

FORSCHUNGSBEIRAT



Akzeptanz von Industrie 4.0

Impressum

Herausgeber

acatech – Deutsche Akademie
der Technikwissenschaften
Geschäftsstelle
Karolinenplatz 4
80333 München

Autoren

Dr. Jörg Abel, Sozialforschungsstelle der Technischen
Universität Dortmund
Prof. Dr. Hartmut Hirsch-Kreinsen, Fakultät Wirtschafts-
wissenschaften der Technischen Universität Dortmund
Dr. Steffen Steglich, acatech – Deutsche Akademie der
Technikwissenschaften
Dr. Tobias Wienzek, Sozialforschungsstelle der
Technischen Universität Dortmund

Redaktion

Karola Klatt

Gestaltung und Produktion

PRpetuum GmbH, München

Bildnachweis

Shironosov – iStock (Titel); Alexander Limbach –
Adobe Stock (S. 3); Westend61 – Getty Images (S. 8);
ipopba – iStock (S. 10); milanvirijevic – iStock (S. 13)

Stand

Februar 2019

Druck

MKL Druck GmbH & Co. KG, Ostbevern



Plattform Industrie 4.0



acatech – Deutsche Akademie
der Technikwissenschaften

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

 **acatech**

DEUTSCHE AKADEMIE DER
TECHNIKWISSENSCHAFTEN

Inhalt

Zur Studie: Akzeptanz von Industrie 4.0	2
1. Akzeptanz: Eine zentrale Herausforderung für Industrie 4.0	3
2. Was heißt Akzeptanz?	4
3. Technikakzeptanz als Erfolgsfaktor der Einführung von Industrie 4.0	5
3.1 Besondere Herausforderungen an Akzeptanz im Umfeld von Industrie 4.0	5
3.2 Akzeptanz ist kein Selbstläufer, sondern muss aktiv hergestellt werden	6
3.3 Akzeptanz verändert sich im Prozess	6
4. Blick auf das Ganze: Einflussfaktoren und Gestaltungsrahmen	7
5. Stellhebel zur Herstellung und Sicherung von Akzeptanz	9
5.1 Akzeptanzsubjekt: Beschäftigte systematisch informieren und einbeziehen	9
5.2 Akzeptanzobjekt: Nutzerorientierte Gestaltung	10
5.3 Akzeptanzkontext: Der zentrale Einfluss des Einführungsprozesses	12
6. Ausblick und offene Fragen	14
Literatur	15

Zur Studie: Akzeptanz von Industrie 4.0

Mit der vorliegenden Broschüre werden erste Zwischenergebnisse des laufenden Forschungsprojekts „Akzeptanz und Attraktivität der Industriearbeit 4.0“ zur Diskussion gestellt. Das Forschungsprojekt hat den Charakter einer explorativen Studie, mit der das in der Industrie 4.0-Debatte immer wieder auftauchende Thema der Akzeptanz in einem ersten Schritt systematisch erschlossen werden soll. Dabei wird folgenden Fragen nachgegangen:

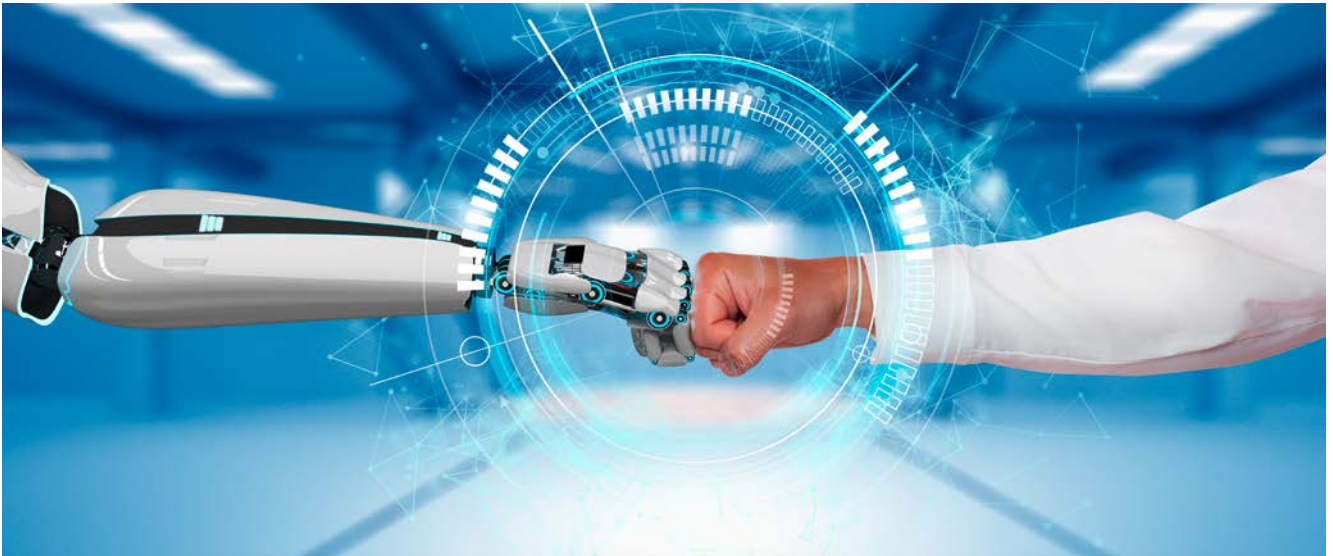
- Welche Akzeptanzprobleme werden von Beschäftigten auf dem Shopfloor (Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und Führungskräften) im Hinblick auf Industrie 4.0-Systeme artikuliert?
- Welche *Ursachen* haben diese Akzeptanzprobleme?
- In welchen *Phasen* der betrieblichen Implementierung äußern sich diese Akzeptanzprobleme und in welcher Form treten sie auf?
- Welche Ansatzpunkte für *Lösungsmöglichkeiten* zur Überwindung von Akzeptanzproblemen existieren? Lassen sich Erfolgsmuster und Best-Practice-Beispiele erkennen?

Methodisch basiert das Projekt auf drei Teilen: einer Zusammenfassung des Forschungsstands zur Akzeptanz im Umfeld von Industrie 4.0, der qualitativen empirischen Analyse von sechs Gesprächen mit Fachleuten aus Wissenschaft und Gewerkschaften sowie der empirischen Analyse von fünf kurzen Fallstudien in Industriebetrieben. Interviewt wurden insgesamt dreißig Personen (Geschäftsführungen, Führungskräfte, Betriebsräte und Beschäftigte). Das Vorhaben steht im Kontext der Arbeiten des Forschungsbeirats der Plattform Industrie 4.0 und wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert. Durchgeführt wird das Projekt im Zeitraum von Juli 2018 bis Juni 2019 an der Sozialforschungsstelle der TU Dortmund in enger Kooperation mit acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften.

