

Hendrik Lager, Ralf Kopp¹

Konflikte, Bruchpunkte und Widersprüche digitaler Technologien: Stellenwert und Weiterentwicklungspotenziale soziotechnischer Konzepte

Abstract: Der Beitrag thematisiert im ersten Teil gravierende Veränderungen der Arbeitswelt. Empirische Befunde aus den Bereichen Maschinenbau und Elektronikherstellung bestätigen die Annahme, dass der zunehmende Einsatz avancierter digitaler Technologien nicht im Selbstlauf zu besserer Arbeit führt, sondern dass die Auswirkungen beispielsweise auf Arbeitsorganisation und Partizipation durch Konflikte, Bruchpunkte und Widersprüche gekennzeichnet sind. Die Bedeutung von Betriebsräten bei der Realisierung humaner Arbeitsbedingungen in Zeiten zunehmender Digitalisierung ist wichtiger denn je. Im zweiten Teil erfolgt ein Perspektivwechsel von der Empirie zur Theorie. Viele Gestaltungsansätze orientieren sich mehr oder weniger an soziotechnischen Konzepten. Es wird danach gefragt, ob bzw. inwiefern die massiven Veränderungen der Arbeitswelt auch Modifikationen dieser Grundlagen provozieren. Vor diesem Hintergrund werden einige Schwächen soziotechnischer Ansätze benannt, die durch Digitalisierung an Virulenz gewinnen. Die Intensivierung des Dialogs zwischen Soziotechnik und Praxistheorie könnte hier möglicherweise wechselseitige Impulse und Weiterentwicklungen ermöglichen.

1 Einleitung

Ein Blick auf die lange Tradition arbeits- und industriesoziologischer Forschung zeigt, dass die betriebliche Einführung technologischer Innovationen – die oft mit Versprechungen von Effizienz- und Flexibilitätsvorteilen sowie positiven Auswirkungen auf Arbeit verbunden ist – nicht bruchlos, konflikt- oder widerspruchsfrei, sondern ambivalent verläuft (Pfeiffer 2010; Kern/Schumann 1985). Dies zeichnet sich auch in der aktuellen Debatte um avancierte digitale Technologien (Industrie 4.0) ab, die in Ermangelung empirischer Befunde bisher weitgehend spekulativ geblieben ist. Im Hinblick auf Veränderungen der Arbeitswelt werden etwa gänzlich offene und mitunter ambivalente Entwicklungsperspektiven von Arbeit diskutiert, die sich zwischen Aufwertungs-, Substitutions- und Dequalifizierungs- sowie Polarisierungstendenzen bewegen (Ittermann et al. 2016). Gleichzeitig finden sich im Kontext der Digitalisierung zahlreiche Anknüpfungspunkte zu arbeits- und industriesoziologischen Erkenntnissen, die auf eine hohe Relevanz arbeits- und industriesoziologischer Analyse- und Gestaltungskonzepte hindeuten. Zu nennen sind hier beispielsweise das „subjektivierende Arbeitshandeln“ (Böhle/Rose 1992; vgl. Pfeiffer/Suphan 2018) oder auch Konzepte humanorientierter, innovativer Arbeitspolitik (Kuhlmann et al. 2004), Partizipation (Dombrowski/Wagner 2014) sowie Gestaltungskriterien „guter“ Arbeit, vor allem aber auch der soziotechnische Ansatz, welcher vielen arbeits- und industriesoziologischen Analyse- und Gestaltungsansätzen zugrunde liegt (vgl. Kopp 2016; Ittermann et al. 2016).

¹ Hendrik Lager, M.A., wissenschaftlicher Mitarbeiter der Sozialforschungsstelle Dortmund, ZWE der TU Dortmund. E-Mail: lager@sfs-dortmund.de. Dr. Ralf Kopp, wissenschaftlicher Mitarbeiter der Sozialforschungsstelle Dortmund, ZWE der TU Dortmund und Koordinator des Forschungsbereichs ‚Lernende Organisation und Netzwerke‘. E-Mail: kopp@sfs-dortmund.de.

„Obgleich nicht immer einheitlich definiert, kann [...] unter einem sozio-technischen System eine Produktionseinheit verstanden werden, die aus interdependenten technologischen, organisatorischen und personellen Teilsystemen besteht“ (Ittermann et al. 2016: 24).

Diese unterschiedlichen Teilsysteme seien dabei als gleichrangig zu verstehen und daher gemeinsam im Sinne eines Gesamtsystems zu gestalten und zu optimieren („joint optimization“). Mittlerweile nimmt der soziotechnische Ansatz in der aktuellen Debatte um Industrie 4.0 und Digitalisierung einen hohen Stellenwert ein. Allerdings betonen einige Autoren, dass sich nichtsdestotrotz häufig ein stärkerer Fokus auf technologischen als auf sozialen Innovationen konstatieren lasse (vgl. Rammert 1997; Howaldt/Schwarz 2010).

Vor dem Hintergrund der aktuellen Debatte um digitale Technologien stellt sich die Frage, welche Konflikte, Bruchpunkte und Widersprüche sich bei der Planung und Einführung digitaler Technologien in der betrieblichen Praxis identifizieren lassen und welche Anknüpfungspunkte zu arbeits- und industriesoziologischen Analyse- und Gestaltungskonzepten erkennbar sind. In diesem Kontext drängt sich zudem die Frage auf, welche Relevanz ein soziotechnisches Systemverständnis in Betrieben bei der Bewältigung des digitalen Wandels einnimmt und inwieweit sich Konsequenzen oder Weiterentwicklungspotenziale der Soziotechnik abzeichnen.

Im ersten Teil des Beitrags wird auf Basis empirisch-qualitativer Daten aufgezeigt, welche Rolle digitale Technologien in der betrieblichen Praxis spielen und welche Veränderungen sich in der Arbeitswelt abzeichnen. Dabei werden Konflikte, Widersprüche und Bruchpunkte in produzierenden Unternehmen im Kontext neuer digitaler Technologien herausgearbeitet. Dies geschieht vor allem anhand der Dimensionen Arbeitsorganisation und Partizipation. Im zweiten Teil des Beitrags erfolgt ein Perspektivwechsel von der Empirie zur Theorie. Vor dem Hintergrund der Orientierung zahlreicher Gestaltungsansätze an soziotechnischen Konzepten wird der Frage nachgegangen, ob bzw. inwiefern die massiven Veränderungen der Arbeitswelt auch Modifikationen dieser Grundlagen erfordern. In diesem Zusammenhang werden Schwachstellen soziotechnischer Konzepte benannt, die im Zuge der voranschreitenden Digitalisierung verstärkt hervortreten. Dabei scheint eine Intensivierung des Dialogs zwischen Soziotechnik und Praxistheorie vielversprechend, um wechselseitige Impulse und Weiterentwicklungen zu ermöglichen.

