

INGO MATUSCHEK

SUBSTANZIELLE UMGESTALTUNG DER ARBEITSGESELLSCHAFT

**ZU DEN POLITISCHEN HERAUSFORDERUNGEN DES RATIONALISIERUNGS-
KONZEPTS «INDUSTRIE 4.0»**

Allenthalben ist die Rede von der «Industrie 4.0». Dieser Begriff legt nahe, es gäbe eine kontinuierliche Weiterentwicklung: vom mechanisierten Handwerk über die industrialisierte und später automatisierte Produktion bis hin zur Zukunft einer digital vernetzten Wertschöpfung. Das Konzept ist zweifelsohne ökonomisch bedeutsam, zudem politisch brisant: Der Wandel von Industrie- und Dienstleistungsarbeit hat nicht nur unmittelbar arbeitspolitische Folgen, sondern führt auch zu einer substanziellen Umgestaltung der (Arbeits-)Gesellschaft. Zurzeit dominieren noch technikbezogene Szenarien die Debatte: Interessierte Kreise warnen vor den Konsequenzen einer ausbleibenden Digitalisierung und wecken übersteigerte Erwartungen an die Umsetzung von Industrie-4.0-Konzepten. Erst verspätet setzt nun die notwendige gesellschaftliche Auseinandersetzung mit dem neuen Rationalisierungsschritt ein: Es gilt dabei gerade von links, neue arbeitspolitische Herausforderungen hinsichtlich Arbeit, Beschäftigung und Qualifikation anzugehen.

RATIONALISIERUNG UND ARBEITS- POLITISCHE EINBETTUNG

Industrie 4.0 reiht sich in eine lange Abfolge von ökonomisch induzierten und technologisch umgesetzten Rationalisierungsschritten ein. Technikentwicklung und -einsatz sind dabei in ihrer gesellschaftlichen Prägung immer Gegenstand von sozialen Auseinandersetzungen. Technik als Produktions- und Organisationstechnologie strukturiert, steuert und kontrolliert Arbeitsprozesse und -tätigkeiten und ist damit mehr als Maschine – sinnbildlich schon im Fließband materialisiert. Erst im Zusammenspiel realisieren sich Rationalisierungsgewinne. Mit dem seit den 1980er Jahren bekannten «Computer-Integrated Manufacturing» (CIM) wurde es möglich, Planung, Ressourcenmanagement, Logistik und Produktion etc. zu verknüpfen und so Organisation und Standardisierung der Arbeit im Sinne einer systemischen Rationalisierung auch betriebsübergreifend durchzusetzen. Entlang der Wertschöpfungsketten erschlossen sich neue über- und zwischenbetriebliche Flexibilitäts- und Elastizitätspotenziale. Industrie 4.0 knüpft an diese Rationalisierungsschritte an und radikalisiert sie noch.

Generell gilt: Ökonomisch induzierte Rationalisierungsprozesse schaffen fortlaufend Nachfrage nach technologischen Innovationen, die wiederum Rationalisierungspotenziale enthalten. Beschäftigten ein hinreichendes Technik- wie Ökonomieverständnis abzuverlangen gilt daher aktuell als erfolgversprechend. Jede Rationalisierungsstufe zeitigt zu-

dem ganz praktische Folgen: Menschliche Arbeit wird durch Technisierung auf eine Restgröße reduziert, zugleich bildet sich eine neue Schicht von Hochqualifizierten heraus. Insofern gibt es Gewinner und Verlierer. Es wäre aber verfehlt, dies als unumstößliche Entwicklung zu werten. Vielmehr zeigen vergangene Rationalisierungsrunden, dass es sich stets um eine soziotechnische Arena der Interessenkollision handelt, die arbeitspolitisch zu gestalten ist. Zur Debatte stehen jeweils konkrete Aufgabenzuschnitte, Beschäftigungsverhältnisse sowie ganz allgemein die Rahmenbedingungen einer veränderten Arbeitsgesellschaft.

