

Gestaltungsdiskurs Industrie 4.0

Innovationskommunikation und die Etablierung des Konzepts Industrie 4.0 - Akzeptanzaspekte, Frames, Institutionalisierungen

Prof. Volker M. Banholzer

Fakultät AMP

Studiengang Technikjournalismus / Technik-PR

Technische Hochschule Nürnberg

Kurzzusammenfassung:

Industrie 4.0 bestimmt als Innovation oder innovative Technologie aktuell die Agenda in Fach- und Wirtschaftsmedien. Dabei ist Industrie 4.0 weder Produkt oder Dienstleistung noch ein Schema oder eine Methode, die gekauft oder erlernt und eingesetzt werden können, sondern ein Konzept, das mehrere Aspekte bündelt. Trotzdem sind mit Blick auf Industrie 4.0 Eigenschaften von disruptiven Innovationen zu beobachten, die erheblichen Einfluss auf andere Systeme wie Gesellschaft, Politik und Recht haben werden. Industrie 4.0 wird Beschäftigungsverhältnisse und Arbeitsrecht (Arbeit 4.0) beeinflussen, wird neue Aufgaben für Versicherungen (Roboterrecht) stellen, wird Wirtschafts-, Technologie- und Innovationspolitik herausfordern, wird das Finanzsystem mit Themen wie Finanzierungsstrategien für Innovationstechnologien bis hin zur Bewertung von Geschäftsmodellen konfrontieren, wird gesellschaftliche Strukturen durch die Veränderung von Arbeit beeinflussen oder Anforderungen an Hochschulen und Weiterbildung stellen.

Dabei wird Industrie 4.0 einerseits als Konzept und Technologie sozial konstruiert. Andererseits werden sich soziale Organisationen und Praktiken an diese Innovation anpassen. Dabei spielt Akzeptanz dieser Innovation eine wichtige Rolle, über die in einem Gestaltungsdiskurs verhandelt wird. Hierfür ist sowohl die Analyse der Vermittlung über journalistische Leistungsangebote bedeutend. Entscheidend ist zudem, welche Frames im Diskurs verwendet werden. Hier lassen sich Framing-Ansätze aus Policy-Forschung, politikwissenschaftlicher Bewegungsforschung sowie Journalismus- und Kommunikationswissenschaft nutzbar machen. In dieser Abhandlung werden exemplarisch zwei Frames skizziert. Einerseits die Bewertung von Industrie 4.0 unter den Aspekten von Datensicherheit und IT-Security und andererseits die Diskussion um die Entwicklung des Arbeitsmarktes mit Blick auf Robotik und Künstlicher Intelligenz. Diese Frames machen auch deutlich, dass ob der gesellschaftlichen Bedeutung und Wirksamkeit von Industrie 4.0 ein breiter Gestaltungsdiskurs erforderlich ist, der allerdings erst am Anfang steht.

1. Einleitung¹

„In Forschung und Entwicklung werden in immer rascherer Folge grundlegende ‚technologische Revolutionen‘ ausgerufen, die – daran haben die Promotoren keinen Zweifel – weder Gesellschaft noch Politik unberührt lassen.“ (Martinsen/Saretzki/Simonis 2001: IX) Aktuell wird die Vierte Industrielle Revolution diskutiert, deren Kernbegriff „Industrie 4.0“ ist.² Industrie 4.0 ist als Begriff konstant an der Spitze der Agenda, erstmals wahrscheinlich seit der Hannover Messe 2011 aber spätestens als Ende 2012 die Forschungsunion und ihr Arbeitskreis Industrie 4.0 einen vorläufigen Abschlussbericht „Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern – Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0“ vorgelegt hatte. Seit 2012 steigt die Anzahl von journalistischen Beiträgen, Veranstaltungen und Studien stetig an.

Dabei ist Industrie 4.0 trotz Definitionsversuchen der ‚Plattform Industrie 4.0‘ und anderer Akteure nur schwer zu fassen. „Industrie 4.0 (...) ist wohl vor allem ein marketingtechnisch wirkungsvoller Begriff“ (Sendler 2013), ein „Sammelbegriff für einen tiefgreifenden Strukturwandel der Wirtschaft“ (Heisterhagen/Schwicker 2014), ein „emotional aufgeladenes Konzept“ (Halang/Unger 2014), eine „deutsche Initiative“ (Kaufmann 2015), ein „technology-enabled trend“ (Burmeister/Lüttgens/Piller 2015), eine Zukunftsvision (Drath 2015), „mehr Vision denn Realität“ (Buhr 2015), „ein industriepolitischer Weckruf“ (Ramge 2015).

Industrie 4.0 ist aber weder Produkt oder Dienstleistung noch ein Schema oder eine Methode, die gekauft oder erlernt und eingesetzt werden können, sondern ein Containerbegriff, der mehrere Aspekte bündelt, gleichzeitig aber mannigfaltige Deutungen zulässt. Die Zuschreibungen sind entsprechend der Unschärfe der Inhalte auch vielfältig und nicht eindeutig. Diese Vielfalt von Definitionen und Auffassungen und „ein übereifriges Marketing einiger Firmen“ (Drath 2015: 18), mit der Behauptung Industrie 4.0 schon ‚zu machen‘³, haben eher zur weiteren Verwirrung denn zur Klarstellung beigetragen. Einigkeit herrscht wohl in der Hinsicht, dass Industrie 4.0 als Innovation zu bezeichnen und zu sehen ist.⁴ Dabei handelt es sich um eine einerseits disruptive Innovation, was die Auswirkungen auf andere Gesellschaftssysteme betrifft, andererseits mit Blick auf die technologischen Details um eine eher inkrementelle Innovation. Der anfangs synonym verwendete Begriff ‚4. Industrielle Revolution‘ ist somit derzeit aus der Diskussion in Fachkreisen weitestgehend wieder verschwunden, weil die im Konzept der Industrie 4.0 zur Wirkung kommenden Technologien bereits vorhanden oder angelegt sind und somit mittlerweile eher von Evolution denn von Revolution gesprochen wird. Zumal es verwundern kann, „dass erstmalig eine industrielle Revolution ausgerufen wird, noch bevor sie stattgefunden hat“ (Drath 2015: 19), es sich also um „Revolution mit Ansage“ (Kagermann 2014: 610) handelt. An dieser Stelle soll und kann keine finale Erklärung gefunden werden, was Industrie 4.0 ist oder beinhalten soll. Am Beispiel des Begriffs ‚Industrie 4.0‘ lässt sich allerdings die Funktion von (Fach-) Journalismus in Massen- und Fachmedien für die Konstruktion von Märkten sowie der Beitrag von journalistischen Leistungsangeboten zur Akzeptanz von Technologien und die Bedeutung von Frames im Umgang mit neuen Entwicklungen diskutieren. Sicherlich verkürzend soll in diesem Zusammenhang dieser Abhandlung von ‚Industrie 4.0‘ als einem Konzept die Rede sein:

Industrie 4.0 ist ein Konzept, das einen Trend zur Integration von vor allem auf Digitalisierung basierenden innovativen oder innovativ zu verknüpfenden Technologien, Dienstleistungen und Geschäftsmodellen in Produktions- und Vertriebsstrukturen beschreibt und das ausgehend von der Industrie tiefgreifende Auswirkungen auf nahezu alle Subsysteme der Gesellschaft entfaltet.

Natürlich sind Digitalisierung und Konzepte wie Industrie 4.0 kein Phänomen, das sich auf die deutsche Volkswirtschaft beschränkt. Wie Abb. 1 exemplarisch für Europa zeigt, befassen sich alle Industrienationen mit dieser Thematik, wenn auch mit anderen Begrifflichkeiten.

¹ Mein Dank gilt Prof. Dr.-Ing. Linus Schlepner und Robert Weber für die hilfreichen Kommentierungen.

² Industrie 4.0 und Vierte Industrielle Revolution werden aber auch synonym gebraucht. (Vgl. stellvertretend die Beiträge in Roth 2016)

³ „Als Konsequenz daraus packen die großen Zulieferer und industriellen Dienstleister den Stempel Industrie 4.0 nun gerne pauschal auf all Ihre Produkte und Dienstleistungen, wobei dabei nur in seltenen Fällen tatsächlich etwas Neues geboten wird – fast ausschließlich handelt es sich um neue Verpackungen bestehender Dinge und vor allem Unternehmen welche nicht gerade als hochdynamisch bekannt sind versuchen sich damit ein innovatives und visionäres Image zu verpassen.“ (Kneidinger 2015)

⁴ Kreuzer (2015: 3) diagnostiziert in Anspielung auf die Schumpeterschen Begrifflichkeiten: „Die Digitale Revolution steht nicht bevor, sondern sie entfaltet in vielen Bereichen schon die Kraft der schöpferischen Zerstörung.“

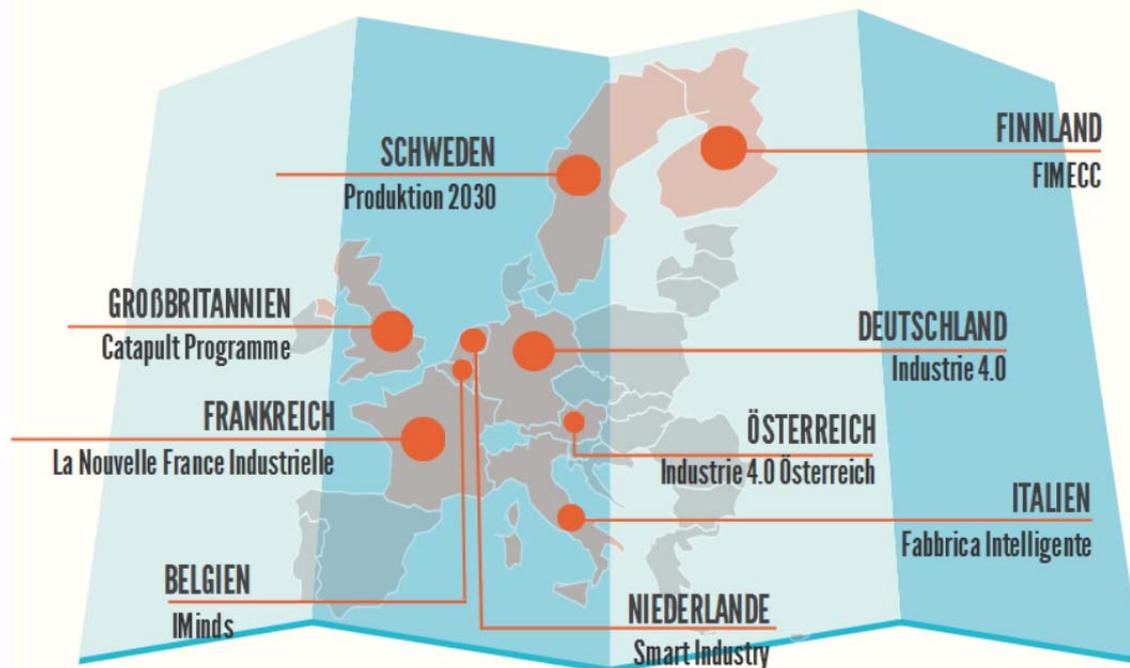


Abb. 1: Begriffe von Industrie 4.0 in unterschiedlichen volkswirtschaftlichen Kontexten. (Quelle: <http://www.ke-next.de/infografiken/industrie-4-0-interaktiv-und-auf-europaeisch-102.html>; Zuletzt aufgerufen 15.01.2016)

Das Konzept Industrie 4.0 hat tiefgreifende Auswirkungen auf andere gesellschaftliche Subsysteme. Eine solche Systeminnovation zeichnet sich durch „das Zusammenspiel von technologischer und sozialer Innovation“ (Buhr 2015: 23) aus. Das wiederum setzt einen Diskurs voraus, der die Ausgestaltung von Veränderungsmöglichkeiten und -szenarien transparent macht und Entscheidungen in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft erlaubt. „Der Dialog mit der Gesellschaft muss deshalb ein organischer Bestandteil von Forschung und Innovation sein.“ (Buhr 2015: 19) Dies ist auch die Grundlage für Akzeptanz von Innovation und Technik sowie von Vertrauen in innovative Technologien. Dieser Gestaltungsdiskurs ist eine Herausforderung an alle Beteiligten und Betroffenen im Innovationsprozess Industrie 4.0. Zumal dieser Diskurs auf bestehende kulturelle Voraussetzungen und etablierte Diskursstränge trifft. Neue Technologien existieren nicht voraussetzungslos, sondern treffen auf kulturelle Kontexte, welche die Akzeptanz und die Weiterentwicklung prägen. (Vgl. Degelsegger 2008: 6)

Gerade die Diskussion um den Wegfall von Arbeitsplätzen durch Digitalisierung, Automatisierung und Robotik knüpft an die Debatten der achtziger und neunziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts um Automatisierungsverlierer in der Arbeiterschicht an. Das macht deutlich, dass ein Ansatz, der Akzeptanz nur über ein Mehr an Wissensvermittlung erreichen will nicht erfolgreich sein kann. Hier müssen bestehende kulturelle Frames analysiert werden und daraus abgeleitete Kommunikationsstrategien entwickelt werden. Dass hier noch Nachholbedarf besteht zeigt sich auch an der Einstellung in vielen Unternehmen, die Industrie 4.0 als Management-Thema aber nicht als Thema für den Shopfloor betrachten.

Die Unternehmenslandschaft am Standort Deutschland ist durch den Mittelstand geprägt, der sich mit Blick auf die Digitalisierung und Industrie 4.0 vor der Herausforderung sieht, Geschäftsmodelle und Entwicklungsstrategien umstellen zu müssen. Die Situation in der Industrie war bislang durch proprietäre Systeme, standardisierte Geschäftsmodelle und eine Vernetzung gekennzeichnet, die sich auf das eigene Unternehmen beschränkte. Zwar sind Technologien wie Ferndiagnose und Fernwartung bzw. Just-in-time oder Just-in-sequence in einigen Branchen bereits etabliert. Die Integration vom CAD-Design bis hin zur CNC-Bearbeitungszentrum vor allem unter dem Blickwinkel umgesetzt worden, die Prototypenphase zu verkürzen. Alles aber noch in begrenzten Einheiten. Die weiter unten nachgezeichnete Diskussion um IT-Sicherheit ist ebenso ein Diskursstrang, der analysiert werden muss und aus dem Schlussfolgerungen gezogen werden müssen.

Welche Herausforderungen auf Gesellschaft, Wirtschaft, Politik oder Recht zukommen soll hier nur skizziert werden. Die technische Machbarkeit von Industrie 4.0 scheint keine Frage zu sein. Vielmehr aber die Frage nach der künftigen Bedeutung von Menschen und Unternehmen bzw. Unternehmertum unter den Rahmenbedingungen der digitalisierten Industrie.

Der Erfolg der produzierenden Unternehmen am High-Tech-Standort Deutschland hat die Basis von qualitativ hochwertigen, teilweise komplexen Produkten und deren standardisierter Fertigung. Dieser Ansatz führte zu standardisierten Management- und Geschäftsmodellen, einheitlichen Systemen wie ERP, MES oder PPS. Dieser, lineare, Ansatz hat eine erhebliche Effizienz und Wertschöpfung zur Folge. Aktuell sind aber vor allem diejenigen Unternehmen überdurchschnittlich erfolgreich, die ihr Geschäftsmodell vollständig digitalisieren und in Softwarelösungen abbilden können, wie zum Beispiel Uber oder Airbnb, die mit sogenannten Plattformmodellen arbeiten. Dieses Modell können Fertigungsbetriebe mit komplexen Produkten nicht einfach übernehmen. Die Herausforderung wird sein, dieses von Effizienz getriebene Denken an den Stellen aufzubrechen, die sich durch Software abbilden lassen, die anderen Teile aber konventionell weiterzuführen. Eine Strategie ist, sich Innovationsimpulse durch die Akquisition von neuen Unternehmen zu holen. Allerdings hat durch den schnellen Erfolg von Digitalkonzernen wie Microsoft oder Google dort eine Kapitalkumulation stattgefunden, die die Machtverhältnisse bei Mergers & Acquisitions verschiebt oder auch für die genannten IT-Konzerne hohe Forschungssetats bedeutet. (Vgl. Rinke 2015: 18 und Turber 2016: 78) Dass staatliche Förderung von Innovationen oder Start-ups, Netzwerkimpulse oder Clusterlösungen zusätzliche Impulse bei der Entwicklung geben können liegt auf der Hand. Auch hier sehen Kritiker am Standort Deutschland Nachholbedarf, trotz Bemühungen der Plattform Industrie 4.0 unter der Führung des Wirtschaftsministeriums.⁵ (Vgl. Rinke 2015: 16)



Abb. 2: Digitalisierung und Industrie 4.0 betreffen die Subsysteme in verschiedenster Weise und stellen sie vor Herausforderungen, die im Diskurs erörtert werden müssen. (Quelle: eigene Darstellung)

Dass Digitalisierung und Industrie 4.0 die Subsysteme in verschiedenster Weise betreffen und damit herausfordern, macht die Notwendigkeit eines Diskurses rund um die Gestaltung dieser Veränderungen deutlich. Die Unternehmen stehen vor Herausforderungen, neue Geschäftsmodelle, ein neues Verständnis z.B. für IT-Sicherheit entwickeln aber auch den Dialog von der Managementebene auf den Shopfloor ausdehnen zu müssen. Die Politik sieht sich vor Herausforderungen, Finanzierung von Start-ups zu gestalten, Leitmarktkonzepte für Industrie 4.0 zu stützen oder zu initiieren sowie Rahmenbedingungen für Arbeitsmarkt und Bildung im digitalen Zeitalter zu gestalten. Die Gesellschaft muss die Veränderungen bewerten, die als Arbeit 4.0 den Alltag und die Anforderungen an die Individuen verändern. Im Rechtssystem stehen Fragen an, die in Folge von Arbeit 4.0 das Feld des Arbeitsrechtes zu verändern oder mit Blick auf kollaborative Robotik das Versicherungsrecht anzupassen. Wirtschafts- und Finanzsystem müssen Blick auf Risikokapital für Start-ups innovative Technologien bewerten lernen und Modelle für die Unterstützung von Unternehmen in volatilen Märkten und angesichts disruptiver Veränderungen entwickeln. Auch Medien müssen sich stärker mit Innovationen auseinandersetzen, diese früh und einordnend aufbereiten, um so einerseits zum Innovationsprozess beitragen zu können (vgl. Banholzer 2016) und andererseits den gesellschaftlichen Diskurs zur Bewertung von Technolo-

⁵ Rinke (2015) betont zudem den Unterschied zwischen den USA bzw. China und Deutschland mit Blick auf die führende Rolle der Rüstungs-, Raumfahrt- und Sicherheitsindustrie, die Fortschritte in der Digitalisierung angestoßen habe.

gien zu ermöglichen (vgl. Banholzer 2015).⁶ Bemerkenswert erscheint in diesem Zusammenhang, dass nur im deutschsprachigen Kontext von Industrie 4.0 gesprochen wird. Wie Abb. 1 zeigt dominieren in Europa Begriffe wie Intelligente Fabrik oder neue Fertigung die Diskussion. Kennzeichen der Herausforderungen ist aber, dass neue Geschäftsmodelle, neue Managementmethoden, neue Kommunikationsformen und neue Marktverständnisse zu betrachten sind, also klassische Kennzeichen von disruptiven Innovationen.