2 Konflikte und widersprüchliche Wirkungen digitaler Technologien in der Empirie

2.1 Zur Rolle digitaler Technologien in den Betrieben

Die empirisch basierten Aussagen beruhen auf der Auswertung von zwei Betriebsfallstudien² bei einem Maschinenbauunternehmen und einem Elektronikhersteller. Dabei orientierte sich sowohl die Erhebung als auch die Auswertung konzeptionell an einem soziotechnischen Systemverständnis. Beide Unternehmen fertigen sowohl

² Die Betriebsfallstudien wurden im Promotionsprojekt von Hendrik Lager im Rahmen des GRK2193 „Anpassungsintelligenz von Fabriken im dynamischen und komplexen Umfeld“ an der TU Dortmund, gefördert von der DFG, durchgeführt und analysiert. Dementsprechend handelt es sich um eine Veröffentlichung von Teilergebnissen.

Produkte für den Massenmarkt als auch kundenindividuelle Produkte. Dabei sehen die InterviewpartnerInnen starke Tendenzen in Richtung kleinerer Losgrößen und kürzerer Lieferzeiten. Beide Produktionsbereiche sind durch ein relativ hohes Automatisierungsniveau in der Fertigung gekennzeichnet, wobei es noch vergleichsweise viele manuelle Tätigkeiten in der Montage gibt. Allerdings, so die Einschätzungen der interviewten betrieblichen ExpertenInnen, werde der Automatisierungsgrad im Zuge der Digitalisierung, bedingt beispielsweise durch den vermehrten Einsatz von Leichtbaurobotern oder durch die Realisierung von cyber-physischen Systemen, künftig in den Untersuchungsbetrieben weiter zunehmen. Die Qualifikationsstruktur in den beiden Unternehmen ist insgesamt relativ ähnlich: In den direkten Bereichen überwiegen Einfacharbeiten mit Un-/Angelernten, in den indirekten Bereichen (z. B. Instandhaltung, Produktionsplanung und -steuerung) sind es vorwiegend Fachkräfte und Hochqualifizierte.

Dabei findet sich in beiden Betrieben eine Vielzahl an unterschiedlichen digitalen Technologien, die in Produktions- bzw. Montage- sowie in Logistikbereichen bereits eingesetzt werden oder sich noch in Pilotprojekten befinden. Dazu zählen etwa Scanner-Systeme, mobile Endgeräte, Arbeitsplätze mit digitaler Werkerführung, kollaborative Leichtbauroboter und Enterprise Social Media. Auch Projekte zu Big Data und Predictive Maintenance finden sich bei den Betrieben. In diesem Kontext werden auf der technologischen Seite vor allem folgende Herausforderungen betont:

„Durchgängigkeit der Datenströme, die Visualisierung, die Transparenz – das ist erstmal die Mutter aller Dinge. Wir müssen (...) all unsere Daten und all unsere Schnittstellen passbar, sauber kriegen, und zwar wirklich vom Supplier bis zum Kunden. Das ist eigentlich die aller, aller, allergrößte Herausforderung für uns. Wirklich die Datenlage. Unsere Produktdaten, Produktdatenbanken, unsere ERP-Systeme, SAP-Systeme – all das kommunikationsfähig und schnittstellenkompatibel hinzubekommen.“ (Expertin auf strategischer Managementebene, Maschinenbauunternehmen)

Neben den rein technologischen Aspekten stellen sich in den Betrieben jedoch auch personelle und arbeitsorganisatorische Herausforderungen. Dabei lassen sich bereits einige konkrete arbeitsorganisatorische Veränderungen im Zuge der Digitalisierung erkennen.

2.2 Digitalisierung: Arbeitsorganisatorische Veränderungen

Für eine erfolgreiche Bewältigung der Digitalisierung nennen nahezu alle InterviewpartnerInnen eine stärkere Erschließung der Wissens- und Innovationspotenziale der MitarbeiterInnen. Auch ein flexiblerer Personaleinsatz und eine größere Eigeninitiative der MitarbeiterInnen in der Produktion werden als Herausforderung genannt. Dabei meint Eigeninitiative vor allem das Mitwirken an Verbesserungsprozessen. Gleichzeitig verbinden die Betriebe mit den digitalen Technologien Potenziale, um diese Aspekte zu unterstützen.

Als markanteste Veränderung in der Arbeitsorganisation seit der Einführung digitaler Technologien in den Betrieben nennen nahezu alle InterviewpartnerInnen die vor kurzem erfolgte Implementierung von Shopfloor-Management-Prinzipien im Rahmen eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVP). Ziel ist die Integri-

on einer kontinuierlichen Mitwirkung der Beschäftigten in Optimierungsprozessen als wichtiger Gegenstand des täglichen Arbeitens und Denkens. Als zentraler Bestandteil von Lean-Production, das bereits in den 1980er Jahren Einzug in viele deutsche Unternehmen hielt (Jürgens 2017), sind diese Prinzipien wahrlich nicht neu und auch nicht speziell auf den Kontext der Digitalisierung und Industrie 4.0 zurückzuführen oder als „neuer“ Trend aufzufassen. Jedoch sehen die beiden Unternehmen bei der Bewältigung des digitalen Wandels sowie in Anbetracht einer steigenden Dynamik und Komplexität von Markt- und Umfeldbedingungen verstärkt die Anforderung, die Innovations- und Wissenspotenziale ihrer MitarbeiterInnen für Prozessverbesserungen systematisch zu erschließen und effizient zu nutzen. Auch eine Digitalisierung des betrieblichen Vorschlags- und Verbesserungswesens zur Steigerung der Transparenz und der Geschwindigkeit von Verbesserungsvorschlägen beim Elektronikhersteller zielt in diese Richtung. Sowohl Beschäftigte als auch betriebliche ExpertInnen auf der Managementebene berichten von überwiegend positiven Erfahrungen und Resultaten im Zuge der Einführung von KVP und Shopfloor-Management und heben hervor, dass sich dadurch auch die hierarchie- und bereichsübergreifende Kooperation und Kommunikation verbessert habe.

Arbeitsorganisatorische Veränderungen ergeben sich bei den beiden Fallbetrieben auch im Bereich Aufgabenwechsel. In beiden Unternehmen herrscht ein bereits hohes Automatisierungsniveau, das tendenziell durch den Einsatz digitaler Technologien nach Auffassung der Interviewten noch weiter zunehmen werde. Um die Einsatzflexibilität der Beschäftigten zu erhöhen, planen die Unternehmen eine Ausweitung systematischer rotierender Arbeitsplatzwechsel. Dies wird bei manchen Aufgabenbereichen, vor allem bei monotonen, repetitiven Tätigkeiten bereits praktiziert, um einen Belastungswechsel zu ermöglichen sowie Arbeit abwechslungsreicher und interessanter zu gestalten. Dort, wo es die Qualifikationen und Kompetenzen der Beschäftigten zulassen, werden auch komplexere Tätigkeiten wie z. B. kleinere Reparaturen von bestimmten Baugruppen rotierend integriert. Dies betrifft vor dem Hintergrund eines hohen Anteils an Un-/Angelernten in der Produktion jedoch nicht durchgehend alle Beschäftigtengruppen.