INDUSTRIE 4.0 – EIN NEUER RATIONALISIERUNGSSCHRITT

Der Leitbegriff Industrie 4.0 benennt eine neue Rationalisierungsstufe, in der Unternehmen untereinander über digitale Schnittstellen verbunden sind. In der *smart factory* werden Maschinen, Betriebsmittel und Lagersysteme zu einem cyberphysischen Produktionssystem (CPPS) verknüpft. Aus ingenieurwissenschaftlicher Perspektive ist zentral, dass nun via Internet die vernetzte Produktion in Echtzeit entlang der Wertschöpfungskette erfolgt und so die autonome Steuerung einer *production on demand* bis hin zur Einzelfertigung möglich wird. Gegenüber den CIM-Lösungen werden jedoch jetzt Daten- und Realebene der Produktion noch stärker integriert. Technologische Basis dafür sind digitale Messtechniken und mechatronische Anlagen sowie ihre Vernetzung

mittels informationstechnologischer Infrastrukturen, insbesondere als sogenanntes «Internet der Dinge». Solche CPPS sind prinzipiell verteilt organisiert, werden also nicht zentral gesteuert und haben insoweit einen hybriden Charakter, als Technik im Zusammenspiel mit menschlicher Arbeitskraft (teil-)autonom agiert. Effizienzsteigerung von Produktionsprozessen findet idealerweise fortlaufend statt, indem sich die dezentralen Systemkomponenten (letztlich Technologien und Arbeitende) ständig selbst optimieren und sich permanent an volatile Bedingungen der Wertschöpfungskette anpassen. Statt einer linearen Abfolge einmal programmierter Schritte dominieren parallele gegenüber sequenziellen Problembearbeitungen, Selbstorganisation geht vor hierarchischer Aufgabenzuweisung, vorherrschend ist eine eher lose Integration sowie ein Aktions-Reaktions-Schema, das an situative Erfordernisse angepasst ist. Gestaltungsoptionen des sozialen Teilsystems, also der Arbeitenden, scheinen begrenzt. Dennoch wirken sie auf die Funktionsweise des technischen Teilsystems ein, und zudem bestehen Interdependenzen mit der Umwelt des Gesamtsystems.¹

Umfassende Lösungen sind derzeit kaum realisiert, dennoch wird davon ausgegangen, dass nahezu alle industriellen Arbeitsplätze berührt sein werden. Der Begriff Industrie 4.0 kennzeichnet einen (erneuten) Aufbruch hin zu einer flexiblen automatisierten Produktion als Reaktion auf zunehmend instabile Märkte. Flexiblere Beschäftigungsverhältnisse und flexiblere Arbeitsorganisation sind die Antwort auf den technologisch intensivierten globalen Konkurrenzdruck – so eine Position in der Standortdebatte. Arbeitgeberverbände begreifen den Terminus Industrie 4.0 als Umschreibung einer Vision, die erst 2025/2030 zum betrieblichen Alltag gehören wird – allerdings werden gegenwärtig bedeutsame Weichenstellungen politisch eingeleitet. Dabei setzt die Arbeitgeberseite auf das Kreativpotenzial qualifizierter Beschäftigter und sieht zugleich die Chance, dem prognostizierten Fachkräftemangel zu begegnen. Direkt in Arbeitsprozesse eingreifende oder aber Informationen darüber zur Verfügung stellende digitale Assistenzsysteme versprechen demografiesensible und Belastungen mindernde Arbeitsverhältnisse. Das Credo lautet: «Erst eine wettbewerbsfähige Arbeit lässt eine flexible Arbeitsorganisation zu, die es den Mitarbeitern ermöglicht, Beruf und Privatleben sowie Weiterbildung besser miteinander zu kombinieren und so eine Balance zwischen Arbeit und Familie zu erreichen.»²

STUDIEN ZU INDUSTRIE 4.0: INTERESSEGELEITETES AGENDA-SETTING

Besondere Aufmerksamkeit wird dabei einer Berufsstudie aus den USA zuteil, die angesichts der Automatisierung eine wahrhafte Umwälzung vorhersagt: 47 Prozent aller Beschäftigten arbeiten demnach in Berufen, die mit einer Wahrscheinlichkeit von mehr als 70 Prozent in den nächsten zwei Dekaden durch Computer oder algorithmierende Maschinen automatisiert würden.³ Diese Studie von Frey und Osborne ist zum Referenztext für Prognosen auch für Deutschland geworden. Auf der Basis hiesiger Berufsklassifikationen wird vorhergesagt, dass hierzulande 59 Prozent aller Berufe durch Automatisierung betroffen sein werden, vor allem Bürotätigkeiten und verwandte Berufe sowie sogenannte Hilfskräfte mit niedriger Qualifikation.⁴ Bonin et al. zufolge sind die Risiken überaus ungleich verteilt. Wer nur über eine Elementarbildung verfügt, hat ein «berufliches Automatisierungsrisiko» von 80 Prozent, für Promovierte beträgt es nur