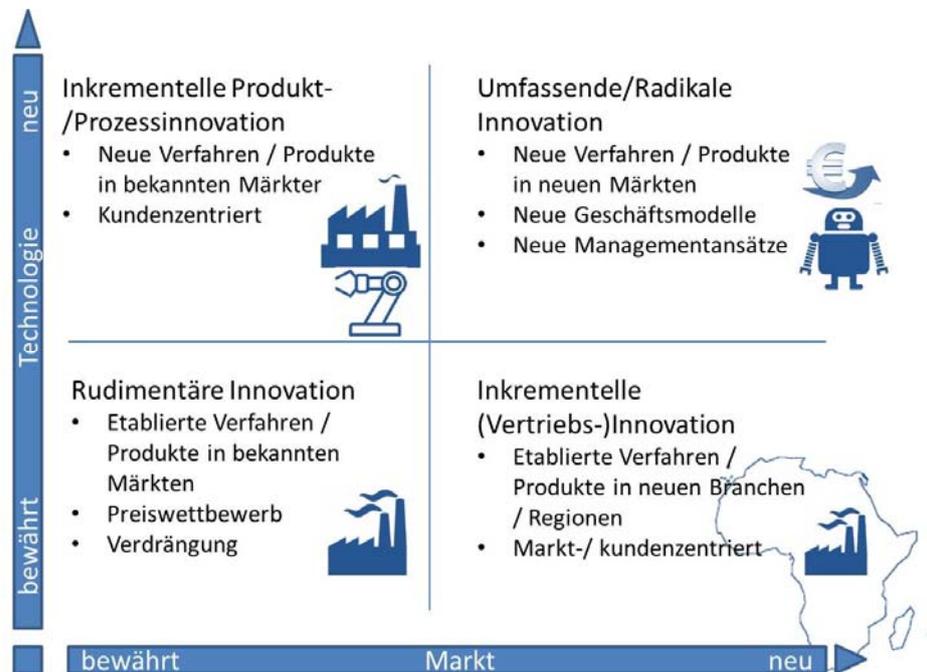


Abb. 3: Digitalisierung und Industrie 4.0 erfordern neue Geschäftsmodelle und neue Managementmethoden, und prägen neue Märkte. Industrie 4.0 ist also im Verständnis einer disruptiven Innovation zu betrachten. Quelle: Eigene Darstellung angelehnt an Bullinger-Hoffmann (2014: 25)

Industrie 4.0 entwickelt sich, auch im oben angeführten Konzeptverständnis, „zu einem Tatbestand (...), der für mehr als nur eine kleine *in-group* (Hervorhebung original) von informierten Experten entscheidungs- und handlungsrelevant ist“ (Bender 2007: 48). In diesem Zusammenhang ist die sogenannte Kontextualisierung von Industrie 4.0 zu analysieren, die nach Bender die Anpassung und Veränderung von sozialen Organisationen und Praktiken beschreibt, um den Entwicklungs- und Funktionsbedingungen einer neuen Technologie gerecht werden zu können, also „eine (Re-) Formierung von Kontexten (...) um eine neue Technologie herum“ (Bender 2007: 48). Dies wird vornehmlich durch Kommunikation geprägt und gestaltet, wodurch der Gestaltungsdiskurs Industrie 4.0 in den Mittelpunkt des Interesses rückt, einschließlich der Kontexte und gesellschaftlichen Vorprägungen, auf die dieser Diskurs trifft.

⁶ Wie stark das Bild von der führenden deutschen Industrie dominiert, zeigt exemplarisch die Bilanz der FAZ mit Blick auf die Hannover Messe 2016. Die Hannover Messe habe eindrucksvoll gezeigt, dass Industrie 4.0 keine Modeerscheinung sei, sondern eine digitale Revolution ausgelöst habe. Dass die Industrie durch die Digitalisierung herausgefordert ist und sich ihrerseits anpassen muss, scheint nicht relevant. (Vgl. <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/hannover-messe-industrie-4-0-loest-digitale-revolution-aus-14197061.html>)

2. Industrie 4.0 als technologische Innovation

Industrie 4.0 als Konzept wird eine Impulskraft für Industrie, Wirtschaft und Innovationstätigkeit am Standort Deutschland zugeschrieben. (Vgl. BMBF 2015 und BMWi 2015) Auch wenn Industrie 4.0, wie hier im Kontext definiert, ein Konzept darstellt oder eine Vision der Industrie der Zukunft ist (Impuls-Stiftung 2015: 11), kann Industrie 4.0 als Innovation analysiert werden. Unternehmensberatungen sprechen von „disruptive Industry 4.0 technologies“ (McKinsey Digital 2015: 7).

Dass die Einführung und das Verfolgen von Industrie 4.0-Konzepten Auswirkungen auf Branchen und Wirtschaftssysteme haben werden, diskutieren sogenannte Readiness-Indices. Die Unternehmensberatung Roland Berger hat die Potentiale der Volkswirtschaften der EU-Mitgliedsstaaten entsprechend bewertet (vgl. Abb. 4) oder Branchenverbände erstellen Readiness-Tests für die Selbsteinschätzung von Unternehmen. Industrie 4.0 als Konzept und den darin enthaltenen Technologien werden Innovationsimpulse zugeschrieben bzw. Industrie 4.0 wird selbst als Innovation bezeichnet. Obwohl der Innovationsbegriff die Diffusion als Unterscheidungsmerkmal zur Invention definiert und im Falle von Industrie 4.0 wie skizziert nicht von einer Markteinführung gesprochen werden kann, ist Industrie 4.0 als Innovation zu charakterisieren.

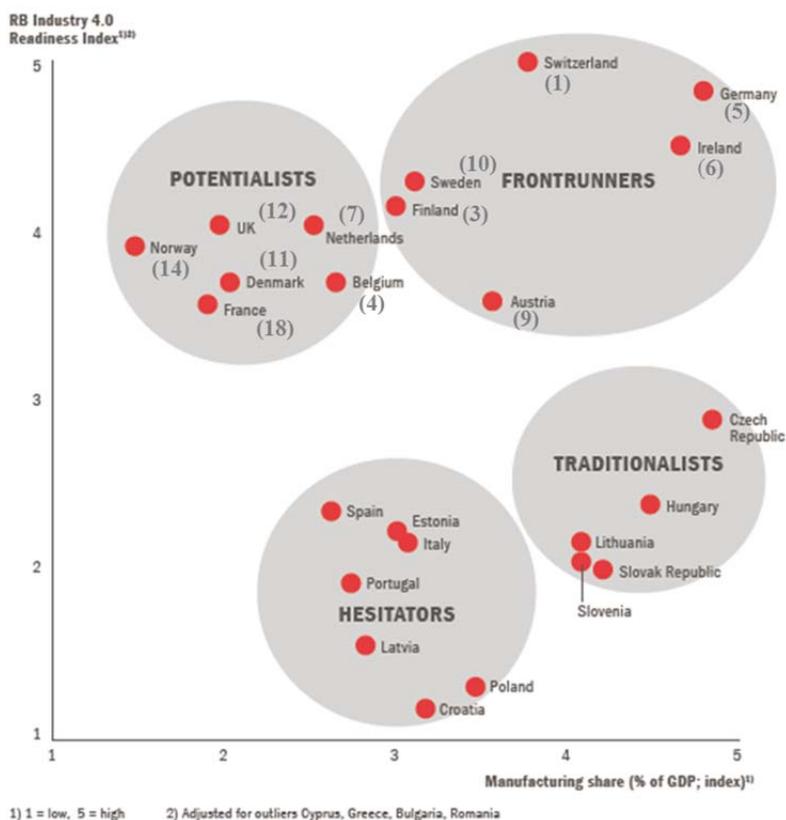


Abb. 4: Verortung der EU-Länder nach dem Roland Berger Industrie 4.0-Readiness-Index aus dem Jahr 2015. (Quelle: Dujin/Geißler/Horstkötter 2015: 16) Ergänzt durch die in Klammern angegebene Platzierung im Innovationsindikator 2015 von acatech und BDI.

So erscheint es nur konsequent, Industrie 4.0 auch innerhalb des sogenannten Technology-Hype-Cycles der Industrieanalysten von Gartner zu verstehen (siehe Abb. 5 und 6). Diese Darstellung wird adaptiert und in aktuellen Analysen von 2015 und Publikationen wird ‚Industrie 4.0‘ in eben diesen Phasen gesehen (siehe Abb. 7). Der ‚Gartner Hype Cycle‘ für ‚Emerging Technologies‘ weist Industrie 4.0 als deutsche Begrifflichkeit nicht aus, aber beschreibt wesentliche Komponenten wie Internet der Dinge (IoT), Wearables, Big Data, Augmented Reality, Machine-to-Machine Communication (M2M). Diese haben den ersten „Hype“ gerade erreichen können bzw. bereits überschritten, womit Kerntechnologien von Industrie 4.0 als noch nicht ausgereift erscheinen. Das Internet of Things (IoT) als diejenige Technologie, die im Kontext von Industrie 4.0 für die Vernetzung aller Komponenten zwingend erforderlich ist, wird im Hype Cycle erst in der Darstellung 2015 (vgl. Abb. 6) und zeit-

lich gesehen sehr weit hinten aufgeführt. „Dies bedeutet, dass eine Nutzung oben genannter Technologien auf produktiver Ebene in diesem Kontext voraussichtlich erst dann möglich ist, wenn auch das IoT auf dem ‚Plateau der Produktivität‘ angelangt ist. (D. h.), dass mit einer Realisierung des Projekts Industrie 4.0 ‚in einem volkswirtschaftlich bedeutenden Umfang‘ nicht vor dem Jahr 2025 zu rechnen ist, da für die erfolgreiche Umsetzung von Industrie 4.0 alle (Hervorhebung i. Orig.) relevanten Technologien frühestens in 10 Jahren (d. h. im Jahr 2025 – Anm. d. Verf.) ihre produktive Anwendung finden werden.“ (Roth/Siepmann 2016: 254)

Figure 1. Hype Cycle for Emerging Technologies, 2013

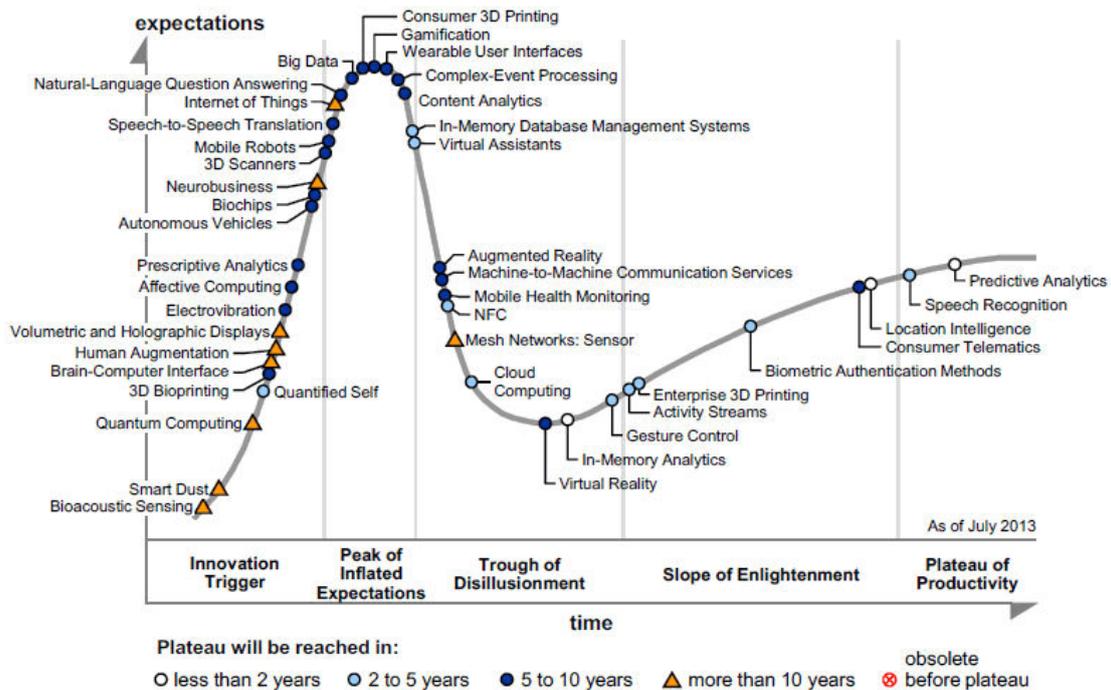


Abb. 5: Darstellung des Gartner Hype-Cycles 2013. Demnach ist das Internet of Things an der Schnittstelle der Phasen 1 und 2, hat eine Entwicklungsprognose von über zehn Jahren bis zum Erreichen des Plateaus.

(Quelle: http://www.cio.de/i/detail/artikel/2927010/1/698484/EL_13769985067902625781926/)

Die Darstellung von Technologie- und Entwicklungsverläufen mithilfe des Hype-Cycles kann allerdings zu Fehlschlüssen führen. Einerseits suggeriert dieser Ablauf ein unveränderbares Muster. Technologien oder besser Innovationen durchlaufen unabänderlich eine definierte Bahn. Allerdings konterkariert Gartner selbst diese Zwangsläufigkeit. „Gartner präsentiert den Zyklus als nahezu unvermeidlichen Prozess, bietet aber interessierten Unternehmen an, ihnen zu zeigen, zu welchem Zeitpunkt und auf welche Weise sie dem Zyklus folgen sollten und wann es Zeit ist auszusteigen.“ (Rip 2007: 91) Der grundlegende Verlauf oder die Abfolge von sogenannten Hype-Disappointment-Zyklen ist mittlerweile aber als Alltagstheorie akzeptiert.⁷ Die Verwendung dieses Instrumentes ist offensichtlich eher symbolisch oder besitzt einen emblematischen Charakter. Die Achsen sind wenn, dann sehr ungenau beschriftet oder aber, wenn eine Definition vorgelegt wird, ist diese nicht operationalisiert. (Vgl. Rip 2007: 92)

⁷ Rip (2007) weist darauf hin, dass aus Alltagstheorien handlungsrelevante Schlussfolgerungen gezogen werden, auch wenn Alltagstheorien meist nicht durch systematische Forschung untermauert sind. Er bezeichnet denn auch den Hype-Disappointment-Zyklus als „relativ harmlose Alltagstheorie“ (Rip 2007: 91).

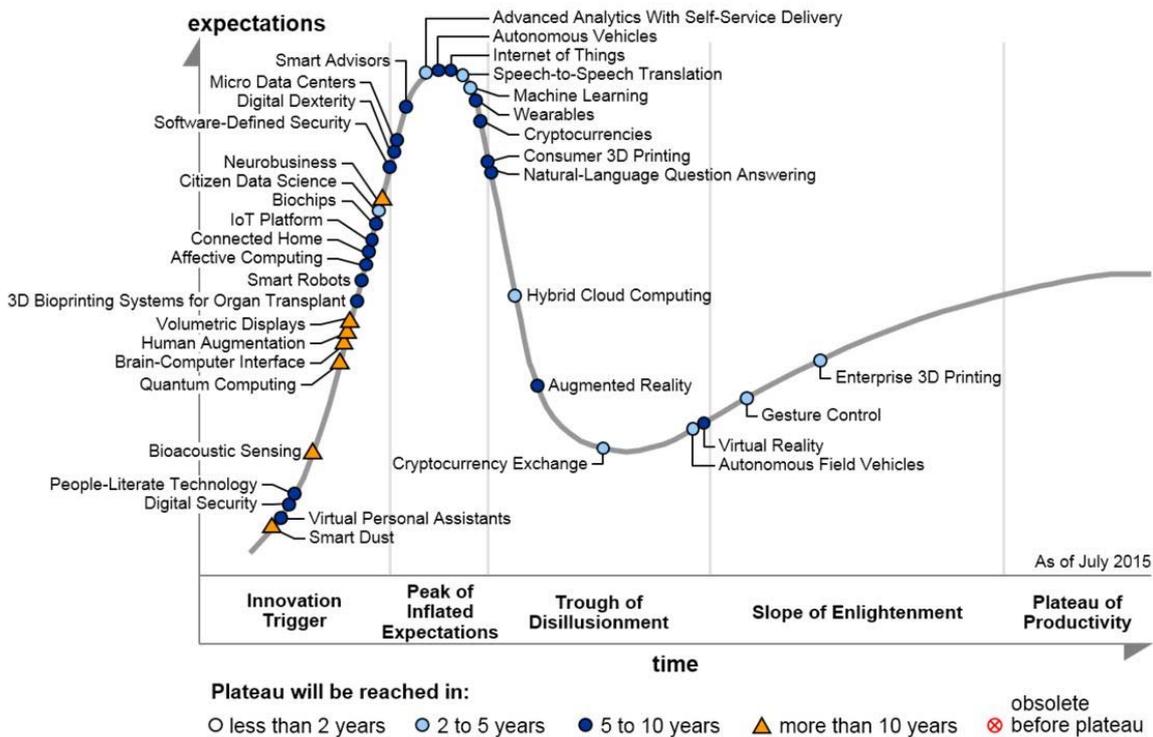


Abb. 6: Gartner Hype Cycle 2015. Das Internet of Things wird mittlerweile mit einer Prognose von fünf bis zehn Jahren beurteilt. (Quelle: <http://blogs-images.forbes.com/gartner/files/2015/10/Gartner-Emerging-Technologies-Hype-Cycle-Graphic.jpg>)

Ein methodisches Problem liegt allerdings vor, denn die Hype Cycles beeinflussen den Verlauf der Hypes selbst. Würden alle CIOs den Hype Cycles folgen, dann würde sich die Hype-Entwicklung für eine Technologie wie prognostiziert entwickeln. Und: Vergleicht man den Hype Cycle 2015 mit dem des Vorjahres, zeigt sich, dass zum Beispiel Big Data, NFC, In-Memory-Computing oder Cloud-Computing nicht mehr aufgeführt sind. Die Erklärung hierfür kann sein, dass die Technologie sich entweder durchgesetzt hat und somit über das Plateau of Productivity aus der Betrachtung ausgeschieden ist oder der vormalige Hype ist abgeflacht, was eine Aufnahme in den Hype Cycle ausschließt. Die Positionierung einer Technologie beruht zudem auf der Zusammenschau der Einschätzungen der Gartner Analysten und weniger auf der Analyse speziell erhobener Daten.

Die Zyklen der Technologie- und Entwicklungsverläufe im Gartner-Hype-Cycle haben aber nicht nur bei Erreichen des Produktivitätsniveaus Auswirkungen auf Märkte. Entlang der Kurve treten spezielle Marktereignisse auf und einige Experten versuchen auch, entlang des Hype Cycles bestimmte Kommunikationsereignisse zu verorten (vgl. Abb. 7). So ist die Phase ab der Mitte des Innovations-Triggers durch einen Hype in der massenmedialen Berichterstattung begleitet. Am Zenit des Kurvenverlaufes steht der Beginn negativer Medienberichterstattung ob des Ausbleibens von marktreifen Leistungsangeboten. Dies erscheint insofern folgerichtig, da journalistische Angebote eine marktkonstituierende und marktstabilisierende Wirkung zumindest im Falle von technischen Innovationen zugeschrieben werden kann. (Vgl. Banholzer 2016)

Allerdings dürfen auch Rahmenbedingungen nicht außer Acht gelassen werden, die frühere Studien zum Einsatz innovativer Technologien herausgearbeitet haben. Hüsing (2002) weist z. B. darauf hin, dass die Mehrheit der KMU auf reife Technologien angewiesen ist, die im betrieblichen Alltag reibungslos funktionieren müssen. Zudem liegt das Potenzial einer Technologie auch nicht etwa bei einer Nutzerquote von 100 %, denn eine Produktionstechnik wird immer für einen mehr oder weniger großen Kreis von Betrieben nicht oder nur eingeschränkt sinnvoll einsetzbar sein. (Vgl. Hüsing 2002: 58) Dies stützen die aktuellen Erhebungen, die KMU's eine abwartende Haltung im Implementationsprozess von Industrie 4.0 bestätigen.