In den Unternehmen finden sich auch Pilotprojekte zum Einsatz digitaler Werkerführung an Montagestationen. Diese stellen eine Reaktion auf die steigende Produktkomplexität und wachsende Variantenzahl dar. Für die MitarbeiterInnen ist es stellenweise nicht mehr möglich, die Montage- oder auch Prüfschritte für das komplette Produktportfolio zu kennen, sodass technische Assistenz erfolgt. Dabei lassen sich teilweise Aufwertungstendenzen industrieller Arbeit im Zuge der Digitalisierung erkennen. Im Elektronikunternehmen wird beispielsweise für manche Einfacharbeiten im Bereich Montieren oder Prüfen die Übernahme von mehr Verantwortung sowie von komplexeren Tätigkeitselementen möglich, indem z. B. sehr kurze Montagevideos und -anleitungen, FAQ-Funktionen sowie Kontaktmöglichkeiten zur Instandhaltung die Beschäftigten unterstützen. Die MitarbeiterInnen verfügen über Freiräume bei der Ausführung der Arbeitsschritte, welche nicht strikt durch das digitale Werkersystem vorgegeben werden.

Digitale Werkerführungssysteme hingegen, die nicht auf eine solche Aufwertung industrieller Arbeit setzen, können unter Umständen jedoch Möglichkeiten eröffnen, Anlernprozesse für spezifische Tätigkeiten (etwa im Fall von Leiharbeitereinsatz) zu vereinfachen und zu verkürzen. Die in den Betrieben zu beobachtenden bzw. sich abzeichnenden Veränderungen zeigen allerdings auch, dass es eher weniger darum geht, den MitarbeiterInnen arbeitsorganisatorische Rahmenbedingungen bereitzustellen, damit sie hochgradig selbstorganisiert und aktiv ihre Arbeit planen und verrichten können. Von den Aufwertungsmöglichkeiten durch digitale Werkerführung einmal abgesehen, bedeutet die Einsatzflexibilitätssteigerung der MitarbeiterInnen durch Rotationsprinzipien nicht zwangsläufig die Übernahme komplexerer Arbeitsinhalte. Dies gilt nur für einige wenige Beschäftigte, die entsprechend qualifiziert sind. Die rotierenden Arbeitswechsel befinden sich häufig auf niedrig qualifiziertem Niveau. Auch eine Integration anspruchsvollerer planend-dispositiver Tätigkeiten in die alltägliche Arbeit ist vergleichsweise gering ausgeprägt. Eine Erweiterung der Handlungs- und Entscheidungsspielräume der Produktionsbeschäftigten ist zwar auf der betrieblichen Diskursebene ein Thema, konkrete flächendeckende Umsetzungen gibt es derzeit jedoch noch nicht. Dies ist unter anderem auf den bereits hohen und weiter zunehmenden Grad an Automatisierung sowie auf den hohen Anteil Un-/Angelernter in der Produktion, die zuvor entsprechend qualifiziert werden müssten, zurückzuführen. Z. T. scheint es allerdings auch so, als hänge dies mit den verfolgten Produktionsplanungsansätzen zusammen. Die echtzeitbasierte Durchgängigkeit der Daten und Transparenz der Prozesse soll, so die Hoffnung des Managements, eine exaktere, dynamische und reaktionsschnelle Planung ermöglichen. Autonomiespielräume der Beschäftigten auf der Prozessebene könnten so erschwert oder reduziert werden.

Auffällig ist dabei, dass die genannten arbeitsorganisatorischen Veränderungen stark Richtung Lean-Tools gehen und nicht explizit an Digitalisierungsprozesse gekoppelt sind. Arbeitsorganisationsveränderungen ausschließlich auf Digitalisierung zurückzuführen, greift daher zu kurz. Allgemeine Organisationsveränderungen und Reorganisationsprozesse (wie etwa die Einführung neuer Produktionssysteme oder Elemente von Lean Production) spielen eine herausragende Rolle. In Anlehnung an arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse zeigen die oben dargelegten empirischen Befunde,

„dass der Wandel der Arbeit sich gerade nicht aus generalisierbaren Merkmalen neuer Technologien bestimmen lässt. Arbeitsanforderungen und Arbeitsbedingungen sind vielmehr eine Folge der (arbeits-)organisatorischen Ausgestaltung und Nutzung von Technologien“ (Kuhlmann/Schumann 2015: 125).

Von einer deterministischen Wirkweise von Technologie auf Arbeit kann daher nicht gesprochen werden (vgl. Pfeiffer 2010). Dies zeigt auch die betriebliche Intention, MitarbeiterInnen in den Gestaltungsprozess digitaler Technologien und damit verbundener organisationaler Change-Prozesse einzubinden, worauf im Folgenden näher eingegangen wird.

2.3 Der Mensch im Mittelpunkt des Digitalisierungsprozesses?

Für den Erfolg von Digitalisierungsprozessen spielt eine Partizipation der Beschäftigten eine entscheidende Rolle (Dombrowski/Wagner 2014). Dabei geht es nicht nur um Akzeptanzförderung bei der Einführung von digitalen Technologien, sondern auch um eine systematische Nutzung von Mitarbeiterwissen, um Probleme frühzeitig zu adressieren und lösen zu können. Auch die beiden betrachteten empirischen Fallbetriebe sehen in einer Mitarbeiterbeteiligung einen wichtigen Erfolgsfaktor zur Bewältigung der Digitalisierung sowie von Change-Prozessen an sich.

„Das ist für uns das A und O, wirklich alle Beteiligte mitzunehmen. Das heißt, es gibt vom Erleben her nichts Schwerwiegenderes, als wenn man wirklich irgendeine Veränderung vorgibt und sie da nicht mitgenommen sind. Und das muss man frühzeitig tun. (...) Es ist die Kunst, wirklich alle Altersgruppen, alle Mitarbeiter unterschiedlicher Typen, unterschiedlicher Generationen auch mitzunehmen. Das ist so die Herausforderung (...).“ (Experte im Bereich Human Resources, Elektronikhersteller)

Jedoch stellt sich Partizipation in der Empirie unterschiedlich dar. Auch hier lassen sich Widersprüche und Konflikte erkennen. So findet sich in beiden Fallbetrieben eine Vielzahl an Aktivitäten, die auf eine Einbindung verschiedener Mitarbeitergruppen und Hierarchieebenen abzielen. Neben Informationsrunden gibt es auch Workshops, Schulungsangebote und Qualifizierungsmaßnahmen sowie Coaching-Maßnahmen für Führungskräfte, die Führungskompetenzen hinsichtlich einer stärkeren Mitarbeiterbeteiligung im Führungsverhalten vermitteln sollen. Während sich beim Elektronikhersteller den Aussagen der InterviewpartnerInnen zufolge keine gravierenden Barrieren oder Verbesserungserfordernisse beim Thema Partizipation erkennen lassen, scheinen sich beim Maschinenbauunternehmen aus Betriebsratsicht trotz aller Informations- und Partizipationsbemühungen Probleme abzuzeichnen. Spürbar seien eine „große Unsicherheit“ (Betriebsrat, Maschinenbauunternehmen) und Beharrungstendenzen auf Seiten der Beschäftigten. Auch scheint laut Betriebsrat das Thema „Mensch“ insgesamt eher technischen und prozessoptimierenden Aspekten untergeordnet zu sein.