18 Prozent.⁵ Roboter ersetzen massenhaft Menschen, das ist die Botschaft solcher fast apokalyptischer Szenarien.

Gegen solche Katastrophenbilder wird ökonomisch angeführt, dass Automatisierung nicht unbedingt zum Aussterben bestimmter Berufe führe, vielmehr käme es zu einem Wandel von Tätigkeiten. Die technischen Potenziale der Automatisierung seien überzeichnet, außerdem seien makroökonomische Anpassungsprozesse zu erwarten, die einer völligen Automatisierung Grenzen setzen würden. Sich ändernde Faktorpreise und Arbeitskräfteangebote ließen seriöse Schätzungen zum Gesamtbeschäftigungseffekt kaum zu. Lohnsteigerungen stellten einen Anreiz für verstärkte Automatisierung dar, allerdings setze sich Technologie erst mit hinreichend qualifiziertem und entsprechend entlohntem Fachpersonal durch. In automatisierten Wirtschaftssektoren stiegen bei einer stabilen Zahl von Arbeitsstunden Arbeitsproduktivität, Löhne und Wertschöpfung. Automatisierung muss also keineswegs Lohnreduzierung bedeuten. Zudem würden in bestimmten Technologiesektoren vermehrt neue Arbeitsplätze entstehen.⁶ Ganz neoklassisch wird darauf verwiesen, dass sinkende oder nur langsam ansteigende Löhne die Nachfrage nach Arbeitskräften erhöhen könnten und dass Umverteilung zugunsten Besserverdienender zu mehr Konsum führe, sodass die vielfach befürchteten negativen Beschäftigungseffekte der Industrie 4.0 eher geringfügig seien.

Nach Buhr sind sowohl Niedrig- als auch Hochqualifizierte geschützt, wenn sie einer Tätigkeit nachgehen, die wenig automatisierbar oder erfahrungs- und interaktionsbasiert ist.⁷ Hirsch-Kreinsen verweist auf die Hürden einer schnellen Diffusion (Kosten, Komplexität, Aufwand und Akzeptanz), auch wenn zukünftig mit sich vertiefenden Segmentationslinien zwischen Branchen entlang der Automatisierungsgrade zu rechnen sei.⁸ Pfeiffer und Suphan heben in soziologischer Perspektive hervor, dass vor allem ökonomische Erwägungen dafür entscheidend seien, welche Technologien in Betrieben zum Einsatz kommen. Sie halten die technizistisch überzeichnete Perspektive auf Automatisierungswahrscheinlichkeiten für fehlgeleitet, zumal Technikexperten tendenziell Chancen über- und Probleme unterschätzen.⁹ Weniger einzelbetriebliche Strategien, sondern Machtkonstellationen in Wertschöpfungssystemen und dort zu treffende sachliche Erwägungen würden technologische Konfigurationen beeinflussen. Bisherige Folgen technischer Rationalisierungsschritte fortzuschreiben verbiete sich daher. Hinzu kommt, dass die Arbeitenden bereits heute im Zuge der Diffusion neuer Produktionsmodelle über wichtige Kompetenzen verfügten, wie etwa die Fähigkeit zu kreativen Problemlösungen.¹⁰

Während die Studie von Frey und Osborne zum Teil als «Drohkulisse» genutzt wurde, wendet sich die zuvor eher technizistisch und ökonomistisch geprägte Debatte vermehrt den arbeitspolitischen und gesellschaftlichen Auswirkungen der digitalisierten Ökonomie zu. Unternehmerverbände verweisen auf den Erhalt und die Entwicklung körperlicher wie geistiger Leistungsfähigkeit: Belastende Tätigkeiten würden reduziert, lebenslanges Lernen habe auch positive Folgen für die einzelnen ArbeitnehmerInnen und erweitere altersspezifische Fähigkeiten, sofern arbeitswissenschaftliche Prinzipien der Arbeitsorganisation und -gestaltung gesichert seien. Von Gewerkschaftsseite wird angemahnt, dass die neuen inner- und überbetrieblichen Produktionsprozesse nach für Wertschöpfungsketten insgesamt gültigen Tarifverträgen verlangen.

