

Industrie 4.0 aus der Perspektive sozialer Innovationen

Die Potenziale sozialer Innovation werden bislang nur unzureichend zur Kenntnis genommen und nicht systematisch auf die Vision Industrie 4.0 bezogen. Aus der Perspektive einer auf soziale Innovationen ausgerichteten Forschung lässt sich im aktuellen Diskurs um Industrie 4.0 eine Reihe kritischer Aspekte identifizieren. Dabei stehen zum einen überzogene, einseitig technologiefixierte wirtschaftliche Erwartungen und Versprechungen im Vordergrund. Zum anderen bleibt die Debatte um Industrie 4.0 hinter den Anforderungen einer ganzheitlichen Innovationsstrategie zurück. Ausgehend von einem Konzept sozialer Innovation lassen sich solche problematischen Verengungen überwinden und die Gestaltungsspielräume bei der Bewältigung der Herausforderungen des digitalen Wandels breiter erkunden.

RALF KOPP, MICHAEL SCHWARZ

1. Einleitung

Die Begriffe *Industrie 4.0* und *soziale Innovation* haben jenseits aller grundsätzlichen Unterschiede eine aktuell inflationäre Verbreitung und Popularisierung gemein, was der Klärung des damit jeweils Gemeinten nicht unbedingt förderlich ist. In beiden Fällen ist ein eindeutiges Verständnis davon, worum es sich dabei jeweils genau handelt, nicht zu erkennen. Zahlreiche Publikationen zu Industrie 4.0 wie zu sozialen Innovationen liefern eher metaphorische Beschreibungen, Mischungen von Wünschen, Erwartungen, Hoffnungen und „gut gemeinten narrativen Elementen als [...] wissenschaftlich abgesicherte[n] Einsichten“ (Aderhold 2016, S. 20) oder klare Definitionen. Infolgedessen sind bei politischen Entscheidungsträgern, wissenschaftlichen Institutionen und gesellschaftlichen Akteuren erhebliche Deutungsprobleme (ebd. S. 11) sowie widersprüchliche Verständnisse zu verzeichnen.

In den programmatischen Verlautbarungen zu Industrie 4.0 gehört es zum Grundkonsens, dass diese Vision nicht ohne soziale Innovationen realisierbar ist. Die Verwendung des Begriffs sozialer Innovation erfolgt dabei allerdings in der Regel ohne weitergehende konzeptionelle Fundierung und systematische Verzahnung. Anders als bei der Thematisierung von Industrie 4.0 führt dies jedoch mit Blick auf soziale Innovationen seit geraumer Zeit nicht nur zu einer expliziten Problematisierung genau dieses Sachverhalts,

sondern auch zu verstärkten Bemühungen einer theoretischen Fundierung und Präzisierung des Konzepts (vgl. z. B. Pol/Ville 2009; Mulgan 2012; Howaldt et al. 2014; Pue et al. 2016).

Als Referenzrahmen einer kritischen Betrachtung der Debatte um Industrie 4.0 wird in diesem Beitrag ein Konzept sozialer Innovation herangezogen, welches die Neukonfiguration sozialer Praktiken anstelle technikzentrierter Visionen in den Mittelpunkt stellt. Mit diesem Perspektivwechsel sowohl auf die Prozesse als auch die Ziele von Innovationen und Transformationen wird der Fetischisierung von Technologie als Treiber der Entwicklung entgegengewirkt. Visionen sind intentional hergestellte, interessegeleitete und normativ als wünschenswert kommunizierte Zukunftsentwürfe. Sie lassen zwar Spielraum für Konkretisierungen der Ziele und die Vorgehensweisen, diese zu erreichen, begrenzen aber als grundlegende Weichenstellung gleichzeitig den Optionsraum. In diesem Sinne sind sie grundsätzlich auch im Kontext gesellschaftlicher Transformationsprozesse zweckdienlich, erweisen sich praktisch jedoch als problematisch und wenig hilfreich, wenn sie nicht das Ergebnis gesellschaftlich breit angelegter Alternativdiskussionen und Entscheidungsprozesse und nicht reflexiv auf etablierte Praktiken und institutionelle Strukturen bezogen sind. Dann reduzieren sich Visionen auf eine in Wirtschaft und Politik präsente Legitimationsrhetorik für nicht rational begründungsfähige, aber auf Kollektivverpflichtungen angewiesene Hand- ▶

lungspläne mit äußerst geringer Reichweite (Schnettler 2004). In einem transdisziplinären Wissensverständnis erfordert gelingende Transformation also nicht nur eine Zieldefinition, sondern gemeinsam mit heterogenen Akteuren aus der Praxis generiertes und im Rahmen von Experimentier- und Lernprozessen systematisch mit System- und konkretem Transformationswissen verbundenes Zielwissen (Schneidewind/Singer-Brodowski 2013) sowie die Generierung von damit korrespondierenden sozialen Innovationen. Rein technisch und ingenieurwissenschaftlich getriebene Visionen und Umsetzungskonzepte werden dem nicht gerecht.

Zunächst wird auf die Diskussion um Industrie 4.0 und die damit korrespondierende Auseinandersetzung mit „Arbeiten 4.0“¹ im Hinblick auf ihre unterschiedlichen Perspektiven zur digitalen Transformation näher eingegangen. Auf dieser Grundlage wird die Frage nach dem sachlichen Kern und der Reichweite eines von den Protagonisten vielfach als revolutionär bewerteten Unternehmenskonzeptes aufgeworfen.

Angestoßen durch Industrie 4.0 hat sich mit zeitlicher Verzögerung seit Anfang 2015 das Thema Arbeiten 4.0 fest im arbeits- und innovationspolitischen Diskurs etabliert. Er rekurriert nicht nur kritisch auf spekulative Positivszenarien, sondern fordert eine stärkere Ausrichtung der digitalen Transformation auf gesellschaftliche Bedürfnisse und auf Ansprüche der Beschäftigten an die Gestaltung von Arbeit ein. Damit werden Fragen geeigneter Partizipationsformate virulent und darauf bezogene soziale Innovationen zentral.

Für das Konzept sozialer Innovation sind Formen der Öffnung des Innovationsprozesses zur Gesellschaft hin von zentraler Bedeutung. Die Mobilisierung und aktive Einbindung vielfältiger gesellschaftlicher Anspruchsgruppen in die Artikulation von Bedürfnissen und die Entwicklung von Problemlösungen sowie die Etablierung dementsprechender sozialer Praktiken sind die entscheidenden Erfolgsfaktoren bei nachhaltigen Transformationsprozessen. In dieser Perspektive stellen sich im Zusammenhang mit der Debatte um Industrie 4.0 kritische Fragen nach ihrem Stellenwert in der Governance digitaler Transformation, nach ihrem Nachhaltigkeitsbezug sowie nach weiterreichenden Alternativen.