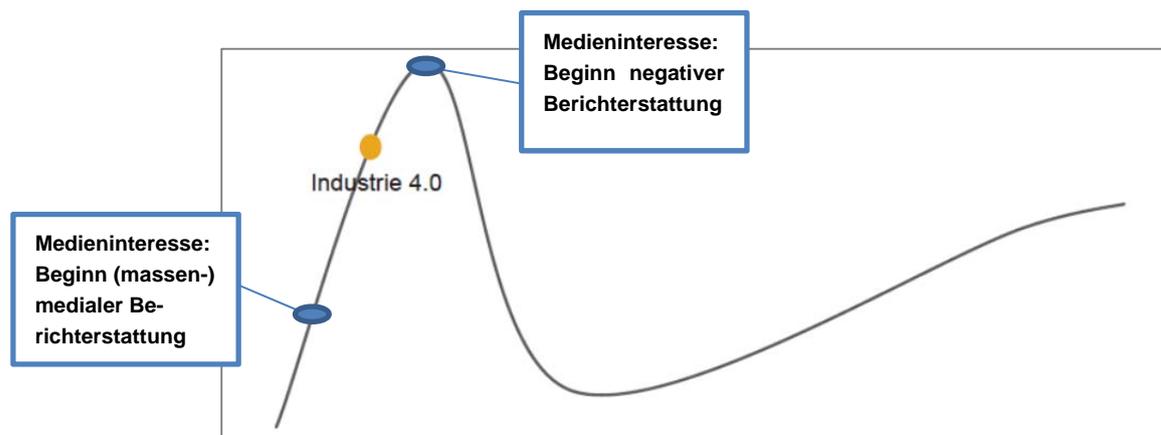


Abb. 7: Verortung von Industrie 4.0 im Jahr 2015 auf dem Gartner-Hype Cycle. (Quelle: Kaufmann 2015: 10 und eigene Ergänzung nach zdn.net)

3. Kommunikation von und über Industrie 4.0

Die Analyse des Konzeptes Industrie 4.0 mithilfe des Gartner Hype-Cycles muss neben den methodischen Anmerkungen noch auf einer anderen Ebene hinterfragt werden. Ist das Konzept Industrie 4.0 eine Innovation im Sinne der systemisch vorgegebenen Unterstellungen von Gartner? Treiber der Hypes sind vor allem von Innovatoren und Early-Adoptern gesetzt, d. h. folgen einem Prinzip ‚bottom-up‘. Industrie 4.0 ist allerdings eher getrieben aus der Gruppe der Politik, der Verbände vor allem der IT-Wirtschaft und dann der Industrie bzw. der Großindustrie, also in dem angesprochenen Sinne ‚top-down‘.⁸ „Dass wir im Jahr 2015 fast in jeder gesellschaftlichen Sphäre von Industrie 4.0 reden, ist nicht die kausale Folge eines realen Stands technischer Entwicklungen, sondern diskursanalytisch betrachtet ein Fall professionellen agenda-buildings.“ (Pfeiffer 2015: 9) Der Diskurs führt zudem eine immanente Widersprüchlichkeit mit sich, die zwischen Abschwächen der Euphorie und Hysterie ob zu verpassenden Chancen bzw. zwischen „Digitalisierungsrusch und Angstdiskurs“ (Heisterhagen/Schwickert 2014) oszilliert⁹. Der Diskursverlauf ist aber mitentscheidend für den Erfolg einer Innovation. „Wie bei vielen Innovationen kristallisiert sich auch bei Industrie 4.0 die Akzeptanz gegenüber den Neuerungen als zentrale Herausforderung heraus.“ (Kagermann 2014: 610)

Der Diskurs, der zu Industrie 4.0 geführt wird trägt eindeutige Merkmale, an denen sich die Eigenschaften von medialisierten Märkten erläutern lassen. „Öffentliche Aufmerksamkeit und öffentliche Legitimation sind zu knappen Ressourcen geworden, die in allen sozialen Funktionsgruppen benötigt werden.“ (Meyen 2014a: 378) Akteure in sozialen Funktionssystemen wie Industrie/Wirtschaft nehmen Massenmedien als wichtigen und mächtigen Akteur wahr und passen deshalb ihre Strategien an die Handlungslogik dieses Systems an (Mikroebene), sichten Ressourcen um (Mesoebene) oder verändern die Programme, die über Erfolg oder Misserfolg entscheiden (Makroebene). (Vgl. Meyen 2014a: 380 f.)

Wie beschrieben baut das Konzept Industrie 4.0 auf Technologien und Innovationen auf, die für sich genommen teilweise etabliert und vor allem ohne große Aufmerksamkeit der massenmedialen Berichterstattung weiterentwickelt wurden. Erst mit der Formulierung des Begriffs Industrie 4.0 wird eine ressortübergreifende Berichterstattung angestoßen. Dabei ist zu beobachten, dass sich die Akteure wie Bitkom oder DKI bewusst oder instinktiv auf die Bedingungen der Massenmedien einlassen. Die Tatsache, dass Konzepte wie CIM (Computer Integrated Manufacturing), TIA (Totally Integrated Automation) o. ä. nicht oder nur wenig rezipiert wurden, aber dies für die Beeinflussung des sozialen Systems erforderlich ist, machte die Behebung von klassischen Hindernissen für die Innovationskommunikation erforderlich. (Vgl. Zerfaß/Möslein 2009) Nachfolgend sind diese

⁸ So resümiert denn auch das Viernull-Magazin im Blog, dass Industrie 4.0 damit ein wichtiges Merkmal von typischen Technology-Hypes fehle, die dem Gartner-Zyklus unterliegen. Es fehle die „Don't-Care“ Mentalität der Startups, die ein Innovationsthema bedenkenlos immer höher kochen, bis der Hype irgendwann zusammenbrechen muss. (Vgl. Viernull-Magazin)

⁹ „However, there is an issue around the current hype: the idea of how Industry 4.0 should actually be addressed becomes increasingly fuzzy. It has emerged in our discussions with clients and partners that there is no common understanding of how the manufacturing business will change and how organizations need to transform. There is a risk that the hype around Industry 4.0 will bypass corporate reality. Nevertheless, the consequences for late-movers are most likely devastating: as in earlier industrial revolutions, organizations ignoring the need for change will be forced out of the market rapidly.“ (Cappgemini Consulting (2014): Industry 4.0 – The Cappgemini Consulting View, Sharpening the Picture Beyond the Hype, Paris: 4.)

Hindernisse einer Innovationsberichterstattung aufgeführt und mit deren Überwindung durch die Begriffsverwendung Industrie 4.0 ergänzt:

- Redaktionen berichten nicht, wegen der unterstellten Angst der Rezipienten vor Veränderung: der Begriff Industrie 4.0 suggeriert eine Kontinuität, die beruhigend wirkt.
- Redaktionen verfügen über zu wenig spezialisiertes Personal: durch die Begrifflichkeit Industrie 4.0 oder Vierte Industrielle Revolution, wurde das Konzept von einer rein technischen Frage auf eine Ebene wirtschaftlicher Kontexte gehoben, für welche sich die Redaktionen kompetent und ausgestattet fühlen.
- Redaktionen berichten nicht über Innovationen, um vermeintliche Werbeleistungen für einzelne Hersteller zu vermeiden: Industrie 4.0 erscheint als Branchentechnologie und nicht mehr als Angebot einzelner Technologieunternehmen.
- Komplexität von Technologiethemata verhindert eine Berichterstattung: durch den Transfer auf die wirtschaftliche Ebene und damit auch durch die mögliche Personalisierung auf bekannte Branchenpersönlichkeiten wird das Thema für Massenmedien vereinfacht. CEOs großer Industrieunternehmen positionieren sich und werden als Experten gehört. Diese agieren dann in eigenem Interesse und bedienen ihrerseits Medienlogiken.¹⁰
- Innovationsthemen sind nicht anschlussfähig und verfügen wegen des fehlenden Breiteneinsatzes über keine Mehrsystemzugehörigkeit: durch die Betonung von Wirtschaftslogiken und den Hinweis auf die gesellschaftliche Bedeutung für den Standort Deutschland gelang es, die politischen Entscheidungsträger zu mobilisieren, was dann auch die Bedeutung für die Gesamtgesellschaft unterstreicht.

Die Politisierung des Konzeptes Industrie 4.0 wurde ebenso durch die Eigenschaften des Begriffs begünstigt. Der Begriff ist hinreichend unkonkret und wenig detailliert, sodass er sich für Rituale der Politik gut eignet. (Vgl. Edelman 1972 und 1974) Zudem ist die Forcierung dieses Konzepts möglich, ohne, dass große Teile der Bevölkerung ad hoc direkt betroffen erscheinen, im Gegensatz zu Politikfeldern wie der Energiewende oder der Klimapolitik. Dies gilt zumindest solange Studien zu gravierenden Veränderungen auf dem Arbeitsmarkt nur geringe Resonanz finden und damit innerhalb der Politiklogik keine Strategieänderung erfordern.¹¹ Die Diskussion um die Feststellung, dass die gesellschaftsverändernde Kraft neuer Technologien in Europa und vor allem Deutschland ohnehin unterschätzt wird (Rinke 2015: 11) bzw. die Reaktion auf eine Einsicht, dass Innovationen auf viele andere gesellschaftliche Teilsysteme Auswirkungen entfalten (Banholzer 2015: 6), soll hier nicht weiter geführt werden.

Im Folgenden sollen die Ergebnisse dreier Erhebungen zum Kommunikationsthema Industrie 4.0 dargestellt werden. Einerseits eine exemplarische Inhaltsanalyse zur journalistischen Bearbeitung von Industrie 4.0 in Wirtschaftsmedien wie dem Handelsblatt und der WirtschaftsWoche (Riesch 2015) und eine Vorerhebung der TH Nürnberg unter Pressestellen von Maschinenbauunternehmen zu Industrie 4.0 als Thema in der Mitarbeiterkommunikation und einiger Ergebnisse von Auswertungen im Forschungsschwerpunkt „Gestaltungsdiskurs Industrie 4.0“.¹²

In einer Inhaltsanalyse im Rahmen einer Abschlussarbeit (Riesch 2015) wurden Beiträge von Handelsblatt und WirtschaftsWoche (Printausgaben über GENIOS) betrachtet. Ausgehend von zwei großen Industriemessen im Jahr 2014, der Hannover Messe und der SPS/IPC/Drives wurden in der Inhaltsanalyse zwei Zeiträume analysiert: Vom 15.02.2014 bis 15.05.2014 und vom 15.10.2014 bis 15.01.2015. Darin erschienen 85 Artikel (75 Beiträge Handelsblatt, 10 WirtschaftsWoche). Die Betrachtung der Wirtschaftstitel Handelsblatt liegt nach den Untersuchungen der Medienrezeption von Entscheidern von Schenk/Mangold (2011) nahe, was zudem durch eine zu erwartende journalistische Koorientierung (Hagen 2005) und intermediales Agenda-Setting gestützt wird.

¹⁰ Darunter ebenso der Negativismus, wie das Auftreten der Mahner zeigt. Deutschland drohe den Anschluss an die internationalen Märkte zu verpassen, wenn nicht entsprechende Schritte für die Industrie unternommen würden. (Vgl. Kaeser 2015)

¹¹ Das Thema Industrie 4.0 bot sich zudem als Thema für den amtierenden Wirtschaftsminister Gabriel (SPD) an, da hier ein Feld besetzt werden konnte, das auch auf Defizite des digitalen Infrastrukturausbaus kritisch verweisen konnte. Dieses Feld liegt im Zuständigkeitsbereich des Verkehrsministers Dobrindt (CSU).

¹² Vgl. www.th-nuernberg.de/Industrie40

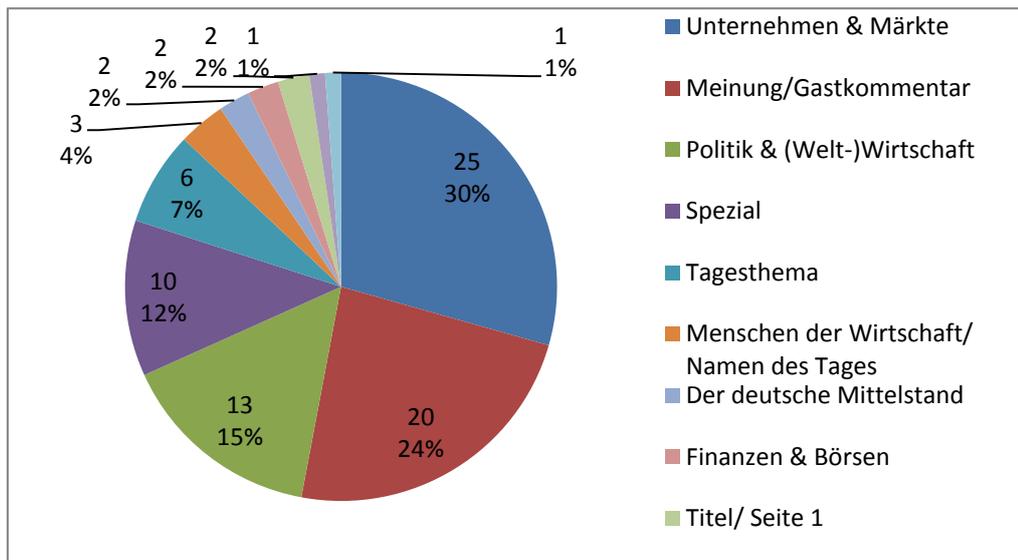


Abb. 8: Ressortverteilung der untersuchten Artikel zu Industrie 4.0. Auffällig ist der Anteil von Gastkommentaren und Meinungsartikeln. (Quelle: Riesch 2015: 33)

Die Abbildung 8 zeigt die Verteilung auf Ressorts. Erwartungsgemäß konzentriert sich ein Großteil der Beiträge auf den Kontext Unternehmensberichterstattung. Bemerkenswert ist aber, dass ein großer Anteil auf Gastkommentare und Meinungsbeiträge entfällt. Insgesamt erscheint die Berichterstattung als ausgewogen, wie aus der Abbildung 9 zu entnehmen ist. Die Aussagen sind in der Mehrheit neutral ausgewogen gehalten. Die positiven und negativen Wertungen sind zahlenmäßig ebenso ausgewogen.

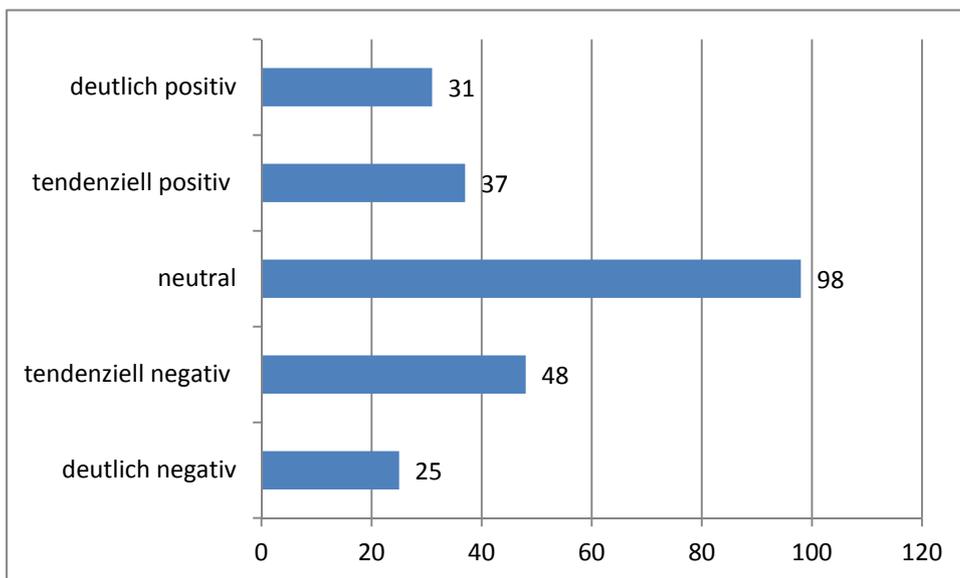


Abb. 9: Wertungen in den untersuchten Aussagen zu Industrie 4.0 (Quelle: Riesch 2015: 40)

Interessant ist der Blick auf die Urheber der Aussagen. Anhand der Abbildung 10 lässt sich der Eindruck nachzeichnen, dass die Debatte um Industrie 4.0 von Großunternehmen bzw. Konzernen und Verbänden geprägt wird. Neben den beiden journalistischen Urhebern Schnitzler und Woche treten drei Vertreter aus der Industrie hervor. Friedhelm Loh ist als Präsident des Branchenverbandes ZVEI und als Gesellschafter der Friedhelm

Loh Unternehmensgruppe (darunter Unternehmen wie der Schaltschrankbauer Rittal) am häufigsten zitiert. Joe Kaeser als Vorstandsvorsitzender der Siemens AG und Volkmar Denner als Vorstandsvorsitzender der Robert Bosch GmbH folgen.

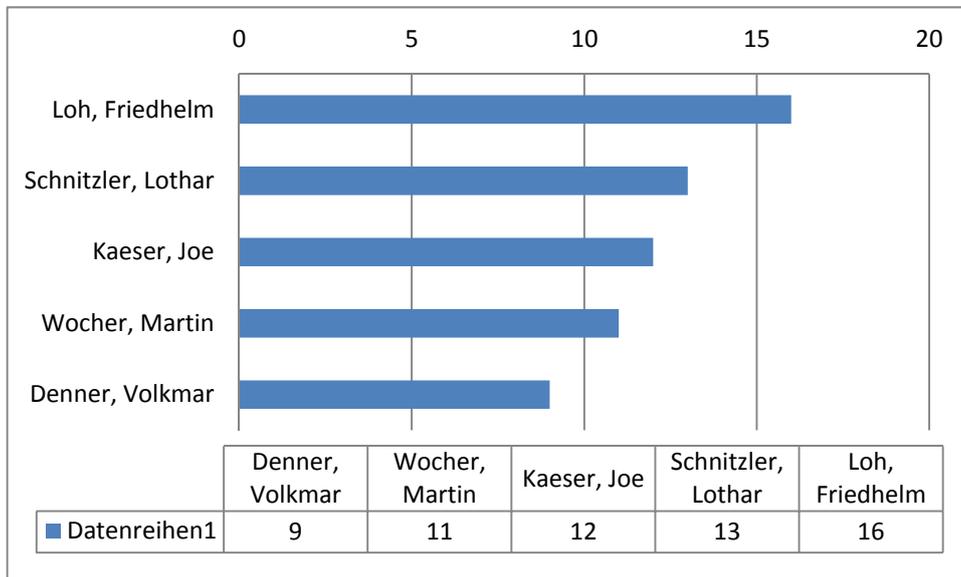


Abb. 10: Urheber der Aussagen zu Industrie 4.0. Neben den beiden Journalisten Schnitzler und Wocher werden drei Vertreter von großen Industrieunternehmen zitiert. Loh (Rittal und ZVEI-Präsident), Kaeser (Vorsandsvorsitzender Siemens AG), Denner (Vorstand Robert Bosch GmbH). (Quelle: Riesch 2015: 44)

Die Ergebnisse der Analyse aus 2014 werden auch durch die Vorerhebung „Mitarbeiterkommunikation Industrie 4.0“ im Forschungsschwerpunkt „Gestaltungsdiskurs Industrie 4.0“ der TH Nürnberg aus dem Herbst 2015 gestützt. Befragt wurden rund 50 Pressestellen von Unternehmen des Maschinenbaus und der elektrotechnischen Zulieferindustrie im Vorfeld der Fachmesse SPS/IPC/Drives 2015. Die Erhebung diente vor allem der Einschätzung für weitergehende Forschungsprojekte. Trotz der eingeschränkten Fallzahl lassen sich Tendenzen ablesen, die die Einschätzungen zum Kommunikationsthema Industrie 4.0 stützen.