1. Akzeptanz: Eine zentrale Herausforderung für Industrie 4.0

„Sie wollen uns in Fesseln schlagen. Sie wollen uns schmieden an ein furchtbar Ungeheuer. An eine Mühle, die von Dampf getrieben, den Menschen krallt und schleudert und zu Tode dreht.“

(Ernst Toller, 1922)



In seinem Theaterstück „Die Maschinenstürmer“ thematisiert Ernst Toller die sogenannte Ludditen-Bewegung Anfang des 19. Jahrhunderts in England [1]. Er beschreibt, wie schon in der ersten industriellen Revolution die Ängste der Arbeiterklasse den technischen Fortschritt begleiteten und zu Protesten führten. Diese Entwicklung setzte sich bis ins 20. Jahrhundert fort: In den 1970er-Jahren kam es beispielsweise zum Druckerstreik, der sich gegen den elektronisch gesteuerten Lichtsatz richtete, der den traditionellen Bleisatz ablöste. Auch die Einführung von Werkzeugmaschinen mit numerischer Steuerung und die Debatte um das Konzept des Computer Integrated Manufacturing in den 1980er-Jahren lösten Skepsis und Befürchtungen über die als unwägbare angesehenen sozialen Auswirkungen dieser Technologien auf die Arbeit aus. Furcht vor einer ungewissen Zukunft, Ablehnung bis hin zu Sabotage begleiten den technischen Fortschritt seit über 200 Jahren. Auch wenn Tollers Dramatik in der heutigen Zeit überspitzt wirken mag, so ist doch die grundsätzliche Frage, wie der technische Fortschritt die Situation der Beschäftigten verändert, unverändert relevant.

Angeichts der aktuellen vierten industriellen Revolution sind die Befürchtungen der Beschäftigten vor Arbeitsplatzabbau, Dequalifizierung oder Entgelteinbußen kaum geringer geworden: Knapp 50 Prozent der Befragten fürchten einer Studie der acatech und der Körber-Stiftung zufolge,

dass Digitalisierung die Arbeitslosigkeit erhöht [2, S. 29]. Zugleich aber sind die Unternehmen auf die Mitwirkung der Beschäftigten in hohem Maße angewiesen, wenn sie den Wandel zu Industrie 4.0 erfolgreich bewältigen wollen. Das Schaffen von Akzeptanz für die Einführung von Industrie 4.0-Lösungen ist somit eine zentrale Herausforderung für deutsche Unternehmen, um ihre Wettbewerbsfähigkeit auf globalisierten Märkten sichern und ausbauen zu können.

Für eine erfolgreiche Einführung von Industrie 4.0-Lösungen sind konkret die Akzeptanz neuer Technologien und digitaler Systeme durch die Beschäftigten sowie die Gestaltung attraktiver Arbeitssysteme erforderlich. Die Plattform Industrie 4.0 und der Forschungsbeirat der Plattform haben in der Vergangenheit immer wieder auf die hohe Relevanz dieses Themas verwiesen [3].

„Wie bei vielen Innovationen kristallisiert sich auch bei Industrie 4.0 die **Akzeptanz gegenüber den Neuerungen** als zentrale Herausforderung heraus. Diese Akzeptanz steht in engem Zusammenhang mit der *Sicherheit der Daten, dem Umgang mit der Privatheit des Einzelnen und der Technikaufgeschlossenheit*“ [4, S. 610] – so Henning Kagermann, einer der maßgeblichen Begründer der Vision Industrie 4.0.

2. Was heißt Akzeptanz?

Akzeptanz kann sich auf sehr viele materielle oder immaterielle Gegenstände beziehen. Die Bereitschaft, etwas zu akzeptieren, reicht von Personen oder Gruppen über Politik oder Politiken, rechtliche Regelungen oder Gerichtsentscheidungen bis hin zu Technologien. Entsprechend breit gefächert sind das Feld der Akzeptanzforschung und das Verständnis des Begriffs Akzeptanz. In diesem Forschungskontext geht es um die Akzeptanz digitaler Technologien im Zuge von Industrie 4.0, das heißt um das grundsätzliche Problem der Technikakzeptanz.

Der Begriff „Akzeptanz“ wird definiert als „die Eigenschaft einer Innovation, bei ihrer Einführung positive Reaktionen der davon Betroffenen zu erreichen“. [5]

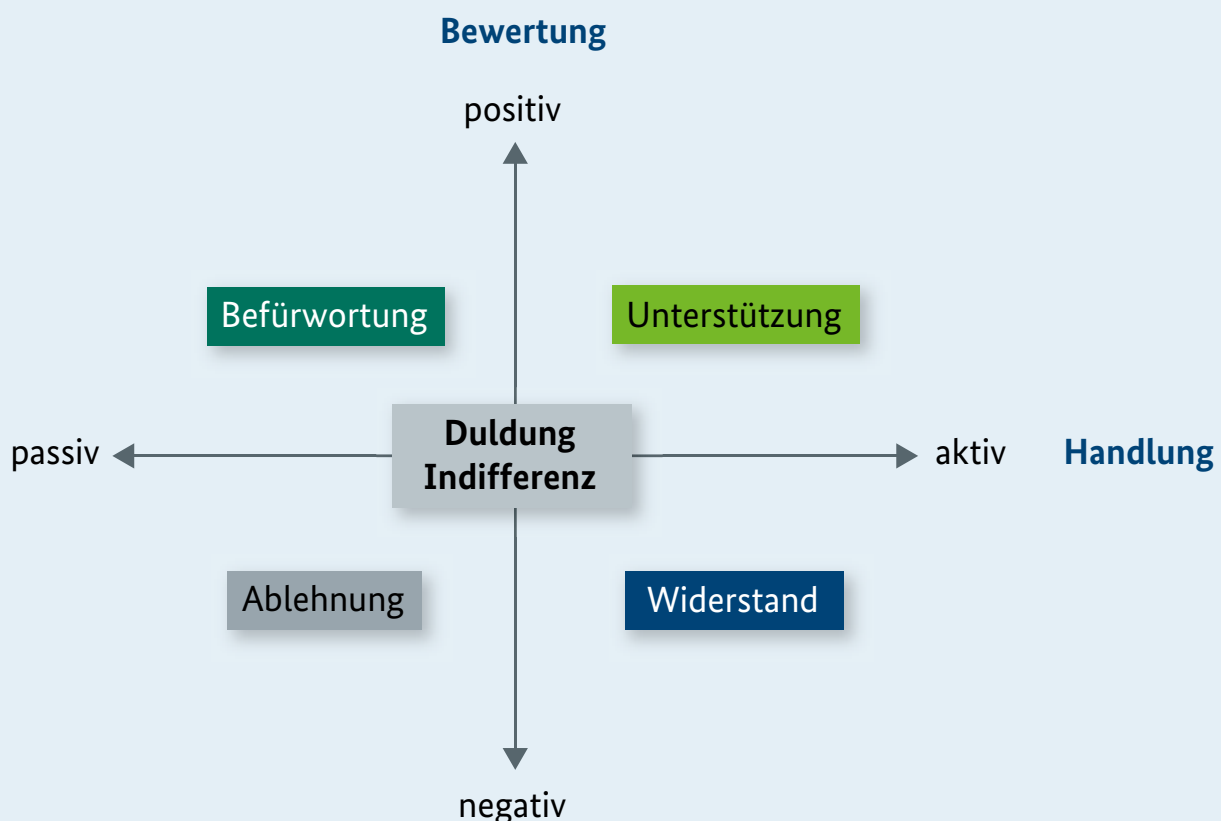
Akzeptanz kann dabei unterschiedliche Ausprägungen und Erscheinungsformen aufweisen. Für eine genauere Definition sind zwei Merkmalsdimensionen [6] von Relevanz:

- Zum einen die Einstellungsakzeptanz, verstanden als positive Haltung gegenüber einem Gegenstand, der akzeptiert werden soll, oder seine positive Einschätzung beziehungsweise Bewertung.
- Zum anderen die Handlungsakzeptanz, verstanden als Komponente des beobachtbaren Handelns, wobei Handeln erfolgen kann, aber nicht zwingend muss.

Entlang dieser beiden Dimensionen lassen sich vielfältige Ausdrucksformen von Akzeptanz erkennen, die von offenem Widerstand und Ablehnung bis hin zu Befürwortung und aktiver Unterstützung reichen (siehe Abbildung 1).

Es liegt auf der Hand, dass Unternehmen bei der Einführung von Industrie 4.0-Lösungen vor der Herausforderung stehen, durch entsprechende Vorgehensweisen und Strategien mindestens die Befürwortung der neuen Systeme, idealerweise aber die aktive Unterstützung der Innovationen durch die Beschäftigten zu erreichen.

Abbildung 1: Merkmalsdimensionen von Akzeptanz (eigene Darstellung nach [6, S. 13])



3. Technikakzeptanz als Erfolgsfaktor der Einführung von Industrie 4.0

3.1 Besondere Herausforderungen an Akzeptanz im Umfeld von Industrie 4.0

Dass ohne Akzeptanz keine erfolgreiche und nachhaltige Einführung von Industrie 4.0-Lösungen möglich ist, klingt auf den ersten Blick so einleuchtend wie einfach. Welche besonderen Bedingungen gilt es hinsichtlich der Herstellung und Sicherung von Akzeptanz bei der Einführung von Industrie 4.0-Lösungen zu beachten?

In der Vergangenheit führte die Einführung neuer Technologien, etwa von funktional begrenzten Technologien wie CNC-Maschinen, nach ihrer Implementierung zu moderaten Veränderungen der Arbeitsprozesse und Qualifikationsanforderungen. Reaktionen der Beschäftigten wie Skepsis oder Vorbehalte waren kaum von essentieller Bedeutung, da die Beschäftigten von den technologischen Veränderungen allenfalls punktuell betroffen waren. Beispiele aus der betrieblichen Praxis in der Vergangenheit zeigen, dass durch die glaubhafte Überzeugungsarbeit von Unternehmensführungen, durch Schulungsmaßnahmen und positive Erfahrungen, die Betroffene unmittelbar an den neuen Anlagen

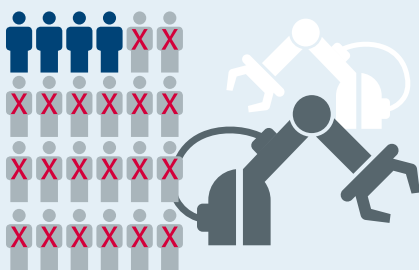
sammeln konnten, Akzeptanzbarrieren bei der Einführung neuer Technologien relativ schnell abgebaut werden konnten.

Im Unterschied dazu führen die systematische Verknüpfung der virtuellen mit der realen Prozessebene sowie eine unternehmensübergreifende Vernetzung und die Einführung neuer Geschäftsmodelle im Umfeld von Industrie 4.0 zu einer qualitativ neuen Situation: Zum einen sind die technologischen Veränderungen aufgrund ihres digitalen Charakters für den Einzelnen nicht mehr unmittelbar nachvollziehbar und verständlich. Eine Konsequenz daraus kann sein, dass neue Prozesse für die Beschäftigten vielfach weniger anschaulich sind und die Einschätzung und Bewertung der angestrebten Veränderung schwierig wird. Die Folgen sind oft Verunsicherung und Skepsis.

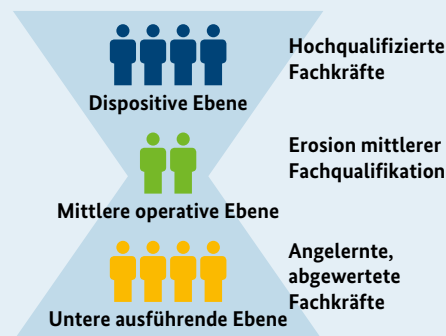
Zum anderen zieht Industrie 4.0 weitreichende und bis heute unklare Strukturveränderungen von Arbeit und Qualifikationen nach sich, die weit über Veränderungen einzelner Maschinen, Anlagen oder Prozesse hinausgehen. Deshalb stellt sich die Frage nach den sozialen Konsequenzen mit

Abbildung 2: Zukunftsszenarien digitaler Arbeit (eigene Darstellung nach [7])

Substitution von Arbeit



Polarisierung von Arbeit



Upgrading von Arbeit



Entgrenzung von Arbeit/Crowd



besonderer Dringlichkeit. Die sozialwissenschaftliche Arbeitsforschung beschäftigt sich derzeit mit der Veränderung von Arbeit durch fortschreitende Digitalisierung und geht von verschiedenen Zukunftsszenarien aus (siehe Abbildung 2). Welche dieser Szenarien beziehungsweise welche Kombinationen davon zukünftig betriebliche Realität sein werden, ist derzeit selbst für Fachleute kaum absehbar. Insbesondere ist offen, welche Chancen sich für gute und faire Arbeitsbedingungen beim Wandel der Arbeit im Zuge der Einführung von Industrie 4.0 ergeben.

