Entwicklung zu gehören.

Die Dispositionen der Beschäftigten in Bezug auf die Implementierungsprozesse von Industrie 4.0 bzw. erster Schritte dahin reihen sich in vorgängige Erfahrungen mit betrieblichen Wandlungsprozessen ein. Sie sind damit kein bloß situatives Momentum angesichts aktueller betrieb-

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

licher Strategien der Digitalisierung der Produktion, des Vertriebs oder der Inter- wie Intralogistik. Vielmehr sehen wir – in unterschiedlichem Grad, aber in der Tendenz überall vorzufinden – eine Einbettung aktueller Erfahrungen in biografische Aufschichtungen, insbesondere in der beschäftigungspolitischen Konnotation. Die Einschätzung vergangener Rationalisierungswellen stellt dabei ein kategoriales Raster für die Beschäftigung mit der Industrie 4.0 dar – Beschäftigungsfolgen sind verständlicherweise ein vordringliches Thema der Beschäftigten. Dass der Blick dabei häufig im Ungefähren bleibt, liegt auch an den wenig transparenten betrieblichen Strategien des *Change Managements*.

Die beschäftigungspolitische Fortschreibung der zurückliegenden Rationalisierungserfahrungen mündet gelegentlich in fatalistischen Annahmen der Beschäftigten, dass sie diejenigen sind, die ‚die Zeche zahlen‘ und darin eine gewisse Naturwüchsigkeit unterstellen. Andere nehmen dies eher als Ausgangspunkt dafür, durch entsprechende eigene Aktivitäten diesem Verlauf etwas entgegenzusetzen und den Prozess der Digitalisierung mitzugestalten. Das ist primär auf die Ebene des eigenen Betriebs und auf den Nahbereich des eigenen Arbeitslebens bezogen. Dem schließt sich aber durchaus die Forderung nach Regulierung an, die ebenso auf die betriebliche Ebene zielt. Aufseiten der Betriebsrät\_innen gerinnt das zu arbeits- wie beschäftigungspolitischen Forderungen und überschreitet damit faktisch die betriebliche Grenze. Gestaltung wird hier nicht nur als Abwehr von als negativ erachteten Folgen gedacht, sondern selbstbewusst als ureigene Aufgabe der Interessenvertretung. Dazu wird auch Hilfe der Gewerkschaften in Anspruch genommen oder – wo sie nicht ausreichend entwickelt erscheint – angemahnt.

Die praktische Ebene der eigenen Arbeitstätigkeit ist der zweite große Bezugspunkt der Beschäftigten im Hinblick auf die Ausbildung von Dispositionen angesichts des technischen Wandels. Hier schließen die Überlegungen ebenfalls an bekannte Figuren an, die in früheren Rationalisierungswellen bereits eine Rolle gespielt haben: Die Erfahrung der Abwertung der eigenen Tätigkeit durch bloßes ‚Knöpfchendrücken‘ ist ebenso relevant wie die Beschneidung von Handlungsautonomie und das Anwachsen kleinteiliger Kontrolle der Arbeitsschritte oder die Auflösung von kollektiven Arbeitszusammenhängen in weitgehend automatisierten Anlagen. All dies zeugt von einer Fremdbestimmung und Isolierung der Arbeitskräfte, was deren Zusammenhalt infrage zu stellen vermag und damit an Grundfesten rüttelt – das ist für die Beschäftigten ebenso von Bedeutung wie der Verlust von Kolleg\_innen durch Reduzierung der Belegschaften. Die Auseinandersetzung mit neuer Technologie dagegen ist zunächst eine fast berufsethische Selbstverständlichkeit, von der sich allenfalls diejenigen verabschieden, die kurz vor dem Renteneintritt stehen. Das bezeugt ein Anspruchsdenken an sich selbst, die Arbeit entsprechend der Herausforderungen des Tages gut zu bewerkstelligen. Wer dies aufgegeben hat, wird in der Regel von Unternehmen auch nicht gezwungen, sich Neuerungen aktiv zu stellen.

Die grundständigen, primär auf die Arbeitspraxis und auf Beschäftigungsaspekte bezogenen Dispositionen gegenüber dem Wandel beziehen damit insbesondere pragmatische Ansätze der Bearbeitung des eigenen Arbeitsalltags ein. Wie sich Arbeit anfühlt, welche Wertigkeit darin den Personen zugeschrieben wird und in welcher Hinsicht dies dem eigenen Bild von ‚meiner Arbeit‘

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

entspricht, ist der wesentliche Bezugspunkt für eine Positionierung. Es ließe sich von einer individualisierenden Bewusstheit sprechen, wären da nicht auch immer wieder weitergehende Ansprüche in Richtung einer arbeitspolitischen Rahmung durch Tarifverträge oder Gesetze, mindestens aber durch hinreichende Qualifizierungsmaßnahmen für die Belegschaft insgesamt. Diese werden kaum ausformuliert, aber ihre Zielsetzungen werden gleichwohl klar benannt: Der Mensch soll im Mittelpunkt der Technik wie der damit veränderten Arbeitsorganisation stehen – dies ist ein über die engere technikbezogene Perspektive hinausgehender und potenziell politisierbarer Bezug auf das unternehmerische Handeln wie auf die Arbeit der Gewerkschaften und Betriebsräte. Das schließt auch befürchtete Rückwirkungen der Technisierung auf Entgelte ein – darin findet der von Schumann et al. identifizierte doppelte Bezug auf Lohnarbeitsverhältnis wie Tätigkeit seine aktuelle Ausgestaltung (vgl. Schumann et al. 1982).

Im Anschluss an die eingangs formulierte Konturierung von Arbeitsdispositionen als „durch die soziale Umwelt von Individuen geprägte, auf eigenen betrieblichen wie gesellschaftlichen Erfahrungen basierende, in Sozialisationsprozessen relativ dauerhaft angeeignete Dispositionen bezüglich der eigenen Erwerbstätigkeit (inkl. ihrer syn- und diachronen Einbettungen wie Work-Life-Balance oder Berufsbiographie) und der durch sie vermittelten Positionierung in der Gesellschaft, die – bewusst oder unbewusst – situativ handlungsleitend werden“ (s. o. Kap. 2, S. 9), lässt sich resümieren, dass vermittelt über die zutage getretenen Dispositionen eine Auseinandersetzung der Beschäftigten mit der sich wandelnden betrieblichen Situation zu beobachten ist, in der seit Langem bestehende Vorstellungen von Arbeit und Würde, gerechter Arbeit und Entlohnung, sinnvoller und befriedigender Tätigkeit und einer Vorstellung von der Kollektivität betrieblichen Arbeitens fortgeführt werden. Zwar sind solche Belange erneut unter Druck geraten, es besteht aber weder individuell noch kollektiv (als Interessenvertretung) der Zwang, sie aufzugeben. Anpassung an die gegebenen Verhältnisse transportiert damit Ansprüche wie Bedarfe. Dass dies eher betriebspolitisch politisierbar ist, als dass es zu großen Gesellschaftsdebatten führt (die eher in gewerkschaftlichen bzw. gewerkschaftsnahen Kreisen geführt werden), scheint zunächst eine defensive Grundhaltung zu offenbaren. Ebenso nahe liegt es aber, dahinter einen ähnlichen Prozess zu vermuten, wie er auf Unternehmensseite besteht – in vielen Fragen besteht Unsicherheit über die zukünftigen Pfade, ist die faktische Entwicklung nicht absehbar (auch in ihren Folgen nicht) und ist das ‚Auf-Sicht-fahren‘ probates Mittel. Es scheint sich gegenwärtig allenthalben um Suchprozesse zu handeln und es wäre daher überraschend, wenn sich klare Strategien gerade aufseiten der Beschäftigten zuerst herauskristallisieren würden. Dass Ansprüche und Bedarfe nicht aufgegeben, sondern formuliert werden, zeigt, dass eine basale Auseinandersetzung mit dem Wandel der Arbeit nach wie vor vorherrschend ist.