„(...) wenn man die Präsentationen sich anschaut, die hier so im Umlauf sind, wo das Unternehmen sich im Rahmen der Digitalisierung präsentiert, (...) da findet man natürlich viele technische Veränderungen. Man findet digitale Technologien, man findet hervorragend ausgearbeitete Prozessketten. Aber das letzte Blatt in diesen PowerPoint-Folien ist immer der Mensch. (...) Das Blatt ist bis heute leer! Und wir fangen jetzt erst gerade an, nachdem man merkt, dass es eben halt auch nicht so funktioniert, und versuchen mal, dieses Blatt zu füllen.“ (Betriebsrat, Maschinenbauunternehmen)

Von zentraler Bedeutung scheint vor diesem Hintergrund eine bereits in Planungsprozessen digitaler Technologien einsetzende Mitarbeiterbeteiligung zu sein. Z. B. wurden beim Elektronikhersteller die Beschäftigten bereits frühzeitig im Planungsprozess einer Arbeitsstation mit digitaler Werkerführung, etwa bei der Lastenhefterstellung, eingebunden. Zentrale Instrumente zur Förderung von Partizipation waren dabei neben einem Projektmanagement nach Scrum mit regelmäßigen Feedbackschleifen auch Mitarbeiterbefragungen. Darüber hinaus kamen digitale Technologien wie Virtual-Reality und Motion-Tracking-Anzüge zum Einsatz, damit die Beschäftigten bildlich-virtuell einen Eindruck vom Aufbau der Montagestation sowie von der

Anordnung der Geräte und Werkzeuge erhalten. Die Kombination dieser verschiedenen Aspekte zielte auf eine frühzeitige Identifikation von Anforderungen auf der Prozessebene sowie von Optimierungsbedarfen ab, sodass potenzielle Probleme rechtzeitig adressiert und bewältigt werden konnten.

Insgesamt zeigen die obigen Ausführungen, dass ein soziotechnisches Systemverständnis nicht nur in der aktuellen Digitalisierungsdebatte einen hohen Stellenwert einnimmt. Auch in der betrieblichen Praxis scheint ein entsprechendes Verständnis – mal mehr, mal weniger stark ausgeprägt – Einzug gehalten zu haben. Dies spiegelt die Bandbreite der von den Unternehmen bearbeiteten Themen im Rahmen des Digitalisierungsprozesses wider. Neben der Einführung neuer Technologien finden sich auch Anpassungen im Bereich der (Arbeits-)Organisation (z. B. Elemente von Lean Production, Maßnahmen zur Steigerung der Personalflexibilität, Partizipationsaktivitäten) sowie bei der personellen Dimension (z. B. Qualifizierung). Allerdings zeigen sich auch einige Widersprüche. Eine generelle Gleichrangigkeit der Dimensionen Mensch, Technik und Organisation scheint empirisch eher nicht gegeben. Technologischen Aspekten wird höhere Bedeutung zugemessen und Partizipationsangebote werden teilweise erst eröffnet, wenn bereits wichtige Vorentscheidungen getroffen wurden. Die bisherigen Erhebungen zeigen auch, dass der zunehmende Einsatz digitaler Technologien nicht im Selbstlauf zu arbeitsorganisatorischen Verbesserungen und „guter“ Arbeit führt (vgl. Lager 2018). Vielmehr sind entsprechende Konsequenzen für Arbeit durch Konflikte, Bruchpunkte und Widersprüche gekennzeichnet.

3 Soziotechnik und Praxistheorie

3.1 Herausforderungen für soziotechnische Analyse- und Gestaltungsansätze

Die zunehmende Digitalisierung verweist nicht nur auf Herausforderungen und Wandlungserfordernisse bzw. auf den Bedarf einer Gestaltung der Arbeitswelt zur Realisierung „guter“ Arbeit, sondern auch auf die Notwendigkeit der Weiterentwicklung der zu diesem Zwecke eingesetzten Analyse- und Gestaltungsansätze. Der soziotechnische Ansatz liegt vielen arbeits- und industriesoziologischen Analyse- und Gestaltungsansätzen zugrunde. Seine Akzeptanz reicht weit über die sozialwissenschaftliche Community hinaus. Im Zusammenhang der Diskussion um Industrie 4.0 und Digitalisierung (vgl. Kopp 2016; Howaldt et al. 2018) gehört er auch zum häufigen Referenzpunkt von Technik- und Ingenieurwissenschaften sowie von Politik und Praxis. Auf europäischer Ebene ist das Konzept der Workplace Innovation u. a. eng mit dem (modernen) soziotechnischen Systemansatz verbunden (vgl. Oeij et al. 2017). Auch die empirischen Erkenntnisse im ersten Teil dieses Beitrags bewegen sich grundsätzlich in diesem konzeptionellen Rahmen. Da die bisher vorliegenden digitalisierungsbezogenen Diagnosen und Prognosen sicherlich zu Recht markante qualitative Umbrüche der Arbeitswelt erwarten lassen, drängt sich jedoch die selbstkritische Frage auf, inwieweit sich möglicherweise Konsequenzen für soziotechnische Ansätze ergeben. Lassen sich die Anforderungen durch Rückgriff auf bewährte Forschungspraktiken und kleinere Modifikationen bewältigen oder zeichnet sich ein Bedarf an grundlegenden methodischen wie theoretischen Neuorientierungen ab?

Trotz der vielfach erprobten praktischen Bewährung soziotechnischer Analyse- und Gestaltungsansätze wurde u. a. auch auf folgende Schwächen hingewiesen:

Der soziotechnische Ansatz geht von Wechselwirkungen der Trias „Mensch-Technik-Organisation“ aus und postuliert, dass soziale wie technische Innovationen unauflöslich miteinander verknüpft sind und als gleichwertige Elemente gemeinsam zu optimieren sind („joint optimization“). Von Fragen der sozialen Praxis der Technikentwicklung, -gestaltung, -einführung und -folgenbewältigung abgesehen wird das Verhältnis von technischen und sozialen Innovationen faktisch jedoch nach wie vor asymmetrisch konzipiert: der Fokus liegt auf Technik (vgl. Rammert 1997; Howaldt/Schwarz 2010).

Weitere Kritikpunkte des soziotechnischen Systemansatzes sind Schwierigkeiten der Erfassung von Dynamiken, die unzureichende Integration ökonomischer und politischer Konfliktfelder sowie eine zu schwache gesellschaftstheoretische Fundierung.