ARBEITSORGANISATORISCHE ENTWICKLUNGEN: POLARISIERUNG, SCHWARM ODER HYBRID?

Welche Optionen bestehen also im Hinblick auf die Arbeitsorganisation? Bei der Industrie 4.0 werden technologiezentrierte Automatisierungskonzepte, in denen menschliches Handeln nur kompensatorischen Charakter hat und zur Residualfunktion verkommt, von eher komplementär angelegten Automatisierungskonzepten unterschieden, die eine Arbeits- und Aufgabenteilung zwischen Mensch und Maschine konzeptionell stärken. Im ersten Fall gibt es für dequalifizierte Arbeitende wenige standardisierte Überwachungsaufgaben ohne großen Handlungsspielraum bei (virtueller) Anwesenheit über Facharbeiterniveau qualifizierter Experten, die für Entstörung und Produktionsmanagement zuständig sind.¹¹ Auf kollektive Handlungsorientierung setzt das Alternativmodell der «Schwarmorganisation»: Hoch qualifizierte, vernetzt tätige Beschäftigte prozessieren gemeinsam unter einem Höchstmaß an Transparenz und Flexibilität der aktuellen Arbeitsaufgabe angemessene situative Handlungen, inklusive eines eigenverantwortlichen hohen Reaktionsvermögens bei Störfällen. Einfache Tätigkeiten sind durch Automatisierung substituiert, oberhalb des Facharbeiterniveaus qualifizierte Arbeitskollektive handeln selbstorganisiert im und am technischen System entlang der Wertschöpfungskette.¹²

Automatisierungs- und Werkzeugszenario bilden auch für Butollo und Engel die Pfeiler der zukünftigen Arbeitswelt.¹³ Restriktiv angelegte Tätigkeiten mit hohem Entwertungspotenzial seien ebenso zu erwarten wie durch Assistenzsysteme unterstützte Aufgabenbereiche, in denen die (dezentralisierte) Entscheidungsgewalt menschlichen Akteuren vorbehalten bleibt. Das setzt Qualifizierungen wie eine gesteigerte Problemlösungskompetenz und prozessübergreifendes Wissen voraus. Substitutionseffekte der digitalen Automatisierung bedrohen aber auch qualifizierte Tätigkeiten in technologieintensiven Branchen, selbst bei vermutlich langer Diffusionszeit. Hinzu kommt die Konkurrenz zwischen externen Solo-Selbständigen und internen MitarbeiterInnen, die eine Umstellung von Leistungs- auf Erfolgsgratifikation und insgesamt eine radikalere Marktsteuerung entlang globaler Wertschöpfungsketten verstärkt.

Buhr sieht drei mögliche Entwicklungen: Im Automatisierungsszenario übernehmen Menschen verstärkt ausführende Tätigkeiten in von Maschinen gelenkten Umgebungen, womit die Arbeit von Geringqualifizierten entwertet wird. Spezialisierte Fachkräfte und Hochqualifizierte gewinnen an Bedeutung, während allgemein ausgebildete Fachkräfte an Bedeutung verlieren. Im Hybridszenario übernehmen Technologien, vernetzte Objekte und Menschen interaktiv und kooperativ Steuerungs- und Kontrollaufgaben. Im Spezialisierungsszenario verbleibt die Technik als Werkzeug, Facharbeit bleibt Part von hoch qualifizierten SpezialistInnen wie allgemein qualifizierten Fachkräften.¹⁴

ARBEITS- UND GESELLSCHAFTSPOLITISCHE HERAUSFORDERUNGEN

Was lässt sich daraus mit Blick auf arbeits- und gesellschaftspolitische Konsequenzen folgern? Industrie 4.0 ist als ökonomisches Überlebenssthema etabliert, mit dem disruptive ökonomisch-technische Entwicklungen verbunden werden: Neue Produkte und Produktionsweisen saugen demnach allhergebrachten Industrien den Lebenssaft aus, sogenann-

te Digital Makers scheinen umstandslos in der Lage zu sein, blitzschnell Konsumartikel, Güter oder Dienstleistungen bereitzustellen und damit selbst große Player anzugreifen. Zudem würden Konkurrenten im globalen Standortwettbewerb Digitalisierung verstärkt als Rationalisierungsprojekt vorantreiben, auf diese Weise Wettbewerbsvorteile generieren und Unternehmen in Deutschland unter Druck setzen. Angezeigt seien demzufolge unterstützende staatliche Programme mit entsprechendem Umfang.