### 7 (Wenige allgemeine) Handlungsempfehlungen

Die in dieser Untersuchung erfolgte Erfassung der Beschäftigtenperspektive ist unmittelbar praxisrelevant, weil Inkompatibilitäten zwischen Implementationsprozessen und Arbeitsdispositionen dysfunktional für die erfolgreiche Einführung von Industrie-4.0-Komponenten sein können. Angesichts der explorativen Anlage der Untersuchung wäre es allerdings vermessen, umfassende Handlungsempfehlungen für die Praxis zu formulieren; dazu wären weitere, detailliertere Untersuchungen erforderlich. Gleichwohl konnten typische Mismatchrelationen zwischen den spezifischen Anforderungen von Industrie-4.0-Lösungen an die Beschäftigten einerseits und den Kompetenzen und Arbeitsdispositionen der Beschäftigten andererseits identifiziert werden, aus denen sich einige allgemeine Leitlinien zu deren Überwindung ergeben. Diese sollen hier abschließend präsentiert werden, um die Diskussion über den betrieblichen Stellenwert der Beschäftigten im Kontext der Industrie 4.0 und zur Gestaltung von Implementationsprozessen zu befruchten.

Die untersuchten Fälle verweisen darauf, dass das Management die Einführung von Industrie-4.0-Lösungen in mehr oder minder hohem Grad im Stile eines ‚Geheimprojekts‘ betreibt, in das Dritte erst spät eingeweiht werden – und auf dieser Grundlage unintendiert Ängste bei der Belegschaft schürt. Insoweit dies der Fall ist, scheint ein Umdenken des Managements dahingehend erforderlich zu sein, dass die Implementierung frühzeitig als gemeinsames Projekt mit Betriebsrat und Belegschaft verfolgt wird: im Hinblick auf die Art der Technik und ihre soziale Akzeptanz in der Belegschaft, die Transparenz der Entscheidungswege, den Zeitpunkt der Einführung und die Begleitung des Prozesses, um inkrementell *best practices* zu entwickeln. Das impliziert aufseiten des Managements bei aller Berücksichtigung der neuen Qualität digitaler Technik auch eine Wahrnehmung des alltäglichen Charakters der Einführung von Industrie-4.0-Technologie als einen Rationalisierungsschritt wie andere vorherige auch (eine Wahrnehmung, die aufseiten der Beschäftigten häufig erkennbar wird). Die offene Auseinandersetzung darüber kann geeignet sein, eine komplementäre Sicht zu entwickeln, die für alle Seiten Vorteile hat, mindestens aber das wenig produktive Entstehen von Gerüchten minimiert. In aller Regel wissen die Beschäftigten um den Sinn und Zweck von Rationalisierungsmaßnahmen und sind bereit, den eingeschlagenen Weg mitzugehen, sofern sie sich einbezogen fühlen.

Wichtig erscheint insbesondere das frühzeitige Einbeziehen der *gesamten* (aktuell oder potenziell) betroffenen Belegschaft und insbesondere auch derer, die sich reserviert zeigen. Die Leitlinie sollte sein, Verweigerung zu verweigern. Die beobachtbare Praxis, dass in Pilotstudien selektiv besonders bereitwillige oder besonders technikaffine Beschäftigte einbezogen werden, könnte den unintendierten Effekt einer Spaltung der Belegschaft hervorrufen. Dem entgegenzuwirken, sollte gemeinsames Interesse von Management und Betriebsräten sein.

Generell weisen die Beschäftigten ein positives Verhältnis und Affinität zur Technik aus. Sie erwarten aber, dass ihnen die Funktionsweise und Funktionalität neuer digitaler Technik kompetent vermittelt wird. Situative Technikdistanz im Prozess der Implementation kann auf der

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

Grundlage von Dysfunktionalitäten der Technik entstehen. Das verweist darauf, dass eine passgenaue Auswahl bereits ausgereifter Anwendungen ebenso erforderlich ist wie die fortlaufende individuelle Unterstützung der Beschäftigten im Verlauf von Implementierungsprozessen neuer, im Arbeitsprozess erst noch zu adaptierender Technik. Systematisch zu berücksichtigen ist außerdem, dass die neuartige Qualität der digitalen Technik und ihre veränderten Bedienungsanforderungen auch zu neuen Belastungskonstellationen führt (insbesondere auf der Grundlage einer Zunahme kognitiver gegenüber körperlichen Beanspruchungen), die es betriebsseitig zu berücksichtigen und durch geeignete Arbeitsschutzmaßnahmen abzufedern gilt. Als günstig erweist sich der Bezug auf den vorhandenen Erfahrungsschatz der Beschäftigten.

Nicht zuletzt vor dem Hintergrund des demographischen Wandels und damit einhergehend zu erwartender Fachkräfteknappheit können Kompetenzen und Arbeitsdispositionen der Beschäftigten, die nicht mit künftigen neuen Arbeitsanforderungen und Arbeitsbedingungen kompatibel sind, gegebenenfalls zu einem Hemmschuh für eine zügige Implementation von Industrie-4.0-Komponenten werden. Damit ist insbesondere das Thema Qualifizierung angesprochen. Die Untersuchungsbefunde zeigen, dass Qualifizierungsmaßnahmen aus Sicht der Beschäftigten im Umfang häufig nicht ausreichen und dass diese einen zu geringen Praxisbezug ausweisen. Das deutet auf ein *Mismatch* zwischen den vom Management und den von den Beschäftigten wahrgenommenen Bedarfen hin. Ursächlich dafür sind – jenseits eines aus Sicht der Beschäftigten generell zu sparsamen Angebots an Maßnahmen – insbesondere zwei Faktoren:

Zum einen erachten die Beschäftigten überwiegend ‚theoretische‘, d. h. in separaten Schulungsräumen quasi unter Laborbedingungen anstatt im laufenden Betrieb erfolgende Maßnahmen als defizitär. Zum anderen ist die neue Qualität der eingeführten digitalen Technik vielen Produktionsbeschäftigten mehr oder weniger fremd: Insbesondere der höhere Abstraktionsgrad der Bedienung über Benutzeroberflächen oder vermittelt über *Wearable Devices* und die damit verbundene indirekte(re) Kopplung zu den eigentlichen Produktionsanlagen und -prozessen stellen eine neue Qualität der Bedienung von Technik dar. Diesbezügliche Schulungen bewegen sich oft rein auf der Ebene der Bedienung der Software als solcher, die den Beschäftigten wenig vertraut ist. Hier ist darauf zu achten, dass man – um eine Grundweisheit der Pädagogik zu bemühen – ‚die Leute abholt, wo sie stehen‘, also hinreichend darauf achtet, ihnen auch Kontextwissen und die ‚Logik‘ der Technikbedienung zu vermitteln.

Neben einer grundlegenden strukturierten Qualifizierung ist eine weitere wichtige Komponente von Qualifizierung, stärker als bislang auf die Selbstlernkompetenz der Beschäftigten zu bauen und diese zu fördern, da es angesichts des Komplexitätsgrades der eingesetzten Technik immer weniger funktional erscheint, die Mitarbeiter\_innen für alle Eventualitäten zu schulen. Dies bedeutet aufseiten der betrieblichen Personalentwicklung unter Umständen ein Erfordernis, sich von alten Vorstellungen über Qualifizierung primär als vorstrukturierte und fremdvermittelte ‚Schulung‘ zu lösen. Das Leitbild sollte vielmehr die Befähigung zum selbständigen Lernen durch entsprechende Anleitung und adäquate Hilfsmittel sein. Dies setzt allerdings Eigenmotivation

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

der Beschäftigten voraus, die bereits in der frühen Implementationsphase durch eine aktive Einbeziehung der Beschäftigten in den Prozess gefördert werden sollte.