3.2 Praxistheoretische Impulse

Stimmt man einer solchen Problemdiagnose zu und hält nach anschlussfähigen Theorieangeboten Ausschau, bietet sich die Praxistheorie an, die zudem ein Potenzial zur Erschließung neuer empirischer Phänomene bereit zu halten scheint.³ Umgekehrt lässt sich natürlich auch betrachten, inwieweit Praxistheorie von der Soziotechnik profitieren kann. Hierzu hat Burri einen Aufschlag gemacht. Sie vergleicht soziotechnische und praxistheoretische Rationalitäten, um

„den praxistheoretischen Ansatz durch Blick auf Materialität und mit Erkenntnissen der Wissenschafts- und Technikforschung weiterzuentwickeln“ (Burri 2008: 275).

Mit dem von ihr vorgeschlagenen Konzept einer „soziotechnischen Rationalität“ versucht sie „zu einer theoretischen Integration von praxeologischen und STS-Ansätzen beizutragen“ (ebd.) und ein konkret analytisches Instrument verfügbar zu machen, indem sie vorschlägt, das Zusammenwirken dreier situierter Logiken (praktische, reflexive und Objektlogik) konkret empirisch zu untersuchen. Ob damit (wie behauptet), das generative Prinzip jeglicher sozialen bzw. soziotechnischen Praxis erfassbar und analytisch mit ausreichender Tiefenschärfe durchdrungen werden kann (vgl. ebd.: 270, 282), erscheint diskussionswürdig, auch wenn an dieser Stelle nicht weiter darauf eingegangen werden kann.

Die Befassung mit sozial- und gesellschaftstheoretischen Perspektiven hat jüngst auch mit dem Befund einer „Ausweitung der Innovationszone“ (Rammert et al. 2016: 3) Auftrieb erhalten. Innovationen werden demnach immer weniger in abgezielten Bereichen der Wirtschaft, Technik, Wissenschaft, Politik oder Kultur generiert, sondern im Zwischenraum unterschiedlicher Praxis-, Diskurs- bzw. Innovationsfelder (vgl. Passoth/Rammert 2016). Bewegt man sich im Bereich theoretisch informierter Analyseansätze, wären Theorien gefragt, die in der Lage sind, eine derartige Dynamik und Komplexität zu erfassen und

³ U. a. aus diesem Grund haben Wilz und von Groddeck (2017) ausgelotet, inwieweit Praxistheorie neue Perspektiven der Organisationssoziologie eröffnen kann. Sie nennen an neuen Phänomenen Globalisierung und Technisierung, neue Formen der Kooperation und Produktion und des Wissenstransfers.

„Informationen darüber zu generieren, welche Ensembles von Kräften heute Innovationen in welchen Settings vorantreiben und wie [sie] durch Innovationen vorangetrieben werden, welche Folgen sich damit verbinden und welche Alternativen wie realisierbar wären.“ (Windeler 2016: 104)

Windeler schlägt einen praxistheoretisch fundierten Perspektivwechsel vor, um Defizite der etablierten Innovationsforschung zu überwinden und reflexive Innovation als Charakteristikum radikal-moderner Gesellschaften einzuführen. Sein Thema sind „Innovationen in ihrem über soziale Praktiken vermittelten Verhältnis zur Gesellschaft“ (ebd.: 69). Das Verhältnis von Technik zur Gesellschaft wird hier erst über soziale Praktiken konstituiert und vermittelt. D. h. die Praxis- und Lebensformen sind dann das zu analysierende Phänomen.

Reckwitz hat darauf hingewiesen, dass es die Praxistheorie nicht gibt (vgl. Reckwitz 1999).

„Je nach Perspektive treten bestimmte Aspekte in den Vordergrund: Die Reproduktion von Strukturen durch habitualisierte Körperlichkeit, Konventionen und Routinen des Handelns jenseits des bewussten Handelns, die Bedeutung von Materialität usw. Die Gemeinsamkeit der Ansätze liegt in den genannten Grundannahmen oder lässt sich abstrakter in dem Anspruch sehen, die Dichotomie von Handlungsvollzug und Struktur implodieren zu lassen und in einer prozeduralen Perspektive des jeweils praktischen „Tuns“ aufzulösen.“ (Wilz/von Groddeck 2017: 2)

Der Ansatz der Praxistheorie(n) macht es möglich, die dynamische Beziehung zwischen Produzenten und Nutzern bei der Bildung und Stabilisierung neuer Arrangements sowie die Einbettung von Innovationen in sozialen Praktiken zu erkennen (vgl. Schwarz et al. 2015). Indem Lebens- und Praxisformen zugleich gegeben wie gemacht sind, zugleich Voraussetzung und Produkt sozialer Praktiken sind, erweisen sie sich als gestaltbar. Bestehende Praktiken werden durch die an ihnen Beteiligten verändert. Dabei wird die soziale Praxis immer umgebildet und transformiert. Die Betrachtung der praxisbildenden Elemente, von Bündeln und Komplexen von Praktiken, von Lebensformen (verstanden als Ensemble sozialer Praktiken) (vgl. Jaeggi 2014) ermöglicht das Erkennen von Prozessen der Transformation (Shove et al. 2012: 121). Wenn man sowohl die Stabilität als auch die Dynamik der praxisbildenden Elemente beschreibt, lässt sich zeigen, wie sich die Konfigurationen von Praktiken entwickeln und verändern. Jede neue Kombination von Elementen und Praktiken ist in gewisser Weise ein emergentes Ergebnis von Vorausgegangenem. Die Veränderung von Praxisformen bzw. die sozial geschaffene Fähigkeit, im Verlauf der Praxis Neues zu generieren, ist ein aktiver sozialer Mechanismus mit strukturbildenden Effekten, und die Teilhabe an Praktiken und Praxisformen macht Handlungsfähigkeit (agency) erst möglich (ebd.: 126). Transformativer Wandel verweist dementsprechend auf das Thema der Rekonfiguration der Praktiken, aus denen Gesellschaft entsteht, d. h. auf soziale Innovationen.

Vor diesem Hintergrund arbeiten Shove et al. (2012) heraus, dass und warum eine Perspektive auf transformativen Wandel, die auf Veränderung von „Attitudes, Behaviour and Choices“ durch externe Interventionen wie auf technologische Innovationen als Allheilmittel fokussiert, realitäts- und veränderungsuntauglich ist. Stattdessen

geht es um intendierte Veränderungen sozialer Praktiken und darauf ausgerichtete soziale Innovationen, um eine in den sozialen Praktiken selbst verankerte ständige Neuanpassung und -konfiguration, d. h. um Realexperimente unter Beteiligung heterogener Akteure, verstanden als Träger sozialer Praktiken, und im Rahmen eines selbstorganisierten ko-evolutionären Prozesses (vgl. Shove 2010). Realexperimente lassen sich auf unterschiedlichen Ebenen konfigurieren und eröffnen potenziell Möglichkeiten, sie aus ihren Verknüpfungen, Wechselwirkungen und Vernetzungen heraus zu begreifen. Realexperimente lassen sich als Veränderungsprozesse auf unternehmensbezogener Ebene erfassen. Hierzu gehören Veränderungsprozesse wie Technikentwicklung und -einführung oder Prozesse der Organisations- und Personalentwicklung. Formen der Einführung digitaler Werkerführung stellen bspw. ein solches Realexperiment dar. Dieser letztlich funktionalistische Zugriff ließe sich aber auch um gesellschaftspolitische Bezüge erweitern, indem dieses Realexperiment als Teil eines umfassenderen Realexperimentes (Industrie 4.0) dechiffriert und technologische Fixierungen gelöst werden. Hierin liegt die Stärke des praxistheoretischen Ansatzes.