Diese grundsätzlich ungeklärte Situation und die in der Regel kritische öffentliche Debatte über Digitalisierung im Zuge von Industrie 4.0 können bei Beschäftigten zu pessimistischen Erwartungen und Sorgen über konkrete Folgen für ihren Arbeitsplatz und ihre Arbeitssituation führen. Die Konsequenzen sind Skepsis und Vorbehalte gegenüber digitalen Technologien, die sich in der alltäglichen Arbeit in Ablehnung oder gar Widerstand äußern können.

3.2 Akzeptanz ist kein Selbstläufer, sondern muss aktiv hergestellt werden

Beschäftigte reagieren auf betriebliche Veränderungen vielfach mit einer Grundskepsis, weil Gewohnheiten und Routinen infrage gestellt und neue Arbeitsprozesse und unklare Arbeitssituationen bewältigt werden müssen. Diese Grundskepsis ist nicht gleichzusetzen mit fehlender Akzeptanz, sondern drückt zunächst lediglich eine Unwissenheit und daraus resultierend Unsicherheit über die Zukunft aus. Da Akzeptanz eine subjektive Größe ist, kann sie nicht erzwungen werden [6].

Es ist zudem ein Irrglaube, dass Akzeptanz – einmal hergestellt – auf Dauer Bestand hat. Vielmehr ist davon auszuge-

hen, dass Akzeptanz in der Regel bei Nutzerinnen und Nutzern neuer Technologien unterschiedliche Phasen durchläuft. Wie die Forschung zeigt, steigt beispielsweise nach anfänglichen Zweifeln die Akzeptanz gegenüber einer neuen Technik, wenn sie für die Beschäftigten Nutzen und Vorteile mit sich zu bringen scheint, etwa eine Reduktion von Belastungen, eine Höherqualifizierung oder ein höheres Entgelt. Wenn jedoch erste, nicht beabsichtigte negative Folgen spürbar werden, kann die vorhandene Akzeptanz schnell wieder schwinden. Akzeptanz muss demnach als ein instabiles Konstrukt verstanden und kontinuierlich „gepflegt“ werden [6].

3.3 Akzeptanz verändert sich im Prozess

In der Forschung lassen sich Phasenmodelle der Entwicklung von Akzeptanz finden. So wird zwischen der Einstellungs-, der Handlungs- und der Nutzungsphase [8] unterschieden: In der Einstellungsphase wird der Beschäftigte mit einer Innovation konfrontiert, wägt Vor- und Nachteile ab und kommt zu einer vorläufigen Bewertung, bevor er sich in der Handlungsphase auf der Basis von konkreten Informationen und Tests intensiver mit der Neuerung auseinandersetzt. In der Nutzungsphase schließlich wird die neue Technik eingesetzt und erneut bewertet. Dabei ist die Nutzungsphase ein Prozess, der andauert, bis neue Problemfelder mit neuen Erfahrungen und Einstellungen entstehen, die die bisherige Akzeptanz verändern oder auch beenden können [6].

In Bezug auf Akzeptanz sind demnach zwei miteinander verstränkte Prozesse zu unterscheiden: zum einen die Herstellung von Akzeptanz für neue betriebliche Maßnahmen im Sinne einer permanenten Prozessoptimierung, zum anderen die Stabilisierung eines einmal erreichten Akzeptanzniveaus bei den Beschäftigten.

4. Blick auf das Ganze: Einflussfaktoren und Gestaltungsrahmen

Bei der Einführung von Industrie 4.0-Lösungen stehen technologische, personelle, organisatorische und gesellschaftliche Faktoren in einem engen Wirkungszusammenhang. Diese vielfältigen Einflussfaktoren auf die Akzeptanz machen die Komplexität der damit verbundenen Herausforderungen für die Unternehmen, ihr Management sowie die Betriebsratsgremien deutlich. Für das Schaffen und Sichern von Akzeptanz ist ein Analyse- und Gestaltungsrahmen notwendig, der sowohl ganzheitlich ausgerichtet ist, zugleich aber Differenzierungen nicht vernachlässigt.

Folgt man dem Stand der Forschung, so muss zwischen drei grundlegenden Akzeptanzdimensionen unterschieden werden: dem Akzeptanzsubjekt, dem Akzeptanzobjekt und dem Akzeptanzkontext (siehe Abbildung 3) [6; 9].

Nach diesem Ansatz lässt sich der Begriff „Akzeptanz“ präzisieren: *Jemand* – beziehungsweise ein näher zu definierendes Akzeptanzsubjekt – nimmt *etwas* – das Akzeptanzobjekt – *innerhalb der jeweiligen Rahmen- oder Ausgangsbedingungen* – dem Akzeptanzkontext – an [6].

Genauer lassen sich die drei Akzeptanzdimensionen folgendermaßen beschreiben:

- Das *Akzeptanzsubjekt* oder die Akzeptanzsubjekte sind die Beschäftigten, Produktionsbeschäftigte und Führungskräfte, die von dem Veränderungsprozess unterschiedlich betroffen sind und über jeweils individuelle Verhaltensdispositionen verfügen, die unter anderem von ihrer Rolle in dem konkreten Veränderungsprozess abhängen. Zentrale Faktoren für Akzeptanz sind bei den Beschäftigtengruppen die jeweils wahrgenommenen Handlungsmöglichkeiten und Alternativen, die eigenen Einflussmöglichkeiten auf die technischen Veränderungen sowie persönliche Einstellungen, die wiederum von verschiedenen Faktoren abhängen können wie Qualifikation, Zugehörigkeit zu einer Beschäftigtengruppe, Alter etc.
- Bei dem *Akzeptanzobjekt* handelt es sich um die jeweils konkrete, meist technologische Veränderung. Mit Blick auf Digitalisierung und Industrie 4.0 können das etwa neue Formen der Vernetzung, innovative Assistenzsysteme, aber auch klassische Automatisierungstechniken wie Industrieroboter sein. Für die Akzeptanz der Beschäf-

Abbildung 3: Das Zusammenwirken von Objekt-, Subjekt- und Kontextbezogenheit der Akzeptanz (eigene Darstellung nach [9])





tigten ist relevant, um welche konkrete Digitalisierungs- oder Industrie 4.0-Lösung es sich handelt, welche Ziele mit ihr verfolgt werden, welche Kosten, welcher Nutzen und welche möglichen Risiken mit dem Einsatz der technischen Veränderung einhergehen und wie ihre Handhabung sich zum Beispiel im Hinblick auf Bedienerfreundlichkeit oder Nutzeneffekte gestaltet.

