

Volker Baethge-Kinsky, Martin Kuhlmann, Knut Tullius<sup>1</sup>

## **Technik und Arbeit in der Arbeitssoziologie – Konzepte für die Analyse des Zusammenhangs von Digitalisierung und Arbeit**

**Abstract:** Angesichts massiver Investitionen in Digitalisierungstechnologien und einem politischen Agenda-Setting, das die Alternativlosigkeit einer ‚digitalen Transformation‘ beschwört, mehren sich auch in der Arbeitsforschung Stimmen, die der Technik eine hohe, quasi-deterministische Prägekraft auf Arbeit zuschreiben. Digitalisierung steht dabei häufig als technische Grundlage für einen erweiterten Kontroll- und Steuerungszugriff auf Arbeit, der zunehmend auch höher qualifizierte Tätigkeiten erfasst. Im Anschluss an vorliegende Konzepte der Arbeitssoziologie sowie auf Basis aktueller Forschungsergebnisse plädiert der Beitrag für die Fruchtbarkeit von drei analytischen Zugängen bei der Analyse der Zusammenhänge zwischen Digitalisierung und Arbeit. (1) Eine arbeits- und subjektorientierte Analyse von Aneignungsprozessen auf der Basis von Beobachtungs- und Interviewmethoden, (2) die Berücksichtigung stofflich-tätigkeitstypischer Eigenheiten von Branchen und Tätigkeitsfeldern sowie (3) ein Fokus auf arbeitspolitische Leitbilder, Organisationskonzepte und Aushandlungsprozesse sind zentrale Bestandteile einer nicht-deterministischen, differenzierungsfähigen Analyse des Zusammenhangs von Technik und Arbeit, die in der Lage ist typische Muster von Arbeitsfolgen der Digitalisierung sowie Gestaltungsmöglichkeiten zu identifizieren.

### **1 Einleitung**

Über Jahrzehnte war die Geschichte der Arbeits- und Industriesoziologie in erheblichen Teilen eine Geschichte der Erforschung von Arbeitsfolgen bestimmter Technologien: Angefangen beim Fließband bildeten die Automation in den 1950er und 1960er Jahren, der Einsatz von NC-Technologie und Robotern in den 1970er Jahren, die Diffusion von Mikroelektronik und CIM-Konzepten in den 1980ern oder seit den 1990ern die Ausbreitung von IuK-Technologien, des Internets oder generell die Informatisierung prominente Gegenstände arbeitssoziologischer Debatten. Auch wenn längere Zeit eine eher technikdeterministische Sichtweise auf das Thema ‚Technik und Arbeit‘ – so in Teilen der Automationsdebatte oder beim ‚Abstraktifizierungstheorem‘ – unübersehbar war, setzte sich spätestens in den 1990er Jahren eine weniger technikorientierte Sichtweise durch, in der die Grenzen eines durch Technik vermittelten Durchgriffs auf Arbeit betont wurden und der Fokus auf neuen Organisationskonzepten wie zum Beispiel Lean Production lag.

Momentan hat sich jedoch – so scheint es – der Wind gedreht: Angesichts massiver Investitionen in Digitalisierungstechnologien und einem politischen Agenda-Setting, das die Alternativlosigkeit eines radikalen, digitalen Umbaus von Wirtschaft und Gesellschaft behauptet, finden sich erneut Stimmen, die der Technik wieder eine hohe, quasi-deterministische Prägekraft auf Arbeit zuschreiben. Ausgehend von der angelsächsischen Diskussion steht hierfür der Begriff „digitaler Taylorismus“: Digitalisierung ist demzufolge die technische Grundlage für einen erweiterten Kontroll- und Dequalifizierungszugriff auf Arbeit, der gerade im Dienstleistungsbereich wirksam

---

<sup>1</sup> Dr. Volker Baethge-Kinsky, E-Mail: volker.baethge@sofi.uni-goettingen.de. Dr. Martin Kuhlmann, E-Mail: martin.kuhlmann@sofi.uni-goettingen.de. Dr. Knut Tullius, E-Mail: knut.tullius@sofi.uni-goettingen.de; alle SOFI Göttingen.

werde und zunehmend auch höher qualifizierte Tätigkeiten erfasse (exemplarisch: Glover 2013, Nachtwey/Staab 2015, Trusson et al. 2018).

Uns scheint vor diesem Hintergrund wichtig, in einer Art historischer Rückschau wesentliche methodisch-konzeptionelle Bausteine einer nicht-deterministischen empirischen Soziologie zum Verhältnis ‚Arbeit und Technik‘ herauszuarbeiten und ihre heutige Tragfähigkeit an empirischen Befunden aus der am SOFI laufenden Digitalisierungsforschung zu prüfen. Nach einer kurzen Vorstellung der empirischen Basis (Abschnitt 2) werden wir anschließend (Abschnitt 3) drei zentrale Analysekatoren vorstellen und zeigen, dass ihre Anwendung ein differenzierendes Bild des Zusammenhanges von Digitalisierungsprozessen und Arbeit nahelegt. Erforderlich sind *erstens* qualitative, arbeits- und subjektorientierte Analysen, die in der Lage sind, Aneignungsprozesse von Technik und Arbeit durch die Arbeitenden in den Blick zu nehmen. Hierfür eignen sich insbesondere Beobachtungsmethoden. *Zweitens* halten wir es für sinnvoll, stofflich-tätigkeitstypische Eigenheiten von Leistungserstellungsprozessen zu berücksichtigen. Wir gehen davon aus, dass sich unterschiedliche Anforderungen und Problemlagen, Arbeitswirkungen und Dynamiken im Verhältnis Technik und Arbeit nicht nur zwischen beispielsweise Produktions-, Innovations- oder Interaktionstätigkeiten herausbilden, sondern wir können zeigen, dass sich selbst innerhalb der Produktion jeweils spezifische Muster nachweisen lassen. Und schließlich finden wir *drittens* Hinweise auf eine unverändert große Bedeutung von arbeitspolitischen Konzepten bzw. Leitbildern. Digitalisierungsprozesse lassen sich und werden mit recht unterschiedlichen Vorstellungen von Arbeit und Organisationskonzepten verbunden. Die Analyse arbeitspolitischer Leitbilder, wie beispielsweise qualifizierte Facharbeit, die eine betriebliche und eine gesellschaftliche Seite haben, bleiben daher auch im Feld der Digitalisierung ein wichtiger Zugang für die Analyse des Zusammenhanges von Technik und Arbeit. Vor dem Hintergrund der weiterhin großen Bedeutung arbeitspolitischer Aspekte, werden wir in Abschnitt 4 einige Schlussfolgerungen zum Thema ‚Digitalisierung und Arbeit‘ vorstellen und hierbei auch auf den sich abzeichnenden arbeitspolitischen Gestaltungsbedarf eingehen.

## **2 Zur empirischen Basis**

Unsere Ausführungen stützen sich auf Zwischen- und Endergebnisse aus drei Projekten, die wir seit 2016 am SOFI durchgeführt haben:

Bei dem von der Hans-Böckler-Stiftung geförderten Projekt „Montagearbeit 4.0?“ handelt es sich um eine Intensivfallstudie zu einem System einer ‚digitalen Werkerführung‘ in der Serienmontage eines Automobilwerks. Hier wurde neben Expertengesprächen mit Management und Betriebsrat, mehrtägigen Arbeitsplatzbeobachtungen und qualitativen Interviews mit ausgewählten Beschäftigten auch eine Fragebogenerhebung durchgeführt, die alle dort Beschäftigten einschloss.

