



Dokumentation

Digitale Transformation und Prozessmanagement

Digitale Transformation und Prozessmanagement

Aktenzeichen: WD 5- 3000 - 059/17
Abschluss der Arbeit: 11.07.2017
Fachbereich: WD 5 Wirtschaft und Verkehr, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

Die Wissenschaftlichen Dienste des Deutschen Bundestages unterstützen die Mitglieder des Deutschen Bundestages bei ihrer mandatsbezogenen Tätigkeit. Ihre Arbeiten geben nicht die Auffassung des Deutschen Bundestages, eines seiner Organe oder der Bundestagsverwaltung wieder. Vielmehr liegen sie in der fachlichen Verantwortung der Verfasserinnen und Verfasser sowie der Fachbereichsleitung. Arbeiten der Wissenschaftlichen Dienste geben nur den zum Zeitpunkt der Erstellung des Textes aktuellen Stand wieder und stellen eine individuelle Auftragsarbeit für einen Abgeordneten des Bundestages dar. Die Arbeiten können der Geheimschutzordnung des Bundestages unterliegende, geschützte oder andere nicht zur Veröffentlichung geeignete Informationen enthalten. Eine beabsichtigte Weitergabe oder Veröffentlichung ist vorab dem jeweiligen Fachbereich anzuzeigen und nur mit Angabe der Quelle zulässig. Der Fachbereich berät über die dabei zu berücksichtigenden Fragen.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	4
2.	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)	4
3.	Studien über die Auswirkungen der Digitalen Transformation	11
4.	Weitere Quellen	23

1. Einleitung

Auf der Seite der Digitalen Agenda der Bundesregierung heißt es¹:

„Immer mehr Daten (Big Data) werden miteinander verknüpft (Smart Data) und führen zu neuen Dienstleistungen (Smart Services) und Produkten. Gleichzeitig werden Geschäftsprozesse durch die mobile Internetnutzung sowie Anwendungen von Cloud Computing und Social Media tangiert und für neue Geschäftsmodelle genutzt. Die Wirtschaft ist von diesen Veränderungen in ihrem Kern massiv betroffen. "Industrie 4.0", die vernetzte Produktion, hat das Potenzial, Wertschöpfungsketten grundlegend neu zu gestalten und die Geschäftsmodelle der deutschen Leitbranchen wie Anlagen- und Maschinenbau, Automobilbau, Elektro- und Medizintechnik erheblich zu beeinflussen.“

Die vorliegende Arbeit gibt einen Überblick zur digitalen Transformation und zum Prozessmanagement und den sich daraus ergebenden betrieblichen Chancen und Risiken anhand der Wertschöpfungsketten. Die Bundesregierung hat im Sommer 2014 beginnend mit der Digitalen Agenda 2014-2017² einen Ordnungsrahmen geschaffen, in dem die Digitalpolitik der Bundesregierung gemeinsam mit Wirtschaft, Tarifpartnern, Zivilgesellschaft und Wissenschaft umgesetzt wird. Ausgehend von diesem Ordnungsrahmen werden Erkenntnisse verschiedener Studien, die sich mit dem einhergehenden Strukturwandel der digitalen Transformation auseinandersetzen, in der weiteren Erörterung dargestellt.

2. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)

Das BMWi bemerkt als federführendes Ministerium in einer Veröffentlichung unter dem Titel „Impulse für die Digitalisierung der deutschen Wirtschaft“ wie folgt³:

„Für unsere Industrie bedeutet die Digitalisierung die vierte industrielle Revolution – Industrie 4.0. Das heißt, dass die Wertschöpfungskette über den gesamten Lebenszyklus von Produkten neu organisiert und gesteuert wird. Prozesse können effizienter gestaltet, Umwelt und Ressourcen geschont, Kosten gespart werden. Durch die Verbindung von Menschen, Maschinen und modernster Informations- und Kommunikationstechnologie entstehen dynamische, echtzeitoptimierte und sich selbst organisierende, unternehmensübergreifende Wertschöpfungsnetzwerke. Der Branchenverband Bitkom hält eine Produktivitätssteigerung von 23 Prozent in den sechs wichtigsten Industriebranchen Deutschlands durch die Digitalisierung für möglich. Durch Industrie 4.0 können zudem individuelle Kundenwünsche viel einfacher berücksichtigt werden. Selbst Einzelstücke können nun

1 https://www.digitale-agenda.de/Webs/DA/DE/Handlungsfelder/2_DigitaleWirtschaft/digitale-wirtschaft_node.html (Letzter Abruf: 07.07.2017)

2 Bundesregierung, 2014, Digitale Agenda 2014-2017. <https://www.digitale-agenda.de/Content/DE/Anlagen/2014/08/2014-08-20-digitale-agenda.pdf;jsessionid=154ACC81420C02806C7AD17ACE54C43B.s4t2?blob=publicationFile&v=6> (Letzter Abruf: 07.07.2017)

3 <https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Publikation/impulse-fuer-die-digitalisierung-der-deutschen-wirtschaft.pdf?blob=publicationFile&v=5> (Letzter Abruf: 07.07.2017)

rentabel produziert werden. Der alte Traum der Losgröße 1 wird Wirklichkeit. Das ermöglicht neue Formen von Wertschöpfung und neuartige Geschäftsmodelle. Studien schätzen, dass die 17 wichtigsten Industrieländer Europas im „industriellen Herzen“ bis 2025 rund 1,25 Billionen Euro an Wertschöpfung dazugewinnen können, wenn die Unternehmen innovativ und agil aufgestellt sind, auf angemessene Infrastrukturen zurückgreifen können und die notwendige digitale Reife entwickeln. Für Deutschland wird das Wachstumspotenzial durch Industrie 4.0 bis 2025 auf 200 bis 425 Milliarden Euro beziffert.“

Das BMWi fährt zur Vorgehensweise weiterhin aus, das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie fördere und begleite aktiv die Digitalisierung in Deutschland und richte seine wirtschaftspolitischen Maßnahmen in diesem Bereich deshalb an den drei Dimensionen Digitale Transformation, Digitale Innovation und Digitale Souveränität aus. Ferner heißt es⁴:

„Digitale Transformation.