Schließlich besteht ein wichtiger Anspruch der Beschäftigten darin, auch in neuen technischen Konstellationen ihr Qualifikationsniveau und ihre Qualifikationsbreite aufrecht zu erhalten. Um dies zu gewährleisten, können bewährte Verfahren etwa der *job rotation* zwischen verschiedenen Aufgaben und technischen Anlagen hilfreich sein, bis hin zu Modellen teilautonomer Gruppenarbeit. Dafür sollten gerade die kommunikationsspezifischen Möglichkeiten digitaler Technologie eine gute Grundlage sein. Mit solchen Modellen wäre einer Furcht vor Abwertung der eigenen Tätigkeit (und damit der Person) zu begegnen und zugleich zu signalisieren, dass betriebsseitig nicht nur auf die Technik geschaut wird und dass Veränderungen der Arbeitsorganisation nicht per se eine Verschlechterung für die Beschäftigten darstellen müssen. So werden auch Debatten um mögliche Entgeltabstufungen entschärft.

### Literatur

- Abel, Jörg (2018): Kompetenzentwicklungsbedarf für die digitalisierte Arbeitswelt (= FGW-Studie Digitalisierung von Arbeit 09), Düsseldorf: Forschungsinstitut für gesellschaftliche Weiterentwicklung e.V., [http://www.fgw-nrw.de/fileadmin/user\\_upload/FGW-Studie-I40-09-Abel-komplett-web.pdf](http://www.fgw-nrw.de/fileadmin/user_upload/FGW-Studie-I40-09-Abel-komplett-web.pdf) (Zugriff: 10. August 2018).
- Acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e.V. (2013): Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern. Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0, [http://www.forschungsunion.de/pdf/industrie\\_4\\_0\\_abschlussbericht.pdf](http://www.forschungsunion.de/pdf/industrie_4_0_abschlussbericht.pdf) (Zugriff: 21. August 2018).
- Altmann, Norbert/Deiß, Manfred/Döhl, Volker/Sauer, Dieter (1986): Ein ‚Neuer Rationalisierungstyp‘ – Neue Anforderungen an die Industriosozologie. In: Soziale Welt 37, Nr. 2-3, S. 191–207.
- Aulenbacher, Brigitte (1991): Arbeit – Technik – Geschlecht. Industriosozologische Frauenforschung am Beispiel der Bekleidungsindustrie, Frankfurt am Main: Campus.
- Aulenbacher, Brigitte/Dammayr, Maria/Dörre, Klaus/Menz, Wolfgang/Riegraf, Birgit/Wolf, Harald (Hrsg.) (2017): Leistung und Gerechtigkeit. Das umstrittene Versprechen des Kapitalismus, Basel: Beltz Juventa.
- Autor, David H. (2013): The ‘tasks approach’ to labor markets: an overview. In: Journal for Labour Market Research 46; Nr. 3, S. 185-199.
- Baethge, Martin (1991): Arbeit, Vergesellschaftung, Identität. Zur zunehmenden normativen Subjektivierung der Arbeit. In: Soziale Welt 42, Nr. 1, S. 6-19.
- BAVC (2015a): Beste Perspektiven für Talente. Nachwuchssicherung in der Chemie-Branche. Broschüre, hrsg. vom Bundesarbeitgeberverband Chemie.
- BAVC (2015b): Starkes Weiterbildungsmanagement. Branchenstudie Chemie, Bundesarbeitgeberverband Chemie, <https://www.bavc.de/mediendb.nsf> (Zugriff: 31. Mai 2016).
- Beaud, Stephan/Pialoux, Michel (2004): Die verlorene Zukunft der Arbeiter. Die Peugeot-Werke von Sochaux-Montbéliard, Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft.
- Beckenbach, Niels/Herkommer, Sebastian (1973): Klassenlage und Bewusstseinsformen technisch-wissenschaftlicher Lohnarbeiter. Zur Diskussion über die ‚technische Intelligenz‘, Frankfurt am Main: Europäische Verlagsanstalt.
- Becker-Schmidt, Regina (1980): Widersprüchliche Realität und Ambivalenz. Arbeitserfahrungen von Frauen in Fabrik und Familie. In: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie 32, Nr. 4, S. 705-725.

## **Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten**

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

- Becker-Schmidt, Regina (1983). Einleitende Überlegungen. In: Reinhard Kreckel (Hrsg.): Soziale Ungleichheit. Soziale Welt, Sonderband 2. Göttingen: Schwartz, S. 249-254.
- Beck-Gernsheim, Elisabeth/Ostner, Ilona (1977): Der Gegensatz von Beruf und Hausarbeit als Konstitutionsbedingung weiblichen Arbeitsvermögens. In: Beck, Ulrich/Brater, Michael (Hrsg.): Die soziale Konstitution der Berufe. Band 2, Frankfurt am Main: Campus, S. 25-54.
- Becker, Rolf/Hadjar, Andreas (2009): Meritokratie. Zur gesellschaftlichen Legitimation ungleicher Bildungs-, Erwerbs- und Einkommenschancen in modernen Gesellschaften. In: Becker, Rolf (Hrsg.): Lehrbuch der Bildungssoziologie, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 35-59.
- Beer, Ursula (1983): Theorien geschlechtlicher Arbeitsteilung, Frankfurt am Main: Campus.
- Bellmann, Lutz/Brandl, Sebastian/Dummert, Sandra/Guggemos Peter/Leber, Ute/Matuschek, Ingo (2018): Alterung und Alter(n)smanagement in kleineren und mittleren Unternehmen – vom Einzelfall zur professionalisierten Systematik, Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung.
- Benz-Overhage, Karin/Brumlop, Eva/Freyberg, Thomas von/Papadimitriou, Zissis (1982): Neue Technologien und alternative Arbeitsgestaltung. Auswirkungen des Computereinsatzes in der industriellen Produktion, Frankfurt am Main: Campus.
- BVE/PWC (2015): Vom Acker bis zum Teller. Die vierte industrielle Revolution hat begonnen. Bundesverband der Ernährungsindustrie. Bundesverband der Ernährungsindustrie/Price-WaterhouseCooper, <https://www.bve-online.de/presse/infothek/publikationen-jahresbericht/ernaehrung-4.0> (Zugriff: 17. August 2018).
- Biesecker, Adelheid (2014): Sinnvolle Arbeit aus sozialökologischer Perspektive. In: Dörre, Klaus/Jürgens, Kerstin/Matuschek, Ingo (Hrsg.): Arbeit in Europa. Marktfundamentalismus als Zerreißprobe, Frankfurt am Main: Campus, S. 353-366.
- BITKOM/Bauer Agentur (2014): Industrie 4.0 – Volkswirtschaftliches Potenzial für Deutschland, Fraunhofer-Gesellschaft IAO, Berlin: BITKOM.
- Bogner, Alexander/Littig, Beate/Menz, Wolfgang (Hrsg.) (2005): Das Experteninterview. Theorie, Methode, Anwendung, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Bogusz, Tanja (2010): Zur Aktualität von Luc Boltanski. Einleitung in sein Werk. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Bohnsack, Ralf (2008): Rekonstruktive Sozialforschung. Einführung in qualitative Methoden. 7., durchges. und aktualisierte Aufl., Opladen: Barbara Budrich.
- Boltanski, Luc (2010): Soziologie und Sozialkritik, Berlin: Suhrkamp.
- Boltanski, Luc/Chiapello, Ève (2003): Der neue Geist des Kapitalismus, Konstanz: UVK.