Zu den wohl prominentesten praxistheoretisch orientierten Denkansätzen in der Technikforschung gehört Latours Akteur-Netzwerk-Theorie (ANT) (vgl. Howaldt/Schwarz 2016: 37 f.). Die Vertreter der ANT reklamieren Erklärungsansprüche, die über den Bereich der Wissenschafts- und Technikforschung im engeren Sinne hinausweisen, da alle Wandlungsprozesse Prozesse der Verbindung heterogener Elemente sind, und menschliche Sozialität, Natur und Technik in einer Weise vermengt sind, dass es nicht möglich ist, die eine Seite zu verstehen, ohne die andere zu berücksichtigen. Die gesellschaftstheoretische Relevanz der ANT in Gestalt einer „neue(n) Soziologie für eine neue Gesellschaft“ (Latour 2010)⁴ besteht gerade darin, dass es ihr in der Perspektive des „reassembling the social“ (ebd.: 22) zentral um „das Verfolgen neuer Assoziationen und das Aufzeichnen ihrer Gefüge, ihrer Assemblagen“ (ebd.: 19) geht, und dass sie alle gesellschaftlichen Zusammenhänge als ko-evolutionäres oder besser gesagt ko-konstitutionelles (vgl. Schulz-Schaeffer 2011) Resultat von Gesellschaft, Technik und Natur analysiert und dabei jeden Reduktionismus vermeidet. Sozialer Wandel ist damit das mikrofundierte Resultat der Verknüpfung heterogener Elemente zu neuen oder veränderten Assoziationen, Netzwerken und Praktiken. Daraus folgt methodologisch auf den Punkt gebracht:

„Wann immer man ein Netzwerk verstehen will, muss man sich nach den Akteuren umschauen, und wenn man einen Akteur verstehen will, muss man sich das Netzwerk anschauen, das er gebahnt hat“ (Latour 2009: 55).

Wenn es hier also nicht darum geht, das Soziale durch das Soziale und einen absoluten Bezugsrahmen zu erklären, sondern darum, den Akteuren zu folgen, dann erfordert dies zugleich, „ihren manchmal wilden Innovationen hinterherzukommen“ (Latour 2010: 28).

⁴ Wenn man die Gesellschaft verändern will, weil sie „voller Härten und Zumutungen“ ist (Latour 2010: 2), dann sollte man nach Latour mit einer „alternativen Sozialtheorie“ (ebd.: 10) im Sinne einer (erweiterten) „Soziologie der Assoziationen“ (ebd.: 23) erst einmal versuchen, den Begriff „Gesellschaft“ zu verändern.

Wenn die ANT die soziale um die dingliche Dimension und damit, wie Latour es ausdrückt, „das Spektrum der Akteure“ (ebd.: 111) erweitert – also auch Dingen bzw. Artefakten bzw. nicht-menschlichen Wesen („wie Mikroben, Muscheln, Felsen und Schiffen“ (ebd.: 25)) eine Akteursfunktion im Akteursnetzwerk zuschreibt bzw. „Objekte zu Beteiligten an der Handlung“ (ebd.: 121) macht – dann ändert dies allerdings nichts daran, dass es sich beim erneuten Assoziieren und Neuversammeln von Elementen letztlich um soziale Innovationen handelt, was die Neuassoziation mit Objekten miteinschließt. Diese Objekte sind

„Beteiligte am Handlungsverlauf, die darauf warten, eine soziale Figuration zu erhalten. Das bedeutet selbstverständlich nicht, dass diese Beteiligten das Handeln ‚determinieren‘“, und auch nicht, „daß Objekte etwas ‚anstelle‘ der menschlichen Akteure tun“ (ebd.: 123 f.), also Subjekte sozialer Praktiken sind. Dinge können allenfalls „ermächtigen, ermöglichen, anbieten, ermutigen, nahelegen, beeinflussen, verhindern, autorisieren, ausschließen und so fort“ (ebd.: 124) – also Handlungsspielräume eröffnen oder restringieren.

Interessant in diesem Zusammenhang ist Latours Verweis auf die Etymologie des Wortes „Ding“ oder „Thing“: es bezeichnet ursprünglich einen bestimmten Typ der Versammlung, nämlich derjenigen Zusammenkunft an einem neutralen, isolierten Ort, „um zu irgendeiner Art von improvisierter (Nicht)Übereinkunft“ über „Streitsachen“ zu kommen (Latour 2005: 29 ff.). „Ding“ bezeichnet hier gleichzeitig jene, die sich versammeln, wie auch die Ursachen ihrer Anliegen und Differenzen (vgl. ebd.: 32). Es geht also um Versammlungen, um über Dinge zu sprechen, und damit um Orte und Prozesse, die Menschen und nicht-menschliche Wesen versammeln wie z. B. Wissenschaft und Technik, Supermärkte, Finanzinstitutionen, medizinische Einrichtungen, Computernetzwerke, Modenschauen, Popkultur (vgl. ebd.: 33).

So gesehen (!) ist diese Argumentation, die danach fragt,

„welches die neuen Institutionen, Verfahren und Konzepte sind, um das Soziale zu sammeln und wieder zu verknüpfen“ (Latour 2010: 26 f.),

weniger eine Ausweitung und in diesem Sinne Radikalisierung des soziotechnischen Analysehorizontes (vgl. Deggelsegger/Kesselring 2012), sondern seine praxistheoretisch inspirierte programmatische Überschreitung. Auch hier „versammeln“ sich stets menschliche Akteure und nicht-menschliche Dinge/Objekte, um sich neu zu assoziieren und die Elemente neu zu versammeln, um einen anderen Umgang mit den Dingen und den Akteuren zu generieren. Wenn mit Latour die Dinge „nicht etwas anstelle der menschlichen Akteure tun“ (Latour 2010: 124), sondern allenfalls eine Vielfalt von Handlungsoptionen (Freiheitsgrade) ermöglichen oder restringieren, dann sind für die soziale Welt wie für den sozialen Wandel nichts als die sozialen Praktiken – auch im Umgang mit Dingen – entscheidend. Nicht Individuen, sondern Innovationen sind zentrale Elemente des Wandels mit einem Eigenleben.