Hier kommt es darauf an, dass Politik, Wirtschaft und Wissenschaft gemeinsam die wichtigen Fragen angehen und die notwendigen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Digitale Transformation schaffen. Wir sprechen uns im Rahmen des IT-Gipfelprozesses ab, insbesondere in den Plattformen „Industrie 4.0“ und „Innovative Digitalisierung der Wirtschaft“. Das BMWi unterstützt die deutschen Unternehmen künftig noch effektiver beim digitalen Wandel. Mit einem Dreiklang aus „Sensibilisieren – Unterstützen – Fördern“ bieten wir vor allem mittelständischen Unternehmen konkrete Hilfen, damit sie die neuen Herausforderungen erfolgreich bewältigen können. Wir stärken so die weitere Vernetzung unserer Wirtschaft.

Digitale Innovation.

Der digitale Wandel wird befeuert von neuen Ideen – oft von Start-ups und von Forschungseinrichtungen. Mit gezielten anwendungsorientierten Forschungs- und Entwicklungsprogrammen setzen wir dort an, wo neue IT-Trends sichtbar werden, und helfen so dabei, dass die deutsche Wirtschaft bei neuen Entwicklungen ganz vorne mitspielen und neue Maßstäbe setzen kann. Und weil gerade Start-Up-Unternehmen in der digitalen Welt ein wesentlicher Innovationstreiber sind, fördern wir innovative Unternehmensgründungen, unterstützen sie in der Wachstumsphase und sorgen dafür, dass sie mit etablierten Unternehmen gezielt zusammenarbeiten können. So entstehen echte Win-win-Situationen, die Deutschland in der digitalen Welt voranbringen. Eine wichtige Voraussetzung dafür, dass Digitale Innovationen in den Märkten und Branchen ankommen, ist eine intelligente Vernetzung. Sie bildet deshalb einen weiteren Schwerpunkt in der Digitalpolitik des BMWi. Außerdem zählen hierzu auch Maßnahmen im Bereich Smart Energy und zur zielgerichteten Anpassung der Aus- und Weiterbildung an die Digitalisierung.

4 Quelle: Fußnote 3, S. 7 und 8.

Digitale Souveränität.

Weil das Internet global ist, verlieren unsere nationalen und europäischen Grenzen auch in der Wirtschaft an Bedeutung. Ob der Anbieter Tausende Kilometer entfernt sitzt, spielt für die Nutzung eines internetbasierten Dienstes keine Rolle. Durch die Vernetzung von immer mehr Dingen entsteht zudem ein gewaltiges Internet der Dinge. Dabei dominieren derzeit Unternehmen aus den USA und Asien den Weltmarkt. Das bedeutet auch, dass ein Großteil der Daten auf Servern außerhalb unseres Landes liegt, die von ausländischen IT- und Internetunternehmen betrieben werden.“

Im Folgenden wird speziell die **Digitale Transformation**, als Ausgangspunkt des Themas, weiter erörtert. Zu den genutzten Instrumenten führt das BMWi ergänzend aus:

„IT-Gipfel

Wichtiges Instrument zur Umsetzung der Digitalen Agenda und Erarbeitung passgenauer Maßnahmen zur Förderung der Digitalisierung der Wirtschaft ist der IT-Gipfel .Er soll den IKT-Standort Deutschland stärken, indem sich Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Gewerkschaften über zentrale Fragen der Informations- und Kommunikationstechnologien austauschen und Initiativen ergreifen. Unter Federführung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie wurde er im letzten Jahr auf die Digitale Agenda ausgerichtet und verstärkt auch für Anwenderindustrien und gesellschaftliche Gruppen geöffnet.“⁵

„Industrie 4.0

Die Plattform Industrie 4.0 erarbeitet über 250 Anwendungsbeispiele, die insbesondere dem Mittelstand und den Beschäftigten den Nutzen und Mehrwert der Vernetzung und Digitalisierung industrieller Produktions- und Wertschöpfungsprozesse plastisch verdeutlichen sollen. Sie arbeitet in Zukunft auch mit den Informations- und Kompetenzzentren zusammen, die den Mittelstand bei der Umsetzung von Industrie 4.0 in den eigenen Betrieben unterstützen und als Test-, Lern- und Beratungszentren dienen. [...]

Die Plattform konzentriert sich zunächst auf die fünf Handlungsfelder:

(1) Referenzarchitektur und technische Standards.

Hier wird auf Basis des R AMI 4.0 ein konsistentes Normungsgebilde geschaffen und die Aktivitäten zur Normung und Standardisierung koordiniert, um so ein konzertiertes Vorgehen in unterschiedlichen Normungs- und Standardisierungsgremien sicherzustellen,

(2) die Analyse des Forschungs- und Innovationsbedarfs für Industrie 4.0 aus Sicht der Industrie,

(3) Sicherheit vernetzter Systeme für den Standort Deutschland in einem europäischen und globalen Gesamtkontext,

- (4) Anpassung des rechtlichen Rahmens an die neuen technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten und
(5) Qualifizierung, Aus- und Weiterbildung für die Arbeit in der Industrie 4.0.