- Die Rahmenbedingungen, unter denen sich Akzeptanz bei den Subjekten herausbildet, werden als *Akzeptanzkontext* bezeichnet. Gemeint sind betriebliche Faktoren wie die Unternehmenskultur, die bisherige Innovationspraxis des Unternehmens, seine Digitalisierungsstrategie, der Prozess der Einführung einer neuen Technologie, die Mitsprachemöglichkeiten von Betriebsräten und die Partizipation der Beschäftigten. Zum Kontext gehören aber

auch gesellschaftliche Normen und Einstellungen, die Einfluss auf die Situation im Unternehmen haben. Beispielsweise kann die gesellschaftlich weit verbreitete Geißelung der Digitalisierung als „Jobkiller“ in Unternehmen zu ganz erheblichen Akzeptanzproblemen bei der Einführung von Industrie 4.0-Lösungen führen [10].

Diese Faktoren stehen in enger Wechselwirkung miteinander, die bei der Bewältigung von Akzeptanzproblemen nicht außer Acht gelassen werden darf [6]. Zudem ist davon auszugehen, dass sich die skizzierten Faktoren unternehmensspezifisch in unterschiedlicher Weise ausprägen und in verschiedenen Konstellationen auftreten. Akzeptanzprobleme und ihre Bewältigung müssen daher betriebspezifisch angegangen werden.

5. Stellhebel zur Herstellung und Sicherung von Akzeptanz

Die vorliegenden Zwischenergebnisse des laufenden Forschungsprojekts lassen vor dem Hintergrund des skizzierten Analyseansatzes erste Hinweise auf zentrale Einflussmöglichkeiten bei der Herstellung und Sicherung von Akzeptanz im Zuge der Einführung von Industrie 4.0 erkennen. Der Fokus richtet sich zunächst auf Produktionsbeschäftigte auf dem Hallenboden, in deren Arbeitsbereichen neue digitale Systeme eingeführt werden. Mögliche Stellhebel für eine nachhaltige Akzeptanz werden im Folgenden anhand der Dimensionen Akzeptanzsubjekt, Akzeptanzobjekt und Akzeptanzkontext aufgezeigt.

5.1 Akzeptanzsubjekt: Beschäftigte systematisch informieren und einbeziehen

In vielen der untersuchten Unternehmen herrscht bei den Beschäftigten anfangs eine skeptische Betrachtung der Einführung einer Industrie 4.0-Lösung vor, die vielfach mit der Angst um den eigenen Arbeitsplatz oder der kritischen Frage nach dem funktionalen oder ökonomischen Sinn der jeweiligen Veränderung verbunden ist. Diese Situation führt in manchen Fällen dazu, dass Planungen nicht eingehalten werden können und der Implementierungsaufwand ständig steigt. Daraus resultieren grundlegende Handlungsempfehlungen im Hinblick auf die Beteiligung der Beschäftigten an der Umstellung:

1. *Information und Kommunikation:* Es muss von einer skeptischen Grundhaltung der Belegschaften im Hinblick auf die Implementierung von Digitalisierungslösungen ausgegangen werden, die es zu entkräften gilt. Dies erfordert eine offene und frühzeitige, aber insbesondere kontinuierliche Kommunikation über die Zielsetzungen und möglichen sozialen Konsequenzen geplanter Technologieeinführungen. Nur so kann innerbetrieblich ein erster, breiter Konsens über die weiteren Schritte hergestellt werden. Durch fortlaufende Information und Kommunikation lässt sich bei vielen Beschäftigten das Beharren auf ablehnenden Einstellungen überwinden.

Die Notwendigkeit einer laufenden Information der Beschäftigten wird von verschiedenen interviewten Vertreterinnen und Vertretern des Managements betont: „Nichtsdestotrotz, ob nun hier oder in anderen Bereichen, für mich ist das Thema Transparenz ganz wichtig. Das heißt, die Leute

mitnehmen, den Leuten erklären, worum es geht (...). Das ist auf jeden Fall ein iterativer Prozess.“
„Wenn man alles mit Druck macht, und auch die Erfahrung habe ich gemacht, verbrennt man viel Erde.“

Information allein reiche jedoch nicht aus, vielmehr müssten die Beschäftigten „auch die ganz klare Aufforderung: Wenn was drückt oder beschäftigt, kommt“ vermittelt bekommen. Diese Rückmeldungen sind aufzunehmen und abzuarbeiten, denn die Beschäftigten erwarten, „dass dann auch was passiert“, wie es eine Führungskraft ausdrückte.

2. *Laufende Optimierung durch Partizipation:* Beschäftigte sollten möglichst an der Feinplanung und Endauslegung neuer Systeme beteiligt werden und beispielsweise über zentrale Aspekte der Mensch-Maschine-Schnittstelle mitentscheiden können. Nur dann, so ein Managementvertreter, könne der neue Prozess optimal anlaufen und könnten unnötige Störungen von vorneherein vermieden werden. Das grundlegende Argument hierfür sei, dass die Beschäftigten aufgrund ihrer Erfahrung am besten wüssten, wie man einen gegebenen Produktionsprozess mithilfe neuer Technologien optimieren könne. Als effektive Maßnahmen wurden beispielsweise ein fortlaufendes Monitoring der neuen Prozesse und ein fehlertoleranter Umgang mit der neuen Technologie genannt. Insbesondere sollten für die Beschäftigten Möglichkeiten des Ausprobierens geschaffen werden und Rückmeldungen der Nutzerinnen und Nutzer zu einer ständigen Anpassung und Nachjustierung der neuen Technik im Anwendungsbereich führen.

Ein Beispiel hierfür ist ein kleineres Logistik-Unternehmen, bei dem die Arbeitsprozesse durch eine unübersichtliche „Zettelwirtschaft“ geprägt waren. Die Einführung eines digitalen Informationssystems sollte diese ersetzen. Zum einen sollten die Fahrerinnen und Fahrer der Gabelstapler über an den Fahrzeugen montierte Industrie-PCs Anweisungen erhalten. Zum anderen sollten die Beschäftigten an den Packtischen zukünftig durch die dort installierten Tablets unterstützt werden. Bei der Auslegung der grafischen Oberfläche des Informations-

systems wurde Wert auf ein einfaches Verständnis gelegt, damit das Informationssystem nach kurzer Anlernzeit von allen genutzt werden kann. Zugleich sollte es den Beschäftigten zur flexiblen Optimierung des Prozesses möglich sein, manuelle Eingriffe vorzunehmen. Um diese beiden nutzerorientierten Zielsetzungen zu realisieren, flossen in die abschließende Designphase der Schnittstelle systematisch die Bewertungen und Erfahrungen der betroffenen Beschäftigten ein. Durch die explizite Unterstützung der Beschäftigten konnte ein relativ schneller und effektiver Systemanlauf gewährleistet werden.