Solche Szenarien sind deutlich unterkomplex: Zwar geht von der Digitalisierung tatsächlich ein Druck auf alteingesessene Modelle und Unternehmensstrukturen aus. Auch wenn die in einigen Studien prognostizierten Gesamtbeschäftigungsfolgen übertrieben sein mögen, sind die Strukturszenarien zum Wandel der Arbeit durch Industrie 4.0 durchaus ernst zu nehmen. Stetiger Innovationsdruck sollte indes für kapitalistische Unternehmen nichts prinzipiell Neues sein. Der Ruf nach staatlicher Fürsorge jedenfalls befremdet angesichts der Positionen von Unternehmensverbänden in anderen Politikfeldern und wirft zumindest die Frage nach der Stoßrichtung subventionierter Technologisierung und geförderter Qualifizierungsprogramme auf. Aus gewerkschaftlicher Perspektive ist die mit der Industrie 4.0 einhergehende Modernisierung der Wirtschaft nicht zu verhindern, weitgehend wird der Sachzwanglogik des globalen Standortwettbewerbs gefolgt. Folgerichtig wird auf Gestaltung gesetzt mit dem Ziel, Partizipation und Entscheidungsmöglichkeiten der Beschäftigten zu erhalten oder zu erhöhen sowie Belastungen zu reduzieren und monotone Tätigkeiten zurückzudrängen.

Dass Mensch und Maschine komplementär zu denken sind und digitale Technologie neue Formen der Mensch-Maschine-Interaktionen etabliert, ist so richtig wie banal. Zumeist überwiegt die Perspektive einer Anpassungsleistung der Menschen an die Technologie – die Idee einer menschenzentrierten Gestaltung und Organisation von Arbeit bleibt randständig. Routinen und Erfahrungen sind jedoch wichtiges Potenzial für notwendige Improvisationsleistungen, die nicht einfach automatisierbar sind¹⁵ – diesbezüglich ist das Schema «Automatisierung ersetzt Routinetätigkeiten» deutlich zu einfach gestrickt. Vielmehr muss es um einen auszugestaltenden Zusammenhang von Technologie, (über-)betrieblicher Arbeitsorganisation und individueller Qualifikation und Kompetenz gehen, inklusive der Frage nach Führung und guter Arbeit.¹⁶

Soziale Auswirkungen einer digitalisierten Ökonomie bleiben auch deshalb unterbelichtet, weil der Stellenwert einer zukünftigen Produktionswelt derzeit kaum abzuschätzen ist. Dabei ist jenseits der technischen Szenarien oder arbeitsorganisatorischer Visionen insbesondere die Frage nach gesellschaftlicher Transformation und sozialer Spaltung zu stellen. Eins lässt sich mit Gewissheit voraussagen: Mit Blick auf zu erwartende Vorteile werden zukünftig industrielle Akteure auf die Industrie 4.0 setzen, um durch deren Rationalisierungspotenzial Konkurrenten unter Druck zu setzen, die Marktführerschaft zu erlangen oder zu verteidigen. Der keynesianischen These von einer technologischen Arbeitslosigkeit zufolge gebiert das eine Strukturkrise, die letztlich in eine Krise des Kapitalismus selbst mündet. Weniger fatalistisch wertet die schon angesprochene Polarisierungsperspektive den Niedergang der alten Produktionsweisen: Es vollziehen sich gesellschaftliche Reformen durch die Umverteilung von Arbeitsplätzen, zu welchen Konditionen

allerdings ist noch ungewiss und Gegenstand politischer Auseinandersetzung. In ihrer arbeits- wie beschäftigungspolitischen Dimension ist die dominante Rationalisierungsperspektive der Industrie-4.0-Debatte aktuell auf entsprechende Diskurse vergangener Dekaden orientiert. Dabei sind sowohl die technologische Substanz als auch die gesellschaftlichen Folgewirkungen sehr viel umfänglicher und reichen tiefer in die Privatsphäre hinein. Zudem sind gerade technologieintensive Betriebe deutlich stärker finanzmarktgetrieben, als das in vorangegangenen Rationalisierungsrunden der Fall war.