Aus diesen fünf Handlungsfeldern entwickelt die Plattform Industrie 4.0 Empfehlungen für die Politik zur Überführung des rechtlichen Rahmens aus der analogen in die digitale Welt, einen Leitfaden für den Mittelstand zur Implementierung von IT-Sicherheit und Anforderungsprofile für Beschäftigte im Bereich IT-Sicherheit. Wir wollen zudem Konzepte für Arbeitsorganisation und Unternehmenskultur entwickeln, die den technologischen Wandel und die veränderten Bedürfnisse von Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern berücksichtigen.“⁶

„Mittelstand-Digital

Der Mittelstand ist eine wesentliche Stütze der deutschen Wirtschaft und hat maßgeblich dazu beigetragen, dass Deutschland die Wirtschafts- und Finanzkrisen der letzten Jahre so gut überstanden hat. Mehr als 99 Prozent aller deutschen Unternehmen gehören zum sogenannten German Mittelstand und steuern dabei fast 55 Prozent zur gesamten Wirtschaftsleistung bei. Mittelständische Unternehmen sind innovativ, im Ausland erfolgreich und ein wichtiger Jobmotor für junge Menschen. Bei vielen kleinen und mittleren deutschen Unternehmen hat die Digitalisierung im Herstellungs- und Wertschöpfungsprozess aber noch zu wenig Relevanz. [...]

Es ist klar, dass die Digitale Transformation gerade für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) eine besondere Herausforderung darstellt. Sie verfügen meist nicht über eine eigene IT-Abteilung. Und es fällt ihnen schwer, umfangreiche und zugleich risikoreiche Investitionen in neue IT zu stemmen. Die Entscheidung für eine Digitalisierungsstrategie muss reiflich überlegt und sorgfältig geprüft werden – das gilt besonders für KMU.“⁷

Um Umsetzungslücken bei der durchgehenden Digitalisierung von Geschäftsprozessen in mittelständischen Unternehmen und Handwerksbetrieben zu schließen und die IKT-Kompetenz in KMU zu stärken, werden folgende Maßnahmen angeboten:

1. Unterstützung mittelständischer Unternehmen bei der Formulierung und auch bei der Beantwortung dieser Fragen mit nutzerorientierten Leitfäden, Praxisbeispielen und Veranstaltungen. Dazu gehört ein Leitfaden zur Digitalisierung in KMU, der derzeit entwickelt wird. Er soll mittelständischen Unternehmen in einem ersten Schritt konkret helfen, den eigenen Stand der Digitalisierung zu bewerten und mögliche weitere Entwicklungsschritte zu identifizieren. In einem weiteren Schritt soll dies zu einem nutzerfreundlichen Portal mit interaktivem Dialogsystem ausgebaut und weitere Werkzeuge zur Identifizierung von Digitalisierungspotenzialen und Umsetzungsbedarfen entwickelt werden. Dazu gehört

6 Quelle: Fußnote 3, S. 12-16.

7 Quelle: Fußnote 3, S. 18/19

auch die Bildung einer Taskforce und einer One-Stop-Agency zur Digitalisierung des Mittelstands.

2. *„Teil der Initiative sind zunächst ein Kompetenzzentrum Digitales Handwerk und fünf Kompetenzzentren, die wir⁸ mit dem Fördervorhaben Mittelstand 4.0 – Digitale Produktions- und Arbeitsprozesse schaffen. Die Kompetenzzentren werden KMU und Handwerk über technische Entwicklungen informieren, Erprobungen ermöglichen, Beispiele sammeln und aufbereiten, ökonomische Bewertungen vornehmen und vor allem in der Sprache des Mittelstands arbeiten. Damit sollen leicht erreichbare Anlaufstellen für jedes Unternehmen in Deutschland entstehen, die bei der Digitalisierung, Vernetzung und Anwendung von Industrie 4.0 unterstützen und qualifizieren. Die Kompetenzzentren werden sich untereinander und mit Landesinitiativen und Verbänden vernetzen und einen einfachen Zugang über eine gemeinsame Informationsdrehscheibe bieten.“*
3. *„Flankiert und unterstützt werden die Kompetenzzentren von vier Mittelstand-4.0-Agenturen, die sich speziell und vertieft mit den Themen digitale Kommunikation, Cloud, Prozessmanagement und Handel beschäftigen und hier gezielte Unterstützungsleistungen anbieten. Die Agenturen greifen das umfassende Know-how der vom BMWi ins Leben gerufenen eBusiness-Lotsen auf, das in den letzten Jahren entstanden ist.“⁹*

„Branchenspezifische Digitalisierungsstrategien [...]

Wie sich die Digitalisierung im Einzelnen auf Produkte, Geschäftsmodelle und Wertschöpfungsketten auswirkt, unterscheidet sich jedoch von Branche zu Branche. Für einige besonders betroffene Sektoren hat das BMWi deshalb spezielle Maßnahmen entwickelt, die den Prozess der Digitalisierung unterstützen – dort, wo entweder die Chancen durch die Digitalisierung besonders hoch sind, oder dort, wo die Auswirkungen schon jetzt besonders stark zu spüren sind.¹⁰

Einzelne Maßnahmen umfassen:

Monitoring Digitale Wirtschaft/D21-Digital-Index

„Um die Digitale Transformation richtig zu erfassen und Maßnahmen zielgerichtet entwerfen zu können, führt das BMWi regelmäßig das Monitoring Digitale Wirtschaft durch. Dieses wurde neu ausgerichtet und erfasst mit dem Branchenindex Digital die Digitalisierung der jeweiligen Branchen in Zukunft detaillierter als bisher. Die Veröffentlichung erfolgt jedes Jahr im Umfeld des nationalen IT-Gipfels im

8 Hier dokumentiert das BMWi seine Vorhaben.

9 Quelle: Fußnote 3, S. 20.

10 Quelle: Fußnote 3, S. 22.

November. Zusätzlich wurde mit der Initiative D21 der D21-Digital-Index weiterentwickelt. Dort werden der Zugang, die Kompetenz, die Offenheit und die Nutzungsvielfalt der deutschen Bevölkerung, bezogen auf digitale Medien und das Internet, untersucht und quantifiziert.“¹¹

Damit soll ein breiter gesellschaftlicher Diskussionsprozess anstoßen und begleitet werden.