3. *Qualifizierung:* Neben Schulungen, die vornehmlich auf den Erwerb von technischem Wissen ausgerichtet sind, sollten die Beschäftigten eine Möglichkeit zum Testen und Ausprobieren der neuen Technologien erhalten. Dies ermöglicht ihnen den Aufbau von Erfahrungswissen und sichert den kompetenten Umgang der Beschäftigten mit der neuen Technik. Unterschwelliger Ablehnung und der bloßen Duldung von Industrie 4.0-Lösungen kann mit Testumgebungen begegnet werden. Der Gefahr, wichtige

Protagonisten beziehungsweise Promotoren im Betrieb für die Schaffung von Akzeptanz zu verlieren, wird so entgegengewirkt. Es muss jedoch sichergestellt sein, dass Rückmeldungen und Verbesserungsvorschläge der Beschäftigten systematisch und zeitnah vom Management berücksichtigt werden.

5.2 Akzeptanzobjekt: Nutzerorientierte Gestaltung

Die Industrie 4.0-Einführungsprozesse setzen in vielen Betrieben ausschließlich an der technischen Lösung an und blenden die Erfordernisse einer nutzerorientierten Gestaltung des Gesamtsystems weitgehend aus. Dadurch entstehen bei der Belegschaft Distanz und Skepsis gegenüber den neuen Systemen, die Anlaufschwierigkeiten zur Folge haben. Unter Umständen droht auch eine mehr oder weniger offene Ablehnung, weil die Beschäftigten die Funktionsweise der Systeme nicht hinreichend durchschauen und ihre Effizienz und Effektivität vor dem Hintergrund ihrer eigenen Prozessenerfahrungen anzweifeln. Aus diesen Erkenntnissen resultieren folgende grundlegende Handlungsempfehlungen:



1. *Nutzerorientierte Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle:* Anzustreben ist eine explizit nutzerorientierte Schnittstellengestaltung durch den systematischen Einbezug der Beschäftigten. Die bedienerorientierte Auslegung wird von der Mehrzahl der interviewten Fachleute als wichtiges Kriterium für die erfolgreiche Einführung und Anwendung neuer digitaler Technologien gesehen. Konkret geht es darum, Kenntnisse und Erfahrungen der Beschäftigten über ihren Arbeitsprozess in die systemseitigen Voraussetzungen einfließen zu lassen. Die Mensch-Maschine-Interaktion sollte einen erfahrungsgeleiteten Zugang zu den neuen digitalen Prozessen ermöglichen. Je nach Autonomie des technischen Teilsystems sollten die Voraussetzungen für eine dauerhafte und praktische Auseinandersetzung mit den technischen Abläufen und möglichst direkte, systemseitige Rückmeldungen über Vorgänge im System gegeben sein.

Exemplarisch hierfür steht ein untersuchtes Unternehmen, in dem vorwiegend Einfachbeschäftigte in der Produktion tätig sind. Der IT-Verantwortliche wies eindrücklich darauf hin, dass die Beschäftigten bereits in der Entwicklung berücksichtigt werden müssten, denn „sonst sind die Lösungen hinterher ‚verkopft‘ und für die Leute gar nicht anwendbar“.

2. *Lösung der Kontrollfrage:* Die Datenbasierung neuer Systeme ermöglicht in völlig neuem Umfang die Kontrolle von Arbeitsprozessen. Die Nutzung von Prozessdaten zur Mitarbeiterkontrolle ist ein immer wieder kritisch diskutiertes Thema und führt in vielen Betrieben zu Skepsis und teilweise auch zur Ablehnung neuer Systeme. Um diese Bedenken frühzeitig auszuräumen und zumindest eine Befürwortung von Industrie 4.0-Lösungen zu erreichen, sind zum einen unter Einbeziehung des Betriebsrats und seiner Mitbestimmungsrechte (etwa § 87 Betriebsverfassungsgesetz) explizite und formale Regeln der Kontrollpraxis, das heißt der Erfassung und Nutzung von Daten, zu definieren und beispielsweise in Betriebsvereinbarungen zu fixieren. Zum anderen spielt für die Herstellung und Sicherung von Akzeptanz auch die gelebte Führungspraxis in Betrieben eine Rolle. Es sollte deshalb ebenso transparent geregelt sein, inwieweit Vorgesetzte informell auf faktisch verfügbare Daten zur Kontrolle des Arbeitshandelns zurückgreifen und diese für personalpolitische Entscheidungen nutzen dürfen. Eine weitere Maßnahme zur Lösung der Kontrollproble-

matik ist „Privacy by Design“. Hinter dem Schlagwort verbirgt sich ein Standard, der den Datenschutz technisch in die Industrie 4.0-Lösung integriert.

3. *Sozio-technische Gesamtgestaltung:* Viele interviewte Fachleute betonen die Wichtigkeit eines ganzheitlichen Industrie 4.0-Verständnisses in den Betrieben. Ganzheitlichkeit bedeutet in diesem Zusammenhang eine umfassende sozio-technisch orientierte Planung und Vorgehensweise, die die Einführung neuer Techniken systematisch in den technisch-organisatorischen Zusammenhang des Produktionsprozesses insgesamt stellt. Neben der Technischeinführung rücken damit auch Gestaltungsoptionen für eine Neuausrichtung der Arbeitsorganisation und strukturelle Verbesserungen der Arbeitsbedingungen in den Blick.

In einem Großunternehmen für technische Beleuchtung arbeiten Betriebsrat und Geschäftsführung eng zusammen, um die durch Industrie 4.0 bedingten, tiefgreifenden Veränderungen für die Beschäftigten sozialverträglich und am Menschen orientiert umzusetzen. Dieser Prozess, durch den sich das Unternehmen laut einem Mitglied des Betriebsrats „von einem blechverarbeitenden Betrieb zu einem Elektronikhersteller“ entwickelte, wurde durch eine externe Beratungsfirma und einen betrieblichen Steuerungskreis unterstützt sowie durch Betriebsvereinbarungen abgesichert. Dabei achteten die Beteiligten insbesondere auf Qualifizierungsmaßnahmen. Nach den Erfahrungen des Betriebsratsmitglieds „ist es gelungen, die gesamte Belegschaft zu qualifizieren. Das Angebot ist auf sehr viel Zustimmung gestoßen, auch weil allen klar war: Wer sich nicht qualifiziert, verliert seinen Arbeitsplatz.“

Nach den ersten vorliegenden Befunden des Forschungsprojekts schafft eine sozio-technische Gesamtgestaltung die Voraussetzungen dafür, dass sowohl die Beschäftigten als auch das Betriebsratsgremium eine Umstellungsmaßnahme dauerhaft befürworten oder sogar aktiv unterstützen. Diese dauerhafte Akzeptanz erleichtert den Wandel und trägt maßgeblich zum Erfolg der Einführung einer Industrie 4.0-Lösung bei.