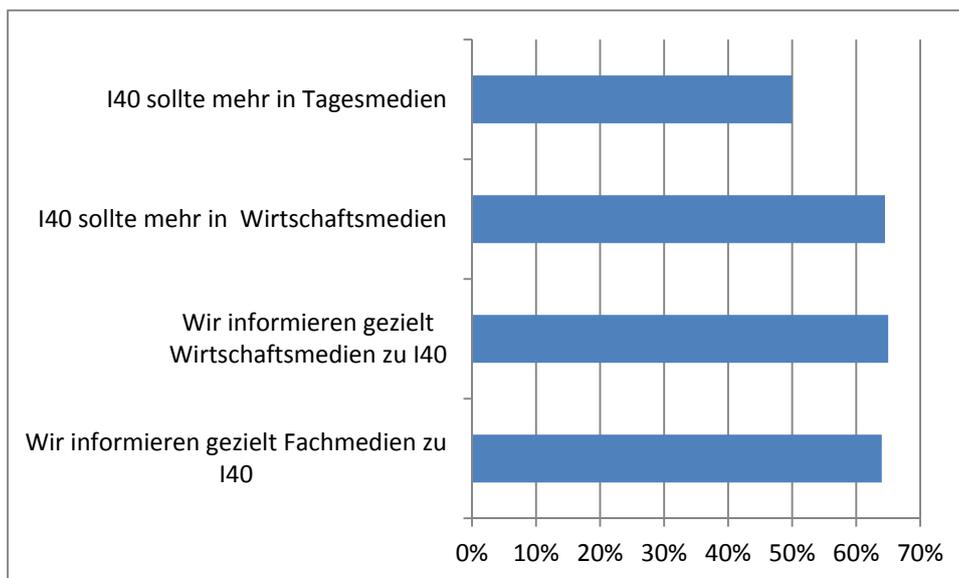


Abb. 11: Eigene Darstellung nach Umfrage „Mitarbeiterkommunikation Industrie 4.0“. Zeitraum: Oktober/November 2015; n=49; Top-Box-Werte „stimme völlig zu/stimmen zu“

So stimmen die Hälfte der befragten Unternehmen zu, dass das Thema Industrie 4.0 vor allem mehr in Wirtschaftsmedien behandelt werden soll. Von den befragten Unternehmen adressieren jeweils 65 % ihre Presseinformationen an Wirtschaftsmedien und branchenbezogene Fachmedien.

4. Soziale Konstruktion der Industrie 4.0 Märkte

Es ist davon auszugehen, dass für die einzelnen Technologien, die im Containerbegriff Industrie 4.0 zusammengefasst sind (globale) Marktstrukturen existieren. Nachdem ‚Industrie 4.0‘ wie oben beschrieben als Konzept aufzufassen ist, werden sachliche Kriterien zur Marktabgrenzung schon wegen des fehlenden Konkretisierungsgrades in Produkte oder Dienstleistungen schwerlich zu definieren sein. Hier wird deutlich, dass sich der Markt ob der Interpretationen und Zuschreibungen der Leistungsanbieter zu einem imaginierten Anforderungsprofil der Leistungsempfänger konstituiert. (Vgl. Banholzer 2016) Mit der medialen Diskussion des Begriffes Industrie 4.0 lässt sich eine Marktbildung beobachten, die die Elemente der von Werron (2011) beschriebenen Kriterien aufweist. Es werden universale Vergleichskategorien eingefordert, es entstehen intermediäre Kommunikationsprozesse und ‚universalisierte Dritte‘ werden adressiert sowie universale Publikumsimaginationen sind festzustellen.

Die grundlegenden Technologien werden sowohl von amerikanischen als auch europäischen, speziell deutschen Industrieunternehmen angeboten. Die Philosophie der Integration bzw. die Frage, welches der Konzepte sich durchsetzen kann, wird derzeit sowohl über Fach- als auch Massenmedien diskutiert. „While German stakeholders started a long and burdensome process of setting up norms and public standards for I40, the U.S. followed a more pragmatic approach to developing de-facto standards and applying them quickly to new industrial BMs (Business Models – Anm. Verf.).“ (Burmeister/Lüttgens/Piller 2015: 3) Ob Standards und Vorgehensweisen des amerikanischen IIC (Industrial Internet Consortium) oder der Plattform Industrie 4.0 besser oder weniger geeignet erscheinen, wird sich zeigen. Dass das Niederschlag in der medialen Debatte findet, zeigt exemplarisch ein Kommentar des Chefredakteurs eines B2B-Fachmagazins im Meinungsteil eines Wirtschaftstitels. Robert Weber, Chefredakteur des Titels Elektrotechnik appellierte so im Manager Magazin „Schließt euch endlich zusammen!“ (Weber 2015) an die Verbände und Hauptakteure in der Diskussion um „entweder IIC oder Industrie 4.0“, was genau auf die beschriebene Funktion von medialer Konstruktion von Märkten und das Etablieren von einheitlichen Qualitäts- oder Standardisierungskriterien durch den medialen Diskurs abzielt.¹³ Die Beteiligung an der Diskussion von Fach- und Massenmedien gleichermaßen sind die Plattform für die intermediären Kommunikationsprozesse. Die Werbeaktivitäten von Anbietern, die sich als ‚Hersteller von Industrie 4.0-Produkten‘ verstehen richten sich an ein imaginiertes Publikum, deren konkrete Leistungsanforderungen ob der anhaltenden inhaltlichen Diskussion nicht als bekannt vorausgesetzt werden können. Die Konkurrenten beobachten sich durch den One way mirror des Marktes, indem sie die Werbeaktivitäten und PR-Maßnahmen beobachten und analysieren. (Vgl. Kennedy 2005)

Die Forderung nach staatlicher Unterstützung¹⁴ zur Minimierung des Investitionsrisikos oder das Zögern vor allem mittelständischer Betriebe zur Öffnung in Richtung der Digitalisierung¹⁵ lässt sich zudem allgemein als Ausdruck Unsicherheit beschreiben. Diese Unsicherheit wollen sowohl Leistungsempfänger als auch Leistungsanbieter verringern. Dass (Fach-) Medien hierbei eine entscheidende Rolle spielen, dokumentiert ebenso die zitierte Vorerhebung „Mitarbeiterkommunikation von Industrie 4.0“ im Forschungsschwerpunkt „Gestaltungsdiskurs Industrie 4.0“ unter Verantwortlichen für Unternehmenskommunikation in der Elektronikindustrie und im Maschinen- und Anlagenbau (siehe Abb. 11).

Der genannte Appell zur Erlangung staatlicher Unterstützung ist im Sinne der beschriebenen Konkurrenzsituation einzuordnen, die sich wie zitiert (Werron 2011: 256 f.) als „Produkt einer Spezialöffentlichkeit mit systemspezifischen Leistungs- und Knappheitskriterien“, aber eben auch als „Objekt einer gesamtgesellschaftlichen Öffentlichkeit“, in der gemeinsam von den Konkurrenten um Zustimmung anderer Teilsysteme bzw. um dies Ausweitung des eigenen Marktes gestritten wird.

¹³ Dies ist mittlerweile zumindest mit ersten Schritten geschehen. Beide Organisationen wollen laut Presseinformationen und Medienberichten nun stärker zusammenarbeiten, um gemeinsame Referenzarchitekturen, Testumgebungen für diese Architekturen sowie die Interoperabilität zu verbessern und Standards zu definieren. (Vgl. stellvertretend Happacher 2016)

¹⁴ Vgl. stellvertretend: „Die deutschen Maschinenbauer brauchen jetzt staatliche Unterstützung für ihr Projekt ‚Industrie 4.0.‘“ (Eberhard Veit 2012, im Interview mit der WirtschaftsWoche)

¹⁵ Die Situation ob der Sicherheit von Produktionsdaten lässt viele Mittelständler zögern. Die Zeitung Die Welt titelte am 14.04.15: „Die Angst der Firmen vor der vernetzten Fabrik“ (<http://www.welt.de/wirtschaft/article139561808/Die-Angst-der-Firmen-vor-der-vernetzten-Fabrik.html>; zuletzt aufgerufen 11.12.2015)

5. Industrie 4.0-Kommunikation als Policy-Agenda-Setting

Die Diskussion über Digitalisierung und Industrie 4.0 in politischen Gremien wurde durch das Auftreten des Begriffs Industrie 4.0 als Benennung eines Konzeptes, das komplexe technologische Zusammenhänge integriert und in einem massenmedialen und einem politischen Kontext handhabbar macht, wesentlich begünstigt. Die Bundesministerin Johanna Wanka betonte im Deutschen Bundestag: „Das (der Begriff Industrie 4.0 – Anm. d. Verf.) klingt sehr viel besser als ‚Internet der Dinge‘ oder anderes.“ (Deutscher Bundestag Plenarprotokoll 18/137: 13463) Grundsätzlich lässt sich davon ausgehen, dass politische Systeme nur diejenigen Bereiche thematisieren, für die sie sich handlungskompetent fühlen bzw. für die eine Verarbeitungskapazität¹⁶ existiert. Wird durch massenmediale Kommunikation ein Thema so aufbereitet, dass es für das politische System handhabbar erscheint, so wird es in die Politik-Agenda aufgenommen. (Vgl. Banholzer 2015: 22) Auch das politische System ist durch wachsende Komplexität gekennzeichnet, worauf mit Spezialisierung und Segmentierung reagiert wird. Medien wird daher in der liberalen Demokratietheorie ein hoher Stellenwert mit Blick auf die Orientierung für politische Akteure zugeschrieben. Medien „dienen den politischen Akteuren daher als wichtiger Ersatz für die direkte Umweltbeobachtung“ (Fawzi 2014: 105).

Für politische Akteure lassen sich drei berufsbezogene Funktionen (vgl. Fawzi 2014: 104) von Massenmedien differenzieren.

- Ressourcenfunktion beschreibt die Mediennutzung als Informationsquelle.
- Innovationsfunktion beschreibt die Wirkung der Massenmedien auf Entscheidungsprozesse.
- Operative Funktion beschreibt den instrumentellen Einsatz der Medien durch politische Akteure.

Politische Akteure handeln oft in offenen Situationen und unter Unsicherheit. „Akteure handeln im Wissen, dass der Nutzen der eigenen Strategie vom Verhalten anderer abhängt bzw. von der Fähigkeit, die Strategien anderer Akteure zu antizipieren.“ (Fawzi 2014: 106) D. h. politische Akteure nutzen Massenmedien in derselben Weise in einer Ressourcenfunktion wie Marktteilnehmer in Konkurrenzsituationen. Im One-way Mirror der Medien¹⁷ nehmen die Wettbewerber sich als Konkurrenten wahr und adressieren dabei ein imaginiertes Publikum, wie oben beschrieben. Medien sind dabei in allen Phasen des Policy Cycles von hoher Bedeutung. (Vgl. Banholzer 2015: 27 f.) Die operative Funktion kommt im Sinne eines Agenda Building zum Tragen. Einerseits werden Debatten und Konflikte gezielt in Medien ausgetragen, andererseits werden Medien genutzt, um sowohl Publikum als auch andere politische Akteure zu sensibilisieren oder gar unter Druck zu setzen. Mit Blick auf die konstituierende Funktion von Massenmedien ist der Ressourcenfunktion die höchste Bedeutung zuzumessen. Ein Beleg dafür ist, dass in politischen Diskussionen und parlamentarischen Debatten explizit und häufig auf Medienberichterstattung im Sinne als Informationsressource Bezug genommen wird. (Vgl. Fawzi 2014: 113) Vor allem bei der Problemidentifizierung und der Dauer der Behandlung wird Medien ein hoher Einfluss zugeschrieben.

Für das Politikfeld Technik bzw. Innovation liegt noch keine Analyse zum Einfluss von Medien auf politische Akteure vor.¹⁸ Allerdings ist zu vermuten, dass gerade die Berichterstattung zu komplexen Sachverhalten und die implizite Transferleistung von Massenmedien der Behandlung eines Themas im politischen Prozess Vorschub leistet, dokumentiert doch die oben zitierte Äußerung der Bundesministerin Wanka, dass die Begrifflichkeit Industrie 4.0 erheblich zur Wahrnehmung als im politischen System bearbeitbar beigetragen hat. Die Ursächlichkeit, ob zuerst Medienberichte die politische Bearbeitung strukturieren oder die Themensetzung durch die Politik am Beginn steht und dann die Medienberichterstattung steuert muss im Falle von Technologiethemata noch genauer untersucht werden.

6. Politische Konstruktion von Märkten: Industrie 4.0-Leitmärkte

Nachdem Verweis auf die Konstruktion von Märkten durch Kommunikation und in Abhängigkeit von innovierenden Unternehmen, soll hier kurz auf den Aspekt von Innovationspolitik und damit der politischen Konstruktion von Märkten für ‚Industrie 4.0‘ eingegangen werden. Industrie 4.0 ist ein Top-thema in der Innovationspolitik sowohl in Deutschland als auch in den USA und China. (Baums/Dorst 2015: 122)

¹⁶ Die Bezeichnung Verarbeitungskapazität geht auf die Analyse von Risikokommunikation im politischen System in Untersuchungen von Prittwitz (2011) zurück.

¹⁷ Fawzi (2014: 106) kritisiert die Spiegelmetapher, die Luhmann mit Blick auf Regierung und Opposition verwendet und regt an, eher von einem Spiegelkabinett zu sprechen, da in der Darstellung von Medien Objekte oftmals verzerrt oder in anderer Größe dargestellt würden.

¹⁸ Mit Ausnahme der Untersuchungen zum Konflikt um die Nutzung der Atomenergie. (Vgl. stellvertretend Kepplinger 2011)

Technologie- und Innovationspolitik sind in den heutigen Ausprägungen vor allem vorwettbewerblich ausgerichtet, die Anforderung an erfolgreiche Innovationen ist aber die Markterschließung. Der Ruf nach staatlicher Unterstützung im Kontext von Industrie 4.0 ist laut und früh zu vernehmen gewesen. Alleine die bereits zitierte Tatsache, dass das Wirtschaftsministerium sich der Plattform Industrie 4.0 angenommen hat, zeigt die Bereitschaft zu politischem Engagement, spiegelt aber gleichzeitig die vorherrschende Konzeption von Technologie- und Innovationspolitik wider. Innovationspolitik zielt auf das Ermöglichen oder Herstellen von Netzwerken und Plattformen ab und ist in diesem Zusammenhang weitgehend vorwettbewerblich und somit akzeptiert. Je näher Technik- und Innovationspolitik der Marktentwicklung kommt, „desto eher ist sie dem Verdacht der Wettbewerbsverzerrung ausgesetzt“ (Rehberg 2015: 3).

Mitte November 2015 haben die Fraktionen der Regierungskoalition von CDU/CSU und SPD einen Antrag in den Bundestag eingebracht, der die quer über alle Ressorts verlaufende Bedeutung und gesamtgesellschaftliche Dimension aufnimmt und „wirtschafts-, arbeits-, bildungs- und forschungspolitische Maßnahmen“ politischer Förderung benennt und für Industrie 4.0 das Instrument der Leitmarktstrategie bekräftigt.¹⁹ „Ziel muss es sein, Deutschland zum internationalen Leitmarkt und Leitanbieter in Industrie 4.0 und den damit verbundenen Diensten zu machen.“ (Bundesdrucksache 18/6643: 10) Bereits 2013 attestierte acatech Deutschland das Potenzial, um zum internationalen Leitmarkt und Leitanbieter in der Industrie 4.0 und den damit verknüpften Diensten zu werden.

Diese Benennung von Deutschland als Leitmarkt für Industrie 4.0 ist ein Mittel des politischen Agenda Building mit dem Ziel, Sensibilität und Aufmerksamkeit für das Konzept Industrie 4.0 zu generieren. Dazu ist auch eine regelmäßige politisch-kommunikative Aktivität erforderlich. Angesichts der Besonderheiten von Industrie 4.0 ist kaum von einer Wirksamkeit einer politischen Leitmarktentwicklung auszugehen. Leitmarktförderung ist „umso aussichtsreicher, je geringer der Anteil ausländischer Anbieter im Inlandsmarkt ist und je wichtiger der Inlandsmarkt selbst für die inländischen Produzenten ist, d. h. je geringer die Exportquoten in diesen Bereichen sind“ (Klodt 2011: 9). Und nur wenn das durch die Förderung des inländischen Innovationspotenzials generierte Wissen im inländischen Markt gehalten werden kann, können sich wettbewerbsdifferenzierende Effekte einstellen. Angesichts der internationalen Mobilität technischen Wissens generell sowie der Frage von international agierenden Unternehmen sowie multinationalen Konstruktionen von Konzernen ist das wohl negativ zu beantworten. „Wenn es gelingt, mit der Förderung vorrangig die Herausbildung von Erfahrungswissen²⁰ oder anderen Formen international schwer transferierbaren Wissens anzuregen, dann würde dadurch tatsächlich das nationale Innovationspotenzial profitieren.“ (Klodt 2011: 9) Für die zuletzt benannten Punkte genügt der Verweis auf die auch medial ausgetragene Kontroverse zwischen IIC und Industrie 4.0 Plattform, die letztlich auch noch in eine Kooperation mündete. Zudem unterminieren das Engagement internationaler Konzerne sowie die Mitgliedschaft von größeren mittelständischen Betrieben in beiden Organisationen die Absichten, die mit einer Konstruktion von Leitmärkten einhergehen. Zwei Instrumente, nämlich die Nutzung der Möglichkeiten öffentlicher Beschaffung und eine vorausschauende Ausbildungs- und Qualifizierungspolitik, können als zentrale Maßnahmen ein Förderziel von Innovationen unterstützen. (Vgl. Rehberg 2015: 8) Die Öffentliche Beschaffung als Impuls in Leitmärkten scheidet zudem aus. Mit Blick auf Leitmarkt Konzepte ist zudem darauf hinzuweisen, dass „a country gains a competitive advantage because a specific innovation design was adopted earlier than in any other country“ (Beise 2005: 305).

Wichtig erscheint an dieser Stelle allerdings der Verweis auf die gesellschaftliche Dimension. Zwar wird diese in den Positionen zur Leitmarktstrategie in den Vordergrund gestellt, aber wird durch diese aus oben genannten Gründen gleichermaßen begrenzt. Aufgrund der gesellschaftlichen Dimension des Konzeptes Industrie 4.0 muss der Aspekt der parallelen sozialen Dimensionen mit betrachtet werden. „Systeminnovationen wie die Industrie 4.0 zeichnen sich durch das Zusammenspiel von technologischer und sozialer Innovation aus.“ (Buhr 2015: 23) Dass hierfür ein Gestaltungsdiskurs erforderlich ist, erscheint ob der Ausführungen nachvollziehbar. „Soziale Innovationen entstehen vor allem im Dialog. Der Dialog mit der Gesellschaft muss deshalb ein organischer Bestandteil von Forschung und Innovation sein.“ (Buhr 2015: 19) So kann auch die Technologieoffenheit und Risikomündigkeit einer Gesellschaft gestärkt werden.