Dienstleistungswirtschaft

Für die Dienstleistungswirtschaft wurden mit der Konferenz „Potenziale und Herausforderungen der Digitalisierung für die Dienstleistungswirtschaft“ Impulse gesetzt, um bessere Voraussetzungen für die Nutzung der umfangreichen digitalen Möglichkeiten zu schaffen. Dazu gehören das Generieren und Auswerten von Daten, um individuellen Kundenwünschen entsprechen zu können, oder die Einbindung von Plattformen, durch die neue Wertschöpfungsketten und Geschäftsmodelle entstehen. Darauf aufbauend wird eine Veranstaltungsreihe „Dienstleistungen digital“ durchführt. Dazu gehören Werkstattgespräche zu Hotellerie/Gastronomie sowie für Architektinnen/Architekten und Ingenieurinnen/Ingenieure und Science-Datings u. a. für die Logistikbranche.

Handel

Für den speziell von der Digitalen Transformation betroffenen Handel wurde die Dialogplattform Einzelhandel eingerichtet. Dort werden verstärkt die Auswirkungen der Digitalisierung auf den Handel, speziell den Einzelhandel analysiert und gemeinsam mit den Verbänden weitere, spezifische Unterstützungsmaßnahmen erarbeitet.

Handwerk

„Auch für das Handwerk bietet die Digitalisierung vielfältige neue Möglichkeiten. Gleichzeitig steht das Handwerk bei der Umsetzung der Digitalen Transformation vor ganz spezifischen Herausforderungen. Mit einem speziellen „Kompetenzzentrum Digitales Handwerk“ soll das deutsche Handwerk fit für die digitale Welt gemacht werden.“¹²

Kultur- und Kreativwirtschaft

„Die Digitalisierung stellt auch die Kultur- und Kreativwirtschaft vor neue Möglichkeiten und große Herausforderungen. Digitale Produkte und Vertriebswege lösen traditionelle ab. Insbesondere für Selbstständige und Kleinunternehmen bieten Digitalisierung und Internet einen kostengünstigen Marktzutritt. Neue Kundengruppen können

11 Quelle: Fußnote 3, S. 23.

12 Quelle: Fußnote 3, S. 24.

erschlossen werden – auch in überregionalen und internationalen Märkten. Deswegen gehören Industrie 4.0 und Digitalisierung zu den Leitthemen unserer „Initiative Kultur- und Kreativwirtschaft“. Mit den Angeboten des Kompetenzzentrums Kultur- und Kreativwirtschaft des Bundes und mit dem „Wettbewerb Kultur- und Kreativpiloten“ schaffen wir Plattformen für kreative Unternehmen aus der Do-it-yourself-Kultur (Maker Economy), die mit den Möglichkeiten aktueller Technik auch zum Produzenten ihrer eigenen Geschäftsidee werden.“¹³

Gesundheitsbranche

„Auch in der Gesundheitsbranche entstehen durch die Digitalisierung besonders bedeutende Entwicklungschancen. In der Nutzung von Big Data beispielsweise steckt großes Potenzial für Diagnose oder maßgeschneiderte, individuelle Behandlungskonzepte. Telemedizin ermöglicht neue Wege der ärztlichen Versorgung. Heute kommen Digitale Innovationen im Gesundheitsbereich vor allem aus dem sogenannten zweiten Gesundheitsmarkt – oft durch innovative Start-ups. Mit einer „Initiative digitale Gesundheitswirtschaft“ wird das BMWi diesen Bereich besonders adressieren und eine Reihe von Maßnahmen entwickeln, um die Stärken, die Deutschland im Bereich Life Sciences und Medizintechnik hat, für die Zukunft einer digitalen Gesundheitsbranche noch besser zu nutzen. Diese Maßnahmen ergänzen die Aktivitäten des BMG, die unter anderem mit dem E-Health-Gesetz und anderen Maßnahmen zur Förderung telemedizinischer Leistungen im Rahmen des GKV-Versorgungsstärkungsgesetzes die Verbreitung von E-Health vorantreiben.“¹⁴

Sharing Economy

„Ein branchenübergreifendes Phänomen, das durch die Digitalisierung und zunehmende Vernetzung eine deutlich größere Reichweite bekommen hat, ist die Sharing Economy. Diese zumeist plattformbasierten Geschäftsmodelle eröffnen hohe Potenziale für eine effiziente Allokation von knappen Ressourcen und neue Marktangebote für Konsumenten. Sie sind aber auch in der Lage, einen nicht unerheblichen Strukturwandel in einigen Branchen auszulösen. Die Grenzen zwischen privaten und gewerblichen Aktivitäten verschwimmen. Eine Kontrolle der Einhaltung von Schutz- oder Qualitätsstandards in diesen Graubereichen ist erschwert. Das kann zulasten von Verbraucherinnen und Verbrauchern sowie Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern gehen oder zu Wettbewerbsnachteilen für herkömmliche, gewerbliche Anbieter führen. Das BMWi möchte die Bedeutung und die Potenziale der Sharing Economy, ihre Erscheinungsformen

13 Quelle: Fußnote 3, S. 24.

14 Quelle: Fußnote 3, S. 25.

einschließlich steuerrechtlicher, arbeitsrechtlicher und verbraucherrechtlicher Fragen und wettbewerbsrechtlicher Implikationen weiter untersuchen und geeignete Maßnahmen entwickeln, wie neue Geschäftsmodelle ermöglicht und dennoch wertvolle Schutzstandards erhalten werden können. Dazu sollen auch bestehende Regulierungen auf den Prüfstand gestellt werden.“¹⁵

Ein Gesamtüberblick ist dem BMWi-Dossier „Digitalisierung, den digitalen Wandel gestalten“ zu entnehmen.

<http://www.bmw.de/Redaktion/DE/Dossier/digitalisierung.html> (Letzter Abruf: 07.07.2017)

3. Studien über die Auswirkungen der Digitalen Transformation

Exemplarisch werden in der weiteren Vorgehensweise Studien vorgestellt, die die einzelnen Aspekte der Digitalen Transformation beleuchten.