5.3 Akzeptanzkontext: Der zentrale Einfluss des Einführungsprozesses

Wie die bereits vorliegenden Forschungsergebnisse deutlich machen, sind die entscheidenden Kontextbedingungen durch Merkmale des Einführungsprozesses einer neuen Technologie gekennzeichnet. In welchem Maß Akzeptanz hergestellt und gesichert werden kann, hängt auch von strukturellen Merkmalen dieses Prozesses ab. Die bereits angesprochenen Maßnahmen, die darauf abzielen, die Beschäftigten zu informieren und zu beteiligen oder die Technik bedienerfreundlich zu gestalten, sollten im Rahmen eines grundlegenden Musters erfolgen, eines Plans, der festlegt, mit welchen Vorgehensweisen und Beteiligten ein Unternehmen eine neue Technologie implementiert. Dabei sind die folgenden Aspekte auf Grundlage der bisherigen Empirie besonders hervorzuheben:

1. *Konsistente Strategie:* Eine widerspruchsfreie und stimmige Industrie 4.0-Strategie ist entscheidend, um Akzeptanz zu erhalten. Ihre Ziele müssen klar definiert und ihr Nutzen für den Betrieb transparent sein. Auf dieser Grundlage lassen sich Entscheidungskompetenzen und Zuständigkeiten bei einer Systemeinführung frühzeitig klären. Die Kommunikation gestaltet sich dann effektiver und Konflikte werden vermieden. Die Planung sollte auch berücksichtigen, dass anfängliche Fehler und Reibungsverluste bei der Umstellung auftreten können, die zugleich aber Lerneffekte hervorbringen und die Lernkurve ansteigen lassen. Dafür eingeplante Ressourcen vermeiden Frustrationen, die entstehen, wenn Beschäftigte unvorhergesehenen Mehraufwand auffangen müssen. Offene Aspekte der Umsetzung sollten auch als noch ungelöste Fragen transparent gemacht werden. Nicht zu Ende gedachte Lösungen können Misstrauen erregen und damit Akzeptanz verhindern. Wesentlicher Bestandteil der Strategie muss die kontinuierliche und frühzeitige Einbindung der Belegschaft und des Betriebsrats sein. Wie die Erfahrung der untersuchten Betriebe zeigt, können auf diese Weise Konflikte und die daraus resultierenden negativen Haltungen gegenüber neuen Technologien vermieden werden.
2. *Einbezug aller Beschäftigtengruppen:* Bei der Planung einer Industrie 4.0-Umsetzung sollten sämtliche davon mittelbar oder unmittelbar betroffene Belegschaftsgruppen identifiziert und in ihrer jeweiligen Situation verstanden werden. Der Akzeptanzkontext einer Umstellung wird nach allen Erfahrungen auch stark durch die Reaktionen von nicht mittelbar betroffenen Beschäftig-

tengruppen beeinflusst. Bei der Einführung digitaler Systeme auf dem Shopfloor unter der Regie von Fachabteilungen können beispielsweise IT-Beschäftigte ablehnend reagieren und den Prozess behindern, da sie traditionell für digitale Technologien zuständig waren und sich nun übergangen fühlen. Um solche Situationen zu vermeiden, ist es von Vorteil, die Kommunikation über die Zielsetzungen und die möglichen sozialen Konsequenzen der geplanten Technologieeinführung möglichst breit zu führen und auch nicht direkt betroffene Gruppen einzubeziehen. Außerdem hat Industrie 4.0 das Potenzial, die Rolle der unteren Vorgesetzten zu verändern. Wenn sie ihre spezifische Sicht auf die Umstellung nicht einbringen können und hinsichtlich ihrer zukünftigen Entwicklungsmöglichkeiten verunsichert sind, fehlen sie als wichtiger Impulsgeber im Umstellungsprozess.

In einem mittelgroßen Metallunternehmen wurde ein umfangreiches Kommunikationskonzept umgesetzt, als digitale Techniken in der Produktion eingeführt werden sollten: In einem ersten Schritt wurde der ausgewählte Pilotbereich intensiv in die Planungen eingebunden; in einem zweiten Schritt wurden die weiteren Produktionsbeschäftigten informiert und beteiligt, da die geplanten Maßnahmen auch Auswirkungen auf vor- und nachgelagerte Bereiche nach sich ziehen. In diesen bereichsübergreifenden Beteiligungsrunden wurde detailliert über den laufenden Einführungsprozess informiert und der Austausch über geplante und umgesetzte Maßnahmen gefördert. Um Diskussionen zu ermöglichen, den Dialog sicherzustellen und bereichsspezifische Hierarchiestrukturen zu durchbrechen, wurden die Beschäftigten in Gruppen aufgeteilt und während der Arbeitszeit zu Partizipationsrunden eingeladen.

3. *Einbezug des Betriebsrats:* Für die Schaffung eines förderlichen Akzeptanzkontexts ist es notwendig, den Betriebsrat systematisch in den Veränderungsprozess einzubeziehen. Grundsätzlich verfügt der Betriebsrat aufgrund seiner Mitbestimmungsrechte über vielfältige Möglichkeiten, Umstellungsprozesse zu beeinflussen. Der Betriebsrat hat nicht nur die Aufgabe, die Interessen der Beschäftigten zu wahren, sondern kann auch ihre Haltung beeinflussen und durch seine Unterstützung digitaler Technologien auf ein positives Akzeptanzklima im Unternehmen hinwirken. Betriebsräte können zudem



durch eigene Gestaltungsideen den Einsatz von Industrie 4.0-Lösungen vorantreiben. Darüber hinaus ist der Betriebsrat in der Lage, wichtige Beschäftigtengruppen zu mobilisieren und ihre Motivation für eine Innovation zu steigern. Ein verbindlicher Gestaltungsrahmen für Technik und Arbeit, der in einer Betriebsvereinbarung zwischen Management und Betriebsrat festgehalten wird, schafft eine wichtige Voraussetzung für ein akzeptanzförderliches Klima.