Die vom BMBF geförderte und vom Bundesinstitut für Berufsbildung administrierte DIGIND<sup>2</sup>-Studie erforscht Arbeits- und Qualifikationswirkungen des Einsatzes neuer Technologien in der Automobil- und Zulieferindustrie, der Elektroindustrie, dem Maschinen- und Anlagenbau sowie der Chemischen/Pharmazeutischen Industrie. In dieser Studie wird qualitative Fallstudienempirie mit einer quantitativen Befragung von Betrieben kombiniert. Die hier zu Grunde gelegten Ergebnisse stammen aus Fallstudien in zehn Betrieben, in denen Expertengespräche, mehrstündige Arbeitsplatzbeobachtungen und Beschäftigteninterviews in ausgewählten Digitalisierungsfällen durchgeführt wurden. Eine Fragebogenerhebung bei allen betroffenen Beschäftigten fand hier nicht statt.

In einem dritten, vom niedersächsischen Wirtschaftsministerium geförderten Projekt („Digitalisierung und Arbeit im niedersächsischen Maschinenbau“) wurden im Rahmen von 15 Kurzfallstudien (Expertengespräche, Begehungen) in Betrieben des Maschinenbaus und angrenzender Branchen Gestaltungsansätze und Perspektiven der Digitalisierung im Bereich komplexer Einzel-/Kleinserienfertigung untersucht.

Insgesamt repräsentiert unsere Empirie ein breites Spektrum: Pilotfälle der industriellen Digitalisierung in Vorreiterunternehmen, aber auch ‚normale Betriebe‘, die sich eher vorsichtig an das Thema Digitalisierung herantasten. In den Maschinenbauunternehmen hatten wir es teilweise mit Betrieben zu tun, die sich selbst als Anbieter von ‚Industrie 4.0‘-Technologien verstehen und dadurch sowohl Anbieter als auch Anwender sind.

### **3 Konzepte der Analyse des Zusammenhangs von Arbeit und Technik: arbeits- und subjektorientierte Analyse von Aneignungsprozessen, stofflich-tätigkeitstypische Eigenheiten, arbeitspolitische Leitbilder**

Drei analytische Zugänge zum Zusammenhang von Arbeit und Technik, die in der Vergangenheit eine Rolle gespielt haben, halten wir auch mit Blick auf die gegenwärtige Digitalisierungsdiskussion für fruchtbar.

#### **3.1 Arbeits- und subjektorientierte Analysen mit Blick auf Aneignungsprozesse von Technik und Arbeit**

Im Anschluss an subjekt- und praxisorientierte Ansätze der angelsächsischen Technikforschung (Suchman 1987, Orlikowski 2000, Strübing 2005, Leonardi/Barley 2010) werden Prozesse der Aneignung von Technik durch die Beschäftigten im Arbeitsalltag in jüngster Zeit erneut zum Thema (Carstensen 2017, Walker 2017). Für die Analyse des Verhältnisses von Technik und Arbeit und die Rolle der Beschäftigten hierin lohnt aber auch ein Rückblick auf „Technik und Industriearbeit“ (Popitz et al. 1957), einen Klassiker der deutschen Arbeitssoziologie. Popitz/Bahrdt/Jüres/Kesting waren mit ihrer Konzentration auf einen konkreten Arbeitsablauf, den Tätigkeiten und der Technik, ihrer phänomenologisch-verstehenden Herangehensweise sowie

---

<sup>2</sup> Das Kürzel steht für: „Demografische Entwicklung, sozio-ökonomischer Strukturwandel und Digitalisierung der Arbeitswelt. Eine empirische Studie zu neuen Arbeitsformen, Qualifikationsanforderungen und Weiterbildungsbedarfen) in der Industrie.“

ihrer Kombination aus quasi-ethnografischen Beobachtungsmethoden und Beschäftigteninterviews nicht nur einflussreich für die weitere Entwicklung arbeitssoziologischer Methoden (Pongratz/Trinczek 2010). Ihr Fokus auf das Zusammenwirken von Technik und Arbeit und ihre subjektorientierte Herangehensweise bietet Anregungen auch für die Analyse gegenwärtiger Digitalisierungsprozesse. Im Mittelpunkt der Analyse standen der konkrete Arbeitsvollzug und die hieraus resultierende Arbeitssituation sowie der spezifische Begriff von Leistung. Letzterer war bei Popitz et al. primär noch als Leistungsanspruch des Zusammenhangs von Technik und Arbeit gefasst und weniger als betrieblicher Leistungsanspruch, der in späteren Studien immer stärker in den Vordergrund rückte. Es ging ihnen darum,

„wie die technischen Arbeitsmittel und -objekte dem Arbeiter selbst gegeben sind, wie sie sein Verhalten und das Bewußtsein von seinem Verhalten prägen. Die Weise, in der die Bedingungen eines Arbeitsvollzuges und der eigene Vollzug dem Bewußtsein des Arbeiters gegeben sind, nennen wir Arbeitssituation“ (Popitz et al. 1957: 35).

Auch wenn die Rede von „dem Arbeiter“ aus heutiger Sicht, nicht zuletzt angesichts der Erkenntniszugewinne (arbeits-)biografisch orientierter Studien insbesondere der 1980er Jahre, ungewohnt klingt, benennen die Autoren zentrale Momente einer arbeits- und subjektbezogenen Analyse, die auch aus heutiger Sicht nach wie vor aktuell sind. Arbeitsorientierte Arbeitsanalysen richteten sich bei Popitz et al. nicht auf individuelle Variationen oder Deutungen der eigenen Tätigkeit, sondern auf typische Momente der Arbeit. Aktuell ist zudem ihr Anspruch, „den möglichen Spielraum des Verhaltens festzustellen, den ein bestimmter Arbeitsvollzug gestattet“ (Popitz et al. 1957: 35). Diese auf typische Momente des Arbeitshandelns gerichtete Methodik ist in der deutschen Arbeitssoziologie später ausdifferenziert und weiterentwickelt worden (vgl. u. a. Kern/Schumann 1970, Schumann et al. 1982, Böhle/Milkau 1988 oder auch Pfeiffer 2004). Im Zentrum auch dieser späteren Studien stand aber jeweils das konkrete Arbeitshandeln der Beschäftigten, das gerade nicht auf betriebliche Vorgaben reduzierbar ist, sondern nur verstehend aus der Perspektive der Beschäftigten erschlossen werden kann. Auch wenn der analytische Stellenwert der Subjekte bei Popitz et al. anders akzentuiert war, als in der späteren subjektorientierten Arbeitssoziologie insbesondere der „Münchener Schule“ in der Nachfolge von Karl Martin Bolte, spielen kreative Leistungen der Subjekte im Umgang mit Technik, die Notwendigkeit der Aneignung der Arbeit durch die Beschäftigten bereits bei Popitz et al. eine zentrale Rolle. Aneignung ist bei ihnen als „Antwort“ der Subjekte auf gestellte „Herausforderungen“ und den jeweiligen Leistungsanspruch gefasst:

„Leistung wird also als Antwort auf spezifische, vorgegebene Ansprüche, auf die ‚Herausforderung‘ einer Situation verstanden“ (Popitz et al. 1975: 175).

Es geht dabei nicht um eine passive Reaktion, sondern um ein aktives Handeln, das bei Popitz et al. – auch dies erscheint im Lichte jüngerer Theoriediskussionen überaus aktuell – immer auch eine körperliche Seite hat, als Verausgabung von Arbeitsvermögen gedacht ist, vor dem Hintergrund vorgängiger Erfahrungen erfolgt und stets ‚eigene‘, überschüssige Momente enthält:

„Alle (...) aber sind gezwungen, das, was sie tun, irgendwie zu interpretieren. Sie beziehen ihre Teilleistungen auf ihre Person und antworten aus dem Gesamtzusammenhang ihres

Lebens, ihrer Fähigkeiten und ihrer Kräfte: also jeweils mehr, als sie gefragt sind“ (ebd.: 177).