Signifikant erscheint, dass sich der oben zitierte Antrag der Fraktionen der Regierungskoalition und die sich anschließende Plenardebatte kaum in den Medien wiederfinden. Das mag einerseits daran liegen, dass die Leitmarktstrategie Journalisten als wenig transparent erscheint. Das mag andererseits darin begründet sein, dass durch den damals unmittelbar bevorstehenden IT-Gipfel der Bundesregierung das Thema in den Redaktionsplänen auf diesen Event orientiert war.

¹⁹ Die Leitmarktstrategie war bereits in der Bundestagsdrucksache 18/2390 aus dem Jahr 2014 formuliert, Der Standort Deutschland solle zum Leitanbieter für intelligente Produktion und Logistik und zum Leitmarkt für intelligente Produkte gemacht werden.

²⁰ So auch Buhr (2015: 24): „In der Industrie 4.0 erhöht sich der Bedarf an Erfahrungswissen und vernetztem Denken.“

Die Diskussion um adäquate Mittel der Innovationspolitik im Kontext von Industrie 4.0 kann hier nicht abschließend geführt werden. An dieser Stelle sei nur auf den Hinweis von Baums/Schlösser/Scott (2015: 4) kurz eingegangen, die Industrie 4.0 als Innovation mit zwei Geschwindigkeiten beschreiben. Die Veränderungen innerhalb einer oder zu einer ‚Smart Factory‘ beschreiben sie eher als inkrementell. Die mit der Digitalisierung einhergehende Veränderung in den Marktmodellen ist aus ihrer Sicht als disruptiv zu beschreiben.

7. Akzeptanzdiskurs und Frames

„Informationen über Technologien werden primär durch die journalistische Berichterstattung vermittelt, der dadurch eine wichtige Rolle für die Beobachtung des Verhältnisses von Technologie und Gesellschaft zukommt.“ (Kohring 2001: 2) Massen- und Fachmedien fungieren dabei als „intermediäre Instanzen, indem sie die Interessen und Meinungen der (...) relevanten Stakeholder in den (...) Diskurs einbringen und öffentlich sichtbar machen“ (Bonfadelli 2012: 207). Der öffentliche und zum wesentlichen Teil von journalistischen Leistungsangeboten ermöglichte Diskurs über Technologien und deren Folgenabschätzung ist wichtig, da im Entstehen von Innovationen natürlicherweise Gestaltungsspielräume für Entwicklungsrichtungen und Einsatzmöglichkeiten existieren, die einerseits Auswahlentscheidungen erfordern und andererseits auch Regulierungsbedarf nach sich ziehen. Technische Entwicklungen induzieren gesellschaftliche Veränderungen und haben somit Auswirkungen auf die Struktur und Verteilungen von Ressourcen. (Vgl. Banholzer 2015: 11)

Dem Einfluss der Öffentlichkeit und der Bedeutung der Akzeptanz tragen auch Richtlinien und Normen Rechnung, die zum Beispiel vom VDI verfasst werden. Aktuell liegt der Entwurf der VDI-Richtlinie 7000 „Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung bei Industrie- und Infrastrukturprojekten“ vor. Diese Richtlinie wurde unter dem Eindruck eines „wachsenden kommunikativen Handlungsdrucks“ verfasst, dem Organisationen ausgesetzt sind, wenn „öffentlich relevante Industrie- oder Infrastrukturprojekte“ umgesetzt werden sollen. (Krepper 2016: 122) Zielgruppen sind Beteiligte in einer Organisation, die ein Industrieprojekt von öffentlicher Bedeutung verantworten. Dabei werden Funktionen im Unternehmen bzw. in Organisationen einbezogen wie Projektmanagement, Organisationskommunikation oder Rechtsabteilung. Das Augenmerk liegt hier zwar eher auf sogenannten Infrastrukturprojekten, die Hinweise lassen sich allerdings auch auf gesellschaftliche Technikdiskurse übertragen. Im Falle von Industrie 4.0 sind durch die Innovation bzw. durch das Konzept Arbeitnehmer als auch die Gesellschaft allgemein betroffen. Gesellschaftliche Anliegen laut der Richtlinie sollen angemessene Berücksichtigung finden, die Einbeziehung der Öffentlichkeit soll Frühwarnfunktionen erfüllen und Orientierung über „unterschätzte Risiken“ und mögliche Fehleinschätzungen helfen soll. Risiken von „Akzeptanzverlust, Image- und Reputationsschäden“ sollen damit gemindert oder vermieden werden. (Krepper 2016: 123) Allgemein ist mit Blick auf Akzeptanz von Technologien und Innovationen festzustellen, dass je höher der persönliche Nutzen der Technologien für die gesellschaftlichen Gruppen, desto höher fällt die Akzeptanz aus. Und je höher die Nutzeneinschätzung desto geringer wird ein eventuelles Risiko gewichtet. Eine eher „utilitaristische Haltung“ (Krepper 2016: 136). Noch ein weiterer Aspekt wird durch Studien belegt. Mit Blick auf die Akzeptanz von Technologien müssen auch gesellschaftliche Erwartungsstrukturen in die Ausgestaltung von Technologien einfließen. Das setzt zum Beispiel Erhebungen voraus, die solche gesellschaftliche Einstellungen messen. Dies greift auf die „wissenssoziologische Hintergrundannahme“ (Pfersdorf 2015: 257) zurück, dass vorausgehende gesellschaftliche Erfahrungen den Umgang mit neuen Phänomenen und Technologien prägen. Diese gesellschaftlichen Erfahrungen äußern sich dann in Frames, auf die ein Gestaltungsdiskurs trifft. Die Auswertung solcher Untersuchungen sollen dann für eine „akzeptanzorientierte Technikgestaltung“ (Krepper 2016: 137) nutzbar gemacht werden.

7.1 Bekanntheit und Akzeptanz

Die Tatsache, dass die technische Innovation erhebliche Auswirkungen auf andere Teilsysteme der Gesellschaft haben wird, hat zwingend zur Folge, dass diese auch unter dem Akzeptanzaspekt diskutiert werden müssen. (Vgl. Hüsing 2002: 39; Pfeiffer 2015; Buhr 2015) Mit Blick auf Industrie 4.0 ist die skizzierte Ausrichtung im Sinne einer Akzeptanzorientierung allerdings problematisch, da wie oben geschildert Industrie 4.0 eher Konzept denn konkretes Produkt oder Dienstleistung ist. Die Eigenschaft von Industrie 4.0 als Containerbegriff birgt denn auch die Offenheit für vielfältige Interpretationen. In jüngsten Publikationen ist vermehrt von Akzeptanz (Vgl. u. a. Kagermann 2014: 610) in die Technologie Industrie 4.0 die Rede. Auch wird Industrie 4.0 aktuell im Diskurs als Produkt bzw. als Innovation verwendet, so dass Akzeptanz- und Vertrauenskonzepte (vgl. Kohring 2001) angewendet werden können. Gerade mit Blick auf das Thema IT-Sicherheit rund um Industrie

4.0 erscheint dies als relevant. Bei genauerer Analyse des aktuellen Industrie4.0-Diskurses betreffen kritische Äußerungen allerdings nur einzelne Technologien oder Bereichsentwicklungen, die aber dann pars pro toto zu Rückschlüssen auf den Kontext verleiten.²¹ In diesem Zusammenhang sollen hier zwei Aspekte herausgegriffen werden. Einerseits technische Lösungen rund um IT- und Daten-Security und andererseits Robotik und fortschreitende Automatisierung. Letztere haben die Veränderungen der Beschäftigungsverhältnisse und Arbeitsgestaltung zur Folge. Diese werden mit Begriffen wie Künstliche Intelligenz und Arbeitswelt 4.0 im Diskurs behandelt. Die Veränderung, die Digitalisierung und Industrie 4.0 innerhalb der Wirtschaft auslösen werden, macht sich vor allem in einem Wandel der Geschäftsmodelle und damit auch der Managementmethoden bemerkbar.

Digitalisierung wird Auswirkungen auf die Geschäftsmodelle haben, die als Wechsel von der Pipeline- hin zur Plattformindustrie beschrieben wird. Allerdings: Baums/Schlösser/Scott diagnostizieren denn auch für Deutschland eine „schleichende Plattform-Feindlichkeit“. Einerseits ist durch Rechtsprechung bzw. in der Folge durch richterliche Rechtssetzung eine Haftungsverschärfung für Plattformbetreiber eingetreten und andererseits wirken sich die Veränderungen mit Blick auf die Netzneutralität hemmend für die Entwicklung neuer Plattformen aus, die jenseits bereits etablierter Anbieter agieren wollen. (Vgl. Baums/Schlösser/Scott 2015: 7 sowie Härting 2015) Das ist mit Blick auf die Marktentstehung bzw. -stabilisierung im Sinne der Wirtschaftssoziologie als gestaltende Einflussgrößen in der Arena des Marktes zu beschreiben. (Vgl. Heiberger 2015: 71)

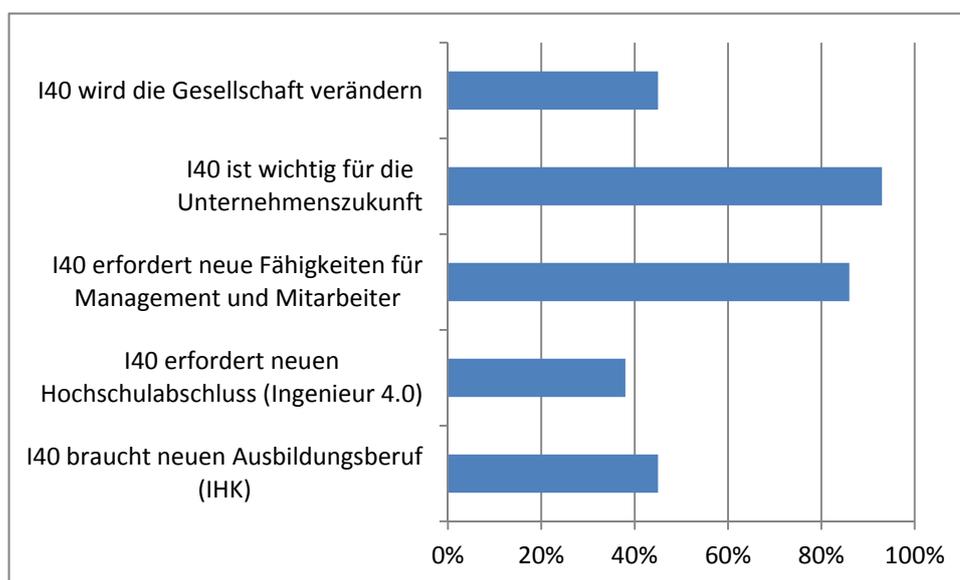


Abb. 12: Einschätzung der Bedeutung von Industrie 4.0 gesamtgesellschaftlich und für die eigene Unternehmung. (Quelle: Eigene Darstellung nach Umfrage „Mitarbeiterkommunikation Industrie 4.0“) Zeitraum: Oktober/November 2015; n=49; Top-Box-Werte „stimme völlig zu/stimmen zu“

Die Bedeutung von Industrie 4.0 für die gesamte Gesellschaft wird auch in den Unternehmen gesehen. Über 40 Prozent der in der Vorerhebung befragten Pressestellen gaben an, dass Industrie 4.0 die Gesellschaft verändern werde. Eine wichtige Bedeutung für das eigene Unternehmen stellten 90 Prozent fest. Dass mit dieser Entwicklung auch neue Fähigkeiten sowohl im Management als auch für die Mitarbeiter gefordert sind (vgl. Barth/Bohnen/Schleupner 2015), sehen auch über 80 Prozent der Befragten so. Die Forderung nach neuen Studienrichtungen, d. h. Ingenieurabschlüssen, oder speziellen Ausbildungsberufen stützen gut ein Drittel der Befragten. Die Mehrzahl setzt auf Weiterbildung, was auch die Meinung des Branchenverbandes ZVEI ist. (Vgl. Schreier 2015) Andererseits existieren auch pessimistische Prognosen. So hat die CSC-Studie das vernichtende Urteil gefällt, dass Industrie 4.0 schlicht wegen fehlender Facharbeiter in Deutschland ausfallen wird. (Vgl. Maier/Student 2015) Eine explorative Befragung der TH Nürnberg im Winter 2015/1622 widmete sich den

²¹ Auch in anderen Studien zur Akzeptanz von Technologien wird der Zusammenhang von konkreten Teilaspekten und Nutzendimensionen mit der Akzeptanz belegt. (Vgl. Barben: 2007: 240ff.) Demzufolge muss sich der Blick künftig auch auf konkrete Anwendungen von Industrie 4.0 richten, um die Akzeptanz erheben zu können.

²² Forschungsseminar zu Industrie 4.0 Prof. Banholzer TH Nürnberg WS2015/16. Hier zitiert Ergebnisse aus Seminararbeiten:

- Straubinger, Andreas: Aus- und Weiterbildung für die Industrie 4.0 – die Rolle der Hochschulen,
- Wiegand, Manuel: Die Industrie- und Handelskammer als favorisierte Bildungseinrichtung zur Qualifizierung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für den Bereich Industrie 4.0,
- Schöpfel, Lukas: Weiterbildung und Industrie 4.0 – Wie innerbetriebliche Weiterbildung als langfristiger Qualifizierungsgarant in der deutschen Elektrobranche wahrgenommen wird.

Aspekten der Personalqualifizierung. So wurden IHKs in Industrieregionen mit Automatisierungsschwerpunkt, Technische Universitäten und Hochschulen sowie stichprobenartig KMU aus der Elektroindustrie befragt. Die Befragung der IHKs von Nürnberg für Mittelfranken, München, Stuttgart, Würzburg-Schweinfurt, Bochum und Ruhrgebiet ergab, dass diese sich seit einiger Zeit mit Qualifizierungsprogrammen beschäftigen, allerdings noch wenige Angebote bereitstellen. Für die Qualifikation von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern im Bereich Industrie 4.0 sehen die IHKs alle Beteiligten in der Pflicht, die Unternehmen und die IHK zu einem geringeren Anteil die Hochschulen. Die Unternehmen wünschen sich nur zu einem Anteil von rund 28 % ein eigenes Angebot an Hochschulen und Universitäten in Form von Studiengängen. Fast 60 % stimmen der Forderung zu, Industrie 4.0 Konzepte verstärkt in bestehende Studiengänge zu integrieren. Die Hochschulen wollen mehrheitlich für die Herausforderung Industrie 4.0 keine neuen Studiengänge in diesem Bereich anbieten, nur eine Hochschule antwortete, bereits mit einem neuen Studiengang Automatisierungstechnik auf Industrie 4.0 reagiert zu haben. Diskutiert werden vereinzelt Vertiefungsrichtungen oder ein vergrößertes Angebot von Wahlpflichtfächern. Zwei Hochschulen gaben an, in diesem Bereich schon neue Angebote ins Leben gerufen zu haben – einmal im Gebiet „Datentechnik“ und als Ergänzung in den Bereichen „Automatisierung, Robotik, Informatik“. Dagegen ist das Thema zumindest unter der Begrifflichkeit Industrie 4.0 noch nicht in der breiten Bevölkerung angekommen, wie Abb. 13 zeigt.

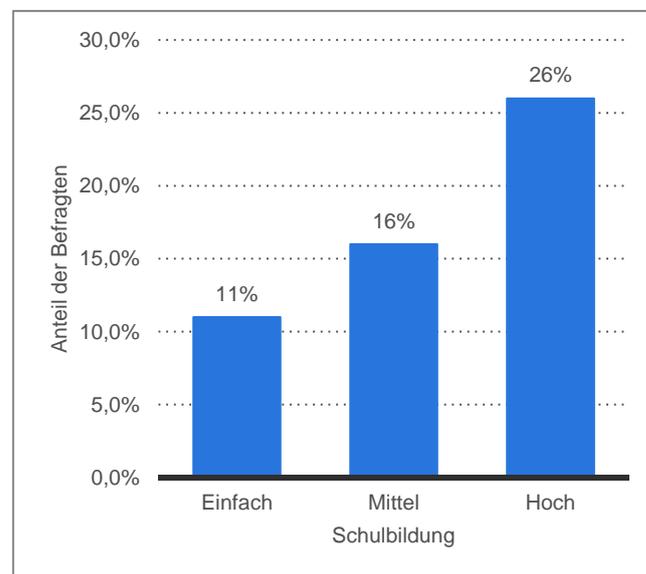


Abb. 13: Deutsche Telekom. n. d. Bekanntheit des Begriffs Industrie 4.0 in Deutschland nach Schulbildung im Jahr 2015. (Quelle: Statista. <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/449355/umfrage/bekanntheit-des-begriffs-industrie-40-nach-bildungsniveau-in-deutschland-2015/>; Zugriff am 23.04.2016)

7.2 Framing von Industrie 4.0

Industrie 4.0 ist als Begriff, im oben definierten Sinne verstanden, bereits ein Ansatzpunkt, die komplexen Zusammenhänge und Abhängigkeiten von Technologien so zu vereinfachen, dass ein Diskurs und eine Handhabung im politischen System möglich werden. Allerdings entsteht ein Diskurs auch unter Verwendung von Neologismen nicht voraussetzungslos. Industrie 4.0 oder allgemein „neue Technologien fallen nicht ins Leere, sondern treffen stets auf bestehende Diskursstränge und einen spezifisch strukturierten gesellschaftlichen Kontext“ (Degelsegger 2008: 6). Mit Blick auf die Diskussion um Industrie 4.0 erscheint eine Analyse mithilfe des Frames-Ansatzes als hilfreich.

Frames sind eine „Möglichkeit, die Komplexität realer Zusammenhänge auf ein verständliches Maß zu reduzieren und gleichzeitig wertend zu strukturieren“ (Bach/Weber/Quiring 2012: 196). Frames sind also ein Interpretationsmuster, mithilfe derer sich „Informationen sinnvoll einordnen und effizient verarbeiten lassen“ (Scheufele 2004: 30). Dabei werden bestimmte Eindrücke von Realität betont, andere hingegen ignoriert, wodurch „Attributionen, Bewertungen oder Entscheidungen nahe gelegt“ (Scheufele 2004: 30) werden. Ein bestimmtes „framing“ umgibt ein technologisches Phänomen und bildet so eine Schnittstelle mit dem gesellschaftlichen Umfeld, den individuellen Wahrnehmungen und Einordnungen. (Vgl. Degelsegger 2008: 3) Wie zum Beispiel Me-

dien bestimmte Technologien „framen“, hat potentiell Auswirkungen auf den Diskurs in den unterschiedlichen Subsystemen einer Gesellschaft. Gleichzeitig werden diverse Leitmedien Einfluss auf andere Medien ausüben. (Vgl. Bach/Weber/Quiring 2012: 196) Im Diskurs um Industrie 4.0 sind Wirtschaft, Politik, Gesellschaft und Recht gleichermaßen beteiligt. Die Diskussion um Industrie 4.0 kann mit unterschiedlichen Framing-Ansätzen aus der Policy-Forschung mit Blick auf politische Akteure, aus der politikwissenschaftlichen Bewegungsforschung mit Blick auf korporatistische Akteure und Interessengruppen sowie aus der Kommunikationswissenschaft mit Blick auf Journalismus und Rezipienten analysiert werden. Nachfolgend sollen daraus abgeleitet zwei Diskursstränge herausgegriffen werden, die einerseits die Fachöffentlichkeit und andererseits die breite Öffentlichkeit ansprechen. Das Thema IT-Sicherheit ist im Zusammenhang relevant, weil es geeignet ist, die Bereitschaft zur Öffnung gegenüber Industrie 4.0 vor allem von KMUs zu beeinflussen. Die Thematik, Robotik und Arbeitsmarkt 4.0 ist geeignet, bei Arbeitnehmern und der breiten Bevölkerung die Akzeptanz von Industrie 4.0 zu beeinflussen. Vor allem deshalb, weil sie auf den bestehenden Diskursstrang Automatisierung und Arbeitsplatzabbau rekurrieren kann.