Christian Schröder (Institut für Mittelstandsforschung Bonn) analysiert die Herausforderungen von Industrie 4.0 für den Mittelstand im Rahmen einer Publikation der Friedrich-Ebert-Stiftung wie folgt¹⁶:

„Die wirtschaftlichen Potenziale einer vernetzten Produktion im Sinne von Industrie 4.0 sind bereits an den aktuell vorhandenen Basistechnologien deutlich erkennbar. Es ist abzusehen, dass die rasanten technologischen Weiterentwicklungen deutliche Produktivitätsfortschritte auch für zahlreiche kleinere Mittelständler eröffnen. Um diese zu realisieren, brauchen mittelständische Unternehmen flexible Organisationsstrukturen, da Unternehmensbereiche, die heute noch klar voneinander getrennt sind, zunehmend durchlässiger werden. Die Leitung mittelständischer Unternehmen ist also gefordert auszuloten, inwiefern ihre Produktpalette durch CPS smarter werden kann und welche neuen Geschäftsmodelle sich daraus ergeben. Smarte Produkte können Wertschöpfungsanteile vom Produktverkauf auf nachgelagerte Dienstleistungen ausweiten. Die sich daraus ergebenden Konsequenzen sollten sich in den strategischen Überlegungen der Mittelständler niederschlagen. Voraussichtlich werden Mittelständler zukünftig häufiger externe Expertise einbeziehen (müssen), sei es im Hinblick auf IT-Investitionsentscheidungen oder sei es zur Identifizierung relevanter technologischer Trends. Andere mit Industrie 4.0 verbundene Herausforderungen können nur eingeschränkt von mittelständischen Unternehmen gemeistert werden. Ein entscheidender Faktor für die Verbreitung von Industrie 4.0 sind sichere, standardisierte bzw. normierte Schnittstellen. Der Normierungsprozess hat durch

15 Quelle: Fußnote 3, S. 26.

16 Christian Schröder, 2016, Herausforderungen von Industrie 4.0 für den Mittelstand, Projekt im Rahmen der FES, Fazit, S. 19.
<http://library.fes.de/pdf-files/wiso/12277.pdf> (Letzter Abruf: 07.07.2017)

die Arbeit der DKE/DIN Normungsroadmap¹⁷ und das Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 (RAMI 4.0)¹⁸ Fahrt aufgenommen. Damit die Interessen des Mittelstands berücksichtigt werden, wäre es hilfreich, wenn sich der Mittelstand in den derzeit laufenden Normierungsprozess verstärkt einbringen würde. Es ist zu hoffen, dass die Normierungsarbeit von DKE/ DIN, gemeinsam mit internationalen Gremien, den Weg für offene internationale Standards ebnet. Gelingt dies nicht oder setzen sich nur ein oder zwei Großkonzerne mit ihren geschlossenen Standards durch, besteht für KMU die Gefahr, bedeutende Wertschöpfungsanteile an diese zu verlieren, da die Verfügbarkeit von Daten einen erheblichen Anteil der zukünftigen Wertschöpfung ausmachen wird. Insgesamt sind die Rahmenbedingungen für Industrie 4.0 in Deutschland als überwiegend positiv zu beurteilen. Die Politik ist mit der Förderung von Industrie 4.0-Technologien und Querschnittsthemen, mit Unterstützungsangeboten bei der Umsetzung sowie mit Sensibilisierungsmaßnahmen wesentliche Herausforderungen angegangen oder dabei, entsprechende Angebote zu implementieren. Ein Beispiel sind die geplanten Industrie 4.0-Kompetenzzentren, die anwendungsorientierte Forschung betreiben und gleichzeitig mit Netzwerkpartnern Beratungsangebote für den Mittelstand anbieten werden. Das derzeit größte Defizit besteht im flächendeckenden Angebot von Breitbandverbindungen, die sehr hohe Übertragungsraten ohne Leistungsabfall gewährleisten. Dieses Problem betrifft insbesondere kleine mittelständische Unternehmen. Während Großunternehmen über Ressourcen verfügen, ihr Unternehmen notfalls selbst an eine leistungsfähige Internetinfrastruktur anzubinden, sind große Teile des Mittelstandes auf den Netzausbau durch die Telekomanbieter bzw. auf staatliche Fördermaßnahmen angewiesen. Ein zweiter wichtiger Handlungsstrang betrifft die Aus- und Weiterbildung. Um diese den Erfordernissen von Industrie 4.0 anzupassen, ist eine fächerübergreifende Verknüpfung der Curricula der relevanten Studiengänge nötig. Das bewährte duale Ausbildungssystem kann durch seine Verbindung von theoretischen Lerninhalten und zeitnaher praktischer Anwendung im Unternehmen die Transformation zur vernetzten Produktion in geeigneter Weise unterstützen. Jedoch werden die neuen Anforderungen Modifikationen von Ausbildungsordnungen erfordern, in denen die Inhalte aus der IT und der Produktionsarbeit miteinander verknüpft sind. Möglicherweise werden sich sogar neue Ausbildungsberufe herausbilden. Vor dem Hintergrund von Industrie 4.0 wäre zu prüfen, inwieweit die öffentliche Förderung von Weiterbildung von Arbeitnehmer_innen weiter ausgebaut werden kann. Finanzielle Anreize könnten einen Beitrag dazu leisten, dass Arbeitnehmer_innen von sich aus ihre Qualifikationen in noch stärkerem Maße an zukünftige Anforderungen anpassen.“

17 DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, 2015, DIN/DKE – Roadmap. Deutsche Normungs-Roadmap Industrie 4.0 Version 2. <https://www.dke.de/resource/blob/778174/6035696a0e6796210ae188f3078a7308/deutsche-normungs-roadmap-industrie-4-0-version-2-0-data.pdf> (Letzter Abruf: 07.07.2017)

18 Plattform 4.0, Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 (RAMI 4.0), Eine Einführung. https://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/rami40-eine-einfuehrung.pdf?__blob=publicationFile&v=7 (Letzter Abruf: 07.07.2017)