4. *Längerfristig ausgerichteter Einführungsprozess:* Im Hinblick auf betriebliche Veränderungsprozesse im Umfeld von Industrie 4.0 sollte nach Ansicht vieler Befragter Wert darauf gelegt werden, dass „durch den Betrieb nicht immer wieder eine neue Sau getrieben wird“. Die vorlie-

genden Befunde zeigen, dass überhastete, unkoordinierte Einführungen Innovationsvorhaben unglaublich werden lassen, bei der Belegschaft Skepsis erzeugen und Passivität und Desinteresse hervorrufen. Längerfristig angelegte und gut geplante Einführungsprozesse sind auch deshalb erfolgreicher, weil es in ihrem Rahmen eher gelingt, bei der Produktionsbelegschaft Akzeptanz herzustellen und zu sichern.

Auf lange Sicht sind Unternehmen gut beraten, eine Innovations- und Beteiligungskultur zu etablieren. Nur wenn Industrie 4.0-Lösungen im Dialog zwischen Management und Belegschaft gestaltet und umgesetzt werden, lassen sich nachhaltige betriebliche Win-win-Situationen herstellen.

6. Ausblick und offene Fragen

Die skizzierten Forschungsergebnisse und Handlungsempfehlungen sind eine Zusammenfassung der bisherigen Auswertung von Literatur, Interviews und Fallstudien im Rahmen der Analyse von Akzeptanzprozessen in Unternehmen, die Industrie 4.0-Systeme einführen. Genauer nachzugehen ist im weiteren Verlauf der Forschungsarbeit vor allem folgenden Fragen:

- Inwieweit beeinflussen unternehmensspezifische Bedingungen den Akzeptanzbedarf? Zu untersuchen sind hier unter anderem Faktoren wie die Qualifikations- und Altersstruktur der Beschäftigten, die Branchenzugehörigkeit, der Digitalisierungsgrad und die Innovationskultur sowie die Funktion und Reichweite des neu implementierten digitalen Systems.
- Inwieweit wird der Grad der Akzeptanz eines neuen Systems durch existierende informelle Kommunikations- und Arbeitszusammenhänge in einem Unternehmen beeinflusst? Gibt es eine von den Beschäftigten getragene „Schatten-IT“ im Unternehmen und inwieweit können die damit verknüpften Praktiken für eine erfolgreiche Industrie 4.0-Einführung nutzbar gemacht werden?
- Welchen Einfluss haben die Haltung und Motivation der unteren und mittleren Führungskräfte auf die generelle Akzeptanzsituation? Der Forschungsstand lässt vermuten, dass diese Beschäftigtengruppe auf die Haltung der Betroffenen einen großen Einfluss hat.
- Daran schließt sich die grundsätzliche Frage an, wie sich Führungsstile und Managementrollen ändern müssen, damit Akzeptanz bei der Einführung von Industrie 4.0-Lösungen hergestellt und gesichert werden kann.

Die bisher vorliegenden Ergebnisse zeigen eines schon ganz deutlich: Um Industrie 4.0 in Unternehmen zu verankern, bedarf es in den meisten Fällen eines umfassenden Change-Prozesses der Unternehmenskultur, denn die Wandlungsbereitschaft des Shopfloor-Personals und der Führungskräfte ist für einen erfolgreichen Wandel zentral. Sie basiert auf der Veränderungsmotivation jedes Einzelnen und setzt voraus, dass die Beschäftigten den Wandlungsbedarf erkennen, das unternehmerische Zielbild als sinnvoll erachten und den unternehmensindividuellen Weg nachvollziehen können. Der innerbetrieblichen Kommunikation und Partizipation kommen beim Wandel zu Industrie 4.0 essentielle Bedeutung zu. Es gilt in jedem Fall, durch informative, transparente und überzeugende Vorgehensweisen alle Beteiligten in einem Unternehmen frühzeitig einzubinden [11].

Literatur

- [1] **Toller, E.:** Die Maschinenstürmer, Leipzig: E. P. Tal 1922.
- [2] **acatech/Körper-Stiftung** (Hrsg.): Technik-Radar 2018. Was die Deutschen über Technik denken, München/Hamburg: acatech/Körper-Stiftung 2018.
- [3] **acatech** (Hrsg.): Innovationspotenziale der Mensch-Maschine-Interaktion (acatech IMPULS), München: Herbert Utz Verlag 2016.
- [4] **Kagermann, H.:** „Chancen von Industrie 4.0 nutzen“. In: Bauernhansl, T./ten Hompel, M./Vogel-Heuser, B. (Hrsg.): Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik, Wiesbaden: Springer 2014, S. 603–614.
- [5] **Endruweit, G.:** „Akzeptanz und Sozialverträglichkeit“. In: Trommsdorff, G./Endruweit, G. (Hrsg.): Wörterbuch der Soziologie, Stuttgart: Lucius & Lucius 2002.
- [6] **Schäfer, M./Keppler, D.:** Modelle der technikorientierten Akzeptanzforschung (Discussion Paper 34/2013), Zentrum Technik und Gesellschaft/Technische Universität Berlin 2013.
- [7] **Hirsch-Kreinsen, H./ten Hompel, M./Ittermann, P./Niehaus, J./Dregger, J.:** Social Manufacturing and Logistics. Konturen eines Leitbildes digitaler Industriearbeit (Begleitforschung AUTONOMIK für Industrie 4.0), Berlin: VDI/VDE Innovation + Technik 2016.
- [8] **Kollmann, T.:** Akzeptanz innovativer Nutzungsgüter und -systeme: Konsequenzen für die Einführung von Telekommunikations- und Multimediasystemen (Neue betriebswirtschaftliche Forschung, Band 239), Wiesbaden: Gabler Verlag 1998.
- [9] **Lucke, D.:** Akzeptanz: Legitimität in der „Abstimmungsgesellschaft“, Opladen: Leske + Budrich 1995.
- [10] **Foroohar, R.:** „Jobkiller Digitalisierung – warum wir einen New Deal brauchen“. In: Capital (Kommentar vom 18.02.2018). URL: https://www.capital.de/wirtschaft-politik/jobkiller-digitalisierung-warum-wir-einen-new-deal-brauchen?article_onepage=true [Stand: 12.12.2018].
- [11] **Tüllmann, C./ten Hompel, M./Nettsträter, A./Prasse, C.:** Social Networked Industry ganzheitlich gestalten. Future Challenges in Logistics and Supply Chain Management (Whitepaper), Dortmund: Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik (IML) 2017.