Ohne an dieser Stelle eine Erörterung unterschiedlicher Framing-Ansätze führen zu können, werden die beiden benannten Frames IT-Sicherheit und Arbeitswelt 4.0 analog des Vorschlages von Entmann (1993) mit Problembeschreibung, Ursachenzuschreibung und Aktualisierungsanlass sowie der Bewertung bzw. Handlungsempfehlung skizziert. Diese Frames lassen sich den Basis-Frames Wirtschaft, Fortschritt, Moral zuordnen. (Vgl. Dahinden 2006)²³

7.2.1 Security – IT-Netze und Daten

Mit Blick auf die Bereitschaft, vor allem der KMUs, Anlagen und Systeme auch über ihre eigene Unternehmensgrenze hinweg zu vernetzen ist eine gewisse Zurückhaltung festzustellen. Trotz der argumentierten Vorteile befürchten vor allem mittelständische Unternehmen den unbefugten Zugriff auf ihr wettbewerbsdifferenzierendes Know-how. Hier wird ein Frame „Angst vor Wirtschaftsspionage“ aktualisiert, was vor allem mit den Themen Datensicherheit und Hackerangriffen verbunden wird. „Die NSA-Affäre hat die Datensicherheit in intelligenten Netzen erneut auf die Agenda gerückt und Wirtschaft, Politik und Gesellschaft für das Thema IT-Sicherheit sensibilisiert.“ (Kagermann 2014: 610) Hacker-Attacken auf Industrieanlagen wie zum Beispiel mit W32.Stuxnet im Jahr 2010 oder auf das Rechnersystem des Deutschen Bundestages im Jahr 2015 zeigen, dass IT-Security ein zentrales Thema für das Projekt der Digitalisierung und der Akzeptanz von umfangreicher Vernetzung in Gesellschaft und Industrie ist. Zur Vernetzung der Komponenten in der Produktion, wie Industrie-PCs, Speicherprogrammierbare Steuerungen oder SCADA-Systemen wird auf die gleiche oder ähnliche Ethernet basierte Komponenten und Protokolle bzw. WLAN- oder Bluetooth-Übertragung zurückgegriffen wie in der klassischen Office-Umgebung. Damit werden bisher verwendete proprietäre Feldbussysteme ersetzt, da hierdurch zum Beispiel auch ein höherer Datendurchsatz möglich ist. (Vgl. Schleupner 2015: 184) Dass sicherheitsrelevante Vorfälle im Maschinenbau mittlerweile weit verbreitet sind, dokumentieren Erhebungen aus dem Jahr 2013 des Branchenverbandes VDMA. 63 % der befragten Unternehmen rechnen mit einer Steigerung der Angriffe, 29 % der befragten²⁴ Unternehmen gaben an, bereits Security-Vorfälle mit Produktionsausfall verzeichnet zu haben. Nur 57 % kennen einen der gängigen Security-Standards und weniger als ein Drittel wendet diese Standards an. Eine Meldepflicht von Security- Vorfällen lehnen zwei Drittel der Unternehmen ab. (VDMA zitiert nach Schleupner 2015: 194) Dabei sind die Risiken unter Experten durchaus bekannt und im Bewusstsein. Unter den zehn größten Geschäftsrisiken für Unternehmen im Jahr 2016 liegen nach einer Umfrage unter Risikoexperten Cybervorfälle auf Platz drei.²⁵ Die zitierten VDMA-Zahlen stützen die Einschätzung von Experten, dass IT-Security zuerst kein rein technisches Problem darstellt. Technische Lösungen sind vorhanden, wenn auch die aus dem Office-Umfeld gebräuchlichen Technologien nicht ohne weiteres adaptiert werden können. Das Problem liegt nach Ansicht von Kryptographie-Experten vor allem in einer gesamtgesellschaftlichen Sensibilisierung für IT-Sicherheit, sowohl im privaten Bereich als auch in der Industrie.²⁶

²³ Dahinden (2006) definiert fünf Basis-Frames, Wirtschaft, Fortschritt, Konflikt, Moral, Personalisierung. Hierzu hat Degelsegger (2008) eine Beschränkung auf die drei benannten Basis-Frames vorgeschlagen. Diesem Vorschlag wird sich hier angeschlossen, weil Personalisierung sich auf journalistische Darstellungsformen und Routinen bezieht und Konfliktkonstellationen sich auf einer anderen Ebene befinden wie die drei benannten Basis-Frames.

²⁴ Die zehn größten Geschäftsrisiken 2016 sind laut einer im Handelsblatt (Nr.10/2016 vom 15.01.2016: 6) zitierten Umfrage unter global 800 Risikomanagern: 1. Betriebsunterbrechungen einschließlich der Unterbrechung der Supply Chain (38 %), 2. Volatilität, höherer Wettbewerb und Stagnation auf Märkten (34 %), 3. Cybervorfälle mit kriminellen oder technischen Vorfällen (28 %); 4. Gleichauf Naturkatastrophen (24 %) und Wirtschaftliche Sanktionen bzw. Protektionismus (24 %).

²⁵ Die zehn größten Geschäftsrisiken 2016 sind laut einer im Handelsblatt (Nr.10/2016 vom 15.01.2016: 6) zitierten Umfrage unter global 800 Risikomanagern: 1. Betriebsunterbrechungen einschließlich der Unterbrechung der Supply Chain (38 %), 2. Volatilität, höherer Wettbewerb und Stagnation auf Märkten (34 %), 3. Cybervorfälle mit kriminellen oder technischen Vorfällen (28 %); 4. Gleichauf Naturkatastrophen (24 %) und Wirtschaftliche Sanktionen bzw. Protektionismus (24 %).

²⁶ Vgl. hierzu die Äußerungen von Andreas Aßmuth im Rahmen der Podiumsdiskussion „IT-Security und Industrie 4.0“ an der TH Nürnberg im Dezember 2015 (<http://tj-industrie40.de/it-sicherheit-ist-eine-frage-der-einstellung-der-persoenenlichen/>).

Dass dem Thema IT- und Daten-Sicherheit Aufmerksamkeit geschenkt werden muss, begründet auch noch ein zweiter Aspekt. Big Data-Konzepte liefern nicht nur Informationen über Produkte, sondern auch über Personen und ihr Verhalten am Arbeitsplatz und das auch der Maschinenbediener. „Werte und ethische Überlegungen werden zukünftig von noch zentralerer Bedeutung für die Entwicklung von Produkten sein.“ (Kagermann 2014: 611) Vieles, was heute schon technisch machbar ist, wird in einigen Ländern nicht weiter verfolgt, da es bestimmten Wertvorstellungen entgegensteht. Hier müssen Wertkompromisse sowohl auf der Ebene der Nutzer, der Maschinenbediener als auch auf der gesamtgesellschaftlichen Ebene breit diskutiert werden. „Jahrtausende hat die Menschheit in einer Welt des Vergessens gelebt. Unser Verhalten und unsere gesellschaftlichen Mechanismen berücksichtigen dies. Im digitalen Zeitalter gibt es jedoch kein Vergessen. Gerade für eine durch das Internet geprägte Gesellschaft ist daher Vertrauen ein entscheidender Faktor.“ (Kagermann 2014: 611) Diese Aspekte haben Auswirkungen auf die Akzeptanz einer Technologie. Wobei hier deutlich wird, dass es weniger um die Kerneigenschaften einer Technologie geht als um die Konsequenzen auf andere Teilbereiche, was wie beschrieben Rückwirkungen auf die Anwendung der eigentlichen Technologie haben kann.

7.2.2 Künstliche Intelligenz und Arbeitswelt 4.0

Ein Stichwort, das im Zusammenhang mit Industrie 4.0 von Beginn an genannt wurde ist die kollaborative Robotik. Diese Punkte knüpfen an einen Frame an, der in der ersten Welle der Automatisierung ausgeprägt worden ist. „Automatisierung vernichtet Arbeitsplätze.“ Angesichts der im Menschen verwurzelten „Urangst“, dass Maschinen die Macht übernehmen (Schulz 2015), ist die Diskussion um die Bedeutung und Leistungsfähigkeit von Künstlicher Intelligenz nachvollziehbar. Mit Blick auf die Akzeptanzfrage von Industrie 4.0 ist dem Bereich KI und Robotik durchaus Aufmerksamkeit zu schenken, da Produktionstechnik in der Beurteilung oft nicht detailliert auf verschiedene Einzeltechniken heruntergebrochen wird, sondern vielmehr exemplarisch durch Techniklinien wie Industrieroboter operationalisiert, die bereits einen symbolischen Charakter haben. (Vgl. Hüsing 2002: 54) Technische Innovationen haben zumeist Einfluss auf den Arbeitsmarkt. So können neue Technologien für manche Bevölkerungsgruppen als „enabling structures“ wirken, andere Bevölkerungsgruppen werden durch die Innovation mit neuen „constraints“ konfrontiert. (Vgl. Mayntz 2001)

Forschung und Entwicklung arbeiten aktuell daran, Maschinen und Roboter intelligenter und selbstständiger zu machen. Und das sowohl bei klassischen IT-Konzernen wie Google, als auch bei Industriebetrieben wie Siemens oder Bosch. Die Wettbewerbs- und Zukunftsfähigkeit vieler deutscher Kernindustrien hängt davon ab. „Wer in der Industrie 4.0 und im Internet der Dinge federführend sein will, muss sich vor allem mit Maschinenintelligenz auskennen.“ (Schulz 2015) Experten verstehen die 4. Industrielle Revolution als das Zeitalter, in dem nicht die menschliche Muskelkraft durch Maschinen ersetzt wird, sondern das Gehirn.



Abb. 14: Plakativ nehmen Magazine Wired (Deutschland) und Harvard Business Review die Thematik Robotik und Arbeitsplätze auf. Bereits die Zusammenstellung Freund, Feind, Maschine weist auf ein Bedrohungsszenario hin. Der Titel des Magazins Harvard Business Review ist wesentlich neutral gehalten.

Im Produktionsumfeld wird inzwischen von Konzepten sozialer Maschinen gesprochen. „Der Automat erhält Sinnesorgane und vor allem Nervensystem und Gehirn, um mit seinem Umfeld in verträglicher Art und Weise in Beziehung zu treten.“ (Breidenbach/Rückardt 2015: 42) In Erweiterung der Konzepte, die unter M2M-Interaktion zusammengefasst werden wird bei Social Machines der selbständige Austausch von Wissen und Lernerfahrungen unter den Maschinen integriert. Das geht über eine reine Vernetzung der Maschinen hinaus. Maschinen „interagieren sozial, also hilfsbereiter miteinander“ (Breidenbach/Rückardt 2015: 42). Die jetzt angestoßene Debatte um Künstliche Intelligenz und die Frage nach dem Wegfall von Arbeitsplätzen kann sich nachteilig auf die Implementierung von Industrie 4.0 auswirken. Im Kontext der zurückliegenden Debatte um Einführung von Industrierobotern war nicht technologiefeindlich, sondern nahezu ausschließlich von dem einen Argument bestimmt, dem Verdacht Arbeitsplätze zu vernichten. In der damaligen Situation wurden die positiven Einschätzungen auf Arbeiterleichterungen sowie Rationalisierungseffekte gestützt und vor allem von Männern und höher Gebildeten vorgebracht. Insgesamt wird Industrierobotern ein geringes Risikopotenzial zugeschrieben, aber auch die Nutzen/Risiko-Abwägung fällt nur knapp positiv aus.²⁷

Bedeutsam erscheint mit Blick auf Akzeptanz von Industrie 4.0, dass „Technik (...) in modernen Produktionskonzepten in vielfacher Weise mit Organisationslösungen und Managementprinzipien verknüpft (ist)“ (Hüsing 2002: 39). Wobei nicht nur der Technikeinsatz die Organisations- und Managementkonzepte beeinflusst, sondern auch umgekehrt entstehen neue Anforderungen von neuen organisatorischen Lösungen an den Technikeinsatz. Insofern muss man in der Frage nach der Akzeptanz einer Technologie, hier dem Konzept Industrie 4.0, nicht allein die Einstellung zur Produktionstechnik betrachten, sondern muss die Bewertung von Organisationsprinzipien miteinbeziehen. Die Einbettung innovativer Produktionstechnologien in Organisationslösungen sowie die bei der Einführung und Nutzung der Techniklösungen angewandten Managementmethoden sind nicht nur ein zentraler Faktor für die Technikakzeptanz, sondern bestimmen unter anderem die Nachfragemuster von Produktionstechnik mit. Organisationsformen und Managementmethoden haben demzufolge einen ähnlichen Charakter wie verschiedene Anwendungen einer Technologie. „Sie können ebenfalls die Akzeptanz der Produktionstechnik beeinflussen bzw. werden selbst mehr oder weniger akzeptiert.“ (Vgl. Hüsing 2002: 39) Die Frage ist also, ob vor allem die Belegschaften das Konzept Industrie 4.0 wie in den Akzeptanzstudien bislang diagnostiziert als Arbeitserleichterung und die Chance auf höherqualifizierte Tätigkeiten begreifen oder ob durch die Diskussion um KI dies in Frage gestellt wird und doch die Bedrohung der menschenleeren Fertigung wieder in die Diskussion kommt. In Technikakzeptanzstudien spielt Produktionstechnik im engeren Sinne gegenwärtig keine zentrale Rolle. „Auch die industriesoziologische Beschäftigung mit produktionstechnologischen Innovationsprozessen nimmt den Aspekt der Akzeptanz der Technik durch die betroffenen Arbeitnehmer aktuell meist nicht mehr explizit auf.“ (Hüsing 2002: 40) Dabei handelt es sich nicht mehr nur um Fragestellungen, die Facharbeitskräfte betrifft, sondern auch um Stellen, die einen Ingenieurabschluss voraussetzen. Wenn „Big Data und Rechenleistung satt (...) am Stuhl der gebildeten Mittelschicht (sägen), sind (...) (auch) Ingenieure (...) nicht mehr sicher.“ (Kräußlich 2015: 15) Dahingehend verwundert es, dass nur etwas mehr als die Hälfte der deutschen Unternehmen die Weiterbildung oder Qualifizierung von Mitarbeitern mit Blick auf Industrie 4.0 als wichtig erachtet. (Vgl. Kagermann 2015: 137)

Mit dem Konzept Industrie 4.0 und den direkten Auswirkungen auf andere Subsysteme werden allerdings in der Industriesoziologie diese Themen ebenso aufgegriffen. Im Leitfaden Technologieakzeptanz (Ortmann/Guhlke 2014) werden explizit die Rahmenbedingungen für den Kontext Industrie 4.0 skizziert, die eine konfliktlose Integration in Fertigungsbetrieben ermöglichen sollen. Die Analyse setzt allerdings auf der Ebene von betriebsinternen Workshops an. Die Erfordernis der kommunikativen Vorbereitung und damit der Sensibilisierung für das interne Thema Industrie 4.0 ist aber bei vielen Unternehmen noch nicht angegangen worden, was zumindest die explorative Erhebung der TH Nürnberg schlussfolgern lässt. (Vgl. Abb. 15)

Für die Innovationsfähigkeit von Unternehmen ist die Kommunikation mit Mitarbeitern eine zentrale Herausforderung, gerade mit Blick auf Industrie 4.0. Die neuen Geschäftsmodelle, die neue Anforderungen an Arbeitnehmer stellen, gehen auch mit einer Verschiebung von Kompetenz- und Einflussphären innerhalb eines Unternehmens einher. So wird durch die in Industrie 4.0 mitgedachte Digitalisierung auch eine Verschiebung der Kompetenzbereiche von klassischer IT und Fertigung stattfinden. Hieraus können auch Widerstände entstehen. Etablierte Experten könnten auch ihre Position missbrauchen, um einen Wandel zu bremsen oder zu blockieren. (Vgl. Hirsch-Kreienstein 2014: 427)

²⁷ Untersuchung von Renn/Zwick 1998 in Baden-Württemberg; zitiert nach Hüsing 2002: 54.

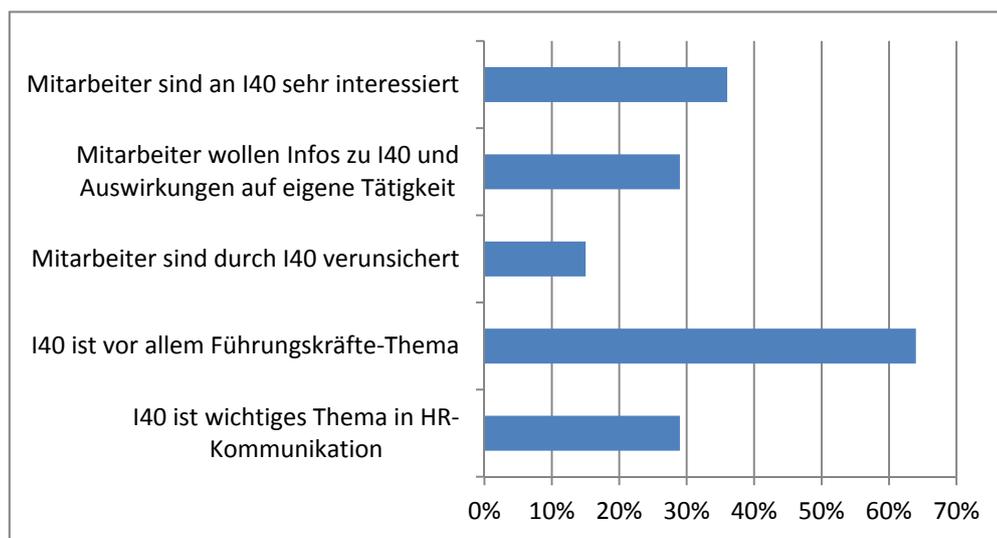


Abb. 15: Industrie 4.0 im Kontext HR - Eher Managementthema denn Thema für den Shopfloor. (Quelle: Eigene Darstellung nach Umfrage „Mitarbeiterkommunikation Industrie 4.0“) Zeitraum: Oktober/November 2015; n=49; Top-Box-Werte „stimme völlig zu/stimmen zu“

Die Vorerhebung „Mitarbeiterkommunikation Industrie 4.0“ legt die Schlussfolgerung nahe, dass Industrie 4.0 eher als Thema für die Managementtage denn für den Shopfloor gesehen wird. Angesichts der Bewertung, dass Mitarbeiter sich nur mäßig am Thema interessiert zeigen und nur bei rund 15 Prozent eine Verunsicherung der Belegschaft durch das Thema festzustellen ist, ist die Reaktion naheliegend, dass Industrie 4.0 nur bei unter 30 Prozent eine wichtige Rolle in der HR-Kommunikation darstellt. Angesichts der Diagnosen aus der Arbeits- und Organisationsforschung ein fataler Zustand.²⁸

²⁸ Vgl. die Studien von Shareground und Universität St. Gallen (2015): „ARBEIT 4.0: Megatrends digitaler Arbeit der Zukunft – 25 Thesen“.