Das **Institut für Innovation und Technik (iit)** der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH hat im Rahmen einer vom BMWi in Auftrag gegebenen Studie die Digitalisierung industrieller Wertschöpfung – Transformationsansätze für KMU analysiert und kommt zu folgenden zentralen Ergebnissen und Handlungsempfehlungen¹⁹:

„Mit Blick auf die grundsätzliche Unterscheidung von Primär- und Unterstützungsaktivitäten zeigen die Ergebnisse der Studie zunächst, dass durch die Implementierung digitaler Lösungen im Kernbereich der Wertschöpfung unmittelbare Effizienzgewinne generierbar sind. Indem sich die Transparenz von Produktions-, Logistik- und Vertriebsprozessen sowie die Kommunikation mit Kunden über digitale Schnittstellen erhöht wird, kann eine bessere, flexiblere und adaptivere Planung der Abläufe realisiert werden. Sind die Unterstützungsaktivitäten parallel zu den Primärprozessen konzipiert, sind sie für die Umsetzung zunehmend digitalisierter Wertschöpfungsprozesse von integrativer Bedeutung. Um die Chancen der Digitalisierung adäquat zu nutzen und sich mit ihren Geschäftsmodellen und Werteversprechen in dynamischen Märkten behaupten zu können, müssen Unternehmen in den benannten Dimensionen ihrer Unterstützungsaktivitäten nachhaltige und zukunftsfähige Strukturen schaffen. Es ist davon auszugehen, dass Aspekte wie die Sicherstellung einer kontinuierlichen Innovationsfähigkeit, die Etablierung von Kooperationen mit wechselseitigem Nutzen, der Aufbau von Kapazitäten zur Datenerhebung und deren sinnvoller Auswertung sowie eine talentfördernde Organisation der Arbeit in der mittelfristigen Perspektive sogar den größeren Hebel für die Chancen der Digitalisierung bilden. Um diese zu realisieren bedarf es jedoch nicht nur Investitionen in technologische Lösungen, sondern insbesondere auch eine (unternehmens-)kulturelle Bereitschaft, die Zeichen der Zeit zu deuten und die richtigen Schlüsse daraus zu ziehen. Das Spektrum zur Nutzung von Vorteilen der Digitalisierung ist für KMU weit, es kann neben punktuellen Effizienzsteigerungen das gesamte unternehmerische Geschäftsmodell umfassen. Durch schlanke Prozesse kann die Agilität und Effizienz einzelner Unternehmen deutlich erhöht werden. Diesbezüglich haben kleine und mittlere Unternehmen einen Wettbewerbsvorteil vor Großunternehmen, für die es ein vergleichsweise höherer Aufwand ist, ihre Prozesse anzupassen. Zudem ist es für kleinere Unternehmen oft einfacher, sich durch Vernetzung in übergreifende Gesamtprozesse zu integrieren. Komplexe und anspruchsvolle Herstellungsprozesse lassen sich effizienter gestalten sowie deren Steuer- und Planbarkeit erheblich erhöhen. Die Treiber für die Digitalisierung sind im Bereich der Produktion somit primär die Effizienzgewinne. Chancen ergeben sich neben effizienteren Prozessen vor allem durch die Vereinfachung der Kommunikation mit Kunden, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie Partnern, aber auch durch Möglichkeiten für neue digitale und kooperative Geschäftsmodelle.“

19 Institut für Innovation und Technik (iit) der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH, 2017, Digitalisierung industrieller Wertschöpfung – Transformationsansätze für KMU, Eine Studie im Rahmen der Begleitforschung zum Technologieprogramm AUTONOMIK für Industrie 4.0 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, S. 30 ff.
http://www.digitale-technologien.de/DT/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/2017-04-27_AUT%20Studie%20Wertsch%C3%B6pfungsketten.pdf?__blob=publicationFile&v=3https://www.ixquick.com (Letzter Abruf: 07.07.2017)

Ausbau der Kundeneinbindung

Kundenindividuelle Produktion bis zur Losgröße 1 kann insbesondere für viele KMU den Kern zukünftiger Leistungsversprechen darstellen. Kunden können durch digitale Technologien in einzelne Prozessschritte der Wertschöpfung eingebunden werden. Dies erhöht die Anforderungen, Flexibilität und Adaptivität, aber auch die realisierbaren Wertschöpfungspotentiale. Es eröffnet Unternehmen die Chance, zum wertvollen Partner des Nutzers zu werden und das bereits in der Frühphase der Produktionsvorbereitung. Beispielsweise lässt sich das klassische Customer-Relationship-Management (CRM) kontinuierlich um mobiles CRM oder das Beziehungsmanagements über soziale Medien erweitern. Gezielte Kommunikation über digitale Kanäle kann zudem den Bekanntheitsgrad und das Image des Unternehmens erheblich stärken. Durch Nutzung von Online-Plattformen ergeben sich bei den Vertriebsaktivitäten auch ganz neue Perspektiven für Interaktion mit Kunden.

Erweiterung des Innovationsbegriffs

Die Unterstützungsaktivität der Innovation sollte weitergefasst werden und neben der Technologie-Entwicklung auch organisatorische Innovationen und Change-Management umfassen. Durch Aufbau von Wertschöpfungspartnerschaften und einer stärkeren Integration der Kunden können neue Wissensquellen erschlossen und offene Innovationsprozesse initiiert werden. Mit dem Aufbau von entsprechendem Know-how können auch KMU von den Potenzialen der Datenanalytik profitieren. Es gilt die Daten so zu selektieren, dass verwertbare Informationen identifiziert und für die Wertschöpfung nutzbar gemacht werden können.