2. Industrie 4.0 – Revolution oder pfadabhängiges Update?

Versionierungen wie „4.0“ sind inzwischen zu einer populären Phrase geworden,² die in Analogie zur Bezeichnung von Software Updates den relativen Neuigkeitsgrad ihres Gegenstandes betonen soll. Übertragen auf Industrie 4.0 würde dies nahelegen, dass hiermit eine graduell neue Stufe der technologischen Durchdringung und Digitalisierung

der Produktion markiert werden soll, die gegenüber der Vorgängerversion eine verbesserte Funktionsfähigkeit und Fehlerbeseitigungen verspricht. Tatsächlich jedoch bewegt sich die Begriffsverwendung parallel zur aktuellen Hype-Phase der Digitalisierung und den damit verbundenen Hoffnungen und Ängsten (vgl. Zukunftsinstitut 2016) größtenteils in einem weit darüber hinausgehenden Assoziationsrahmen, nämlich der Idee einer „vierten industriellen Revolution“ (vgl. Kagermann et al. 2011; Schwab 2016). Für manchen Betrachter vollzieht sich diese „neue industrielle Revolution“ bereits „in Lichtgeschwindigkeit“,³ und das, obwohl die mit der dritten industriellen Revolution ausgerufenen Utopie einer Wirtschaft nach dem Atom- und Ölzeitalter, des Übergangs vom industriellen ins kollaborative Zeitalter (Rifkins 2014) immer noch mehr umkämpftes Terrain als bereits real gewordene Praxis ist. Den drei Vorgängern der proklamierten vierten industriellen Revolution ist gemeinsam, dass sie keineswegs als technologisch induziertes und visionsgetriebenes disruptives Ereignis in Erscheinung traten, sondern vielmehr als Epochen multikomplexer sozialer Transformationsprozesse (vgl. z. B. Polany 1978; Osterhammel 2011; WBGU 2011), in denen neben technischen Innovationen vor allem Interferenzen von sozialen, kulturellen und institutionellen Innovationen sowie spezifische Strukturen und Machtverhältnisse die richtunggebende Rolle spielten. Es waren „keine neuen Versionen, die gemäß einer Roadmap installiert werden“ (Paul 2016, S. 4), und sie ließen sich in ihrer Bedeutung und ihrem Verlauf nicht auf technologisch determinierte veränderte Unternehmens- und Produktionskonzepte reduzieren.

„Das Schlagwort Industrie 4.0 steht in seiner weiten Verwendung für eine technologieinduzierte und -zentrierte Vision“ (Ittermann et al. 2015, S. 14) eines zukünftigen Unternehmenskonzeptes. „Industrie 4.0 war und ist ein

1 Unter diesem Titel hat das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) im April 2015 einen sogenannten Dialogprozess gestartet. In dem auf der Abschlusskonferenz am 29.11.2016 vorgestellten Weißbuch (BMAS 2016) fasst das Bundesministerium Arbeit und Soziales seine Schlussfolgerungen zusammen.

2 Bis hin zu „Deutschland 4.0“, „Gesellschaft 4.0“, „Politik 4.0“, „Wirtschaft 4.0“, „Arbeit 4.0“ (vgl. Kollmann/ Schmidt 2016); ohne den magischen Zusatz „4.0“ kommt man offenbar in keinem Bereich mehr aus, um einen wie auch immer gearteten Bezug zum Phänomen der Digitalisierung herzustellen (vgl. Paul 2016, S. 2).

3 So formuliert es Cornelius Baur, Deutschlandchef McKinsey & Company, in der Ausschreibung des von McKinsey und dem Handelsblatt gemeinsam ausgelobten Deutschen Digitalpreises „The Spark“. Laut Pressemitteilung der Verlagsgruppe Handelsblatt vom 07.10.2016 wurden prämiert: eine geräte- und protokollunabhängige Cloud-Plattform für Service-Modelle, die Verbindung von Sensoren mit Datenanalyse-Software sowie die fotorealistische 3D-Kartierung von Gebäuden zur Verknüpfung mit ortsbezogenen Diensten.

Szenario, ein Wunschbild, wie Produktion zukünftig aussehen soll“ (Paul 2016, S. 3). Damit drängt sich die Frage auf, um wessen Wunschbild es sich handelt. Technologische Verheißungen und die daran geknüpften weitreichenden Versprechungen nähren sich primär durch einen Promotorenkreis „von Informatikern, Ingenieurwissenschaftlern, innovationspolitischen Akteuren, einflussreichen Wirtschaftsverbänden und größeren technologieintensiven Unternehmen“ (Hirsch-Kreinsen 2014, S. 421), aus dem sich der Arbeitskreis Industrie 4.0 konstituiert hat.

Im Mittelpunkt von Industrie 4.0 „steht die echtzeitfähige, intelligente, horizontale und vertikale Vernetzung von Menschen, Maschinen, Objekten und IKT-Systemen zum dynamischen Management von komplexen Systemen“ (Bauer et al. 2014, S. 18). Sachlich lassen sich Digitalisierung (zunehmende Nutzung von Computertechnologie in allen gesellschaftlichen Bereichen), Digitalisierung der Produktionsarbeit (zunehmende Nutzung von Computertechnologie im Produktionsbereich) und Cyber-Physische (Produktions-) Systeme (CPS/CPPS) (zunehmende Verschmelzung von Subjekten und Objekten, Kommunikation zwischen Dingen – Stichwort Internet of Things) auseinanderhalten. Praktisch jedoch werden diese Differenzierungen zunehmend verwischt und durch die pauschalere Bezeichnung Industrie 4.0 aufgehoben. Beispielsweise werden in dem aktuell vom Handelsblatt und McKinsey neu initiierten Wettbewerb um den Deutschen Digitalpreis („The Spark“) die Begriffe Digitale Revolution, Digitalisierung der Industrie, Industrie 4.0 und Vierte Industrielle Revolution unterschiedslos synonym verwendet.

Der Begriff Industrie 4.0 ergibt jedoch nur Sinn, wenn man ihn als eine spezifische Vision der Richtung, in die das Potenzial der Digitalisierung von Produktionsarbeit gelenkt werden soll, betrachtet. Als solche schränkt sie den Optionsraum letztlich auf soziotechnische Gestaltungsvarianten ein und verdrängt die Auseinandersetzung mit denkbaren anderen Entwicklungspfaden (wie zum Beispiel eine stärkere Ausrichtung auf die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle, stärkere Dienstleistungsorientierung, Weiterentwicklung neuer Innovationsmodelle, gemeinwohlorientierte Produktion, Forcierung der Unterstützung sozialer Innovationen, Workplace Innovation). Die häufig zu findende Rede von der Einführung sogenannter Industrie-4.0-Anwendungen oder Industrie-4.0-Technologien erweckt den irreführenden Eindruck, dies seien Schritte auf dem Weg zur Realisierung der 4.0-Vision. Stattdessen handelt es sich dabei um die forcierte Implementation und Vernetzung neuer Technologien im Rahmen bestehender, sich weiter entwickelnder Unternehmenskonzepte. Einer aktuellen Studie zufolge stellt „Taktgeber Lean Management das optimale Fundament“ (Frenzel 2015, S. 2) von Industrie 4.0 dar. Die „ins Stocken geratene Lean-Umsetzung könnte nun wieder in Schwung kommen“ (ebd., S. 8). Industrie 4.0 wird damit realitätsgerecht von dem revolutionären Anspruch her-

unterformatiert auf ein technologisches Update bzw. auf eine „pfadabhängige Weiterentwicklung“ (Hirsch-Kreinsen 2016, S. 22) von Lean Production.