Belege dafür, dass eine hiermit angedeutete Aneignungsperspektive auch für die Analyse digitaler Arbeitswelten und das Verständnis der Arbeitswirkungen von Digitalisierung bedeutsam ist, finden wir auch in unseren Fallstudien. So zeigt sich z. B. beim Umgang der Beschäftigten mit Systemen einer digitalen Werkerführung (vgl. auch Kuhlmann et al. 2018), in denen sich der betriebliche Anspruch einer weitgehenden Vorstrukturierung von Arbeitsabläufen und technisch vermittelten Anleitung selbst einzelner Arbeitsschritte in besonderer Weise materialisiert, dass die Beschäftigten nicht nur Freiräume in der Nutzung derartiger Technologien sowie für eigene Arbeitsstile kreieren, sondern dass die Beschäftigten sich diese Technologien auch insofern aneignen, als sie einen eigenständigen Umgang und eigene Sinnzuschreibungen entwickeln. Die Montagearbeiter und Montagearbeiterinnen kritisierten einerseits zwar technische und organisatorische Mängel und entwickelten Strategien, mit denen sie die aus der technischen Auslegung resultierenden Einschränkungen und Arbeitsbelastungen umgehen konnten. Teilweise bildeten solche Strategien sogar die Grundlage für einen reibungslosen Produktionsablauf. Wichtige Merkmale der Technologie wurden von ihnen aber gleichzeitig auch als vorteilhaft eingeschätzt und bildeten zentrale Bezugspunkte ihrer Deutungen und Nutzungsformen: So war die digitale Werkerführung aus Sicht der Beschäftigten angesichts einer Hochrisiko-Umgebung vor allem Grundlage für mehr Arbeitssicherheit. Die Tatsache, dass Arbeitsschritte detailliert vorgegeben wurden und vielfach von Hand quittiert werden mussten, bot zudem einen gewissen Schutz vor überzogenen betrieblichen Leistungsanforderungen und dem Druck von Vorgesetzten in Engpasssituationen – und eröffnete außerdem Aushandlungsmöglichkeiten gegenüber dem Betrieb. Eine situative Bereitschaft und generelle Fähigkeit der Beschäftigten, die digitale Werkerführung zu umgehen, lag durchaus auch im Interesse des Betriebes. Konstitutiv für das Selbstverständnis und das Arbeitshandeln der Beschäftigten war, dass die Arbeit zwar einen hohen Wiederholcharakter hatte und insofern durch typische Merkmale von Serienmontagearbeit geprägt war, die Beschäftigten praktizierten in ihrer großen Mehrheit jedoch einen pragmatischen Umgang mit der Werkerführung vor dem Hintergrund eines fachlich-professionell definierten Arbeitsverständnisses. Auf dieser Grundlage bildete sich, verstärkt durch kollektive Aneignungsprozesse über Diskussionen mit Kolleginnen und Kollegen, gemeinsames Arbeitshandeln (kollektiv geteilte Arbeitspraktiken) und Aushandlungsprozesse mit den betrieblichen Vorgesetzten, in diesem Untersuchungsfall ganz im Sinne von Popitz et al. eine typische Arbeitsweise und eine für die Tätigkeit insgesamt charakteristische Arbeitssituation heraus. In methodischer Hinsicht gilt auch hier, dass diese nur durch die Kombination von Arbeits(platz)beobachtungen und Beschäftigteninterviews zugänglich sein dürfte.

### **3.2 Bleibende Bedeutung stofflich-tätigkeitstypischer Eigenheiten**

Beobachtungsmethoden sind – neben qualitativen Interviews – nicht nur für die Analyse von Aneignungsaspekten relevant. Sie waren auch für jene Forschungslinie prägend, die die Bedeutung *von stofflichen Bedingungen* (gemeint sind spezifische

Eigenschaften und Bedingungen von sowohl materiellen Produkten bzw. Produktionsverfahren als auch Dienstleistungen bzw. Bedingungen der jeweiligen Dienstleistungsproduktion) und *tätigkeitsspezifischen Eigenheiten* (spezifische Anforderungen) für die Analyse des Wandels von Arbeit betonte (Kern/Schumann 1970, Baethge/Oberbeck 1986, Schumann et al. 1994). Diese insbesondere in der SOFI-Forschung präsente Forschungslinie<sup>3</sup> konnte in der Vergangenheit nicht nur erhebliche arbeitssituative Unterschiede zwischen Branchen und Tätigkeiten belegen. Wichtiger noch für die aktuelle Digitalisierungsdiskussion ist der Befund, dass sich entlang von Branchen und Tätigkeitsfeldern differente Organisationskonzepte und Formen des Technischeinsatzes herausbilden. Bei den Arbeitsfolgen von Technik- und Organisationskonzepten ließen sich typische, stofflich-tätigkeitsspezifische Muster und Veränderungsdynamiken nachweisen, die die Arbeitsanforderungen, Handlungsspielräume und Belastungen sowie das zu ihrer Bewältigung erforderliche Handlungsvermögen (Qualifikationen, Kompetenzen) in hohem Maße prägen. Anhand detaillierter, vergleichend angelegter Beobachtungsempirie konnte z. B. gezeigt werden, dass Wechsel im Technisierungsniveau, Unterschiede in der Komplexität von Produkten und eingesetzten Produktionsverfahren, das Ausmaß an Standardisierung der Produktion (Unikat- versus Großserienproduktion) oder die Geschwindigkeit, mit der ständig vollkommen oder weitgehend neue Produkte auf den Markt gebracht werden („time to market“) unmittelbar und in durchaus unterschiedlicher Richtung auf Arbeitsprozess und Leistungsbedingungen wirken und dass Eigenheiten von Arbeitsfunktionen bzw. Tätigkeiten (wie z. B. Montage oder Instandhaltung), die in deren Aufgabenkern begründet sind, spezifische Unterschiede der Handlungssituation wie auch der arbeitsbezogenen Wirkungen des Einsatzes von Technik begründen. Über einen derartigen analytischen Zugriff konnte etwa im „Trendreport Rationalisierung“ (Schumann et al. 1994) nachgewiesen werden, dass sich bei manuellen Montagearbeiten oder gewährleistenden Systemregulierungstätigkeiten jeweils recht unterschiedliche Arbeits-, Leistungs- und Handlungssituationen herausbilden und dass die auf diese Tätigkeiten bezogenen betrieblichen Organisations- und Arbeitseinsatzstrategien erhebliche Unterschiede, eigene Muster und je spezifische Entwicklungsdynamiken aufwiesen. Während in den Großserienmontagen insbesondere der Automobilindustrie das Fortschreiben oder sogar die Verschärfung tayloristischer Organisationsprinzipien dominierte, ließ sich in hochautomatisierten Arbeitssystemen der Automobil- sowie der Chemischen Industrie ein Trend in Richtung aufgaben- und funktionsintegrierter Aufgabenzuschnitte und höherqualifizierter, teambasierter Tätigkeiten beobachten.