## **Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten**

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

- Boltanski, Luc/Thévenot, Laurent (2007): Über die Rechtfertigung. Eine Soziologie der kritischen Urteilskraft, Hamburg: Hamburger Edition.
- Bourdieu, Pierre et al. (1998): Das Elend der Welt. Zeugnisse und Diagnosen alltäglichen Leidens an der Gesellschaft, Konstanz: UVK.
- Böhle, Fritz/Rose, Hartmut (1992). Technik und Erfahrung. Arbeit in hochautomatisierten Systemen, Frankfurt am Main: Campus.
- Böhle, Fritz/Altmann, Norbert (1972): Industrielle Arbeit und soziale Sicherheit. Eine Studie über Risiken im Arbeitsprozeß und auf dem Arbeitsmarkt, Frankfurt am Main: Athenäum.
- Böhle, Fritz/Pfeiffer, Sabine/Sevsay-Tegethoff, Nese (Hrsg.) (2004): Die Bewältigung des Unplanbaren, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Bormann, René/Fink, Philipp/Holzapfel, Helmut/Rammler, Stephan/Sauter-Servaes, Thomas/Tiemann, Heinrich/Waschke, Thomas/Weirauch, Boris (2018): Die Zukunft der deutschen Automobilindustrie – Transformation by Disaster oder by Design, WISO Diskurs 3/2018, Bonn: Friedrich-Ebert-Stiftung.
- Brandt, Gerhard/Mayer, Evelies/Schumm, Wilhelm (1971): Normative Bestimmungen des Arbeiterbewusstseins, Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Bravermann, Harry (1977): Die Arbeit im modernen Produktionsprozeß, Frankfurt am Main: Campus.
- Brock, Ditmar (1988): Der reproduktionssoziologische Ansatz als Analysestrategie subjektorientierter Industriesoziologie. In: Rudi Schmiede (Hrsg.): Arbeit und Subjektivität, Bonn: Informationszentrum Sozialwissenschaften, S. 156-175.
- Brock, Ditmar (1991): Der schwierige Weg in die Moderne. Umwälzungen in der Lebensführung der deutschen Arbeiter zwischen 1850 und 1980, Frankfurt am Main: Campus.
- Bruggemann, Agnes (1974): Zur Unterscheidung verschiedener Formen von ‚Arbeitszufriedenheit‘. In: Arbeit und Leistung 28, Nr. 11, S. 281-284.
- Büssing, André (1991): Struktur und Dynamik von Arbeitszufriedenheit. Konzeptuelle und methodische Überlegungen zu einer Untersuchung verschiedener Formen von Arbeitszufriedenheit. In: Lorenz Fischer (Hrsg.): Arbeitszufriedenheit, Göttingen: Hogrefe, S. 85-113.
- Büssing, André/Herbig, Britta/Bissels, Thomas/Krüsken, Jan (2006): Formen der Arbeitszufriedenheit und Handlungsqualität in Arbeits- und Nicht-Arbeitskontexten. In: Lorenz Fischer (Hrsg.): Arbeitszufriedenheit, 2., vollst. überarb. und erw. Aufl., Göttingen: Hogrefe, S. 135-159.

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

- BMAS – Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2016): Grünbuch Arbeiten 4.0 – Arbeit weiter denken, [www.bmas.de/DE/Service/Medien/Publikationen/A872-gruenbuch-arbeiten-vier-null.html](http://www.bmas.de/DE/Service/Medien/Publikationen/A872-gruenbuch-arbeiten-vier-null.html) (Zugriff: 10. August 2018).
- BMEL (2018): Digitalisierung und Erwerbschancen, [https://www.bmel.de/DE/Laendliche-Raeume/BULE/wissenschaft-forschung/\\_texte/Femdigirural.html](https://www.bmel.de/DE/Laendliche-Raeume/BULE/wissenschaft-forschung/_texte/Femdigirural.html) Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (Zugriff: 10. August 2018).
- BMWi (2018a): Branchenfokus Automobilindustrie, <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Textsammlungen/Branchenfokus/Industrie/branchenfokus-automobilindustrie.html> (Zugriff: 10. August 2018).
- BMWi (2018b): Branchenfokus Maschinen- und Anlagenbau, <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Branchenfokus/Industrie/branchenfokus-maschinen-und-anlagenbau.html> (Zugriff: 10. August 2018).
- Burawoy, Michael (1979): Manufacturing consent. Changes in the Labor Process under Monopoly Capitalism, Chicago: University of Chicago Press.
- Castel, Robert/Dörre, Klaus (2009): Prekarität, Abstieg, Ausgrenzung. Die soziale Frage am Beginn des 21. Jahrhunderts, Frankfurt am Main: Campus.
- Chemie-report (3/2018): Chemie report 03/2018 <https://www.vci.de/services/publikationen/chemie-report/chemie-report-03-2018.jsp> (Zugriff: 17. August 2018).
- Chemie<sup>3</sup> (2016): Sozial-Initiative ‚Start in den Beruf‘. Neue Chancen für Jugendliche, <http://www.chemiehochdrei.de/de/home/chemiebranche/arbeit-und-ausbildung/soziale-initiative-start-in-den-beruf-neue-chancen-fuer-jugendliche.html> (Zugriff: 17. August 2018).
- Dahme, Heinz-Jürgen/Wohlfahrt, Norbert (2012): Ungleich gerecht? Hamburg: VSA.
- Deppe, Frank (1971): Das Bewußtsein der Arbeiter. Studien zur politischen Soziologie des Arbeiterbewußtseins. Mit einem Anhang von Helga Deppe-Wolfinger: Gewerkschaftliche Jugendbildung und politisches Bewußtsein, Köln: Pahl-Rugenstein.
- Detje, Richard/Menz, Wolfgang/Nies, Sarah/Sauer, Dieter (2011): Krise ohne Konflikt? Interessen- und Handlungsorientierungen im Betrieb – die Sicht von Betroffenen, Hamburg: VSA.
- Detje, Richard/Menz, Wolfgang/Nies, Sarah/Sauer, Dieter (2013): Krisenerfahrungen und politische Orientierungen. Der Blick von unten auf Betrieb, Gewerkschaft und Staat, Hamburg: VSA.
- Deutschmann, Christoph (2002): Postindustrielle Industriesoziologie. Theoretische Grundlagen, Arbeitsverhältnisse und soziale Identitäten, Weinheim: Beltz.