Gemessen an den enormen Aufwendungen zur Popularisierung der Vision ist das Umsetzungsniveau von Industrie-4.0-Anwendungen immer noch eher verhalten (Ittermann et al. 2015, S. 31). Insbesondere die Resonanz im Mittelstand ist noch gering (Deloitte 2016, S. 4). Das ingenieurwissenschaftlich geprägte Konzept Industrie 4.0 scheint damit bislang an den betrieblichen Bedarfen weitgehend vorbeizulaufen. Hindernisse einer schnellen Verbreitung sind unter anderem „die noch fehlende Anschlussfähigkeit an bestehende Produktionsinfrastruktur (Stichwort: Datenstandards), hohe finanzielle Investitionen, datenschutzrechtliche Fragen oder die unzureichende organisatorische und personell-qualifikatorische Beherrschbarkeit der Anlagen“ (Ittermann et al. 2015, S. 31). Zudem sollte nicht übersehen werden, dass die Vision aufgrund unternehmens- und organisationsabhängiger Spezifika mittel- bis langfristig nur in Teilbereichen der Produktion realisierbar erscheint. „Inwieweit diese Anwendungen in die Breite der betrieblichen und überbetrieblichen Wertschöpfungsprozesse implementiert werden oder mittelfristig als Insellösungen fungieren, ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht absehbar“ (Ittermann et al. 2015, S. 31). Ein breiter angelegtes Innovationsverständnis unter stärkerer Berücksichtigung sozialer Innovationen kann dazu beitragen, den Mittelstand und seine Akteure (einschließlich der Beschäftigten) differenzierter zu adressieren, indem ihnen selbst eine stärkere Stimme in der Artikulation von Zukunftsproblemen, von Bedürfnis- und Lösungsinformationen sowie von Visionierungen zugewiesen wird. Damit würden die digitale Transformation als sozialer Innovationsprozess konzipiert und Ansprüche an Arbeit in den Mittelpunkt gerückt.

3. Arbeiten 4.0 und Arbeitsforschung

Mit zeitlicher Verzögerung schlägt sich die Thematisierung von Industrie 4.0 nun auch „in der neuen Begriffsbildung ‚Arbeiten 4.0‘ nieder“ (Zink 2015, S. 227). Protagonisten dieses Diskurses finden sich vor allem in der Arbeitsforschung, in den Gewerkschaften und in der Politik (insbesondere das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) sowie teilweise auch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)). In dieser erweiterten Debatte erfolgt eine nüchternere Betrachtung des Hypes um den technisch geprägten Ansatz von Industrie 4.0 und wird versucht, den engen industriebezogenen Fokus zu erweitern und stärker an soziale Belange und gesellschaftliche Ansprüche zu koppeln. Der Diskurs um Arbeiten 4.0 steht für eine „arbeitskraftzentrierte Entwicklung“, setzt auf „mehr Nachhaltigkeit“, mehr auf soziale Innovationen als auf neue Technologien (vgl. Hoffmann 2015, S. 18) und führt über ►

die Grenzen reiner Produktionsarbeit hinaus, indem Verbindungen nicht nur zu produktionsnahen, sondern auch zu personenbezogenen Dienstleistungen hergestellt werden (vgl. Evans/Hilbert 2016). Wie jedoch die damit verbundenen Gestaltungsanforderungen zu bewältigen sind, ist eine weitgehend ungeklärte Frage.

Die Arbeitsforschung hat sich intensiv in die Debatte um Arbeiten 4.0 eingeschaltet und versucht, so auch die Gestaltung von Industrie 4.0 zu beeinflussen, indem „nach neuen integrierten Konzepten von Technikentwicklung und Gestaltung der Arbeitsorganisation“ (Hentrich 2014, S. 4) gesucht wird. Unter der Überschrift „Soziale Innovationen durch neue Arbeitsprozesse möglich machen“ verweist das neue BMBF-Programm „Zukunft der Arbeit – Innovation für die Arbeit von morgen“ (BMBF 2016) im Hinblick auf digitalisierte Produktion explizit auf die Notwendigkeit eines Zusammenspiels von sozialen und technischen Innovationen (ebd., S. 19). Die Herausforderung wird vor allem „in der „Neukonfiguration sozialen Handelns und einem neuen Wechselverhältnis von Technik und Gesellschaft“ gesehen, was vor allem „mehr Aufmerksamkeit für soziale Innovationen“ erfordere. „Für die volle Entfaltung technologischer Potenziale ist ein umfassendes Innovationsverständnis wichtig, das soziale und technologische Innovationen nachhaltig in den Unternehmen verankert und zielgerichtet umsetzt“ (ebd., S. 20f.).

Das von Hirsch-Kreinsen und ten Hompel skizzierte Leitbild des *Social Manufacturing* stellt einen Versuch dar, vor allem den in der Debatte um Arbeit 4.0 favorisierten, aber auch in der um Industrie 4.0 vielfach referierten soziotechnischen Systemansatz in Bezug auf digitale Arbeitswelten zu spezifizieren und dabei soziale Prozesse und soziale Innovationen in den Mittelpunkt zu rücken. Dabei geht es konkret „um die Auslegung der funktionalen Beziehungen bzw. der Schnittstellen („Interfaces“) zwischen, Mensch, Technologie und Organisation“ (Hirsch-Kreinsen/ten Hompel 2016, S. 6). Mit dem Begriff *Social Manufacturing* werden „die ‚Social Media‘-Funktionalitäten der Kommunikation und Vernetzung zwischen Objekten, Maschinen und Menschen angesprochen, die im privaten Bereich bereits verbreitet sind und nun zunehmend in Produktion und Logistik Einzug halten. Zum anderen verweist er auf den Umstand, dass die Implementierung von Industrie-4.0-Systemen stets den sozial orientierten Gesamtzusammenhang eines industriellen Prozesses berücksichtigen muss“ (ebd., S. 6).

Auch der auf europäischer Ebene entwickelte *Workplace Innovation*-Ansatz (Pot et al. 2016) ist eng mit dem Konzept sozialer Innovation verbunden und fokussiert auf partizipationsbasierte Formen der Gestaltung digitalisierter Produktionsarbeit (Dhondt et al. 2015). Workplace Innovation knüpft an Ansätze der Organisationsforschung an, die sich mit der Entwicklung organisationaler Fähigkeiten, Kompetenzen und Ressourcen beschäftigen, und ist darum bemüht, „die Konzeption der sozialen Innovation und der Arbeitsplatzinnovation zu verbinden“ (Keuken 2013, S. 89).

Workplace Innovation wird nicht nur inhaltlich, sondern auch unter der Prozessperspektive als soziale Innovation am Arbeitsplatz verstanden, d.h. als ein sozialer, partizipativer Prozess der Gestaltung von Arbeitsorganisation und Arbeitsleben durch die Verbindung ihrer humanen, organisationalen und technischen Dimensionen (Pot et al. 2012).