Den eingangs skizzierten empirischen Ergebnissen liegt ein soziotechnischer Fokus zugrunde. Sie bewegen sich im Rahmen von „klassischen“ Fragestellungen nach Auswirkungen neuer Technologien auf Arbeitsorganisation, Arbeitsbedingungen und Qualifikation unterschiedlicher Beschäftigtengruppen, sowie nach angemessenen Beteiligungsformen, nach Akzeptanzvoraussetzungen und handlungsori-

entierenden Gestaltungskriterien. Richten soziotechnische Ansätze ihr Augenmerk bei der Gestaltung von Industrie 4.0 z. B. auf Fragen der Verteilung von Handlungsträgerschaft zwischen Mensch und Maschine, könnten stattdessen Praktiken analysiert werden, die dazu geführt haben, dass überhaupt von Industrie 4.0 geredet wird. Oder es könnte gezeigt werden, dass es weniger technische Restriktionen sind, die eine ökologisch sinnvolle Produktion on Demand (Losgröße 1) verhindern, sondern vielmehr soziale Praktiken, wie die Orientierung an

„der Kennzahl OEE (Overall Equipment Efficiency), die maximale Anlagenverfügbarkeit zum unumstößlichen Dogma erklärt“ (Pfeiffer 2015: 10).

Während sich Soziotechnik im Zuge der Digitalisierung von Logistik für Möglichkeiten zum Erhalt bzw. zur Erweiterung von Handlungsspielräumen oder für den Stellenwert von Erfahrungswissen interessieren könnte, wäre eine eher praxistheoretische Fragestellung, welche Praxisarrangements eigentlich dazu führen, dass Logistik 4.0 trotz anderslautender Versprechen weniger einen signifikanten Beitrag in Richtung Nachhaltigkeit, geschweige denn gemeinwohlorientierter Produktion bzw. Ökonomie (vgl. Felber 2012) leistet, sondern u. a. mit Konzepten wie „Same Day Delivery“ eher als Ressourcenfluch 4.0 (Pilgrim et al. 2017) in Erscheinung tritt.

4 Fazit

Die empirischen Befunde aus den Bereichen Maschinenbau und Elektronikherstellung haben ansatzweise gezeigt, wie widersprüchlich sich die Konsequenzen der Einführung digitaler Technologien auf Arbeitsebene darstellen. Die differenzierte Erfassung dieser Widersprüche steht noch am Anfang, ist aber als Ausgangspunkt für die Gestaltung „guter“ Arbeit, insbesondere auch für ein darauf ausgerichtetes Betriebsratshandeln von hoher Bedeutung.

Die Veränderungen in der Arbeitswelt werfen auch die Frage auf, inwieweit das theoretisch-konzeptionelle Rüstzeug der Soziotechnik ausreicht, um diese Entwicklungen adäquat analytisch und gestaltungsorientiert zu begleiten und ausreichend mit gesellschaftspolitischen Herausforderungen und Debatten zu verbinden. Praxistheorie bietet hierfür möglicherweise interessante Ansatzpunkte, insofern sie die hinter den emergenten Wirkkräften sozialer Strukturen und der Eigenlogik materieller Artefakte stehenden Intentionen und Praktiken nicht analytisch ausblendet (vgl. Mader 2018, S. 78) und darauf insistiert, dass alles, was sozial gemacht ist, auch immer anders gemacht werden kann (vgl. Mader 2018, S. 79). Wie gezeigt präferieren soziotechnischer Systemansatz und Praxistheorie eine unterschiedliche „Flughöhe“ über den Analysegegenstand. Dabei ist eine höhere Flughöhe nicht per se überlegen, wie Rammert in seinen Ausführungen zum Nutzen und Nachteil eines gesellschaftstheoretischen Innovationskonzepts zeigt. Sie kann demnach auch zu einem Verlust an Schärfe der Operationalisierung oder zum Verlust der Beobachtung der Besonderheit des Materiell-Technischen führen (vgl. Rammert 2014). Damit aus den unterschiedlichen Flughöhen gerade auch im Hinblick auf arbeitspolitische und -organisatorische Gestaltung wechselseitiger Nutzen gezogen werden kann und blinde Flecken kompensiert werden können, erscheint die Intensivierung des Dialogs zwischen Soziotechnik und Praxistheorie lohnenswert. Die Erörterung konzeptioneller Konsequenzen

zen einer auf soziale Praktiken ausgerichteten Analyse von Veränderungen der Arbeitswelt im Zusammenhang mit einem zunehmenden Einsatz digitaler Technologien steht jedoch erst am Anfang.

Literatur

- Böhle, F./Rose, H. 1992: Technik und Erfahrung. Arbeit in hochautomatisierten Systemen. Frankfurt a. M.: Campus Verlag
- Burri, R.V. 2008: Soziotechnische Rationalität: Praxistheorie und der ‚Objektsinn‘ von Artefakten. In: Soziale Welt 59 (2008), S. 269-286
- Deggelsegger, A./Kesselring, A. 2012: Do Non-Humans Make a Difference? The Actor-Network-Theory and the Social Innovation Paradigm. In: Franz, H.W./Hochgerner, J./Howaldt, J. (Hg.): Challenge social innovation. Berlin, New York: Springer Verlag, S. 55-72
- Dombrowski, U./Wagner, T. 2014: Arbeitsbedingungen im Wandel der Industrie 4.0. In: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, Jg. 109 (2014), H. 5, S. 351-355
- Felber, C. 2012: Gemeinwohlökonomie. Wien: Deuticke
- Howaldt, J./Schwarz, M. 2010: ‚Soziale Innovation‘ im Fokus. Skizze eines gesellschaftstheoretisch inspirierten Forschungsprojektes. Bielefeld: transcript Verlag
- Howaldt, J./Schwarz, M. 2016: Social Innovation And Its Relationship To Social Change. Internet: <https://www.si-drive.eu/wp-content/uploads/2016/07/SI-DRIVE-D1-3-Social-Change-final-260416-2.pdf> [zuletzt aufgesucht am 15.5.2018]
- Howaldt, J./Kopp, R./Schultze, J. 2018: Zurück in die Zukunft? Ein kritischer Blick auf die Diskussion zur Industrie 4.0. In: Hirsch-Kreinsen, H./Ittermann, P./Niehaus, J. (Hg.): Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen. 2. Auflage, Baden-Baden: Nomos, S. 347-364
- Ittermann, P./Niehaus, J./Hirsch-Kreinsen, H./Dregger, J./Hempel, M. ten 2016: Social Manufacturing and Logistics. Gestaltung von Arbeit in der digitalen Produktion und Logistik. Soziologisches Arbeitspapier Nr. 47/2016, Dortmund. Internet: https://www.wiwi.tu-dortmund.de/wiwi/de/forschung/gebiete/fp-hirschkreinsen/aktuelles/meldungsmedien/20161018-Ittermann-et-al-2016-Social-Manufacturing-and-Logistics-Soziologisches-Arbeitspapier_Nr-47.pdf [zuletzt aufgesucht am 23.05.2018]
- Jürgens, U. 2017: Lean Production/Toyotismus. In: Hirsch-Kreinsen, H./Minssen, H. (Hg.): Lexikon der Arbeits- und Industriesoziologie. 2. Auflage, Baden-Baden: Nomos/edition sigma, S. 204-207.
- Kern, H./Schumann, M. 1985: Industriearbeit und Arbeiterbewußtsein. Eine empirische Untersuchung über den Einfluß der aktuellen technischen Entwicklung auf die industrielle Arbeit und das Arbeiterbewußtsein. 1. Auflage, Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag
- Kopp, R. 2016: Industrie 4.0 und soziale Innovation – Fremde oder Freunde? Internet: <http://eldorado.tu-dortmund.de:8080/handle/2003/35869> [zuletzt aufgesucht am 26.4.2018]