## **Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten**

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

- Diaz-Bone, Rainer (Hrsg.) (2011): Soziologie der Konventionen. Grundlagen einer pragmatischen Anthropologie, Frankfurt am Main: Campus.
- Dörre, Klaus (2009): Die neue Landnahme. Dynamiken und Grenzen des Finanzmarktkapitalismus. In: Dörre, Klaus/Lessenich, Stefan/Rosa, Hartmut: Soziologie – Kapitalismus – Kritik. Eine Debatte, Frankfurt am Main: Suhrkamp, S. 21-86.
- Dörre, Klaus/Hänel, Anja/Holst, Hajo/Matuschek, Ingo (2011): Guter Betrieb, schlechte Gesellschaft? Arbeits- und Gesellschaftsbewusstsein im Prozess kapitalistischer Landnahme. In: Koppetsch, Cornelia (Hrsg.): Nachrichten aus den Innenwelten des Kapitalismus. Zur Transformation moderner Subjektivität, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 21- 49.
- Dörre, Klaus/Happ, Anja/Matuschek, Ingo (2013) (Hrsg.): Das Gesellschaftsbild der LohnarbeitendenInnen. Soziologische Untersuchungen in ost- und westdeutschen Industriebetrieben, Hamburg: VSA.
- Dubet, Francois (in Zusammenarbeit mit Valérie Caillet, Régis Cortéséro, David Mélo und Françoise Rault) (2008): Ungerechtigkeiten. Zum subjektiven Ungerechtigkeitsempfinden am Arbeitsplatz, Hamburg: Hamburger Edition.
- Ebner Stolz, Agentur (o. J.): Wetterwechsel. Steigender Ertragsdruck in der Ernährungsindustrie – Herausforderungen und Strategien, <https://www.bve-online.de/presse/infothek/publikationen-jahresbericht/wetterwechsel-ebner-stolz-bve> (Zugriff: 10. August 2018).
- Eckart, Christel/Herding, Richard/Järisch, Ursula/Japp, Klaus/Kirchlechner, Bernd (1974): Soziale Ungleichheit und materielle Ansprüche. Veränderungen der Interessenorientierung von Arbeitern und Angestellten, Frankfurt: Goethe-Universität, Institut für Soziologie.
- Edwards, Richard (1981): Herrschaft im modernen Produktionsprozess, Frankfurt am Main: Campus.
- EU (2003): Empfehlung der Kommission vom 6. Mai 2003 betreffend die Definition der Kleinunternehmen sowie der kleineren und mittleren Unternehmen. Veröffentlicht im Amtsblatt der Europäischen Union am 20.5.2003, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:124:0036:0041:de:PDF> (Zugriff: 10. August 2018).
- Ferreira, Yvonne (2009): FEAT – Fragebogen zur Erhebung von Arbeitszufriedenheitstypen. In: Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie 53, Nr. 4, S. 177-193.
- Flick, Uwe/Kardorff, Ernst v./Keupp, Heiner/Rosenstiel, Lutz v./Wolff, Stephan (Hrsg.) (2012): Handbuch qualitative Sozialforschung, Weinheim/Basel: Beltz.
- Frey, Carl Benedikt/Osborne, Michael A. (2013): The Future of Employment. How Susceptible are Jobs to Computerization? Oxford Martin School, Working Paper 18, Oxford: Oxford University Press.

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

- Fraser, Nancy (2001): Die halbierte Gerechtigkeit. Schlüsselbegriffe des postindustriellen Sozialstaats, Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Fraser, Nancy (2007): Lageverzeichnis der feministischen Imagination. Von Umverteilung über Anerkennung zu Repräsentation. In: Dominique Grisard (Hrsg.): Gender in motion: die Konstruktion von Geschlecht in Raum und Erzählung, Frankfurt am Main: Campus, S. 259-280.
- Fraser, Nancy/Honneth, Axel (2003): Umverteilung oder Anerkennung? Eine politisch-philosophische Kontroverse, Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Friedman, Andy (1977): Responsible Autonomy versus Direct Control over the Labour Process. In: Capital and Class 1, Nr. 1, S. 43-57.
- Gallup 2018 Gallup (2018): Umfrage nach dpa in Berliner Zeitung: Wie motiviert sind die deutschen Arbeitnehmer, <https://www.berliner-zeitung.de/wirtschaft/studie-wie-motiviert-sind-die-deutschen-arbeitnehmer--26240808> (Zugriff: 10. August 2018).
- Gartner Kurve (2017): The Gartner Hype Cycle, <https://www.gartner.com/smarterwith-gartner/top-trends-in-the-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2017/> (Zugriff: 10. August 2018)
- Goldthorpe, John H./Lockwood, David/Bechhofer, Frank/Platt, Jennifer (1970a): Der ‚wohlhabende‘ Arbeiter in England, Band I: Industrielles Verhalten und Gesellschaft, München: Goldmann.
- Goldthorpe, John H./Lockwood, David/Bechhofer, Frank/Platt, Jennifer (1970b): Der ‚wohlhabende‘ Arbeiter in England, Band II: Politisches Verhalten und Gesellschaft, München: Goldmann.
- Gorz, André (1980): Abschied vom Proletariat. Jenseits des Sozialismus, Frankfurt am Main: Europäische Verlagsanstalt.
- Hack, Lothar/Krause, Wulf/Schmidt, Ute/Wachutka Werner (1972): Klassenlage und Interessenorientierung. Zum Konstitutionsprozeß der Bewußtseinsstrukturen und Verhaltensmuster junger Industriearbeiter. In: Zeitschrift für Soziologie 1, Nr. 1, S. 15-30.
- Hacker, Winfried (2010): Allgemeine Arbeitspsychologie. Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten, Bern: Hans Huber.
- Haipeter, Thomas/Korflür, Inger/Schilling, Gabi (2018): Neue Koordinaten für eine proaktive Betriebspolitik. Erfahrungen aus dem Gewerkschaftsprojekt ‚Arbeit 2020 in NRW‘. In: WSI-Mitteilungen 71, Nr. 3, S. 219-226.

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

Herkommer, Sebastian/Bischoff, Joachim/Lohauß, Peter (1979): Gesellschaftsbewußtsein und Gewerkschaften. Arbeitsbedingungen, Lebensverhältnisse, Bewußtseinsänderungen und gewerkschaftliche Strategie 1945-1979, Hamburg: VSA.

Hörning, Karl-Heinz (Hrsg.) (1971): Der ‚neue‘ Arbeiter. Zum Wandel sozialer Schichtstrukturen, Frankfurt am Main: Fischer.

Hildebrandt, Eckart/Seltz, Rüdiger (1989): Wandel betrieblicher Sozialverfassung durch systemische Kontrolle? Die Einführung computergestützter Produktionsplanungs- und -Steuerungssysteme im bundesdeutschen Maschinenbau, Berlin: edition sigma.

Hirsch-Kreinsen, Hartmut (2014). Wandel von Produktionsarbeit 4.0. Soziologisches Arbeitspapier 38/2014, Dortmund: TU Dortmund.

Hirsch-Kreinsen, Hartmut/Ittermann, Peter/Niehaus, Jonathan (Hrsg.) (2015): Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen, Baden-Baden: Nomos.

Honneth, Axel (1998): Über die Möglichkeit einer erschließenden Kritik. Die ‚Dialektik der Aufklärung‘ im Horizont gegenwärtiger Debatten über Sozialkritik. In: Paradigmi. Rivista di critica filosofica XVI, Nr. 48, S. 501–514.

Honneth, Axel (2003): Foucault und die Humanwissenschaften. Zwischenbilanz einer Rezeption. In: Honneth, Axel/Saar, Martin (Hrsg.) (2003): Michel Foucault. Zwischenbilanz einer Rezeption. Frankfurter Foucault Konferenz 2001, Frankfurt am Main: Suhrkamp, S. 15-27.

Honneth, Axel 2008: Arbeit und Anerkennung. Versuch einer Neubestimmung. In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie 56, Nr. 3, S. 327–341.

Hürtgen, Stefanie/Voswinkel, Stephan (2014): Nichtnormale Normalität. Anspruchslogiken aus der Arbeitnehmermitte, Berlin: edition sigma.

Industriemagazin (2018): Industrie 4.0. Nach dem Hype eine Zukunftsvision, <https://mailchi.mp/industriemagazin/industrie-40-nach-dem-hype-eine-zukunftsvision?e=741ce9cfc6> (Zugriff: 17. August 2018).

Ittermann, Peter/Niehaus, Jonathan/Hirsch-Kreinsen, Hartmut/Dregger, Johannes/ten Hompel, Michael (2016): Social Manufacturing and Logistics. Gestaltung von Arbeit in der digitalen Produktion und Logistik. Soziologisches Arbeitspapier Nr. 47/2016, Dortmund: TU Dortmund.

IWC (2015): Innovationen den Weg ebnen. Eine Studie von IW Consult und SANTIAGO für den Verband der Chemischen Industrie. Köln/Frankfurt am Main/Willich, <https://www.vci.de/vci/downloads-vci/publikation/vci-innovationsstudie-langfassung.pdf> (Zugriff: 17. August 2018).