4. Konturen eines neuen Innovationsparadigmas

Vor dem Hintergrund von veränderten und verschärften Problemlagen sowie einer drastisch beschleunigten Veränderungsdynamik wächst ganz offensichtlich das Bewusstsein eines nur eingeschränkten Problemlösungspotenzials technologischer Innovationen sowie etablierter Steuerungs- und Problemlösungsroutinen. Damit verbunden werden in Politik und Wissenschaft die Konturen eines neuen Innovationsparadigmas erkennbar, das die zunehmende Bedeutung sozialer Innovationen betont. Denn soziale Innovationen sind in besonderem Maße auf die Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen ausgerichtet und gehen weit über wirtschaftliche und wirtschaftspolitische Zielsetzungen, wie sie mit Industrie 4.0 primär angestrebt werden (Paul 2016, S. 8; Mayntz 2016, S. 22), hinaus.

Die Öffnung des Innovationsprozesses hin zur Gesellschaft (FORA 2010, S. 15ff.) ist ein zentrales Kennzeichen eines veränderten Innovationsparadigmas. Nicht mehr nur Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen sind relevante Akteure im Innovationsprozess; auch Bürger, Kunden, NGOs, soziale Bewegungen etc. spielen eine zunehmend wichtigere Rolle. Ein zweites zentrales Element des neuen Innovationsparadigmas ist die Orientierung auf gesellschaftliche und ökologische Zielstellungen sowie auf darauf bezogene soziale Innovationen. Die enge Verbindung zwischen sozialer Innovation und neuem Innovationsparadigma spiegelt sich auch in der aktuellen Forschungs- und Innovationspolitik auf nationaler wie europäischer Ebene wider. Mit der 2011 gestarteten *Social Innovation Europe*-Initiative wurde eine entsprechende Schwerpunktverlagerung aufseiten der Europäischen Union eingeleitet. Im Hinblick auf die großen gesellschaftlichen Herausforderungen ist soziale Innovation inzwischen Kernelement der Europe 2020 „strategy for smart sustainable and inclusive growth“ (European Commission 2010) sowie des europäischen Rahmenprogramms für Forschung und Innovation Horizon 2020. Und in der Präambel der neuen High-Tech-Strategie der Bundesregierung wird immerhin die Absicht formuliert: „Wir setzen auf einen erweiterten Innovationsbegriff, der nicht nur technologische, sondern auch soziale Innovationen umfasst, und beziehen die Gesellschaft als zentralen Akteur ein. Wir nehmen das Ganze in den Blick und denken zusammen, was zusammengehört“ (BMBF 2014, S. 4).

5. Begriff und Konzept sozialer Innovation

Ohne eine weiter- und tiefer gehende sozialtheoretische Fundierung bleibt soziale Innovation jedoch nur ein „leeres Versprechen“ (Meichenitsch et al. 2016), ein „ideologisches Konzept“ (Godin 2012, S. 43) beziehungsweise eine diffuse Idee zur Kompensation defizitärer (Sozial-)Politik und Demokratisierung von Gesellschaft, Wirtschaft und Politik (Elsen/Lorenz 2014, S. 2). Dass alle Innovationen ungeachtet ihres Gegenstandes als soziales Phänomen anzusehen sind (vgl. Aderhold 2016, S. 30), ist zwar richtig, entbindet aber nicht von der Notwendigkeit einer analytischen Unterscheidung von sozialen und technischen bzw. technologischen Innovationen. Erst mit einer Berücksichtigung der Eigengesetzlichkeiten und Spezifika sozialer Innovation eröffnet sich die Möglichkeit, soziale und technologische Innovationsprozesse in ihrem systemischen Zusammenhang und in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit begreifbar zu machen.

Bei sozialen Innovationen manifestiert sich das Neue nicht im Medium technischer Artefakte, sondern auf der Ebene sozialer Praktiken. Neu bedeutet hier nichts anderes als die Neukonfiguration von (immer schon vorhandenen) sozialen Praktiken. Genau darin besteht das Innovative, womit sich der Begriff deutlich von der zum Selbstzweck mutierten Innovationsrhetorik und -dynamik absetzt und stattdessen das gesamte Spektrum möglicher Veränderungsoptionen (Paech 2005) einschließt.

Wenn soziale Innovation als aktteursgruppenspezifische intentionale Neukonfiguration sozialer Praktiken begriffen wird (vgl. Howaldt/Schwarz 2010, S. 54), dann liegt der Rekurs auf ein theoretisches Paradigma nahe, das die sozialen Praktiken selbst als zentrale Kategorie von Sozialität konzipiert. Soziologische Praxistheorien bieten ein analytisches Modell an, das soziale Praktiken innerhalb der Reproduktion und Dynamik sozialer Praxis verortet (vgl. Schwarz et al. 2015). In dieser Perspektive handelt sich dann und insoweit um eine soziale Innovation, wenn bestimmte Erfindungen, Ideen und Initiativen kontextspezifisch angepasst und (dadurch) zu einer Transformation sozialer Praktiken in oder zwischen spezifischen gesellschaftlichen Teilbereichen als Ausdruck und Treiber sozialen Wandels führen.

Mit dieser Konzeption sozialer Innovation tritt das Interesse an der Entstehung neuer Praktiken des Wirtschaftens, Konsumierens, Arbeitens *in der* Gesellschaft gegenüber der Vermittlung expertokratisch generierter Problemlösungsangebote (wie zum Beispiel Industrie 4.0) *in die* Gesellschaft in den Vordergrund. Dabei stehen netzwerkartige Formen der gesellschaftlichen Selbststeuerung mit Akteuren aus Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Zivilgesellschaft, die soziale Lernprozesse begünstigen, im Mittelpunkt des Interesses. Hier geht es weniger um (externe) Steuerung von Veränderungsprozessen und die

Entwicklung und Anwendung von darauf abgestimmten Managementtools, als vielmehr um die kritische Reflexion und Mitgestaltung gesellschaftlicher Aushandlungsprozesse. Das erfordert zu erkennen und zu verstehen, wie Konsumenten, Nutzer und Praktiker aktiv in Herstellung, Reproduktion und Transformation bestimmter Systeme und Arrangements involviert sind (vgl. Shove/Walker 2010, S. 475).

6. Transformation durch soziale Innovation

Die Beschäftigung mit der Frage nach der Realisierbarkeit einer nachhaltigen Entwicklung hat schon früh die Aufmerksamkeit auf die prioritäre Bedeutung sozialer Innovationen bei der Ausgestaltung von Transformationsprozessen gelenkt. In diesem Zusammenhang wurde die Notwendigkeit erkannt, die bislang vorherrschende „Technology-Push-Konzeption zugunsten einer *bedarfs- und feldorientierten* Ausrichtung der FuE-Förderung“ aufzugeben (Döge 1998, S. 63f. – Hervorhebung im Original). Dabei gehen Verfahrensfragen und inhaltliche Aspekte Hand in Hand. Zum einen geht es um „soziale und institutionelle Innovationen für gesellschaftliche Such-, Lern- und Entscheidungsprozesse“ (Becker et al. 1999, S. 30), das heißt um ein kollaboratives Konzept (vgl. Ziegler 2015) der Organisation und Governance von Veränderungsprozessen. Zum anderen geht es damit unauflösbar verknüpft um die zu bewerkstellenden Änderungen selbst. Denn die technisch-ökonomischen Potenziale in Richtung Nachhaltigkeit können nur ausgeschöpft werden, wenn sich auch die sozialen Praktiken entsprechend ändern. Soziale Innovationen sind in dieser Hinsicht zu begreifen als notwendige „Schritte im Gestaltungsprozess des sozialen Wandels“ (Wächter/Janowicz 2012, S. 306).