Kern der Rationalisierungsperspektive der gegenwärtigen Debatte ist ein «sozialpartnerschaftlich geprägter Futurismus»,¹⁷ der gesellschaftspolitische Perspektiven und Alternativen ausblendet. In diesem technik-ökonomistischen Positivismus einer gesteigerten globalen Wettbewerbsfähigkeit dank digitalisierter Produktion verdeckt das digitale Lösungsversprechen (Industrie 4.0 sichert Konkurrenzfähigkeit und damit Arbeitsplätze) die dem Einsatz neuer Technologien selbst eingeschriebene fast spiralförmige Verschärfung: Renditeorientierte Produktionsregime werden weiterhin auf die Flexibilisierung und Deregulierung arbeits- und sozialpolitischer Standards setzen und dies durch Automatisierung zu erreichen versuchen. Es wird Rationalisierungsgewinner mit höheren Qualifikationsanforderungen geben, aber eben auch Verlierer mit der Qualifikationsanforderung null – im Fall ihrer Substitution. In der debatteneigenen Abwesenheit von Alternativen steckt weniger eine Unterlassung als vielmehr der Kern einer Perspektive, die Gesellschaft wie Arbeitende zu einer Funktion des Wirtschaftssystems reduziert. Als zentrale Aufgabe wird nur die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit des Standortes mit seinen Einzelunternehmungen, nicht aber die Gestaltung der Gesellschaft betrachtet.

Dagegen ist – abgesehen von dem Beharren auf Mindeststandards und globalen Arbeitsschutzrechten – auch interessenpolitisch zunächst wenig zu sagen, will man nicht als Modernisierungshemmnis wahrgenommen werden. Dies begründet die schwierige Position der Gewerkschaften, die überwiegend auf eine arbeitspolitische Begleitung des Prozesses setzen, ohne darüber hinausgehende Fragen aufzugreifen. Die Thematisierung der Konkurrenzspirale allein ist analytisch immerhin korrekt (wenn auch nicht neu), verbleibt allerdings beim Aufruf, den Kapitalismus zu überwinden. Dazu notwendige Wege schließen allerdings Zwischenschritte nicht aus. Die unternehmensübergreifende Steuerung von Material- und Wissensströmen allerdings lässt die einzelbetriebliche Regulierung von Arbeit zunehmend porös erscheinen, tarifvertragliche Ansätze entlang von Wertschöpfungsketten sind kaum in Sicht. Das Grünbuch des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales dient nach eigenem Verständnis dazu, notwendig erachtete Regulierungen für die digitalisierte Arbeitswelt auszuloten – ein durchaus gesellschaftspolitischer Ansatz. Das ist ein erster wichtiger Schritt, insofern hier auch soziale Standards zu verhandeln sind, die entgrenzte und deregulierte digitale Arbeit flankieren sollen.

Die Inkorporation der Subjekte in die digitale Ökonomie, sei es als Arbeitende, Kunden oder arbeitende Kunden, ist im Kern einseitig funktionalistisch: Menschen werden auf die Wirtschaft, nicht die Wirtschaft wird auf die Menschen bezogen. Die in der Technologie angelegten Freiheitspotenziale sind randständiges Thema. Neben bildungspolitischen Ansätzen, die den Arbeitenden Ressourcen nahebringen, mit

denen digitale Selbstbestimmung und Autonomie gelebt werden können, sind hier auch gesetzliche sowie tarifvertragliche Betriebsvereinbarungen oder Verhaltenskodifizierungen im Einzelfall vonnöten, die Leitlinien für die digitalisierte Arbeit festlegen. Die widersprüchlichen Erkenntnisse zur Industrie 4.0 fordern dazu auf, das Thema stärker als bisher in arbeits- wie gesellschaftspolitischen Diskursen zu etablieren, auch im Hinblick auf seine wirtschaftsdemokratischen Effekte. Dazu bedarf es einiger Anstrengungen, um vereinfachenden und scheinbar auf Sachzwängen beruhenden Szenarien entgegenzuwirken. Eine funktionalistische Verkürzung sollte dabei allerdings vermieden werden – es geht immerhin um eine weitere Stufe der Verfasstheit von Arbeit in der (globalisierten) Gesellschaft.