Ausbau von Vernetzung und Kooperation

Durch die Digitalisierung der Arbeitsprozesse steigen die Transparenz der Produktionsprozesse und die damit verbundene Chance zur Reduzierung von Fehlern. Die Öffnung für neue Partnerstrukturen und Kooperationen, wenn nötig auch mit Wettbewerbern, ermöglicht die gemeinsame Weiterentwicklung von Technologien und die Schaffung von Grundlagen für die Zusammenarbeit, z. B. durch gemeinsame Standards oder Geschäftsmodelle. Vernetzung mit ganz neuen Akteursgruppen, die bisher nicht erreichbar waren oder deren Einbindung nicht praktikabel war, wird durch die Digitalisierung erleichtert. Ebenso wie die stärkere Kooperation über Branchengrenzen hinweg. Erhebliche Chancen werden in der Entwicklung und Nutzung von Online-Plattformen gesehen. Diese ermöglichen es gerade ressourcenschwachen Unternehmen, sich aus Abhängigkeiten beispielsweise von bestimmten Zulieferern zu befreien und flexibel andere Zulieferer einzubinden.

Systematische Datenanalyse

Durch die konsequente Nutzung von Daten zu Märkten, Kunden und Trends sowie deren systematische Analyse und Interpretation kann ein nachhaltiger Informationsvorsprung generiert werden. Durch gezielte Auswertung von Prozessdaten können sich abzeichnende Maschinenschäden frühzeitig erkannt werden oder durch Fern- oder Condition-Monitoring bzw. der Fern-Wartung gar nicht erst entstehen.

Umsetzung einer Digitalisierungsstrategie

Die Digitalisierung ermöglicht es Unternehmen, neue Services als Zusatzleistungen anzubieten und eröffnet so die Chance, neue Geschäftsfelder zu erschließen. Der industrielle Mittelstand kann zu den Gewinnern der Digitalisierung werden, wenn es ihm gelingt, die Chancen zu nutzen und die Wertschöpfungsprozesse und Geschäftsmodelle anzupassen.

Dabei ist die Umsetzung einer geeigneten digitalen Strategie Chefsache und sollte neben der Entwicklung und dem Einsatz neuer digitalen Technologien auch organisatorische Innovationen umfassen. Ausgehend von der Führungsebene sollten sich alle Bereiche des Unternehmens im Sinne des Change-Managements mit den Chancen der digitalen Transformation beschäftigen. Dabei sollte bei der Digitalisierung der Wertschöpfungsprozesse nicht nur die Kostensenkung durch neue Technologien im Fokus stehen, sondern auch die Chancen der Generierung von Wettbewerbsvorteilen durch neue Services und Geschäftsmodelle und somit einer Erhöhung der Kundenzufriedenheit genutzt werden.

Schrittweise Neupositionierung

Die schrittweise Veränderung der Wertschöpfungsprozesse sollte nicht nur ausgehend von neuen Technologien und möglichen Digitalisierungsansätzen, sondern von den Unternehmenszielen und Anforderungen der Kunden her gedacht werden. Demnach ist ein erster Schritt die Validierung der bisherigen Wertschöpfungsprozesse und Geschäftsmodelle in Hinblick auf die Erfüllung der Kundenanforderungen und der Geschäftsziele (z. B. Erreichung neuer Kundengruppen, Steigerung der Kundenzufriedenheit, Aufbau neuer Kooperationsbeziehungen, Steigerung von Effizienz, Qualität und Umsatz). Vor dem Hintergrund einer veränderten strategischen Bedeutung einzelner Elemente der Wertschöpfung können dann Optionen zur Positionierung in der künftigen Wertschöpfungskette erarbeitet und neue Geschäftsmodelle identifiziert werden. In einem nächsten Schritt können dann die für die Umsetzung der Geschäftsmodelle notwendigen Prozesse bzw. Prozessketten identifiziert und deren Digitalisierungspotenzial bewertet werden. Erst darauf aufbauend schließt sich eine Analyse der Technologieunterstützung an. Im Fokus sollte dabei der Wertbeitrag von bestehenden und neuen Technologien für künftige Wertschöpfung und neue Geschäftsmodelle stehen. Auf Basis einer entsprechenden Bewertung können dann strategisch wichtige Felder für die Technologieunterstützung und –anpassung abgeleitet werden. Letztendlich müssen auch die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Organisation betrachtet werden: Passende Organisationsstrukturen sowie für die Umsetzung notwendige Kompetenzen, Fähigkeiten, Partner und Netzwerke sind zu identifizieren. Einzubeziehungen sind auch Führungs- und Managementmethoden, die die Umsetzung der digitalen Transformation unterstützen.

Investition in spezifische Qualifikation und Kompetenz

In wissensintensiven Wertschöpfungsprozessen werden die Qualifikation der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie der Aufbau von spezifischen Qualifikationen, z. B. in den Bereichen Data Science und Informatik, zunehmend zum entscheidenden Wettbewerbsfaktor. Die Voraussetzungen dafür liegen einerseits in kontinuierlichen Investitionen in die (digitale) Kompetenz der Belegschaft und andererseits in der Etablierung einer innovationsfreundlichen Kultur, die die Durchlässigkeit guter Ideen in allen Geschäftsbereichen sicherstellt.

Sensibilität für juristische Herausforderungen

Die Smart Factory mit ihren technisch gesteuerten, autonom realisierten Abläufen stellt in vielen Bereichen neue Anforderungen an den geltenden Rechtsrahmen. Datenschutz ist für viele KMU ein wesentliches Thema zur Absicherung des Unternehmens-Know-how in vernetzten Wertschöpfungsprozessen. Erforderlich sind eine Sensibilität für neue juristi-

sche Herausforderungen bei geistigem Eigentum, Haftung und Datenschutz in unternehmensübergreifenden Engineering- und Produktionsnetzwerken und bei Bedarf die Einbindung von juristischen Experten.