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

Jürgens, Kerstin (2006): *Arbeits- und Lebenskraft. Reproduktion als eigensinnige Grenzziehung*, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Jürgens, Kerstin (2014): ‚Sinnvolle Arbeit‘ – der Maßstab ‚Guter Arbeit‘. In: Dörre, Klaus/Jürgens, Kerstin/Matuschek, Ingo (Hrsg.): *Arbeit in Europa. Marktfundamentalismus als Zerreißprobe*, Frankfurt am Main: Campus, S. 325-338.

Jürgens, Kerstin/Hoffmann, Reiner/Schildmann, Christina (2017): *Arbeit transformieren! Denkankstöße der Kommission ‚Arbeit der Zukunft‘*, Bielefeld: transcript.

Jürgens, Ulrich (2007): *Arbeitspolitik. Zur Entwicklung eines Forschungsprogramms*. In: Hildebrandt, Eckart/Jürgens, Ulrich/Oppen, Maria/Teipen, Christina (Hrsg.): *Arbeitspolitik im Wandel. Entwicklung und Perspektiven der Arbeitspolitik*, Berlin: edition sigma.

Kädtler, Jürgen (2000): *Die Großen werfen ihre Netze aus. Zum Verhältnis von Zentralisierung und Netzwerkkonfigurationen in der deutschen Chemieindustrie*. In: Minssen, Heiner (Hrsg.): *Begrenzte Entgrenzungen. Wandlungen von Organisation und Arbeit*, Berlin: edition sigma, S. 47-70.

Kern, Horst/Schumann, Michael (1970): *Industriearbeit und Arbeiterbewusstsein. Eine empirische Untersuchung über den Einfluss der aktuellen technischen Entwicklung auf die industrielle Arbeit und das Arbeiterbewusstsein, Teil 1*, Frankfurt am Main: Europäische Verlagsanstalt.

Kleemann, Frank/Krähnke, Uwe/Matuschek, Ingo (2013): *Interpretative Sozialforschung. Eine Einführung in die Praxis des Interpretierens. 2., korr. u. aktualisierte Aufl.*, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Kotthoff, Hermann/Reindl, Josef (1990): *Die soziale Welt kleiner Betriebe. Wirtschaften, Arbeiten und Leben im mittelständischen Industriebetrieb*, Göttingen: Schwartz.

Knapp, Gudrun-Axeli (1981): *Industriearbeit und Instrumentalismus. Zur Geschichte eines Vorurteils*, Bonn: Verlag Neue Gesellschaft.

Kühl, Stefan (2004): *Arbeits- und Industriesoziologie. Eine Einführung*, Bielefeld: transcript.

Kudera, Werner/Mangold, Werner/Ruff, Konrad/Schmidt, Rudi/Wentzke, Theodor (1979): *Gesellschaftliches und politisches Bewußtsein von Arbeitern. Eine empirische Untersuchung*, Frankfurt am Main: Europäische Verlagsanstalt.

Kuhlmann, Martin/Sperling, Hans Joachim/Balzert, Sonja (2004): *Konzepte innovativer Arbeitspolitik. Good-Practice-Beispiele aus dem Maschinenbau, Automobil-, Elektro- und Chemischen Industrie*, Berlin: edition sigma.

## **Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten**

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

- Kratzer, Nick/Menz, Wolfgang/Tullius, Knut/Wolf, Harald (2015): Legitimationsprobleme in der Erwerbsarbeit, Baden-Baden: Nomos.
- Krieger, Hubert/Liepelt, Klaus/Schneider, Reinhart (1989): Arbeitsmarktkrise und Arbeitnehmerbewusstsein, Frankfurt am Main: Campus.
- Lempert, Wolfgang/Thomssen, Willke (1974): Berufliche Erfahrung und gesellschaftliches Bewusstsein, Stuttgart: Klett.
- Liebig, Stefan (2010): Warum ist Gerechtigkeit wichtig? Empirische Befunde aus den Sozial- und Verhaltenswissenschaften. In: Fechenhauer, Detlef/Goldschmidt, Nils/Hradil, Stefan/Liebig, Stefan (Hrsg.): Warum ist Gerechtigkeit wichtig? Antworten aus der empirischen Gerechtigkeitsforschung, München: Roman Herzog Institut, S. 10-27.
- Liebig, Stefan/May, Meike (2009): Dimensionen sozialer Gerechtigkeit. In: Aus Politik und Zeitgeschichte 59, Nr. 47, S. 3-8.
- Mallet, Serge (1965): La nouvelle classe ouvrière en France. In: Cahiers Internationaux de Sociologie, Nr. 38, S. 57-65.
- Matuschek, Ingo (2010): Konfliktfeld Leistung. Eine Literaturstudie zur betrieblichen Leistungs politik, Berlin: edition sigma.
- Matuschek, Ingo (2016): Industrie 4.0, Arbeit 4.0 Gesellschaft 4.0? Eine Literaturstudie, Berlin: Rosa-Luxemburg-Stiftung, [https://www.rosalux.de/fileadmin/rls\\_uploads/pdfs/Studien/Studien\\_02-2016\\_Industrie\\_4.0.pdf](https://www.rosalux.de/fileadmin/rls_uploads/pdfs/Studien/Studien_02-2016_Industrie_4.0.pdf) (Zugriff: 10. August 2018).
- Matuschek, Ingo/Arnold, Katrin/Voß, G. Günter (2007): Subjektivierte Taylorisierung. Informativierte Kommunikationsarbeit in Call Centern, München/Mering: Hampp.
- Matuschek, Ingo/Krähnke, Uwe/Kleemann, Frank/Ernst, Frank (2011): Links sein. Politische Präxen und Orientierungen in linksaffinen Alltagsmilieus, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Matuschek, Ingo/Kleemann, Frank (2018): Was man nicht kennt, kann man nicht regeln. Betriebsvereinbarungen als Instrument der arbeitspolitischen Regulierung von Industrie 4.0 und Digitalisierung. In: WSI-Mitteilungen 71, Nr. 3, S. 227-234.
- Matuschek, Ingo/Arnold, Katrin/Voß, G. Günter (2007): Subjektivierte Taylorisierung, München: Hampp.
- Mayring, Philip (2010): Qualitative Inhaltsanalyse, Weinheim/Basel: Beltz.
- Menz, Wolfgang (2005): Das Subjekt der Leistung und die Legitimität des Marktregimes. In: AG SUBArO (Hrsg.): Ökonomie der Subjektivität – Subjektivität der Ökonomie, Berlin: edition sigma, S. 95-116.