8. Gestaltungsdiskurs Industrie 4.0 – Schlussfolgerungen und Aufgaben

Industrie 4.0 ist mehr als die Summe der dem Konzept inhärenten einzelnen Technologien. Die von der Digitalisierung angetriebenen Veränderungen werden sich nicht auf den Bereich Technologie oder Fertigung beschränken, sondern tiefgreifende Auswirkungen auf andere Teilsysteme der Gesellschaft haben. Soziale Organisationen und Praktiken werden sich an dieses neue Technikkonzept, seine Konkretisierungen in Anwendungen und innovativen Verknüpfungen der Einzeltechnologien anpassen. Dies kann, wie Bender (2007) anmerkt nicht durch einen einzelnen Akteur erfolgen, sondern ist ein Gestaltungsvorgang mehrerer Akteure. Dieser Gestaltungsvorgang ist auf einen Diskurs angewiesen, der unterschiedliche Aspekte des Konzeptes Industrie 4.0 aufzeigt, einordnet und zur Diskussion stellt. Dass verschiedene Bereiche das Thema Industrie 4.0 nur selektiv wahrnehmen oder nur einseitig thematisieren zeigt der Blick auf die Einstellung von Industrieunternehmen, die Industrie 4.0 nur zögerlich in die Mitarbeiterkommunikation integrieren. Durch den Begriff Industrie 4.0 ist zwar gelungen das eigentlich auf Technologie fokussierte Thema in die Wirtschaftsmedien zu bringen. Die Behandlung im Wirtschaftsressort führt aber nicht zu einer Erweiterung der Diskussion um induzierte Gesellschaftsentwicklungen, sondern verengt die Perspektive auf Marktaussichten von Unternehmen. Und dies obwohl Wirtschaftsredaktionen beklagen, von anderen Ressorts zu wenig konsultiert zu werden. Neue Technologien bieten Spielräume, die Entscheidungen erfordern. Neue Technologien sind sozial konstruiert, prägen aber auch in ihrer Weiterentwicklung wiederum soziale Organisation und Praxis.

Erforderlich sind deshalb Kommunikationsstrategien, die Industrie 4.0 ganzheitlich thematisieren. Das umfasst funktionierende journalistische Leistungsangebote, die die Funktionen der Konkurrenzbeobachtung eine Standardisierung und eine Marktstabilisierung ermöglichen. Das umfasst zudem journalistische Leistungsangebote, die Risiken und Chancen von Technologien sowie Alternativen benennen (vgl. Banholzer 2015), um Entscheidungsalternativen wählen zu können.²⁹ Das umfasst aber auch Leistungen auf Seiten der Unternehmenskommunikation in den Feldern Innovationskommunikation aber vor allem auch der HR-Kommunikation. Angesichts der Entwicklungen der Digitalisierung und sich verändernder Geschäftsprozesse wird sich die Komplexität für Entscheidungen weiter erhöhen, gleichzeitig aber der Rationalitätsanspruch erhalten bleiben. Gleichzeitig werden ob der Dynamisierung der Prozesse auch die potentiellen negativen Folgen sich potenzieren und somit auch das empfundene Risiko, was wiederum Risikominimierungsstrategien nach sich ziehen wird.

Verstärkend zu diesen Tendenzen bzw. fatal wirkt ein Technological Leapfrogging als Bewältigungsstrategie, auch wenn sich der Wandel in der Investitionsgüterindustrie je nach Position in der Wertschöpfungskette unterschiedlich ausprägen wird. Aber, um es plakativ auszudrücken, Industrie 5.0 wird aus Industrie 3.0 schwerlich zu erreichen sein. D. h. Medien und Fachmedien müssen sich dem Thema Industrie 4.0 und dessen Auswirkungen auf andere gesellschaftliche Bereiche widmen, um Grundlagen für Entscheidungen bereitstellen zu können. Der Begriff Industrie 4.0 kommt den Unsicherheiten in komplexer werdenden Entscheidungssituationen entgegen. Wie oben ausgeführt, suggeriert der Begriff eine Linearität, die komplexitätsreduzierend wirkt. Auf der anderen Seite evoziert der Begriff die Möglichkeit des Inkrementalismus, d. h. Akteure simplifizieren Entscheidungssituationen dadurch, dass sie längerfristige Erwägungen außer Acht lassen, sie verhalten sich zudem reaktiv und thematisieren Problemzusammenhänge nicht in der Totalität, sondern bearbeiten sie in einzelnen, leicht zugänglichen Faktoren und bearbeiten nur jene Problemursachen, die ihnen bereits aus der Erfahrung bekannt sind. „Akteure zerlegen Probleme in weniger komplexe Teilprobleme, arbeiten diese schrittweise ab und reduzieren damit ursprünglich gegebene Handlungsalternativen.“ (Schimank 2010: 109) Dies gilt sowohl für den gesellschaftlichen und politischen Bereich als auch für die Wirtschaft und speziell für Industrieunternehmen. Ein Unternehmen, das Absatzprobleme nicht durch Hinterfragen einer vielleicht rückständigen Technologie und damit mit Innovationen begegnet, sondern als erstes das Marketing intensiviert, ist ein Beispiel für das Handeln mit begrenzten Rationalitäten. (Vgl. Schimank 2010: 1110) Sowohl für Wirtschafts- als auch für Fachmedien gilt es, wie ausgeführt, die Diskussion um Industrie 4.0 und die innewohnenden Technologien zu führen.

Im Falle von Industrie 4.0 ist festzustellen, dass Innovationskommunikation ob der tiefgreifenden Veränderungen in anderen gesellschaftlichen Teilsystemen nicht ohne weiteres mit den etablierten Schemata der Change-Kommunikation zu bewältigen sein wird. Dies gilt es zu analysieren und herauszuarbeiten. Die HR-Kommunikation wird angesichts von Industrie 4.0 bzw. den Folgen der Digitalisierung der sich verändernden Geschäftsmodelle und Managementstrukturen neue Wege gehen müssen. Hier gilt es zunächst die Betroffenheit der Belegschaften zu evaluieren und frühzeitig initiativ von Seiten der Führungsebenen zu kommunizieren.

²⁹ Hier erscheint auch eine Analyse der aktuell beginnenden Diskussion um Ansätze des Positiven oder besser Konstruktiven Journalismus gewinnbringend zu sein. Die Forderung nach Berichterstattung, die nicht nur Kritik übt, sondern auch unterschiedliche Lösungswege benennt und beschreibt knüpft an die Erfordernisse von umfassender Berichterstattung bei neuen Technologien und Innovationen an, die wie beschrieben Handlungsalternativen aufzeigen, die benannt werden müssen.

In diesem Kontext ist auch der Einsatz von Serious Games³⁰ als Mittel der externen und internen Kommunikation zu prüfen. Mit Blick auf gesellschaftliche Stakeholder bzw. andere Subsysteme ist sowohl für den Bereich Recht (von Arbeitsrecht, Patent- und Schutzrecht bis hin zu Haftungsfragen und Versicherungen) als auch für den Bereich Finanzsystem (von Finanzierungsstrategien für Innovationstechnologien bis hin zur Bewertung von Geschäftsmodellen) eine intensive Auseinandersetzung mit Industrie 4.0 erforderlich.

Forschungsaspekte:

Industrie 4.0 ist als Untersuchungsgegenstand geeignet, um für technische Innovationen und Effekte der Digitalisierung anhand des erforderlichen und auch schon begonnenen Gestaltungsdiskurses Akteurkonstellationen, Thematisierungsstrategien und Mediendiskurse zu beschreiben. Phasenanalysen, die die soziale Entwicklung von und den Umgang mit gesellschaftsrelevanten Themen beschreiben, erlauben eine zielführende Untersuchung. Darunter fallen die Konzepte wie der Policy Cycle, der Technikgeneseforschung, des Promise-Requirement-Cycles und des oben bereits angeführten Hype Cycles. (Vgl. Pfersdorf 2015) Ergänzend hierzu erscheinen die Framing-Ansätze aus Policy-Forschung, politikwissenschaftlicher Bewegungsforschung sowie den Medien- und Kommunikationswissenschaften als geeignete Analyseansätze. (Vgl. Degelsegger 2008) Letztere gerade deshalb, weil Massenmedien im öffentlichen Diskurs um Technologien als wichtige „Instanzen der Informationsvermittlung und Meinungsbildung“ (Bonfadelli 2012: 212) gelten, da sie von den verschiedensten gesellschaftlichen Stakeholdern aus Politik und Wirtschaft gleichermaßen als Plattform und Arena benutzt werden, um ihre jeweiligen Interessen und sich selbst in der Öffentlichkeit zu positionieren. Medial vermittelter öffentlicher Kommunikation ist zudem ein potenziell namhafter Einfluss auf die gesellschaftliche Wahrnehmung von Themen und Objekten sowie deren Bewertung zu attestieren. Medien fungieren für die Bürgerinnen und Bürger als wichtigste Informationsquellen zu abstrakten und nicht unmittelbar erfahrbaren Technologien. Gerade der konzeptionelle Charakter von Industrie 4.0 verweist auf die Vermittlung durch Medien. Die wechselseitige Einflussnahme und Prägung von Medien und Politik bzw. Wirtschaft, wie sie als Medialisierungstendenzen beschrieben werden, eröffnen hier zusätzliche Analysefelder. Aus einer kommunikationswissenschaftlichen Perspektive scheint der Issue-Attention-Cycle von besonderem Interesse zu sein. Neue Technologien werden als soziale Probleme in Prozessen der gesellschaftlichen Kommunikation durch kollektive Akteure und ihre je spezifischen Diskursstrategien konstruiert. Beschrieben wird eine spezifische Problemkarriere aus Latenz-, Aufschwung-, Etablierungs-, Abschwungs- bzw. Marginalisierungsphase. Die Medien und ihre Berichterstattung spielen dabei eine wichtige Rolle, insofern diese rund um zentrale Ereignisse³¹ wie die Hannover Messe die öffentliche und politische Aufmerksamkeit auf ein Thema wie Industrie 4.0 zu fokussieren vermögen. Den dabei involvierten dominanten Medien-Frames - Industrie 4.0: technisch-/wissenschaftlicher Fortschritt (Progress) und wirtschaftlicher Erfolg (Economy) versus unvorhersehbare und nicht rückholbare Risiken (Pandora's Box), ethische Kontroversen (Ethical), Regulierung (Public Accountability) o.ä. – kommt bei der öffentlichen Meinungsbildung eine zentrale Funktion zu. (Vgl. Bonfadelli 2012: 210)

³⁰ Serious Games oder Newsgames erlauben einen neuen Zugang in der Vermittlung komplexer Themen. An der TH Nürnberg entsteht im Forschungsschwerpunkt „Gestaltungsdiskurs Industrie 4.0“ ein Newsgame im Kontext von Industrie 4.0 (Vgl. www.th-nuernberg.de/industrie40)

³¹ Bonfadelli spricht ausgehend von der Analyse über Gentechnologien von Schlüsselereignissen. Die Verwendung dieses Begriffs erscheint mit Blick auf Innovationen und hier speziell Industrie 4.0 einer weiterführenden Diskussion und Differenzierung. Kepplinger (2011) und Rauchenzauner (2008) verwenden Schlüsselereignis als Begriff zum Beispiel im Zusammenhang mit Reaktorunfällen wie Tschernobyl. „Die Folge von Schlüsselereignissen ist eine Häufung von Berichten über tatsächlich oder scheinbar ähnliche Vorfälle, die den Eindruck einer ganzen Serie von Ereignissen machen, obwohl sich die Ereignisse nicht gehäuft haben.“ (Kepplinger 2011: 226)

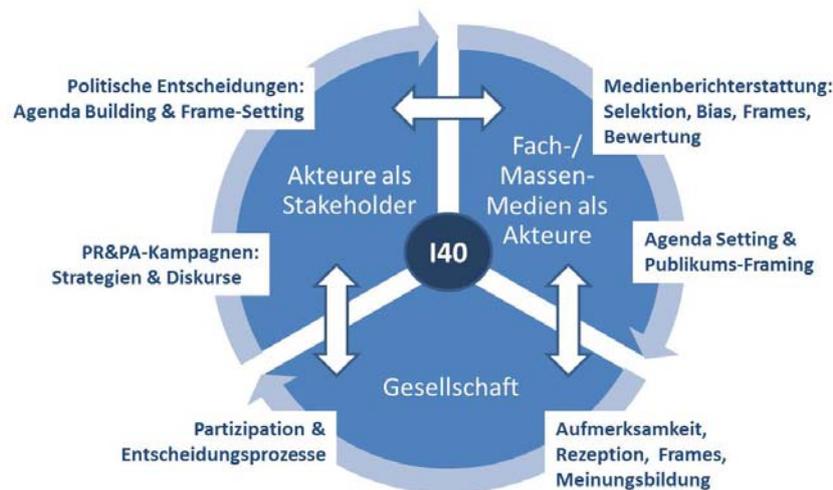


Abb. 16: Gestaltungsdiskurs Industrie 4.0 - Analyserahmen. Eigene Darstellung angelehnt an Bonfadell (2012: 212)

Das Ziel einer Untersuchung sollte es sein, herauszufinden, wie die Industrie 4.0 im massenmedialen Diskurs als Begriff konstruiert, von den verschiedenen Akteuren sprachlich besetzt und in die Öffentlichkeit vermittelt wird. Eine Forschungsfrage lautet dementsprechend: Wie wird Industrie 4.0 in den Fach- und Nachrichtenmedien dargestellt?

- Welche Medienpräsenz hat Industrie 4.0? (Agenda Building) In welchem Umfang und in welchem Ressort wird über Industrie 4.0 berichtet? Gibt es im Zeitverlauf von 2012 bis heute Änderungen im Umfang der Berichterstattung? (Issues-Attention-Cycle) Und wenn ja, wie können sie erklärt werden?
- Wie wird über Industrie 4.0 berichtet? (Bias) Welche Themen und Interpretationsmuster kommen in der Berichterstattung vor? (Medien Frames) Gibt es einen Risiko-Chancen-Diskurs?
- In welchem Umfang sind politische, gesellschaftliche, wirtschaftliche und wissenschaftliche Akteure und Akteursgruppen in der Berichterstattung präsent? Wie positionieren sich diese Akteure gegenüber der Industrie 4.0? Worauf beruht der Expertenstatus dieser Akteure?
- Welche für Industrie 4.0 relevante Begriffe werden zitiert? Welche semantischen Felder, Metaphern, Schlüsselwörter, Fahnenwörter und Stigmawörter werden in den Veröffentlichungen verwendet?

Mediale Berichterstattung greift vielfach auf aktuelle Ereignisse zurück, die wiederum durch Aktivitäten von unterschiedlichen Akteuren induziert sein können. Ein weiterer Aspekt sollte sich dementsprechend den Akteuren widmen: Wie verwenden die unterschiedlichen Akteure den Begriff Industrie 4.0 in ihrer Organisationskommunikation?

- In welchem Umfang und über welche Kanäle wird Industrie 4.0 von den jeweiligen Kanälen thematisiert?
- Wie wird Industrie 4.0 thematisiert? Werden vor allem Einzeltechnologien angesprochen oder der Begriff umfassend und synonym zu Digitalisierung verwendet?
- Welche Themenkomplexe und Interpretationsmuster werden verwendet?
- Wie positionieren sich die Akteure zu Industrie 4.0?
- Welche sprachlichen Strategien verfolgen Akteure bei der Konstitution, Besetzung und Vermittlung von für Industrie 4.0 relevanten Begriffen? Welche semantischen Felder, Metaphern, Schlüsselwörter, Fahnenwörter und Stigmawörter werden in den Veröffentlichungen verwendet?

Und nicht zu vergessen, die Wirkung des Diskurses auf die Gesellschaft: Wie wird Industrie 4.0 in der Bevölkerung akzeptiert?

- Welche Einstellungen lassen sich in der Bevölkerung dazu feststellen?
- Welche Konsequenzen ziehen (aus eigener Sicht positiv/negativ) Betroffene aus dem Konzept Industrie 4.0?

Literatur

- Bach, T., Weber, M. & Quiring, O. (2012). Das Framing der Finanzkrise. Deutungsmuster und Inter-Media Frame Transfer im Krisenherbst 2008. In: SCM 1. Jahrgang, 2/2012. S. 193-224.
- Backhaus, K. & Voeth, M. (2010). Industriegütermarketing. 9. überarb. Auflage. München: Verlag Vahlen.
- Backhaus, K. Büschken, J. & Voeth, M. (2003): Internationales Marketing. 5. Auflage. Stuttgart: Verlag Schäffer-Poeschel.
- Banholzer, V. M. (2015). Das Politische des Technikjournalismus - Zur gesellschaftlichen Bedeutung ganzheitlicher Technikberichterstattung in Massenmedien. Nürnberg: Schriftenreihe der Technischen Hochschule Nürnberg Band 60.
- Banholzer, V. M. (2016). Technikjournalismus und die soziale Konstruktion von Märkten - Zum Beitrag fachjournalistischer Kommunikation in medialisierten Technik- und Innovationsmärkten. Nürnberg: Schriftenreihe der Technischen Hochschule Nürnberg Band 61.
- Barben, D. (2007). Politische Ökonomie der Biotechnologie. Innovation und gesellschaftlicher Wandel im internationalen Vergleich. Frankfurt a.M.: Campus Verlag.
- Barth, T., Bohnen, M. & Schleupner, L. (2015). Neue (Weiter-) Bildungskonzepte für neue Anforderungen; in: Manzei/Schleupner/Heinze 2015; S. 210-216.
- Bauernhansl, T., Hompel, M. ten & Vogel-Heuser, B. (Hrsg.) (2014). Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik – Anwendung, Technologien, Migration. Wiesbaden: Springer Vieweg.
- Baums, A. & Dorst, W. (2015). Industrie 4.0 als Innovationspolitische Herausforderung. in: Baums/Schlosser/Scott 2015. S.122-127.
- Baums, A., Schlosser, M. & Scott, B. (Hrsg.) (2015). Kompendium Industrie 4.0 – Wie digitale Plattformen die Wirtschaft verändern – und wie Politik gestalten kann. Berlin.
- Bender, G. (2007). Wechselwirkung zwischen Technik und institutionellen Strukturen versus Technologieentwicklung als Institutionalisierungsprozess. In: Dolata, U. & Werle, R. (Hrsg.) (2007). Gesellschaft und die Macht der Technik. Sozioökonomischer und institutioneller Wandel durch Technisierung. Frankfurt a.M.: Campus Verlag. S.45-62.
- Beise, M. (2005). Lead markets, innovation differentials and growth; in International Economics and Economic Policy. IEEP (2005) 1, S.305–328.
- Blätzel-Mink, B. & Menez, R. (2015). Kompendium der Innovationsforschung. 2. Auflage. Wiesbaden: Springer Verlag.
- Bonfadelli, H. (2012). Fokus Grüne Gentechnik: Analyse des medienvermittelten Diskurses. In: Weitze et.al. 2012. S. 205-251.
- Botthof, A. & Hartmann, E. A. (Hrsg.) (2015). Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0. Berlin: Springer Vieweg.
- Breidenbach, M. & Rückardt, D. (2015). Social Machines – Wie Maschinen voneinander lernen. In: Manzei/Schleupner/Heinze 2015. S. 42-44.
- Bruhn, M. (2013). Kommunikationspolitik – Systematischer Einsatz der Kommunikation – für Unternehmen. 7. überarb. Auflage. München: Verlag Vahlen.
- Bullinger-Hoffmann, A. (2014). Industrie 4.0: Wenn neue Technologie auf bewährte Mitarbeiter trifft. Auf dem Weg zu 3D-Druck und intelligenter Fabrik? Trends von Industrie 4.0 in Sachsen. Vortrag am 2.6.2014 in Dresden.
- Bundesdrucksache 18/6643 (2015). Industrie 4.0 und Smart Services – Wirtschafts-, arbeits-, bildungs- und forschungspolitische Maßnahmen für die Digitalisierung und intelligente Vernetzung von Produktions- und Wertschöpfungsketten. Antrag der Fraktionen von CDU/CSU und SPD; d.i. Drucksache des Deutschen Bundestages 18. Legislaturperiode, 18/6643 vom 10.11.2015.
- Buhr, D. (2015). Soziale Innovationspolitik für die Industrie 4.0. Expertise im Auftrag der Abteilung Wirtschafts- und Sozialpolitik der Friedrich-Ebert-Stiftung. Bonn.
- Burmeister, C., Lüttgens, D. & Piller, F. T. (2015). Business Model Innovation for Industrie 4.0: Why the "Industrial Internet" Mandates a New Perspective on Innovation; RWTH-TIM Working Paper. RWTH Aachen.
- Butzin, Anna/ Rehfeld, Dieter (2010) : Neue Wege in der europäischen Struktur- und Innovationspolitik?, Forschung Aktuell, No. 12/2010, <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0176-201012016>
- Carell, A. & Euteneuer, M. (2006). Innovation und (Unternehmens-)Kultur: Innovationsprozesse im Spannungsfeld von Anbieter und Kundenkultur. In: Carell, A., Herrmann, Th. & Kleinbeck, U. (Hrsg.). Innovation an der Schnittstelle zwischen technischer Dienstleistung und Kunden. Teil 1: Konzeptionelle Grundlagen. Heidelberg: Physica Verlag. S. 19-33.
- Dahinden, U. (2006). Framing - Eine integrative Theorie der Massenkommunikation. Konstanz: UVK-Verlag.
- Degelsegger, A. (2008). „Frames“ in sozialwissenschaftlichen Theorieansätzen. Ein Vergleich aus der Perspektive der Technikforschung. Wien: ITA.
- Diaz-Bohne, R. & Krell, G. (Hg.) (2015). Diskurs und Ökonomie – Diskursanalytische Perspektiven auf Märkte und Organisationen. 2. Auflage. Wiesbaden: Springer Verlag.