- Kuhlmann, M./Schumann, M. 2015: Digitalisierung fordert Demokratisierung der Arbeitswelt heraus. In: Hoffmann, R./Bogedan, C. (Hg.): Arbeit der Zukunft. Möglichkeiten nutzen – Grenzen setzen. Frankfurt a. M.: Campus Verlag, S. 122-140
- Kuhlmann, M./Sperling, H.J./Balzert, S. 2004: Konzepte innovativer Arbeitspolitik. Good-Practice-Beispiele aus dem Maschinenbau, der Automobil-, Elektro- und Chemischen Industrie. Berlin: edition sigma
- Lager, H. 2018: „Gute“ digitale Arbeit in der Automobilindustrie 4.0. In: Proff, H./Fojcik, T. M. (Hg.): Mobilität und digitale Transformation. Technische und betriebswirtschaftliche Aspekte. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 471-485
- Latour, B. 2005: Von der Realpolitik zur Dingpolitik oder wie man Dinge öffentlich macht. Berlin: Merve Verlag
- Latour, B. 2009: Gabriel Tarde und das Ende des Sozialen. In: Borch, C./Stäheli, U. (Hg.): Soziologie der Nachahmung und des Begehrens. Materialien zu Gabriel Tarde. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag
- Latour, B. 2010: Eine neue Soziologie für eine neue Gesellschaft. Einführung in die Akteur-Netzwerk-Theorie. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag
- Mader, D. 2018: Arbeit. Zur Verselbständigung des Sozialen am Beispiel der Industrie 4.0. In: Henkel, A. (Hg.): 10 Minuten Soziologie: Materialität. Bielefeld: transkript Verlag, S. 67-81
- Oeij, P.R.A./Rus, D./Pot, F.D. (Hg.) 2017: Workplace Innovation. Theory, Research and Practice. Springer International Publishing
- Passoth, J.-H./Rammert, W. 2016: Fragmentale Differenzierung und die Praxis der Innovation. Wie immer mehr neue Innovationsfelder entstehen. In: Rammert, W./Windeler, A./Knoblauch, H./Hutter, M. (Hg.): Innovationsgesellschaft heute. Perspektiven, Felder, Fälle. Wiesbaden: Springer VS, S. 39-67
- Pilgrim, H./ Groneweg, M./ Reckordt, M. 2017: Ressourcenfluch 4.0 Die sozialen und ökologischen Auswirkungen von Industrie 4.0 auf den Rohstoffsektor. Berlin. Internet: <https://power-shift.de/wp-content/uploads/2017/02/Ressourcenfluch-40-rohstoffe-menschenrechte-und-industrie-40.pdf> [zuletzt aufgesucht am 24.6.2018]
- Pfeiffer, S. 2010: Technisierung von Arbeit. In: Voß, G. G./Wachtler, G./Böhle, F. (Hg.): Handbuch Arbeitssoziologie. Wiesbaden: Springer VS, S. 231-261
- Pfeiffer, S. 2015: Warum reden wir eigentlich über Industrie 4.0? Auf dem Weg zum digitalen Despotismus. Internet: <https://www.sabine-pfeiffer.de/files/downloads/2015-Pfeiffer-digitalerDespotismus.pdf> [zuletzt aufgesucht am 24.4.2018]
- Pfeiffer, S./Suphan, A. 2018: Industrie 4.0 und Erfahrung – das unterschätzte Innovations- und Gestaltungspotenzial der Beschäftigten im Maschinen- und Automobilbau. In: Hirsch-Kreinsen, H./Ittermann, P./Niehaus, J. (Hg.): Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen. 2. Auflage, Baden-Baden: Nomos, S. 275-301
- Rammert, W. 1997: Innovation im Netz. Neue Zeiten für technische Innovationen: heterogen verteilt und interaktiv vernetzt. In: Soziale Welt 48, S. 397-416
- Rammert, W. 2014: Vom Nutzen und Nachteil eines gesellschaftstheoretischen Innovationskonzeptes. Vortrag an der Europäischen Akademie zur Erforschung von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen, Bad Neuenahr, 31. März

2014. Internet: https://www.ea-aw.de/fileadmin/downloads/Kolloquiumsvortraege/Rammert_NutzenNachteilInnovation_31032014.pdf [zuletzt aufgesucht am 24.4.2018]
- Rammert, W./Windeler, W./Knoblauch, H./Hutter, M. 2016: Die Ausweitung der Innovationszone. In: Rammert, W./Windeler, A./Knoblauch, H./Hutter, M. (Hg.): Innovationsgesellschaft heute. Perspektiven, Felder, Fälle. Wiesbaden: Springer VS, S. 3-13
- Reckwitz, A. 1999: Grundelemente einer Theorie sozialer Praktiken. Eine sozialtheoretische Perspektive. In: Zeitschrift für Soziologie, Jg. 32, H. 4, S. 282-301
- Schulz-Schaeffer, I. 2011: Akteur-Netzwerk-Theorie. Zur Ko-Konstitution von Gesellschaft, Natur und Technik. In: Weyer, J. (Hg.): Soziale Netzwerke. Konzepte und Methoden der sozialwissenschaftlichen Netzwerkforschung. 2. überarbeitete u. aktualisierte Auflage, München u. a.: Oldenbourg Verlag, S. 277-300
- Schwarz, M./Howaldt, J./Kopp, R. 2015: Soziale Innovation im Wechselspiel von Erfindung und Nachahmung – Eine praxistheoretische Perspektive mit Rekurs auf die Sozialtheorie von Gabriel Tarde. In: Österreichische Zeitschrift für Soziologie, Jg. 40, H. 4, S.411-428
- Shove, E. 2010: Beyond the ABC: climate change policy and theories of social change. In: Economy and Space, Jg. 42, H. 6, S. 1273-1285
- Shove, E./Pantzar, M./Watson, M. 2012: The Dynamics of Social Practice. Everyday Life and how it changes. Los Angeles u. a.: SAGE Publications
- Wilz, S./von Groddeck, V. 2017: Praxistheorie in der Organisationssoziologie. Eine Skizze theoretischer und forschungspraktischer Problemfelder. In: Lessenich, S. (Hg.): Geschlossene Gesellschaften. Verhandlungen des 38. Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Soziologie in Bamberg 2016. Internet: http://publikationen.sociologie.de/index.php/kongressband_2016/article/view/565 [zuletzt aufgesucht am 24.4.2018]
- Windeler, A. 2016: Reflexive Innovation. Zur Innovation in der radikalisierten Moderne. In: Rammert, W./Windeler, A./Knoblauch, H./Hutter, M. (Hg.): Innovationsgesellschaft heute. Perspektiven, Felder, Fälle. Wiesbaden: Springer VS, S. 69-110