Dementsprechend richtet sich die Aufmerksamkeit weniger auf normative beziehungsweise visionäre Vorgaben und die Illusion ihrer geradlinigen Umsetzung, sondern vielmehr auf neue Formen der Sektor übergreifenden Kollaboration, auf Realexperimente (Groß et al. 2005) und darin eingebaute Lernprozesse als notwendige Voraussetzungen für die Realisierung sozialer Innovationen (Schneidewind/Scheck 2013). Neue Formen sozialer Beziehungen und der Wissensproduktion führen – in einem entwicklungs-offenen, interessen- und machtdurchwirkten Prozess – zu sozialen Innovationen, die wiederum sozialen Wandel generieren (Ayob et al. 2016, S. 640). Soziale Innovationen und ihre Träger, die kritisch, explorativ und experimentell an den etablierten Regeln, Routinen, Pfaden und Leitbildern in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft ansetzen (Leggewie/Welzer 2009; Jackson 2012; WBGU 2011), diese infrage stellen und in einem Wettbewerb der Ideen in veränderte, neue soziale Praktiken ►

und Lebensformen⁴ übersetzen, sind die Basis und relevanten Treiber transformativen sozialen Wandels (vgl. z. B. Jonker 2012; Welzer 2013).⁵ Visionen der Transformation wie Industrie 4.0 mit ihrem „gesellschaftspolitisch gesehen [...] ausgeprägten technikoptimistischen, ja durchaus techniktopischen Charakter“ (Hirsch-Kreinsen 2016, S. 19) gepaart mit einer ungebrochenen Wachstums- und Fortschrittsperspektive (vgl. Pfeiffer 2015), die „einseitig auf Effizienzsteigerungen im Bereich der Produktionstechnik“ (EFI 2016, S. 15) setzt, sind hiermit kaum vereinbar.

Gerade wenn es um groß dimensionierte soziotechnische Entwürfe wie beispielsweise Industrie 4.0 geht, können bei einer Ausblendung der doppelten Bedeutung sozialer Innovationen als kollaborativer Prozess und als intendierte Neukonfiguration sozialer Praktiken die Dynamiken und Mechanismen des Wandels nicht erfasst und Gelegenheiten wie Ansatzpunkte für effektive Gestaltung nicht identifiziert werden.

7. Die Governancestruktur von Industrie 4.0

Bei Industrie 4.0 handelt es sich um eine Vision zukünftiger Produktion bzw. einem staatlich massiv geförderten industriepolitischen Ansatz. In Deutschland stellt die High-Tech-Strategie der Bundesregierung eine wichtige Komponente des digitalen Transformationsprozesses dar. Weitere Leitlinien für die Gestaltung dieses Wandels gibt die Digitale Agenda vor, die das Bundeskabinett im August 2014 beschlossen hat. Sie kann als Kern des deutschen Governance-Modells in diesem Zusammenhang betrachtet werden. Sie wird durch sieben Handlungsfelder strukturiert, die ihrerseits über elf Plattformen und durch eine Vielzahl an Fokus- und Arbeitsgruppen bearbeitet werden.

Zivilgesellschaftliche Positionen und Akteure sind in den meisten Plattformen deutlich unterrepräsentiert oder wurden zu spät, das heißt nach erfolgter Zielfixierung (Industrie 4.0) mobilisiert. Dementsprechend wird im aktuellen Gutachten der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) eine Fokuserweiterung in Form „einer überzeugenden Gesamtstrategie“ (EFI 2016, S. 15) gefordert. „Die Expertenkommission fordert die Bundesregierung [...] auf, soziale Innovationen verstärkt in den Blick zu nehmen und mit neuen Formaten der Partizipation und mit geeigneten Förderinstrumenten [...] zu experimentieren. [...] Die staatliche Förderung sozialer Innovationen sollte vor allem die Entwicklung, Erforschung und Erprobung neuer Ideen zur Veränderung sozialer Praktiken unterstützen“ (ebd., S. 12).

Im Rahmen der Digitalen Agenda werden die arbeitszentrierten Beiträge auf der Plattform Digitale Arbeitswelt – Arbeiten 4.0 zusammengeführt, um die digitale Transformation durch eigene Akzente zu prägen. Mit dem bis Ende

2016 angelegten Dialogprozess Arbeiten 4.0 hat das Bundesministerium für Arbeit und Soziales einen Rahmen für einen teils öffentlichen, teils fachlichen Dialog über die Zukunft der Arbeitsgesellschaft initiiert. Es geht dabei nicht nur um ein Arbeiten in den neuen Produktionswelten der Industrie 4.0, sondern auch darum, auf Basis des Leitbilds Guter Arbeit vorausschauend die sozialen Bedingungen und Spielregeln der künftigen Arbeitsgesellschaft zu thematisieren und mitzugestalten. Dabei werden Belange der Wissenschaft, Sozialpartner und Zivilgesellschaft in einer explizit über Industrie 4.0 hinausgehenden, zukunftsbezogenen Debatte, in der der Mensch im Mittelpunkt stehen soll, zusammengeführt und der Dienstleistungsbereich ebenso wie soziale Innovationen mit in den Blick genommen. Denn die „Potenziale neuer Technologien lassen sich nur dann nutzen, wenn diese in die Veränderungen sozialer Praktiken eingebettet sind. [...] Neue soziale Praktiken müssen entwickelt und implementiert werden. Dabei sind auch neue Lebensstile mitzudenken und soziale Innovationen zu berücksichtigen. [...] Innovative soziale Projekte, Dienstleistungen und Produkte müssen bei Arbeit 4.0 mitgedacht werden“ (AMSK 2016, S. 2f.). In der deutschen Debatte um Industrie 4.0 wird die Bedeutung von neuen internetbasierten Geschäftsmodellen im Dienstleistungsbereich, die an sozialen Praktiken und gesellschaftlichen Herausforderungen ansetzen sowie Kundenwünsche neu interpretieren, die Dinge, Daten und Dienste miteinander kombinieren und zu individuellen Paketen personenbezogener Dienstleistung z. B. in der Gesundheitsversorgung zusammenstellen, als Anwendungsfelder der Digitalisierung hingegen systematisch unterschätzt (Evans/Hilbert 2016, S. 380). Dies bedeutet nicht nur einen Rückfall hinter die in der High-Tech-Strategie formulierten Einsichten zurück. Bei Beibehaltung der industriepolitischen und technikzentrierten Verengung ist auch durchaus fraglich, inwieweit „politisch das Thema Industrie 4.0 für maßgebliche politische Akteure angesichts vielfältiger gesellschaftspolitischer Herausforderungen über den nächsten Wahltermin hinaus als tragfähig erachtet wird“ (Hirsch-Kreinsen 2016, S. 25).

8. Reichweite und Bedeutung der Vision Industrie 4.0

Mit der Problematisierung der Vision Industrie 4.0 soll die Notwendigkeit von Visionen im Kontext der digitalen Transformationen nicht in Abrede gestellt werden. Zum

4 Zum Zusammenhang der „Kritik von Lebensformen“, sozialen Praktiken, sozialen Innovationen und sozialem Wandel vgl. Jaeggi (2014).