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

- Menz, Wolfgang (2009): Die Legitimität des Marktregimes. Leistungs- und Gerechtigkeitsorientierungen in neuen Formen betrieblicher Leistungs politik, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Menz, Wolfgang (2012): Arbeit und gesellschaftliche Legitimation. Zum kapitalismustheoretischen Nutzen einer normativ interessierten Industriesoziologie. In: Dörre, Klaus/Sauer, Dieter/Wittke, Volker (Hrsg.): Kapitalismustheorie und Arbeit. Neue Ansätze soziologischer Kritik, Frankfurt am Main: Campus, S. 446-461.
- Meinefeld, Werner (1977): Einstellung und soziales Handeln, Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Moldaschl, Manfred/Voß, G. Günter (2003) (Hrsg.): Subjektivierung von Arbeit, München/Mering: Hampp.
- Neckel, Sighard (1999): Blanker Neid, blinde Wut? Sozialstruktur und kollektive Gefühle. In: Leviathan 27, Nr. 2, S. 145-165.
- Neckel, Sighard (2008): Flucht nach vorn. Die Erfolgskultur der Marktgesellschaft, Frankfurt am Main: Campus.
- Neckel, Sighard/Dröge, Kai (2002): Die Verdienste und ihr Preis. Leistung in der Marktgesellschaft. In: Honneth, Axel (Hrsg.): Befreiung aus der Mündigkeit. Paradoxien des gegenwärtigen Kapitalismus, Frankfurt am Main: Campus, S. 93 – 116.
- Nickel, Hildegard Maria/Heilmann, Andreas (Hrsg.) (2013): Krise, Kritik, Allianzen, Weinheim/Basel: Beltz.
- NIW (2013): Die Chemische Industrie. Branchenanalyse des Niedersächsischen Instituts für Wirtschaftsforschung. Hannover: NIW, [http://www.niw.de/uploads/pdf/publikationen/Branchenanalyse\\_2013\\_Chemische\\_Industrie.pdf](http://www.niw.de/uploads/pdf/publikationen/Branchenanalyse_2013_Chemische_Industrie.pdf) (Zugriff: 10. August 2018).
- NIW (2013a): Die Pharmazeutische Industrie. Branchenanalyse des Niedersächsischen Instituts für Wirtschaftsforschung. Hannover: NIW, [http://www.niw.de/uploads/pdf/publikationen/Branchenanalyse\\_2013\\_Pharmazeutische\\_Industrie.pdf](http://www.niw.de/uploads/pdf/publikationen/Branchenanalyse_2013_Pharmazeutische_Industrie.pdf) (Zugriff: 10. August 2018).
- Nussbaum Martha C. (1999): Sex and social justice, New York: Oxford University Press.
- Nussbaum, Martha C. (2003): Langfristige Fürsorge und soziale Gerechtigkeit. In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie 51, Nr. 2, S. 179–198.
- Offe, Claus (Hrsg.) (1984): ‚Arbeitsgesellschaft‘. Strukturprobleme und Zukunftsperspektiven, Frankfurt am Main: Campus.
- Osterland, Martin (Hrsg.) (1975): Arbeitssituation, Lebenslage und Konfliktpotential. Festschrift für Max E. Graf zu Solms, Frankfurt am Main: Europäische Verlagsanstalt.

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

- PAQ Projekt Automation und Qualifikation (1987): Widersprüche der Automationsarbeit, Berlin: Argument.
- Pfeiffer, Sabine (2018): Technisierung von Arbeit. In: Böhle, Fritz/Voß, G. Günter/Wachtler, Günther (Hrsg.) (2018): Handbuch Arbeitssoziologie. Band 1: Arbeit, Strukturen und Prozesse, Wiesbaden: Springer VS, S. 321-358.
- Pflüger, Jessica/Pongratz, Hans, J./Trinczek, Rainer (2010): Fallstudien in der deutschen Arbeits- und Industriesoziologie. In: Pongratz, Hans J./Trinczek, Rainer (Hrsg.): Industriesoziologische Fallstudien. Entwicklungspotenziale einer Forschungsstrategie, Berlin: edition sigma, S. 23-70.
- Pongratz, Hans J. (2011): Das Subjekt der Kritik. Ein arbeitssoziologischer Kommentar zu Dubets "Ungerechtigkeiten". In: Mittelweg 36, 20, Nr. 2, S. 20-31.
- Popitz, Heinrich/Bahrtdt, Hans Paul/Jüres, Ernst August/Kesting, Hanno (1957): Das Gesellschaftsbild des Arbeiters. Soziologische Untersuchungen in der Hüttenindustrie, Tübingen: Mohr.
- Rau, Renate (2015): Risikobereiche für psychische Belastungen – iga-report 31, <https://www.iga-info.de/veroeffentlichungen/igareporte/igareport-31/> (Zugriff: 17. August 2018).
- Rawls, John (1979): Eine Theorie der Gerechtigkeit, Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Reinhold, Gerd (Hrsg.) 1991: Soziologie-Lexikon, München: Oldenbourg.
- Sachweh, Peter (2010): Deutungsmuster sozialer Ungleichheit. Wahrnehmung und Legitimation gesellschaftlicher Privilegierung und Benachteiligung, Frankfurt am Main: Campus.
- Schmidt, Rudi (1988): Methodologische Probleme bei der Konstruktion einer Sozialcharaktertypologie von Angestellten. In: Schmiede, Rudi (Hrsg.): Arbeit und Subjektivität, Bonn: Informationszentrum Sozialwissenschaften, S. 142-155.
- Schmidt, Rudi/Wentzke, Theodor (1991): Bewusstsein und Sozialcharakter von Angestellten. Eine empirische Untersuchung, Erlangen: Institut für praxisorientierte Sozialforschung und Beratung (IPRAS), Schriftenreihe zur Angestelltenforschung, H. 3.
- Schultheis, Franz/Schulz, Kristina (2005): Gesellschaft mit begrenzter Haftung. Zumutungen und Leiden im deutschen Alltag, Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft.
- Schumann, Michael/Einemann, Edgar/Siebel-Rebell, Christa/Wittemann, Klaus P. (1982): Rationalisierung, Krise, Arbeiter. Eine empirische Untersuchung der Industrialisierung auf der Werft, Frankfurt am Main: Europäische Verlagsanstalt.
- Schumann, Michael/Tullius, Knut/Wolf Harald (2012): Projektskizze: Brüchige Legitimationen – neue Handlungsorientierungen? Gerechtigkeitsansprüche und Interessenorientierungen in

## Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

- Arbeit und Betrieb vor dem Hintergrund von Krisenerfahrungen, Göttingen: SOFI, <http://www.sofi-goettingen.de/index.php?id=1075> (Zugriff: 17. August 2018).
- Seltz, Rüdiger (1982): Soziale Lage und Bewusstsein von Angestellten. In: Littek, Wolfgang/Rammert, Werner/Wachtler, Günther (Hrsg.): Einführung in die Arbeits- und Industriosozologie, Frankfurt am Main: Campus, S. 284-299.
- Sheridan, Thomas B./Verplank, William L. (1978): Human and Computer Control of Undersea Teleoperators, Cambridge, MA: Man-Machine Systems Laboratory, Department of Mechanical Engineering, MIT.
- Statistisches Bundesamt (2008): Klassifikation der Wirtschaftszweige 2008, [https://www.destatis.de/DE/Methoden/Klassifikationen/GueterWirtschaftsklassifikationen/klassifikation-onwz2008\\_erl.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Methoden/Klassifikationen/GueterWirtschaftsklassifikationen/klassifikation-onwz2008_erl.pdf?__blob=publicationFile) (Zugriff: 17. August 2018).
- Statistisches Bundesamt (2016): Bevölkerung und Erwerbsarbeit. Bevölkerungsfortschreibung auf Grundlage des Zensus 2011. Fachserie 1 Reihe 1.3, Wiesbaden.
- Statistik der BA (2016): Arbeitsmarktberichterstattung der Bundesagentur für Arbeit, Dezember 2016. Blickpunkt Arbeitsmarkt – Fachkräfteengpassanalyse, Nürnberg: Bundesagentur für Arbeit.
- Tudyka, Kurt P./Etty, Tom/Sucha, Marian (1978): Macht ohne Grenzen und grenzenlose Ohnmacht. Arbeitnehmerbewusstsein und die Bedingungen gewerkschaftlicher Gegenstrategien in multinationalen Konzernen, Frankfurt am Main: Campus.
- Tyrell, Hartmann (1978): Anfragen an die Theorie der gesellschaftlichen Differenzierung. In: Zeitschrift für Soziologie 7, Nr. 2, S. 173-193.
- Urban, Hans Jürgen (2016): Arbeiten in der Wirtschaft 4.0. Über kapitalistische Rationalisierung und digitale Humanisierung. In: Schröder, Lothar/Urban, Hans-Jürgen (Hrsg.): Gute Arbeit. Digitale Arbeitswelt – Trends und Anforderungen, Frankfurt am Main: Bund, S. 21-45.
- VCI (2016a): Chemiewirtschaft in Zahlen online 2016. Verband der Chemischen Industrie, Frankfurt am Main, <https://www.vci.de/vci/downloads-vci/publikation/chemiewirtschaft-in-zahlen-print.pdf> (Zugriff: 10. August 2018).
- VCI (2016b): Branchenportrait der chemisch-pharmazeutischen Industrie, <https://www.vci.de/ergaenzende-downloads/branchenportraet-deutsche-chemisch-pharmazeutische-industrie.pdf> (Zugriff: 10. August 2018).
- VCI (2016c): Chemie-Kennzahlen für 2015, <https://www.vci.de/vci/downloads-vci/media-weitere-downloads/2016-05-12-finale-kennzahlen-chemie-2015-und-prognose-2016.pdf> (Zugriff: 10. August 2018).