Unsere neueren Befunde verweisen darauf, dass ein analytischer Zugang, der stoffliche Bedingungen und tätigkeitstypische Eigenheiten berücksichtigt, auch für die

---

<sup>3</sup> Mit Blick auf die internationale Diskussion wäre der Frage nachzugehen, inwieweit die Betonung stofflich-tätigkeitstypischer Eigenheiten eine Besonderheit der deutschen Arbeitsforschung ist. Im Kontext früherer Debatten über Technik und Arbeit lassen sich zwar Ähnlichkeiten mit z. B. Hirschhorn (1984) feststellen, in der gegenwärtigen Digitalisierungsdiskussion finden sich jedoch nur wenige Arbeiten, die etwa mit dem Begriff „nature of work“ (Forman et al. 2014, Gekara/Nguyen 2018), der zumeist aber rein deskriptiv verwendet wird, eine ähnliche analytische Perspektive einnehmen (vgl. aber Bailey/Leonardi 2015).

Analyse der Wirkungen von Digitalisierung bedeutsam bleibt. In unseren aktuellen Untersuchungsfällen lassen sich drei Digitalisierungstypen unterscheiden:

- *Digitale Assistenzsysteme direkter und indirekter manueller Arbeit in der Produktion (Typ 1)*: Bei insgesamt vier Fällen aus Automobilindustrie, Elektro-/Elektronikindustrie sowie Maschinen- und Anlagenbau handelt es sich mit einer – hier nicht näher ausgeführten – Ausnahme eines Instandhaltungsassistenzsystems (vgl. hierzu Baethge-Kinsky et al. 2018) um Systeme einer digitalen Werkerführung in der manuellen Montage, bei der sich ein zu montierendes Produkt mittels RFID-Chip selbständig durch die unterschiedlichen Stationen einer Montagelinie navigiert, der gesamte Montageprozess in detaillierten Arbeitsschritten in der Systemsteuerung hinterlegt ist und diese Schritte den Monteurinnen oder Monteuren an der jeweiligen Station auf einem Monitor in Form von schriftlichen Anweisungen und/oder visuellen Darstellungen (Fotos oder Videosequenzen) angezeigt werden. Die Erledigung der einzelnen Arbeitsschritte wird entweder automatisch (z. B. über eingebaute Bildverarbeitungssysteme) geprüft und bestätigt oder von den Arbeitskräften händisch quittiert.
- *Digitalisierung als neue Stufe der Automatisierung/Autonomisierung der Herstellung (Typ 2)*: Diesem zweiten Typ können wir vier Fälle aus Maschinen- und Anlagenbau, der Elektro-/Elektronikindustrie sowie der Chemischen/Pharmazeutischen Industrie (zwei Fälle) zuordnen. Hierbei geht es vor allem um eine erweiterte Algorithmisierung im Sinne der Entwicklung neuer regelbasierter Steuerungen für bestehende automatisierte und teilautomatisierte Produktionsprozesse und die Schließung von Automationslücken in der teilautomatisierten Produktion.
- *Digitalisierung als Integration betrieblicher Abläufe (Typ 3)*: Beide hierunter gefassten Fälle stammen aus dem Maschinenbau. Es handelt sich um Automatisierungs- sowie Informatisierungslösungen, bei der nach der Bestellung über ein Online-Tool und die Auftragserteilung alle weiteren Planungs-, Steuerungs- und Fertigungsprozesse (Materialbestellung im Lager, Erstellung von Arbeitsplänen und NC-Programmen für die Bearbeitung der Werkstücke, maschinelle Bearbeitung) automatisiert ineinandergreifen.

Welche Rolle spielen nun tätigkeitstypische Eigenheiten und stoffliche Bedingungen für die Wirkungen der Digitalisierung?

Erstens: Der Einsatz von Digitalisierungstechnologie verändert nicht per se Tätigkeiten und Tätigkeitsprofile: In allen drei Fällen digitaler Assistenzsysteme in der manuellen Montage (Typ 1) bleibt das Tätigkeitsprofil unverändert. Der Tätigkeitstyp bleibt ‚manuelle Montagearbeit in der Serienproduktion‘ mit hierfür charakteristischen Eigenheiten. Arbeitssituative Momente wie ein gewisses Maß an Monotonie, Zwang zur Gewöhnung an routinetafliche Tätigkeiten sowie seltene Gelegenheiten für fachlich anspruchsvolles, problemlösendes Handeln bleiben prägend. Allerdings variieren die Handlungsspielräume in der Arbeit wie auch Qualifikationsanforderungen (z. B. Produktkenntnisse) danach, wie engmaschig das in der digitalen Werkerführung hinter-

legte Netz digitaler Kontrolle und Steuerung der Arbeit gespannt ist und welche Freiheiten im Umgang mit den Montagevorgaben den Beschäftigten (Aspekt der Aneignung, vgl. Abschnitt 3.1.) zugestanden werden. Es bleiben Spielräume für arbeitspolitische Gestaltung – hierzu mehr im Abschnitt 3.3. In den Fällen digitaler Automatisierung (Typ 2) oder Vernetzung (Typ 3) liegt der Sachverhalt anders: Hier verändert sich – in Abhängigkeit von der geglückten Schließung von Automationslücken einerseits und arbeitsorganisatorischen Eingriffen andererseits – das Tätigkeitsprofil zum Teil erheblich mit deutlich erkennbaren Arbeitsfolgen. So nimmt die Häufigkeit manueller Resttätigkeiten sowie menschlicher Steuerungseingriffe auch aufgrund höherer Stabilität der Prozesse vielfach ab, die Tätigkeiten und Arbeitssituationen der Beschäftigten bleiben jedoch von der Anforderung der Prozessbeherrschung komplexer Produktionssysteme geprägt. Eine typische Veränderungsdynamik besteht darin, dass sich der Tätigkeitstyp (Systemregulierung) zwar nicht ändert, der Wegfall bisheriger Aufgaben jedoch dazu führt, dass in zunehmendem Maße fachlich anspruchsvollere Optimierungs- und Prozessentwicklungsaufgaben in das Aufgabenprofil der Beschäftigten integriert werden. Sowohl im Hinblick auf die Kontrollsituation als auch auf die Qualifikationsanforderungen wirkt Digitalisierung in diesem Tätigkeitsfeld anders als bei manuellen Montagetätigkeiten. Die allgegenwärtige Präsenz von in Echtzeit bereitgestellten Prozessdaten erzeugt eine ambivalente Kontrollsituation: Einerseits sind Prozesszustände jederzeit für Dritte sichtbar, andererseits erweitert sie die Informationsbasis für fachlich kompetentes Arbeitshandeln der Beschäftigten selbst und wird von ihnen daher begrüßt. Die schnellere und systematischere Verfügbarkeit von Prozessdaten bedeutet aus Sicht der Beschäftigten frühzeitigere Warnhinweise und erweiterte Interventionsmöglichkeiten und kann zugleich eine Grundlage für systematisch angelegte Analysen zur Optimierung der Prozesse sein.