5 In Anknüpfung an Archer (2015) könnte man soziale Innovationen so verstanden auch als generative Mechanismen sozialer Transformationsprozesse bezeichnen.

einen sind jedoch Prozesse ihrer Generierung und politischen Durchsetzung (durch entsprechende Ressourcenzulokation) im Hinblick auf ihre Diskursqualität (einbezogene/nicht einbezogene Akteure, verhandelte Alternativen) und Entscheidungsprozesse zu hinterfragen. Zum anderen ist darauf hinzuweisen, dass Transformationen nie im eigentlichen Sinne *visionsgesteuert* (vgl. Osterhammel 2011, S. 630f.) sind. Grundsätzlich sind Visionen immer „eine ambivalente Sache“ (ebd. S. 631). Damit zusammenhängend führen sie allein durch ihre Artikulation und begleitende Transferversuche nicht zu umwälzenden Veränderungen in der gesellschaftlichen Praxis. Sie sind allenfalls nur eine mögliche Ursache im Verbund und in Konflikt mit einer Vielzahl verschiedener sozialer Ursachen von Wandlungsprozessen (vgl. z. B. Gilfillan 1970). Soziale Praktiken ändern sich als ein emergentes Ergebnis der Handlungen und Nichthandlungen aller, die involviert sind. Dementsprechend ist die Vorstellung von Einflusskräften, die irgendwo außerhalb der Reproduktion und Transformation sozialer Praktiken angesiedelt sind, irreführend.

Industrie 4.0 ist (noch) keine (soziale) Innovation, sondern eine technologiebasierte und metaphorisch überhöhte, auf die Vermeidung von Wettbewerbsnachteilen ausgerichtete *Idee* einer umfassenden Transformation, die von bestimmten Akteuren bzw. Akteurskonstellationen ausgeht. Sie ist auf eine zielgerichtete, Praxis instruierende Neukonfiguration der industriellen Produktion im Zeichen der Digitalisierung ausgerichtet. Die Vision einer Industrie 4.0 ist ingenieursexpertokratisch verfasst und damit technologisch geprägt. Vonseiten staatlicher Politik unterstützt und koordiniert wird versucht, diese Vision für die unternehmerische Praxis attraktiv bzw. verbindlich zu machen. Daraus ergibt sich zwangsläufig das Problem ihrer Anschlussfähigkeit an die real existierenden Belange und Potenziale der Praxis. In der Praxis vollzieht sich Industrie 4.0 offenbar auch weniger als eine Revolution, sondern eher als pfadgebundene beschleunigte Evolution der Digitalisierung im Rahmen bestehender Unternehmenskonzepte, insbesondere von Lean Management. Avancierte Digitaltechnologien und sogenannte 4.0-Applikationen werden in Lean Production integriert. Industrie 4.0 erscheint damit in der Praxis – um beim Versionierungs-Jargon zu bleiben – eher als Lean Production 2.0.

Konzeptionell bleibt Industrie 4.0 der „Old Economy“ verbunden, technikutopischen und wachstumsorientierten Vorstellungen verhaftet und unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten einseitig auf Effizienzkriterien ausgerichtet und deshalb defizitär. Mögliche Antworten auf gesellschaftliche Herausforderungen werden zum Teil angedeutet, erfahren aber insgesamt eher geringe Aufmerksamkeit. Postwachstums-, human- und gemeinwohlorientierte Optionen bewegen sich jenseits des Horizontes von Industrie 4.0. Die Dominanz von Industrie 4.0 in der Digitalen Agenda führt zu Verengungen, die der Realisierung einer umfassenden Innovationsstrategie, wie sie das Konzept sozialer Innovation vor dem Hintergrund eines neu-

en Innovationsparadigmas einfordert und programmatisch zum Beispiel in der neuen High-Tech-Strategie der Bundesregierung oder von der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) aufgegriffen wird, entgegenstehen. Hier wird ein Innovationsbegriff zugrunde gelegt, der nicht nur technologische, sondern auch soziale Innovationen umfasst und soziale Praktiken zum zentralen Bezugspunkt hat. Seit 2015 werden in der Debatte um Arbeiten 4.0 Reichweite und Diffusionsmöglichkeiten, Innovationsgehalt und gesellschaftlicher Nutzen im Zusammenhang mit Industrie 4.0 differenzierter betrachtet. Sowohl zur Realisierung der Chancen als auch zur Verhinderung oder Minderung von Risiken werden soziale Innovationen hier als notwendig erachtet, um den gesellschaftlichen Herausforderungen begegnen zu können. Der produktionsorientierte, technikfokussierte und wirtschaftsgeprägte Kurs der Digitalen Agenda konnte bislang jedoch auch durch die Initiativen rund um Arbeiten 4.0 nicht ausreichend korrigiert werden. „Die starke Fokussierung der Bundesregierung auf einen relativ kleinen Bereich der Digitalisierung ist nicht zielführend. So wird mit Industrie 4.0 einseitig auf Effizienzsteigerungen im Bereich der Produktionstechnik abgehoben. Auch andere industrie- bzw. anwendungsspezifische Initiativen wie Smart Service Welt oder E-Health sind in ihren Möglichkeiten beschränkt, positive Fördereffekte in der Breite der digitalen Anwendungen zu erzeugen. Hier bedarf es dringend einer überzeugenden Gesamtstrategie. Die „Digitale Agenda“ erfüllt diesen Anspruch nicht“ (EFI 2016, S. 15).

9. Fazit

Es geht nicht darum, technikzentrierten Visionen ihre Berechtigung abzusprechen, sondern stark überzogenen Geltungsansprüchen und Leistungsversprechen entgegenzutreten. Industrie 4.0 ist *nur* eine Vision und nur *eine* Vision. Sie ist techniklastig und fokussiert auf den Produktionsbereich. Ihr Potenzial dürfte zudem mittel- und langfristige auch nur für bestimmte Produktionsbereiche erschließbar sein.

Vor diesem Hintergrund erscheinen Umgewichtungen in der Governance der Digitalen Agenda erforderlich zu sein. Arbeiten 4.0 sollte im Verhältnis zu Industrie 4.0 mehr Gewicht bekommen. Hiermit wären bereits vorhandene sozialinnovative Vorgehensweisen und entsprechende Dialogformate weiterzuentwickeln, um so eine breite gesellschafts- und arbeitspolitische Debatte (unter Einschluss zivilgesellschaftlicher Akteure) über die Zukunft der Arbeit als Ausgangspunkt für weiterreichende Gestaltungsoptionen als Industrie 4.0 zu intensivieren. Die bisherigen Anklänge in Arbeiten 4.0, auch die Belange des Dienstleistungsbereichs und die darauf bezogene Entwicklung neuer soziodigitaler Geschäftsmodelle zu stärken, wären dabei verstärkt zu berücksichtigen. ►

Die digitale Transformation sollte nicht durch ein „Denken von der Produktion aus“ dominiert werden. Zwar kann dies auch Dienstleistungsentwicklungen einschließen (Stichwort hybride Wertschöpfung), jedoch ermöglichen Innovationsstrategien, bei denen (nicht nur produktionsnahe) Dienstleistungen und darauf fokussierte neue „digitale“ Geschäftsmodelle bzw. soziodigitale Innovationssysteme (Kopp 2011) im Mittelpunkt stehen, ganz andere Akzentsetzungen. Die Entwicklung neuer Dienstleistungen ist eng verbunden mit einem neuen Innovationsparadigma, in dessen Rahmen sozialen Innovationen sowie der Öffnung des Innovationsprozesses hin zur Gesellschaft besonderes Gewicht zukommt. Insofern Erzeugung und Verbrauch von Dienstleistungen zeitlich zusammenfallen, ist der Integrationsgrad der Konsumenten in diesen Prozess höher als in der materiellen Produktion und Prosumption. Dienstleistungsinnovationen (wie z. B. Car Sharing, Micro-Finance, Airbnb; Uber, Patientenplattformen, Internetmedizin u. v. a.) sind – unabhängig von der Bewertung ihrer Effekte – intendierte und über Prozesse der Imitation institutionalisierte Veränderungen von sozialen Praktiken und Nutzungsregimen und somit wesentlich soziale Innovationen.