- Dietrich, F. O. & Schmidt-Bleeker, R. (2013). *Narrative Brand Planning- Wie Marken zu Helden werden*. Berlin: Springer Verlag.
- Dujin, A., Geißler, C. & Horstkötter, D. (2015). *Industry 4.0 - The role of Switzerland within a European manufacturing revolution*. Roland Berger Strategy Consultants GmbH. Zürich.
- Edelman, M. (1972). *Politics as Symbolic Action – Mass Arousal and Quiescence*. 2. Auflage. Chicago: Markham Publishing.
- Edelman, M. (1974). *The Symbolic Uses of Politics*. 6. Auflage. Urbana: University Press Illinois.
- Entmann, R.M. (1993). Framing. Toward Clarification of a Fractured Paradigm. *Journal of Communication*, 43 (4), S. 51-58.
- Graetz, G. & Michaels, G. (2015). *Robots at Work*. CEP Discussion Paper No 1335. Centre for Economic Performance at London School of Economics and Political Science. London.
- Häerting, N. (2015). Haftungsverschärfungen für Plattform-Betreiber: Der Beginn des Zeitalters der Plattformregulierung? In: Baums, Schlösser & Scott 2015. S. 96-104.
- Hagen, L. M. (2005): *Konjunkturnachrichten, Konjunkturklima und Konjunktur: Wie sich die Wirtschaftsberichterstattung der Massenmedien, Stimmungen der Bevölkerung und die aktuelle Wirtschaftslage wechselseitig beeinflussen. Eine transaktionale Analyse*. Köln: Halem Verlag.
- Halang, W. A. & Unger, H. (Hrsg.) (2014). *Industrie 4.0 und Echtzeit - Echtzeit 2014*. Fachtagung des gemeinsamen Fachausschusses Echtzeitsysteme von Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), VDI/VDE-Gesellschaft für Mess- und Automatisierungstechnik (GMA) und Informationstechnischer Gesellschaft im VDE (ITG). Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.
- Hauschildt, J. & Salomo, S. (2007). *Innovationsmanagement*. 4. überarbeitete, ergänzte und aktualisierte Auflage. München: Verlag Vahlen.
- Hirsch-Kreienstein, H. (2014). Wandel von Produktivitätsarbeit - „Industrie 4.0“. *WSI-Mitteilungen* 67 (6). o.O. S. 421-429.
- Huck-Sandhu, S. (2009). Innovationskommunikation in den Arenen der Medien - Campaigning, Framing und Storytelling. In: Zerfaß / Möslin 2009. S. 194-208.
- Hüsing, B. et.al. (2002). Technikakzeptanz und Nachfragemuster als Standortvorteil. *Faunhofer-Institut ISI*. Karlsruhe.
- Kagermann, H. (2014). Chancen von Industrie 4.0 nutzen. in Bauernhansl et.al. 2014. S. 603-614.
- Kagermann, H. (2015). Industrie 4.0 als Plattform-Markt. In: Baums/Schlösser/Scott 2015. S. 136-137.
- Kaeser, J. (2015): Wir brauchen mehr ‚Think Big‘ – Und dabei kann man allemal von den USA lernen. In: *IP Internationale Politik*, 70.Jg. Heft 4/2015. S. 30-35.
- Kaufmann, T. (2015). Geschäftsmodelle in Industrie 4.0 und dem Internet der Dinge - Der Weg vom Anspruch in die Wirklichkeit. Wiesbaden: Springer Verlag.
- Kennedy, M. T. (2005). Behind the One-Way Mirror: Refraction in the Construction of Product Market Categories. *Poetics* 33, S. 201-26.
- Kepplinger, H. M. (2011). *Realitätskonstruktionen*. Wiesbaden: VS-Verlag.
- Klodt, H. (2011). Zum Konzept der Leitmärkte – Eine Einführung. In: *BMBF - Workshop; Wettbewerbsfähiger durch Leitmarktstrategie?* Berlin. S. 5-9.
- Kohring, M. (2001). *Vertrauen in Medien – Vertrauen in Technologie*. D.i. Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg. Arbeitsbericht 196. Stuttgart.
- Krebber, F. (2016). *Akzeptanz durch inputorientierte Organisationskommunikation Infrastrukturprojekte und der Wandel der Unternehmenskommunikation*. Wiesbaden: Springer VS.
- Kreutzer, R. T. (2015). *Digitale Revolution - Auswirkungen auf das Marketing*. Wiesbaden: Springer Gabler Verlag.
- Manzei, C., Schlepner, L. & Heinze R. (Hrsg.) (2015). *Industrie 4.0 im internationalen Kontext – Kernkonzepte, Ergebnisse, Trends*. Offenbach, Berlin: VDE Verlag.
- Martinsen, R., Saretzki, T & Simonis, G (2001). Einleitung. In: Simonis/Martinsen/Saretzki (Hrsg.). S. IX-XIV.
- Mast, C. (Hrsg.) (2012). *Neuorientierung im Wirtschaftsjournalismus. Redaktionelle Strategien und Publikumerwartungen*. Wiesbaden: Springer VS.
- Mast, C., Huck, S. & Zerfaß, A. (2006). *Innovate 2006 – Innovationskommunikation in dynamischen Märkten*. Hohenheim.
- Mayntz, R. (2001). *Triebkräfte der Technikentwicklung und die Rolle des Staates*. in Simonis/ Martinsen/ Saretzki (Hrsg.) (2001). S.3-18.
- Ortmann, U. & Guhlke, B. (2014). *Leitfaden Technologieakzeptanz - Konzepte zur sozial- und humanverträglichen Gestaltung von Industrie 4.0*. Bielefeld.
- Plötz, P. & Eichhammer, W. (2011). *Zukunftsmarkt Effiziente Elektromotoren - Fallstudie im Rahmen des Vorhabens „Wissenschaftliche Begleitforschung zu übergreifenden technischen, ökologischen, ökonomischen und strategischen Aspekten des nationalen Teils der Klimaschutzinitiative“*. Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (ISI). Karlsruhe.

- Pfeiffer, S. (2015). Industrie 4.0 und die Digitalisierung der Produktion – Hype oder Megatrend? In: APuZ 31–32/2015, S. 6-12.
- Pfersdorf, S.-P. (2015). Regulierung von Wissenschaft und Technologie als Wissenspolitik? Die diskursive Konstruktion von Regulierungswissen zum Umgang mit Nanotechnologie in Forschung und Anwendung. Augsburg.
- Pohl, A. (1996). Leapfrogging bei technologischen Innovationen - Ein Erklärungsansatz auf Basis der Theorie des wahrgenommenen Risikos. Wiesbaden.
- Rauchenzauner, E. (2008): Schlüsselereignisse in der Medienberichterstattung. Wiesbaden: VS-Verlag.
- Rehfeld, D. (2015). Technologie- und Innovationspolitik - Auf der Suche nach neuen Strategien. Forschung Aktuell. Institut Arbeit und Technik (IAT). No.5/2015. Gelsenkirchen.
- Riesch, M. (2015). Industrie 4.0 – Wie stellen Medien die vierte industrielle Revolution dar? Ein Vergleich von Handelsblatt und Wirtschaftswoche. Bachelorarbeit im Studiengang Technikjournalismus/Technik-PR der TH Nürnberg.
- Rinke, A. (2015). Ein Kampf ums Überleben – Europa ist im digitalen Zeitalter nicht mehr wettbewerbsfähig. In: IP Internationale Politik, 70.Jg. Heft 4/2015. S. 8-19.
- Rip, A. (2007). Die Verzahnung von technologischen und sozialen Determinismen und die Ambivalenz von Handlungsträgerschaft im 'Constructive Technology Assessment'. In: Dolata/Werle (2007). S. 83-104.
- Roth, A. (Hrsg.) (2016). Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0 - Grundlagen, Vorgehensmodell und Use Cases aus der Praxis. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Roth, A. & Siepmann, D. (2016). Industrie 4.0 – Ausblick. In: Roth (Hrsg.) 2016. S. 249-260.
- Schenk, M. & Mangold, F. (2011). Entscheider, Meinungsführer und Qualitätsmedien – Die Bedeutung der Qualitätspresse für Entscheidungsträger in Wirtschaft und Gesellschaft. In: Blum, R., Bonfadelli, H., Imhof, K. & Jarren, O. (Hrsg.). Krise der Leuchttürme öffentlicher Kommunikation - Vergangenheit und Zukunft der Qualitätsmedien. Wiesbaden: VS-Verlag. S. 239-254.
- Scheufele, B. (2004). Framing-Effekte auf dem Prüfstand. Eine theoretische, methodische und empirische Auseinandersetzung mit der Wirkungsperspektive des Framing-Ansatzes. In: M&K 52. Jahrgang 1/2004. S. 30-55.
- Schimank, U. (2010). Handeln und Strukturen - Einführung in die akteurtheoretische Soziologie. 4. völlig überarb. Auflage. Weinheim: Juventa Verlag.
- Schleupner, L. (2015). Sichere Kommunikation im Umfeld von Industrie 4.0; in Manzei/ Schleupner/ Heinze 2015. S. 184-196.
- Sendler, U. (Hrsg.) (2013). Industrie 4.0 -Beherrschung der industriellen Komplexität mit SysLM. Wiesbaden: Springer Verlag.
- Simonis, G., Martinsen, R & Saretzki, T. (Hrsg.) (2001). Politik und Technik – Analysen zum Verhältnis von technologischem, politischem und staatlichem Wandel am Anfang des 21. Jahrhunderts. D.i. Politische Vierteljahresschrift Sonderheft 31/2001. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.
- Steinhoff, F. & Trommsdorff, V. (2009). Marktvorbereitung durch Kommunikation - Überwindung von Akzeptanzbarrieren radikaler Innovationen. In: Zerfaß/Möslein (2009). S. 243-258.
- Turber, M. (2016). Digitale Transformation - Oder: Der Abschied vom Standard. In: Agora42. 02/2016. Stuttgart. S. 76-78.
- Weitze, M.-D. et.al. (Hrsg) (2012). Biotechnologie-Kommunikation. Kontroversen, Analysen, Aktivitäten. Reihe acatech DISKUSSION. München.
- Werron, T. (2011). Zur sozialen Konstruktion moderner Konkurrenzen. Das Publikum in der ‚Soziologie der Konkurrenz‘. In: Hartmann, T., Rammstedt, O. & Meyer, I. (Hg.) (2011). Georgs Simmels „Große Soziologie“ – Eine Würdigung. Bielefeld: Transcript Verlag. S. 227-258.
- Zerfaß, A., Sandhu, S. & Huck, S. (2004). Innovationskommunikation – Strategisches Handlungsfeld für Corporate Communications. In: Bentele, G., Piwinger, M. & Schönborn, G. (Hrsg.): Kommunikationsmanagement (Loseblattwerk). Nr. 1.24, Neuwied: Luchterhand. S. 1-30.
- Zerfaß, A. & Ernst, N. (2008). Kommunikation als Erfolgsfaktor im Innovationsmanagement - Ergebnisse einer Studie in deutschen Zukunftstechnologie-Branchen. Präsentationsunterlagen. o.O.
- Zerfaß, A. & Möslein, K. M. (Hrsg.) (2009). Kommunikation als Erfolgsfaktor im Innovationsmanagement - Strategien im Zeitalter der Open Innovation. Wiesbaden: GWV Fachverlage.

Onlinequellen und Magazinartikel:

- BMBF (2015): Bundesministerium für Bildung und Forschung: Industrie 4.0 - Innovationen für die Produktion von morgen; 2. Auflage. https://www.bmbf.de/pub/Industrie_4.0.pdf (zuletzt aufgerufen 20.02.2016)
- BMWi (2015): Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Industrie 4.0 und Digitale Wirtschaft - Impulse für Wachstum, Beschäftigung und Innovation; <https://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/I/industrie-4-0-und-digitale-wirtschaft,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf> (zuletzt aufgerufen 20.02.2016)
- Deutscher Bundestag Plenarprotokoll 18/137; Stenographischer Bericht der 137. Sitzung; Freitag, den 13. November 2015; Berlin. <http://dipbt.bundestag.de/doc/btp/18/18137.pdf> (zuletzt aufgerufen 20.12.2015)
- Dumont, Andreas (12.11.2015): Die Tops und Flops des Gartner Hype Cycle; <http://www.com-magazin.de/praxis/business-it/tops-flops-gartner-hype-cycle-1018979.html> (zuletzt aufgerufen 05.12.2015)
- Happacher, Meinrad (3.3.2016): Die Annäherung - Plattform Industrie 4.0 und IIC; <http://www.computer-automation.de/feldebene/vernetzung/artikel/128127/> (zuletzt aufgerufen 11.03.2016)
- Heisterhagen, Nils/ Schwickert, Dominic (2014): Gastbeitrag Handelsblatt vom 10.10.2014; <http://www.handelsblatt.com/technik/das-technologie-update/energie/gastbeitrag-industrie-4-0-ist-deutschlands-chance-fuer-die-zukunft/10822390.html> (zuletzt aufgerufen 11.12.2015)
- Kneidinger, Jürgen: Industrie 4.0 – gibt es ein Sein nach dem Schein? <http://www.augmensys.com/de/item/199-industrie-4-0-gibt-es-ein-sein-nach-dem-schein> (zuletzt aufgerufen 05.12.2015)
- Kräußlich, Wolfgang (2015): Die Geister, die wir riefen – Zukunft 4.0: Ersetzt technischer Fortschritt auch Kopf-arbeiter? ke-next Ausgabe 04/2015; S. 15-20.
- Krempf, Steffan (13.11.2015): Deutschland soll Leitmarkt für Industrie 4.0 werden; <http://www.heise.de/newsticker/meldung/Deutschland-soll-Leitmarkt-fuer-Industrie-4-0-werden-2921494.html> (zuletzt aufgerufen 19.12.2015)
- Maier, Astrid/ Student, Dietmar (13.2.2015): Industrie 4.0 - der große Selbstbetrug <http://www.manager-magazin.de/magazin/artikel/digitale-revolution-industrie-4-0-ueberfordert-deutschen-mittelstand-a-1015724.html> (zuletzt aufgerufen 4.1.2016)
- McKinsey Digital (2015): Industry 4.0 - How to navigate digitization of the manufacturing sector; https://www.mckinsey.de/sites/mck_files/files/mck_industry_40_report.pdf (zuletzt aufgerufen 12.2.2016)
- Mesago GmbH (2015): https://www.mesago.de/de/SPS/Fuer_Besucher/Zahlen_Fakten/index.htm (zuletzt aufgerufen 12.12.2015)
- Ramge, Thomas (2015): Mehr Ding als Internet – Alle reden von Industrie 4.0 Doch was steckt hinter dem Schlagwort?; in: Brand Eins 07/15, S. 48-53. <http://www.brandeins.de/archiv/2015/maschinen/internet-der-dinge-industrie-4-0-mehr-ding-als-internet/> (zuletzt aufgerufen 30.12.2015)
- Schreier, Jürgen (31.3.2015): Industrie 4.0 braucht keine neuen Ausbildungsberufe; Maschinenmarkt, <http://www.maschinenmarkt.vogel.de/themenkanale/managementundit/personalwesen/articles/484551/> (zuletzt aufgerufen 4.1.2016)
- Schulz, Thomas (22. Dezember 2015): Dieser Herr macht bald Ihren Job; <http://www.spiegel.de/netzwelt/web/google-will-maschinen-denken-beibringen-a-1069072.html> (zuletzt aufgerufen 22.12.2015)
- Siegert, Svenja (1.11.2013): 8 Zukunftsthese <http://www.journalist.de/vtblog/8-zukunftsthese.html> (zuletzt aufgerufen 12.12.2015)
- Tanriverdi, Hakan (14.12.2015): Wenn Maschinen denken; <http://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/kuenstliche-intelligenz-wenn-maschinen-denken-1.2782029> (zuletzt aufgerufen 2.1.2016)
- Veit, Eberhard (2012): Festo-Chef Veit: Maschinenbauern droht ein Teufelskreis; Interview vom 8.12.2012 in Wirtschaftswoche; <http://www.wiwo.de/unternehmen/mittelstand/festo-chef-veit-maschinenbauern-droht-ein-teufelskreis/7273282-all.html> (zuletzt aufgerufen 11.12.2015)
- Viernull-Magazin (o.J.): <http://www.viernull-magazin.de/news/news-texte/must-read-interview-zu-industrie-40/> (zuletzt aufgerufen am 05.12.15)
- Weber, Robert (13.10.2015): Schließt euch endlich zusammen! Kommentar in manager magazin; <http://www.manager-magazin.de/unternehmen/artikel/industrie-4-0-kooperation-statt-wettbewerb-kommentar-a-1056211-2.html> (zuletzt aufgerufen 05.12.2015)
- Welt online vom 4.12.2015: <http://www.welt.de/wissenschaft/article149633775/Wer-haelt-Roboter-davon-ab-unsere-Jobs-zu-stehlen.html> (zuletzt aufgerufen 30.12.2015)
- Wirtschaftswoche (3.3.2015): Industrie 4.0 scheitert am Menschen – Für vernetztes Arbeiten fehlen die Mitarbeiter; <http://www.wiwo.de/erfolg/beruf/industrie-4-0-scheitert-am-mensch-fuer-vernetztes-arbeiten-fehlen-die-mitarbeiter/11449714.html> (zuletzt aufgerufen 4.1.2016)
- Zühlke, Detlef (2.12.2013): Industrie 4.0: Wir müssen den Mittelstand an die Hand nehmen; Interview in Markt&Technik; <http://www.elektroniknet.de/elektronikfertigung/fertigungstechnik/artikel/103810/> (zuletzt aufgerufen 05.12.2015)