Zweitens: Die Annahme, dass durch die Digitalisierung Unterschiede in den stofflichen Bedingungen d. h. in den spezifischen Eigenschaften und Bedingungen von Produkten und Produktionsverfahren weitgehend eingeebnet und irrelevant für Arbeitssituation, Leistungsbedingungen und Kompetenzanforderungen werden, bestätigt sich nach unseren Befunden nicht. So macht es beispielsweise nach wie vor einen erheblichen Unterschied, ob digitale Automatisierung in Prozessen der Groß- oder aber eher der Kleinserienproduktion, in fertigungstechnischen oder aber stoffumwandelnden Prozessen der Chemie stattfindet oder aber in welcher Geschwindigkeit neue Produkte in den Prozessen auftauchen, für deren Herstellung keine „digitale Blaupause“ existiert und das „Herstellungsrezept“, d. h. der Produktions- und Arbeitsplan, unvollständig bleibt und im konkreten Arbeitsvollzug durch kompetentes Arbeitshandeln der Beschäftigten ergänzt und ausgefüllt werden muss. Und daher differiert auch das Aufgaben-, aber vor allem das Anforderungsprofil der in den unterschiedlichen Produktionskontexten eingesetzten Automationsarbeiter („Systemregulierer“) in Abhängigkeit davon, in welchen konkreten Prozessen und an welchen Anlagen sie eingesetzt werden. Ein weiterer Hinweis auf tätigkeitsspezifische Arbeitsanforderungen und Arbeitsfolgen ist zudem unser Befund, dass in beiden Fällen des Typs 3 (Integration betrieblicher Abläufe) die Betriebe beim Arbeitseinsatz zunächst das Risiko unterschätzten, dass sie mit der Rekrutierung von nicht-einschlä-

gig qualifizierten Arbeitskräften eingehen. In beiden Fällen sind die Betriebe zur Rekrutierung von Facharbeitern zurückgekehrt und betonen mittlerweile (wieder) die Bedeutung von beruflich strukturiertem (Erfahrungs-)Wissen. In sämtlichen Fällen der Typen 2 und 3 blieben in dualen Ausbildungsprozessen erworbene, beruflich verfasste Kompetenzen somit eine wichtige Basis für die Beurteilung von Prozesszuständen und Störungen und die Einleitung von Prozesskorrekturen sowie geeigneten Maßnahmen der Störungsbeseitigung.

Drittens: Übergreifende Wirkung der Digitalisierung finden wir allenfalls in den durch die Hochautomatisierung verstärkten Schwierigkeiten des arbeitsimmanenten Erwerbs benötigter konkreter Qualifikationen: In den Automatisierungs- und Vernetzungsfällen (Typen 2 und 3) verringert die technisch induzierte Stabilisierung der Prozesse die Häufigkeit, in der von Beschäftigten kompetent eingegriffen werden muss. Zunehmend gefährdet wird dadurch jene ‚Selbstschärfung‘ der Qualifikationen im Arbeitsprozess, die aus der steten, alltäglichen Auseinandersetzung mit den Widerigkeiten technischer Systeme entsteht und die den Erwerb jenes Erfahrungswissens gestattet, das – in Verbindung mit theoretischem Wissen – die Basis beruflicher Kompetenz bildet.

### **3.3 Zunehmende Bedeutung arbeitspolitischer Leitbilder und Konzepte**

Burkard Lutz lobte die hiesige soziologische Technikforschung bei seinem Eröffnungsvortrag zum 23. Deutschen Soziologentag 1986 für deren „Lösung aus den Verkürzungen des technologischen Determinismus“ (Lutz 1987: 48). Kernelement dieser ‚arbeitspolitischen Wende‘ der deutschen Arbeits- und Industriesoziologie ist die Einsicht, dass Technikentwicklung und Techniknutzung – wie auch die Entwicklung der sozio-ökonomischen Verhältnisse insgesamt – nicht etwaigen „Eigengesetzlichkeiten“ von Technik oder von kapitalistischen Verwertungs-, Rationalisierungs- und Herrschaftserfordernissen folgen bzw. von diesen determiniert werden. Vielmehr zeichnet sich ein arbeitspolitischer Zugang zur Analyse gesellschaftlicher Rationalisierungsprozesse durch die Grundannahme aus, dass das Verhältnis von Technik und Arbeit durch konkurrierende, alternative arbeitspolitische Konzepte (‚Leitbilder‘) geprägt ist, die sich in betrieblichen und gesellschaftlichen Aushandlungsprozessen, Auseinandersetzungen und ggf. Kämpfen herausbilden und in jeweils spezifischen Organisationskonzepten niederschlagen (Kern/Schumann 1984, Brödner 1985, Hirsch-Kreinsen et al. 1990, Jürgens/Naschold 1984, Zuboff 1988). Zugleich wird der Zusammenhang von Technik und Arbeit durch gesellschaftliche Voraussetzungen und Rahmenbedingungen strukturiert (vgl. v. a. Maurice et al. 1980; Maurice et al. 1986, Piore/Sabel 1985). Mit Burawoy (1987) geht es in einer solchen doppelten Perspektive also um politics in production und politics of production sowie deren Verschränkung und mögliche Wechselwirkungen.

Auch für die Analyse von Digitalisierungsprozessen lässt sich ein arbeitspolitischer Zugriff gewinnbringend nutzen. Unsere These ist, dass die Einführung und betriebliche Durchsetzung neuartiger digitaler Technologien nicht nur entlang von stofflich-tätigkeitstypischen Merkmalen und Branchen Besonderheiten aufweist (vgl.

Abschnitt 3.2), sondern auch deshalb keinem generellen Muster folgt, weil sie mit verschiedenen arbeitspolitischen Leitbildern gekoppelt sein können, offen sind für unterschiedliche arbeitspolitische Konzepte. Dies hat erhebliche Konsequenzen nicht nur für die Frage nach den ‚Arbeitsfolgen der Digitalisierung‘, sondern auch für die Einschätzung der Gestaltbarkeit der neuen Technologien und Systeme. Erläutern wollen wir dies beispielhaft durch den Vergleich von zwei Fällen des Einsatzes von Assistenzsystemen (‚digitale Werkerführung‘) in industriellen Montageprozessen.

In den beiden untersuchten Fällen zeigten sich sehr unterschiedliche Einsatzformen dieser Systeme, die – so unsere Einordnung auch im Lichte anderer Befunde (vgl. etwa Niehaus 2017) – gewissermaßen die beiden Pole ihres Einsatzspektrums darstellen: ein engmaschiger steuerungs- und kontrollorientierter Systemeinsatz bildet den einen Pol, eine auf Unterstützung und Befähigung der Montagebeschäftigten orientierte Ausgestaltung den anderen Pol. Die jeweilige Systemgestaltung basierte auf zwischen den Betrieben differierenden arbeitspolitischen Konzepten und reproduzierte diese zugleich – und ist insofern auch ein typisches Beispiel für Pfadabhängigkeit (Hirsch-Kreinsen 2018).

In einem Fall der Serienmontage von Aggregaten in einem Zuliefererunternehmen der Nutzfahrzeugindustrie fanden wir ein dezidiert steuerungsorientiertes System, dessen Fokus auf Prozessstandardisierung im Rahmen eines „Produktionssystems“ mit den bekannten Elementen von Lean Production (z. B. Kanban-Steuerung, standardisiertes Arbeiten, Null-Fehler-Prinzip) und einer detaillierten Steuerung und Kontrolle der Arbeitsvollzüge der Montagebeschäftigten liegt. Innerhalb des Arbeitssystems haben die Beschäftigten zwar gewisse räumliche und zeitliche (Flexibilitäts-) Spielräume<sup>4</sup>, jedoch nur minimale in Bezug auf die Verrichtung der eigentlichen Tätigkeit. Die Handlungs- und Entscheidungsspielräume tendieren im Rahmen der elektronischen Systemvorgaben ‚gegen Null‘; notwendig sind weder einschlägige fachliche Qualifikationen (die Einarbeitungszeit umfasst nur wenige Stunden) noch ein nennenswertes Erfahrungswissen bei der Ausübung dieser Montagearbeit. Ein Befragter spricht drastisch vom „dressierten Affen“, den man statt seiner an die Anlage stellen könne. Diese Montageoperationen wurden nur deshalb noch nicht automatisiert, weil die anfallende Montage von Kleinteilen mit Hilfe von Pinzetten und kleinen Greifern ein Maß an Fingerspitzengefühl und gleichzeitig Geschwindigkeit erfordert, das nicht oder nicht mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand technisch substituierbar wäre. Eine wichtige Voraussetzung für eine derart restriktive Auslegung des technischen Systems liegt in der Qualifikationsstruktur der in diesen Montagen bisher Beschäftigten: Es handelt sich ganz überwiegend um fachfremd ausgebildete, angelernete Frauen, die im lokalen Arbeitsmarkt keine vergleichbar gut bezahlte Arbeit im erlernten Beruf finden konnten. Bereits in der Vergangenheit waren sie ausschließlich in einfachen, repetitiven Montageprozessen eingesetzt; fachlich anspruchsvolle und dispositive Tätigkeitsinhalte waren Vorarbeitern bzw. Einrichtern (heute den „Facharbeitern in der Produktion“) vorbehalten. Seit den 1990er Jahren unternommene Versuche der Einführung von Gruppenarbeit blieben zaghaft und änderten an