## **Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten**

Zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion

---

- VCI (2017): Branchenporträt der deutschen chemisch-pharmazeutischen Industrie, Frankfurt am Main: Verband der Chemischen Industrie.
- Vetter, Hans-Rolf (1988): Empirische Typen des Arbeiterbewusstseins. Zur Fokussierung von gesellschaftlichen Orientierungen in Erwerbchancen statt in Klassenlagen. In: Schmiede, Rudi (Hrsg.): Arbeit und Subjektivität, Bonn: Informationszentrum Sozialwissenschaften, S. 44-76.
- Voß, G. Günter (1984): Bewußtsein ohne Subjekt? Eine Kritik des industriesoziologischen Bewusstseinsbegriffs, München/Mering: Hampp.
- Voss, Eckhard (2013): Die Ernährungsindustrie in Norddeutschland. Branchenstudie im Rahmen des Projektes ‚Struktureller Wandel und nachhaltige Modernisierung – Perspektiven der Industriepolitik in Norddeutschland‘, [http://www.boeckler.de/pdf\\_fof/91355.pdf](http://www.boeckler.de/pdf_fof/91355.pdf) (Zugriff: 10. August 2018).
- Voswinkel, Stephan (2003): Leistung und Anerkennung – sind Zielvereinbarungen eine Lösung? In: Hangebrauck, Uta M./Kock, Klaus/Kutzner, Edelgard/Muesmann, Gabriele (Hrsg.): Handbuch Betriebsklima, München/Mering: Hampp, S. 179-196
- Warning, Anja/Weber, Enzo (2017): Wirtschaft 4.0: Digitalisierung verändert die betriebliche Personalpolitik. IAB-Kurzbericht 12/2017, <http://doku.iab.de/kurzber/2017/kb1217.pdf> (Zugriff: 10. August 2018).
- Weltz, Friedrich (1991): Der Traum von der absoluten Ordnung und die doppelte Wirklichkeit der Unternehmen. In: Hildebrandt, Eckhardt (Hrsg.): Betriebliche Sozialverfassung unter Veränderungsdruck, Berlin: edition sigma, S. 85-97.
- Weltz, Friedrich/Lullies, Veronika (1983). Innovation im Büro. Das Beispiel Textverarbeitung, Frankfurt am Main: Campus.
- WSIM (2018): WSI-Mitteilungen Schwerpunktheft ‚Industrie 4.0 konkret‘ – Ungleichezeitige Entwicklungen, arbeitspolitische Einordnungen, hrsg. von Norbert Huchler und Sabine Pfeiffer, 3/2018, Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung.
- Wolf, Harald (1999): Arbeit und Autonomie, Münster: Westfälisches Dampfboot.
- Young, Iris M. (1990): Justice and the politics of difference, Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- ZEW/NIW (2015): Innovationsindikatoren Chemie 2015. Studie im Auftrag des VCI e.V. Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung e.V., Mannheim/Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung, Hannover.

## Über die Autoren



**Prof. Dr. Ingo Matuschek**

Prof. Dr. Ingo Matuschek ist Professor für Soziologie mit dem Schwerpunkt Arbeit und Sozialstruktur an der Hochschule der Bundesanstalt für Arbeit am Standort Schwerin. Aktuelle Arbeitsthemen sind die digitale Transformation der Arbeit und der Arbeitsgesellschaft, die Nachhaltigkeit von Arbeit und der demografische Wandel in der Arbeitswelt.



**Prof. Dr. Frank Kleemann**

Prof. Dr. Frank Kleemann ist Professor für Soziologie mit dem Schwerpunkt Arbeit und Organisation am Institut für Soziologie der Universität Duisburg-Essen. Seine aktuellen Arbeitsschwerpunkte sind Digitalisierung von Arbeit, translokale Arbeit, Crowdsourcing und Crowdfunding.



**Prof. Dr. Thomas Haipeter**

Prof. Dr. Thomas Haipeter ist Leiter der Forschungsabteilung Arbeitszeit und Arbeitsorganisation am Institut Arbeit und Qualifikation der Universität Duisburg-Essen. Seine aktuellen Arbeitsschwerpunkte sind Digitalisierung von Arbeit, Transnationale Interessenvertretungen sowie der Wandel der Arbeitsbeziehungen.

## **Das Forschungsinstitut für gesellschaftliche Weiterentwicklung (FGW)**

Das Forschungsinstitut für gesellschaftliche Weiterentwicklung (FGW) wurde mit Unterstützung des für Wissenschaft zuständigen Landesministeriums im September 2014 als eigenständiger, gemeinnütziger Verein mit Sitz in Düsseldorf gegründet. Aufgabe und Ziel des FGW ist es, in Zeiten unübersichtlicher sozialer und ökonomischer Veränderungen neue interdisziplinäre Impulse zur gesellschaftlichen Weiterentwicklung zu geben und politische Gestaltungsoptionen für die Gewährleistung sozialer Teilhabe in einer sozial integrierten Gesellschaft zu entwickeln. Durch die Organisation innovativer Dialogformate und die Förderung zukunftsorientierter Forschungsprojekte will das Forschungsinstitut die Vernetzung von Wissenschaft, Politik und zivilgesellschaftlichen Akteur\_innen vorantreiben und den zielgruppengerechten Transfer neuer Forschungsergebnisse gewährleisten.

Weitere Informationen zum FGW finden Sie unter: [www.fgw-nrw.de](http://www.fgw-nrw.de)

## **Der Themenbereich „Digitalisierung von Arbeit - Industrie 4.0“**

Zentrale Aufgabe des Arbeitsbereichs des FGW ist es, die sozialen und wirtschaftlichen Folgen und wirtschafts- und sozialpolitischen Implikationen der Digitalisierung von Arbeits- und Produktionsprozessen zu erforschen. Ziel ist eine Forschung, die von Anfang an in engem Dialog mit den Gestaltungsakteur\_innen aus der betrieblichen Praxis sowie aus Politik und Zivilgesellschaft, Chancen und Risiken identifiziert. Initiiert werden soll Forschung, die empirisch fundiertes, praxisrelevantes Überblickswissen generiert und damit Gestaltungsanforderungen im Hinblick auf Arbeit aufzeigt und gesellschaftlich und betrieblich „bearbeitbar“ macht. Gestaltungsoptionen für gute Arbeit sollen in thematisch strukturierten Forschungssynthesen und empirischen Forschungsprojekten ausgelotet und mit einem ressort- und fachübergreifenden, aber auch betriebs- und branchenübergreifenden Dialog zu Industrie 4.0 verzahnt werden.

Weitere Informationen zum Profil und zu den aktuellen Aktivitäten des Themenbereichs finden Sie unter: [www.fgw-nrw.de/industrie](http://www.fgw-nrw.de/industrie)

---