Das Konzept sozialer Innovation schließt partizipative Formen der Arbeits- und Technikgestaltung ein, führt aber mit der Möglichkeit zur Analyse und Gestaltung von Transformationsprozessen als intentionale Neukonfiguration sozialer Praktiken über Industrie 4.0 hinaus und erlaubt eine kritische Einordnung in den weiteren Zusammenhang digitaler Transformation. Diese sollte dementsprechend nicht auf die Belange der Wirtschaft und den Teilbereich Produktion und hier noch einmal auf Industrie 4.0 reduziert werden. Sowohl in Bezug auf die Entwicklung von Unternehmensstrategien und deren Umsetzung als auch in Bezug auf zivilgesellschaftliche Akteure mobilisierende Governance-Prozesse tritt die Prägung der digitalen Transformation als sozialer Innovationsprozess deutlich hervor. Kreative und experimentelle Formen der Aushandlung, des Dialogs, der Konsensfindung oder der Kompromissbildung entscheiden über Inklusion oder Exklusion von Themen, Akteuren, Interessen und Ressourcen. Dementsprechend ist eine daran orientierte Weiterentwicklung des bestehenden Governance-Modells der digitalen Transformation erforderlich, die konzeptionell wie auf Verfahrensfragen bezogen soziale Innovationen und damit die Frage eines kreativen bedarfsorientierten Umgangs mit Digitalität ins Zentrum rückt. ■

LITERATUR

- Aderhold, J.** (2016): Im Labyrinth sozialer Innovation. Deutungsprobleme politischer EntscheiderInnen, wissenschaftlicher Institutionen und gesellschaftlicher Akteure, in: Meichenitsch K./Neumayr, M./Schenk, M. (Hrsg.): a.a.O., S. 14–45
- Archer, M. S.** (Hrsg.) (2015): Generative mechanisms transforming the social order, Cham et al.
- ASMK (Arbeitsgruppe Arbeits- und Sozialministerkonferenz)** (2016): Stellungnahme der ASMK-Arbeitsgruppe „Arbeit 4.0“ zu ausgewählten Leitfragen im Grünbuch, Arbeiten 4.0 des BMAS – Diskussionsbeitrag. Internet: https://www.arbeitenviernull.de/fileadmin/Futurale/Statements/PDFs/ASMK_Arbeitsgruppe_Diskussionsbeitrag.pdf
- Ayob, N./Teasdale, S./Fagan, K.** (2016): How social innovation ‚Came to Be‘: tracing the evolution of a contested concept, in: Journal of Social Policy 45 (4), S. 635–665
- Bauer, W./Schlundt, S./Marrenbach, D./Ganschar, O.** (2014): Industrie 4.0 – Volkswirtschaftliches Potenzial für Deutschland, Studie, Berlin/Stuttgart
- Becker, E./Jahn, T./Schramm, E.** (1999): Sozial-ökologische Forschung. Rahmenkonzept für einen neuen Förderschwerpunkt: Institut für sozialökologische Forschung (ISOE), Frankfurt a. M.
- BMAS (Bundesministerium für Arbeit und Soziales)** (2016): Weißbuch Arbeiten 4.0. Berlin, www.arbeitenviernull.de
- BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung)** (2014): Die neue High-tech-Strategie, Innovationen für Deutschland, Bonn
- BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung)** (2016): Zukunft der Arbeit. Innovation für die Arbeit von morgen, Bonn
- Deloitte** (2016): Industrie 4.0 im Mittelstand, Studienserie „Erfolgsfaktoren im Mittelstand“, München
- Dhondt, S./Oeij, P./Preenen, P.** (2015): Working in the digitalized world: the meaning of the link between advanced manufacturing and workplace innovation in the EU growth strategy, in: Schlick, C. M. (Hrsg.): Arbeit in der digitalisierten Welt, Beiträge der Fachtagung des BMBF 2015, Frankfurt a. M./New York, S. 155–170
- Döge, P.** (1998): Technik als sozialer Prozess, in: Utopie kreativ (90), S. 62–67
- Elsen, S./Lorenz, W.** (2014): Social innovation, participation and the development of society: Soziale Innovation, Partizipation und die Entwicklung der Gesellschaft, Bolzano
- European Commission** (2010): EUROPE 2020 – A strategy for smart, sustainable and inclusive growth, Brüssel
- Evans, M./Hilbert, J.** (2016): Personenbezogene Dienstleistungen: Gestaltungsanforderungen einer Zukunftsbranche, in: Hoffmann, R./Bogedan, C. (Hrsg.): Arbeit der Zukunft, Frankfurt a. M./New York, S. 381–400
- EFI (Expertenkommission Forschung und Innovation)** (2016): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands, Berlin
- FORA** (2010): New nature of innovation, report to the OECD, Copenhagen
- Frenzel, U.** (2015): Deutscher Industrie „4.0 Index“ 2015. Eine Studie der Stauf AG, Köngen
- Gilfillan, S. C.** (1970): The sociology of invention, Cambridge/Massachusetts/London
- Godin, B.** (2012): Social innovation: utopias of innovation from c.1830 to the present, project on the intellectual history of innovation, Montreal, Quebec
- Groß, M./Hoffmann-Riem, H./Krohn, W.** (Hrsg.) (2005): Realexperimente. Ökologische Gestaltungsprozesse in der Wissensgesellschaft, Bielefeld, S. 11–26
- Hentrich, J.** (2014): Eschborner Thesen zur Arbeitsforschung, RWK Kompetenzzentrum, Eschborn
- Hirsch-Kreinsen, H.** (2014): Wandel von Produktionsarbeit – Industrie 4.0, in: WSI-Mitteilungen 67 (6), S. 421–429, http://www.boeckler.de/wsi-mitteilungen_50856_50869.htm
- Hirsch-Kreinsen, H.** (2016): Industrie 4.0 als Technologieversprechen, Soziologisches Arbeitspapier der TU Dortmund 46/2016, Dortmund
- Hirsch-Kreinsen, H./ten Hompel, M.** (2016): Social manufacturing and logistics – Arbeit in der digitalisierten Produktion, in: BMWi/BMAS (Hrsg.): Arbeiten in der digitalen Welt. Mensch – Organisation – Technik, Berlin, S. 6–9
- Hoffmann, R.** (2015): Gestaltungsanforderungen an die Arbeit der Zukunft: Elf Thesen, in: Hoffmann, R./Bogedan, C. (Hrsg.): Arbeit der Zukunft, Frankfurt a. M., S. 11–23
- Howaldt, J./Butzin, A./Domanski, D./Kaletka, C.** (2014): Theoretical approaches to social innovation. A critical literature review, a deliverable of the project: social innovation: driving force of social change (SI-DRIVE): Sozialforschungsstelle Dortmund
- Howaldt, J./Schwarz, M.** (2010): Soziale Innovation. Skizze eines gesellschaftstheoretisch inspirierten Forschungskonzeptes, Bielefeld
- Ittermann, P./Niehaus, J./Hirsch-Kreinsen, H.** (2015): Arbeiten in der Industrie 4.0, Trendbestimmungen und arbeitspolitische Handlungsfelder: Hans-Böckler-Stiftung, Düsseldorf
- Jackson, T.** (2012): Wohlstand ohne Wachstum. Leben und Wirtschaften in einer endlichen Welt: Bundeszentrale für Politische Bildung, Bonn
- Jaeggi, R.** (2014): Kritik von Lebensformen, Berlin
- Jonker, J.** (2012): Sustainable thinking and acting. An inspirational book for shaping our common future, Deventer
- Kagermann, H./Lukas, W. D./Wahlster, W.** (2011): Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. industriellen Revolution, Düsseldorf
- Keuken, F.** (2013): Innovation am Arbeitsplatz. Stand der Diskussion und der politischen Umsetzung in Europa, in: G.I.B.INFO 1/13, S. 82–89
- Kollmann, T./Schmidt, H.** (2016): Deutschland 4.0. Wie die digitale Transformation gelingt, Wiesbaden
- Kopp, R.** (2011): Enterprise 2.0 als soziodigitales Innovationssystem, in: Howaldt, J./Kopp, R./Beerheide, E. (Hrsg.): Innovationsmanagement 2.0. Handlungsorientierte Einführung und praxisbasierte Impulse, Wiesbaden, S. 37–65