---

<sup>4</sup> Montage in Zweier- oder Dreier-Teams in einer „U-Linie“ ohne feste Arbeitsplatzzuordnung; manuelle Weiterbeförderung der Werkstücke zur folgenden Montagestation auf einem Rollband.

den etablierten Arbeitsteilungsmustern sowie begrenzten Arbeitsumfängen und Handlungsspielräumen in der Montage nichts.

Seitens des Produktionsmanagements (und der technischen Stäbe) wird die restriktive Auslegung der „Werkerführung“ damit begründet, dass in dieser Linie im Unterschied zu den anderen Montagen verschiedene Varianten unterschiedlicher Baureihen in variabler Abfolge montiert würden. Ziel sei die Realisierung eines fehlerfreien „One-Piece-Flow“, und um Montagefehler nach Variantenwechseln zu vermeiden, sei daher eine immer wieder erneuerte, detaillierte Handlungssteuerung und sofortige Ergebniskontrolle notwendig. Nach den von uns durchgeführten Arbeitsplatzbeobachtungen ist die tatsächlich über die Anlage laufende Produktvarianz freilich gering: während der sich auf zwei Tage und zwei Schichten verteilenden Beobachtungen sind höhere Stückzahlen einzelner Varianten ganz eindeutig dominierend. Und zumindest die Beschäftigten sind überzeugt davon, dass ihnen auch bei Verzicht auf die „Werkerführung“ oder einer deutlichen ‚Ent-Feinerung‘ der digitalen Handlungsvorgaben (was technisch kein Problem wäre) auch bei Variantenwechseln keine oder kaum nennenswerte Fehler unterlaufen würden. Vor allem der Zwangscharakter der bisherigen Systemauslegung stößt auf nachdrückliche Kritik – aus Beschäftigtensicht sollte allemal die individuelle Wahlmöglichkeit bestehen, die „Werkerführung“ ein- oder abschalten zu können. Denn zugleich wird deren Eignung zum Erlernen (und Wiedererlernen) von Arbeitsschritten grundsätzlich durchaus gesehen und akzeptiert.

Wie steht es in diesem Fall um die Möglichkeiten der Aushandlung einer anderen, weniger steuerungs- und kontrollorientierten Auslegung des Systems und der Entwicklung eines veränderten arbeitspolitischen Leitbilds und Konzepts? Hier stehen den bescheiden anmutenden Vorstellungen der Arbeiterinnen (‚Ent-Feinerung‘ der Vorgaben, gewisse Wahlmöglichkeiten) sehr manifeste gegenläufige Interessen der Technikfraktion im Management, aber auch lohnpolitische Ziele der Produktionsleitung entgegen: Über eine rigide Auslegung des Systems kann eine von dieser Seite angestrebte Absenkung des Lohnniveaus der Montagebeschäftigten (von gegenwärtig EG 2, teils EG 3 des regionalen ERA) auf das unterste Lohnniveau (EG 1) legitimiert werden, wodurch wiederum das auf Un- und Angelernte zielende Rekrutierungs- und Arbeitseinsatzkonzept reproduziert würde. In welche Richtung diese Interessen- und Zielkonflikte arbeitspolitisch aufgelöst werden, ließ sich zum Zeitpunkt der Fallstudie schwer einschätzen. Das „Primärmachtpotential“ (Ulrich Jürgens) der Montagebeschäftigten ist im Untersuchungsfall jedoch gering, die lokale Interessenvertretung hat in dieser Frage zum Erhebungszeitpunkt weder eine klare Position noch eine sichtbare Gestaltungsperspektive.

Anders stellen sich arbeitspolitische Konstellation und Arbeitswirkungen in einem weiteren Fall des Einsatzes einer digitalen Werkerführung dar (vgl. auch Abschnitt 3.1). Dieser Fall markiert der Tendenz nach den bereits angesprochenen Pol eines befähigungsorientierten Gestaltungskonzeptes: Das System dient primär zwar ebenfalls der Prozesssicherheit und Fehlervermeidung, wird in der praktischen Anwendung jedoch eher als Instrument der Unterstützung der Montagebeschäftigten

genutzt. Die produktionstechnischen, arbeitsorganisatorischen und qualifikationsbezogenen Merkmale dieses Anwendungsfalls unterscheiden sich von dem eben skizzierten Fall erheblich (vgl. Kuhlmann et al. 2018). So sind aufgrund der Produktanforderungen des Montagesystems sowohl Elektrofachkräfte als auch Metallfachkräfte mit elektrotechnischer Zusatzqualifikation im Einsatz. Die digitale Werkerführung gibt den Beschäftigten zwar ebenfalls eine bestimmte Tätigkeitsreihenfolge vor und kontrolliert und dokumentiert buchstäblich fast jeden Handgriff – häufig jedoch durch manuelles Quittieren durch die Beschäftigten. Auslegung und Nutzung des technischen Systems erlauben jedoch Spielräume in der tatsächlichen Arbeitsausführung. Zudem sind die Arbeitsumfänge an den Montagestationen mit einer Bearbeitungsdauer von ca. 20 Minuten ausgesprochen lang und es findet eine systematische Arbeitsplatzrotation zwischen verschiedenen Arbeitsplätzen und Montagelinien statt. In diesem Fall hat die digitale Werkerführung nicht zu einer vollständigen fachlichen Entleerung der Arbeit geführt, sondern die Rotationsmöglichkeiten sogar erweitert und die Beschäftigten müssen weiterhin selbständig kleinere Probleme lösen, ein Verständnis der fachlichen und betrieblichen Hintergründe der Tätigkeit sowie der betrieblichen Zusammenhänge bleiben unverzichtbar. Der Betrieb wiederum verfolgt eine Strategie der Betonung von Fachlichkeit und der Orientierung auf ein verantwortungsvolles Arbeiten, bei dem Selbständigkeit und fachliche Freiräume gestärkt werden sollen. Die Beschäftigten nutzen die hierdurch eröffneten Spielräume für eigene Arbeitsstile (vgl. Abschnitt 3.1); der Betrieb profitiert von der Handlungs- und Entscheidungsfähigkeit der Beschäftigten bei der Bewältigung von technischen Störungen und Produktionsschwankungen. Auch in diesem Fall gab es in Teilen des betrieblichen Managements das Interesse, die Montagetätigkeiten unter Verweis auf die digitale Werkerführung bei der Entgelteinstufung abzuwerten – bisher konnte dieses Interesse u. a. unter Verweis auf die großen Arbeitsumfänge aber sowohl von der betrieblichen Interessenvertretung wie vom Produktionsmanagement abgewehrt werden.