Ingo Matuschek lebt in Berlin und ist Arbeitssoziologe mit den Schwerpunkten Wandel der Arbeit, Arbeitspolitik, politisches Alltagshandeln und Methoden der Sozialforschung.

1 Hirsch-Kreinsen, Hartmut: Einleitung: Digitalisierung industrieller Arbeit, in: Hirsch-Kreinsen, Hartmut/Ittermann, Peter/Niehaus, Jonathan (Hrsg.): Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen, Baden-Baden 2015, S. 9–30. **2** Becker, Klaus-Detlev: Arbeit in der Industrie 4.0 – Erwartungen des Instituts für angewandte Arbeitswissenschaft, in: Botthoff, Alfons/Hartmann, Ernst Andreas (Hrsg.): Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0, Wiesbaden, S. 23–30. **3** Frey, Carl Benedikt/Osborne, Michael A.: The Future of Employment: How Suspectable Are Jobs to Computerization? Oxford Martin School, Working Paper 18, Oxford 2013, unter: http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf. **4** Brzeski, Carsten/Burk, Inga: Die Roboter kommen. Folgen der Automatisierung für den deutschen Arbeitsmarkt, ING-DiBA Economic Research, Frankfurt am Main 2015, unter: www.ing-diba.de/pdf/ueber-uns/presse/publikationen/ing-diba-economic-research-die-roboter-kommen.pdf. **5** Bonin, Holger/ Gregory, Terry/Zierahn, Ulrich: Übertragung der Studie von Osborne/Frey (2013) auf Deutschland, Kurzexpertise Nr. 57, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim 2015, unter: http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/gutachten/Kurzexpertise_BMAS_ZEW2015.pdf. **6** Vgl. Arntz, Melanie/Bonin, Holger/ Zierahn, Ulrich: Auswirkungen des technologischen Wandels auf den Arbeitsmarkt, Expertise des ZEW, Mannheim 2014. **7** Buhr, Daniel: Soziale Innovationspolitik für die Industrie 4.0, Expertise im Auftrag der Friedrich-Ebert-Stiftung, Bonn 2015, unter: <http://library.fes.de/pdf-files/wiso/11302.pdf>. **8** Hirsch-Kreinsen: Einleitung. **9** Pfeiffer, Sabine/Suphan, Anne: Industrie 4.0 und Erfahrung – das Gestaltungspotenzial der Beschäftigten anerkennen und nutzen, in: Hirsch-Kreinsen et al. (Hrsg.): Digitalisierung industrieller Arbeit, S. 205–230. **10** Ebd. **11** Hirsch-Kreinsen: Einleitung. **12** Ebd. **13** Butollo, Florian/Engel, Thomas: Industrie 4.0 – arbeits- und gesellschaftspolitische Perspektiven. Zwischen Dystopie und Euphorie, in: Z. Zeitschrift Marxistische Erneuerung, Nr. 113, September 2015, unter: <http://zeitschrift-marxistische-erneuerung.de/article/1393.industrie-4-0-arbeits-und-gesellschaftspolitische-perspektiven.html>. **14** Buhr: Soziale Innovationspolitik. **15** Pfeiffer/Suphan: Industrie 4.0 und Erfahrung. **16** Deuse, Jochen/ Busch, Felix/Weisner, Kirsten/Steffen, Marlies: Gestaltung sozio-technischer Arbeitssysteme für Industrie 4.0, in: Hirsch-Kreinsen u. a. (Hrsg.): Digitalisierung industrieller Arbeit, S. 147–164. **17** Butollo/Engel: Industrie 4.0 – arbeits- und gesellschaftspolitische Perspektiven.

IMPRESSUM

STANDPUNKTE wird herausgegeben von der Rosa-Luxemburg-Stiftung und erscheint unregelmäßig V. i. S. d. P.: Henning Heine
Franz-Mehring-Platz 1 · 10243 Berlin · www.rosalux.de
ISSN 1867-3163 (Print), ISSN 1867-3171 (Internet)
Redaktionsschluss: Januar 2016
Lektorat: TEXT-ARBEIT, Berlin
Satz/Herstellung: MediaService GmbH Druck und Kommunikation
Gedruckt auf Circleoffset Premium White, 100% Recycling