- Leggewie, C./Welzer, H.** (2009): Das Ende der Welt, wie wir sie kannten. Klima, Zukunft und die Chancen der Demokratie, Frankfurt a. M.
- Mayntz, R.** (2016): Ist „neu“ immer „besser“? Kritisches zur Mainstream-Schelte, in: Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, Debatte (15), Berlin, S. 22–25
- Meichenitsch K./Neumayr, M./Schenk, M.** (Hrsg.)(2016): Neu! Besser! Billiger! – Soziale Innovation als leeres Versprechen?, Wien
- Mulgan, J.** (2012): Social innovation theories: Can theory catch up with practice?, in: Franz, H. W./Hochgerner, J./Howaldt, J. (Hrsg.): Challenge social innovation. Potential for business, social entrepreneurship, welfare and civil society, Berlin, S. 19–42
- Osterhammel, J.** (2011): Geschichtskolumne. Große Transformationen, in: Merkur. Deutsche Zeitschrift für europäisches Denken 65 (7), S. 625–631
- Paech, N.** (2005): Nachhaltiges Wirtschaften jenseits von Innovationsorientierung und Wachstum. Eine unternehmensbezogene Transformationstheorie, Marburg
- Paul, H.** (2016): Industrie 4.0 – Annäherung an ein Konzept: Institut Arbeit und Technik der Westfälischen Hochschule Gelsenkirchen, Forschung Aktuell 5/2016, Bocholt/Recklinghausen
- Pfeiffer, S.** (2015): Warum reden wir eigentlich über Industrie 4.0?, in: Mittelweg 36, 24 (6), S. 14–36
- Pol, E./Ville, S.** (2009): Social innovation: buzz word or enduring term?, in: The Journal of Socio-Economics 38 (6), S. 878–885
- Polanyi, K.** (1978): The great transformation. Politische und ökonomische Ursprünge von Gesellschaften und Wirtschaftssystemen, Frankfurt a. M.
- Pot, F./Dhondt, S./Oeij, P.** (2012): Social innovation of work and employment, in: Franz, H. W./Hochgerner, J./Howaldt, J. (Hrsg.): Challenge social innovation. Potential for business, social entrepreneurship, welfare and civil society, Berlin, S. 261–274
- Pot, F./Totterdill, P./Dohndt, S.** (2016): Workplace innovation: European policy and theoretical foundation, in: World Review of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development 12 (1), S. 13–32
- Pue, K./Vandergeest, C./Breznitz, D.** (2016): Toward a theory of social innovation: Munk School of Global Affairs, University of Toronto, Innovation Policy White Paper Series 2016–01
- Rifkins, J.** (2014): Die dritte industrielle Revolution: die Zukunft der Wirtschaft nach dem Atomzeitalter, Frankfurt a. M.
- Schneidewind, U./Scheck, H.** (2013): Die Stadt als „Reallabor“ für Systeminnovationen, in: Rückert-John, J. (Hrsg.): Soziale Innovation und Nachhaltigkeit. Perspektiven sozialen Wandels, Wiesbaden, S. 229–248
- Schneidewind, U./Singer-Brodowski, M.** (2013): Transformative Wissenschaft. Klimawandel im deutschen Wissenschafts- und Hochschulsystem, Marburg
- Schnettler, B.** (2004): Zukunftsvisionen. Transzendenzerfahrung und Alltagswelt, Konstanz
- Schwab, K.** (2016): The fourth industrial revolution: World Economic Forum, Köln/Geneva
- 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 (4) 40, S. 411–428
- Shove, E./Walker, G.** (2010): Governing transitions in the sustainability of everyday life, in: Research Policy 39 (4), S. 471–476
- Wächter, M./Janowicz, C.** (2012): Sozial-ökologische Forschung als soziale Innovation. Kann ein Forschungsprogramm die Gesellschaft verändern?, in: Beck, G./Kropp, C. (Hrsg.): Gesellschaft innovativ. Wer sind die Akteure?, Wiesbaden, S. 297–313
- WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung)** (2011): Globale Umweltveränderungen: Welt im Wandel, Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation. Zusammenfassung für Entscheidungsträger, Berlin
- Welzer, H.** (2013): Selbst denken. Eine Anleitung zum Widerstand, Frankfurt a. M.
- Ziegler, R.** (2015): Social innovation as a collaborative concept, in: International Social Innovation Conference, At York
- Zink, K. J.** (2015): Digitalisierung der Arbeit als arbeitswissenschaftliche Herausforderung: ein Zwischenruf, in: Zeitschrift für Arbeitswissenschaft 69 (4), S. 22
- Zukunftsinstitut** (2016): Dossier: Digitale Erleuchtung, Frankfurt a. M.

AUTOREN

RALF KOPP, Diplom-Soziologe, Dr. rer.soc., wissenschaftlicher Mitarbeiter der Sozialforschungsstelle Dortmund, ZWE der TU Dortmund. Arbeitsschwerpunkte: Soziale Innovation, Innovations- und Netzwerkmanagement.

@ kopp@sfs-dortmund.de

MICHAEL SCHWARZ, Diplom-Soziologe, Dr. rer.soc., Köln, freiberufliche Forschung mit den Arbeitsschwerpunkten: Soziale Innovation, soziale Transformation und nachhaltige Entwicklung.

@ michael.schwarz@netcologne.de