Fasst man die Befunde beider Montagefälle zusammen, dann lässt sich schlussfolgern, dass die Arbeitswirkungen digitaler Assistenzsysteme nicht technikimmanent sind, sondern wesentlich auch aus der Tatsache resultieren, dass die Einsatzkonzepte durch arbeitspolitische Leitbilder und Aushandlungsprozesse strukturiert werden. Dies gilt bereits in der Phase der Technikgestaltung bzw. -auslegung, darüber hinaus aber auch für die spätere Phase der konkreten Nutzung.

#### **4 Fazit**

Unsere bisherigen Fallstudienbefunde deuten darauf hin, dass für die Analyse des Zusammenhangs von Technik und Arbeit auch in der Phase einer zunehmenden Digitalisierung differenzierungsfähige Analysekonzepte notwendig sind. Für die These, dass Digitalisierung mit dominanten Arbeitswirkungen in Richtung ‚Amazonisierung‘ oder ‚digitalem Taylorismus‘ einhergeht, lassen sich nur in einem der von uns untersuchten Fälle erkennbare Belege finden. Unsere bisherige Forschung liefert keine Hinweise darauf, hierin einen generellen Trend der Digitalisierung zu sehen. Differenzierungsfähige Analysekonzepte halten wir auch deshalb für notwendig, weil un-

sere Fallstudien unterstreichen, dass die Zusammenhänge zwischen Digitalisierung und Arbeit zwar heterogen, aber keineswegs beliebig sind. Drei analytische Zugänge sind (auch) für die gegenwärtige Phase der technischen Entwicklung besonders bedeutsam: (1) Arbeits- und subjektorientierte Analysen, die konkrete Arbeitspraktiken und Aneignungsprozesse der Beschäftigten in den Blick nehmen. Die Technik und Arbeit verschränkende Sichtweise von Popitz et al., die das Arbeitshandeln als ‚Antworten‘ auf gestellte ‚Herausforderungen‘ betrachtet, ist nach wie vor relevant. (2) Stofflich-tätigkeitstypische Eigenheiten von Tätigkeitsfeldern, die zugleich ein erklärender Faktor bei der Analyse von Branchenunterschieden sind, können typische Muster von Arbeitsfolgen erklären und wirken ihrerseits strukturierend auf die Entstehung und Verbreitung von arbeitspolitischen Leitbildern und Konzepten. (3) Die Diversität der Arbeitsfolgen von Technik verweist darauf, dass ein Fokus auf arbeitspolitische Leitbilder, Organisationskonzepte und die hieran anschließenden Aushandlungsprozesse als dritter analytischer Zugang für das Verständnis des Zusammenhangs von Digitalisierung und Arbeit unverzichtbar bleibt.

Hinweise darauf, dass die drei Aspekte eng miteinander verschränkt sind, finden sich vielfach in unseren Befunden. So lassen sich Pfadabhängigkeiten entlang tradierter arbeitspolitischer Leitbilder und bestehender Arbeits- und Personalstrukturen sowohl auf betrieblicher als auch auf Branchenebene feststellen. Aneignungsprozesse können sich auf gesellschaftlich verfügbare arbeitspolitische Leitbilder beziehen oder Ausgangspunkte für arbeitspolitische Aushandlungsprozesse sein.

In methodischer Hinsicht unterstreichen unsere Befunde die ungebrochene Tragfähigkeit eines beobachtungsgestützten und fallstudienbasierten Zugangs zum Verhältnis von Technik und Arbeit, da gerade dieser geeignet ist Aneignungsprozesse, stofflich-tätigkeitstypische Eigenheiten sowie arbeitspolitische Gestaltungs- und Aushandlungsprozesse in den Blick zu nehmen. Dabei geht es nicht allein um die vielfältigen Brechungen, denen betriebliche Kontroll- und Steuerungsansprüche durch Formen der subjektiven Aneignung oder stofflich-tätigkeitstypische Eigenheiten ausgesetzt sind. Ein solcher Zugang ermöglicht auch, die Probleme, Widersprüche, Konflikte und Widerstände offen zu legen, die daraus entstehen, dass verdeckte Voraussetzungen der Leistungsfähigkeit ignoriert werden (exemplarisch: Huchler/Rhein 2017). Schließlich legt er den Blick frei auf neue Aspekte, die es im empirischen Zugriff auf Digitalisierung genau zu betrachten gilt: In Bezug auf subjektive Aneignung betrifft dies etwa die Frage, unter welchen Bedingungen es zu subjektiver „Verantwortungslosigkeit“ aufgrund lernermer, formalisierter Arbeit kommt. In arbeitspolitischer Hinsicht rückt es Fragen der lernförderlichen Gestaltung von Arbeit oder der Notwendigkeit erweiterter Mitsprachemöglichkeiten für die Beschäftigten und der Demokratisierung betrieblicher Strukturen und Prozesse ins Zentrum.

Gegenwärtiger erscheinen uns auf der Basis unserer Studien folgende Hinweise möglich:

- In Bereichen manueller Arbeit ist mit einem zunehmenden Einsatz von digitalen Assistenzsystemen zu rechnen. Betroffen hiervon sind nicht nur Serien-

montagen, auf denen hier der Fokus lag, oder Logistikprozesse, sondern auch in komplexen Einzel- und Kleinserienfertigungen des Maschinenbaus oder in Instandhaltungsbereichen dürften digitale Assistenzsysteme verstärkt Einzug halten. Diese gehen vor dem Hintergrund unterschiedlicher arbeitspolitischer Leitbilder jedoch mit weit auseinanderliegenden Arbeitsfolgen einher und signalisieren einen erheblichen arbeitspolitischen Gestaltungsbedarf.

- In einigen Fällen – etwa im Bereich der Arbeitsvorbereitung und in den planerisch-technischen Büros – lässt sich eine Entmischung von komplexen Aufgaben und Routineabläufen beobachten, die arbeitsstrukturelle und qualifikatorische Polarisierungsprozesse verstärken könnten.
- Schließlich: Im Zuge von zunehmend stärker automatisierten und vernetzten technischen Systemen führen die unverändert fortbestehenden Anforderungen der Prozess- und Technikbeherrschung eher noch stärker als in der Vergangenheit zu funktionsintegrativen, teamförmigen Aufgabenzuschnitten, die mit erweiterten Qualifikationsanforderungen einhergehen. Wie die zur Bewältigung der Anforderungen in hochtechnisierten Systemen benötigten Kompetenzen erworben werden können, ist vielfach aber noch nicht hinreichend geklärt.

In Summe wirkt Digitalisierung vielfach als Verstärker und Beschleuniger von bereits seit längerer Zeit diagnostizierten Trends und Dynamiken: der Flexibilisierung sowie Standardisierung und Formalisierung von Produktionsabläufen oder der Erzeugung von zunehmender Transparenz über Abläufe und Zustände. Bezogen auf die gesellschaftlich breit diskutierte Frage der Qualifikationsanforderungen finden wir bislang keine Hinweise darauf, dass die Bedeutung der mittleren Qualifikationsebenen (Facharbeiter, Meister, Techniker) in Frage gestellt wird, auch wenn sich hier – wie mit Blick auf einige Angestelltenbereiche angedeutet – Verschiebungen im Aufgabenzuschnitt und bei den Kompetenzanforderungen abzeichnen. Eine Abkehr von den in den von uns untersuchten Branchen bislang vorherrschenden Strategien der Rekrutierung und des Einsatzes von Facharbeit konnten wir bislang nicht feststellen. In einzelnen Fällen trafen wir jedoch auf Überlegungen, dass Automatisierung und Digitalisierung eventuell genutzt werden könnten, um dem sich zunehmend abzeichnenden Fachkräftemangel durch eine Absenkung von Anforderungen zu begegnen. Die durch Digitalisierung generell zunehmende Transparenz wie auch der wachsende Kontrollanspruch einzelner Digitalisierungsvorhaben bergen zugleich Konfliktstoff, der sich noch dadurch verstärkt, dass viele dieser Vorhaben ohne substantielle Mitsprache- und Mitgestaltungsmöglichkeiten der betroffenen Beschäftigten geplant und realisiert werden. Bedenklich wäre es, wenn sich gerade hierin ein generalisierbarer Trend ‚der Digitalisierung‘ abzeichnen würde.

## Literatur

- Baethge, M./Oberbeck, H. 1986: Zukunft der Angestellten. Frankfurt/M.
- Baethge-Kinsky, V./Marquardsen, K./Tullius, K. 2018: Perspektiven industrieller Instandhaltungsarbeit. In: WSI-Mitteilungen, Jg. 71 (2018), H. 3, S. 174-181
- Bailey, D. E./Leonardi, P. M. 2015: Technology Choices. Why Occupations Differ in Their Embrace of New Technology, Cambridge, Mass.

- Böhle, F./Milkau, B. 1988: Vom Handrad zum Bildschirm. Eine Untersuchung zur sinnlichen Erfahrung im Arbeitsprozeß. Frankfurt/M.
- Brödner, P. 1985: Fabrik 2000. Alternative Entwicklungspfade in die Zukunft der Fabrik. Berlin
- Burawoy, M. 1987: The politics of production: factory regimes under capitalism and socialism. London
- Carstensen, T. 2017: Digitalisierung als eigensinnige soziale Praxis. In: Arbeit, Jg. 26 (2017), H. 1, S. 87-100
- Gekara, V. O./Nguyen, V-X. T. 2018: New technologies and the transformation of work and skills: a study of computerisation and automation of Australian container terminals. In: New Technology, Work and Employment, im Erscheinen
- Glower, J. 2013: Digital Taylorism: Hybrid Knowledge Professionals in the UK ICT Sector. In: Evans, C./Holmes, L. (Hg.): Re-Tayloring Management, Farnham, S. 105-120
- Forman, C./King, J. L./Lyytinen, K. 2014: Information, Technology, and the Changing Nature of Work. In: Information Systems Research, Jg. 25 (2014), H. 4, S. 789-795
- Hirschhorn, L. 1984: Beyond Mechanization. Work and Technology in a Postindustrial Age. Cambridge, Mass.
- Hirsch-Kreinsen, H. 2018: Arbeit 4.0: Pfadabhängigkeit statt Disruption. Soziologisches Arbeitspapier Nr. 52/2018, Fakultät Wirtschaftswissenschaften, Technische Universität Dortmund. Dortmund
- Hirsch-Kreinsen, H./Schultz-Wild, R./Köhler, C./von Behr, M. 1990: Einstieg in die rechnerintegrierte Produktion. Alternative Entwicklungspfade der Industriearbeit im Maschinenbau. Frankfurt/M.
- Huchler, N./Rhein, P. 2018: Arbeitshandeln und der digitale Wandel von kleinen und mittleren Unternehmen. In: Arbeit, Jg. 26 (2017), H. 3-4, S. 287-314
- Jürgens, U./Naschold, F. (Hg.) 1984: Arbeitspolitik. Opladen
- Kern, H./Schumann, M. 1970: Industriearbeit und Arbeiterbewußtsein. Eine empirische Untersuchung über den Einfluß der aktuellen technischen Entwicklung auf die industrielle Arbeit und das Arbeiterbewußtsein. 2 Bände. Frankfurt/M.
- Kern, H./Schumann, M. 1984: Das Ende der Arbeitsteilung? München
- Kuhlmann, M./Splett, B./Wiegrefe, S. 2018: Montagearbeit 4.0? Eine Fallstudie zu Arbeitswirkungen und Gestaltungsperspektiven digitaler Werkerführung. In: WSI-Mitteilungen, Jg. 71 (2018), H. 3, S. 182-188
- Leonardi, P. M./Barley S. R. 2010: What's Under Construction Here? Social Action, Materiality, and Power in Constructivist Studies of Technology and Organizing. In: The Academy of Management Annals, Jg. 4 (2010), H. 1, S. 1-51
- Lutz, B. 1987: Das Ende des Technikdeterminismus und die Folgen – soziologische Technikforschung vor neuen Aufgaben und neuen Problemen. In: Lutz, B./Deutsche Gesellschaft für Soziologie (Hg.): Technik und sozialer Wandel. Verhandlungen des 23. Deutschen Soziologentages in Hamburg 1986. Frankfurt/M., S. 34-52

- Maurice, M./Sorge, A./Warner, M. 1980: Societal Differences in Organizing Manufacturing Units: A Comparison of France, West Germany, and Great Britain. In: International Studies of Management & Organization, Jg. 10 (1980), H. 4, S. 74-100
- Maurice, M./Sellier, F./Silvestre, J. J. 1986: The Social Foundations of Industrial Power. A Comparison of France and Germany. Cambridge/London
- Nachtwey, O./Staab, P. 2015: Die Avantgarde des digitalen Kapitalismus. In: Mittelweg 36, Jg. 24 (2015), H. 6, S. 59-84
- Niehaus, J. 2017: Mobile Assistenzsysteme für Industrie 4.0. Gestaltungsoptionen zwischen Autonomie und Kontrolle. Düsseldorf
- Orlikowski, W. J. 2000: Using Technology and Constituting Structures: A Practice Lens for Studying Technology in Organizations. In: Organization Science, Jg. 11 (2000), H. 4, S. 404-428
- Pfeiffer, S. 2004: Arbeitsvermögen. Ein Schlüssel zur Analyse (reflexiver) Informatisierung. Wiesbaden
- Piore, M./Sabel, C. 1985: Das Ende der Massenproduktion – Studie über die Requalifizierung von Arbeit und die Rückkehr der Ökonomie in die Gesellschaft. Berlin
- Pongratz, H. J./Trinczek, R. (Hg.) 2010: Industriesoziologische Fallstudien. Entwicklungspotenziale einer Forschungsstrategie. Berlin
- Popitz, H./Bahrndt, H. P./Jüres, E. A./Kesting, H. 1957: Technik und Industriearbeit. Tübingen
- Schumann, M./Einemann, E./Siebel-Rebell, C./Wittemann, K. P. 1982: Rationalisierung, Krise, Arbeiter. Frankfurt/M.
- Schumann, M./Baethge-Kinsky, V./Kuhlmann, M./Kurz, C./Neumann, U. 1994: Trendreport Rationalisierung – Automobilindustrie, Werkzeugmaschinenbau, Chemische Industrie. Berlin
- Strübing, J. 2005: Pragmatistische Wissenschafts- und Technikforschung. Frankfurt/M.
- Suchman, L. A. 1987: Plans and Situated Actions: The Problem of Human Machine Communication. Cambridge
- Trusson, C./Hislop, D./Doherty, N. F. 2018: The role of ICTs in the servitisation and degradation of IT professional work. In: New Technology, Work and Employment, Jg. 33 (2018), H. 2, S.149-170
- Walker, E.-M. 2017: Subjektive Aneignungspraktiken digitaler Technologien und die zugrunde liegenden Gerechtigkeitsansprüche der Beschäftigten. In: Arbeit, Jg. 26 (2017), H. 3-4, S. 315-342
- Zuboff, S. 1988: In The Age Of The Smart Machine: The Future Of Work And Power. New York.