Gemeinschaftliche Entwicklungsprojekte und Gremienarbeit

Pilotprojekte und gemeinsame Forschungs- und Entwicklungsprojekte mit Forschungseinrichtungen, Hochschulen und anderen Unternehmen bilden ein gutes Format, um gemeinsam neue Lösungen zu erproben und sich als KMU aktiv in die Gremienarbeit zur Formulierung von Schnittstellen, technischen Standards oder rechtlichen Rahmenbedingungen einbringen zu können. Hierfür könnten auch bestehende Unterstützungsstrukturen, wie z. B. die Mittelstandskompetenzzentren genutzt werden.“

Die **Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (acatech)** in Kooperation mit dem **Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik (Fraunhofer IML)** und der **equeo GmbH** kommen in einer Kompetenzentwicklungsstudie zur Industrie 4.0. zu folgenden ersten Ergebnissen und Schlussfolgerungen²⁰:

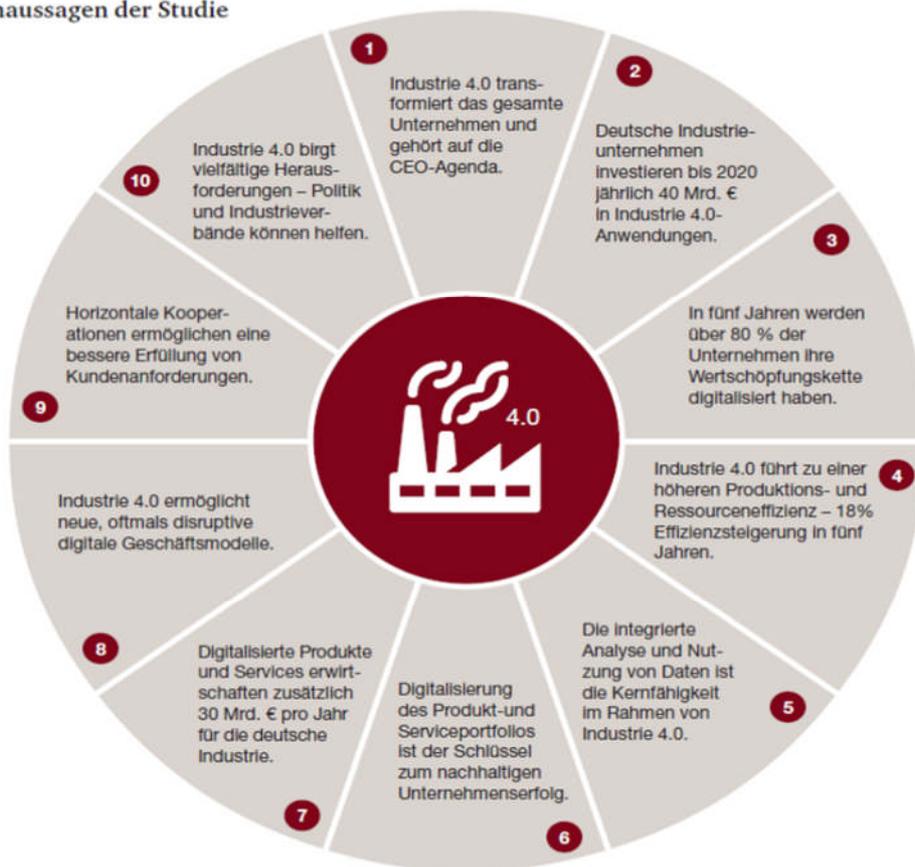
„Die Studie zeigt, dass die Unternehmen die Digitalisierung überwiegend als eine Chance sehen. Gleichzeitig wird deutlich, dass noch ein hoher Entwicklungsbedarf bei der Implementierung von Industrie 4.0 besteht – insbesondere bei KMU. Als ein entscheidender Faktor für die erfolgreiche Gestaltung des digitalen Wandels am Standort Deutschland erweist sich dabei die Qualifizierung der Belegschaften durch gezielte Aus- und Weiterbildung. Als zentraler Befund gehen aus der Studie die Unterschiede zwischen großen Unternehmen und KMU hervor. So weisen kleine und mittlere Betriebe im Vergleich zu großen Firmen einen deutlich niedrigeren Digitalisierungsgrad und damit einen erheblich höheren Nachholbedarf bei der Umsetzung von Industrie 4.0 auf. Zudem sind im Vergleich zu Großunternehmen andere Bedarfe und Schwerpunktsetzungen von KMU bei der Entwicklung von Kompetenzen und der Qualifizierung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern feststellbar. Insgesamt zeigt sich, dass die Themen Datenauswertung und -analyse, bereichsübergreifendes Prozess-Knowhow und -management sowie interdisziplinäres Denken und Handeln, aber auch Kundenbeziehungsmanagement und Führungskompetenz von zentraler Bedeutung sind. Zudem ist auch die Stärkung von IT-Kompetenzen im Sinne integrierter und interdisziplinär angelegter Fähigkeiten in der Breite entscheidend. Interessant ist jedoch, dass große Unternehmen stärker technologie- und datenorientierte Kompetenzen – wie etwa das Thema künstliche Intelligenz – fokussieren. KMU hingegen betonen insbesondere prozess- und kundenorientierte Kompetenzen wie etwa die Fähigkeit zur Koordination von Arbeitsabläufen sowie infrastruktur- und organisationsbezogene Kompetenzen wie die Dienstleistungsorientierung. Bezüglich der Qualifizierung von Belegschaften ist es wichtig, die bestehenden Angebote in der Aus- und Weiterbildung im Hinblick auf Industrie 4.0 konzeptionell aufeinander zu beziehen und inhaltlich in Richtung

20 acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften in Kooperation mit Fraunhofer IML und equeo, April 2016, Kompetenzentwicklungsstudie Industrie 4.0. Erste Ergebnisse und Schlussfolgerungen, S. 5. http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Publikationen/Kooperationspublikationen/acatech_DOSSIER_Kompetenzentwicklung_Web.pdf (Letzter Abruf: 07.07.2017)

Digitalisierung zu erweitern. Neue Möglichkeiten für die individualisierte Vermittlung von Lerninhalten und die gezielte Unterstützung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern im Arbeitsprozess eröffnet dabei der verstärkte Einsatz innovativer Lehr-Lern-Lösungen. Vor diesem Hintergrund gilt es, insbesondere kleine und mittlere Unternehmen für Industrie 4.0 zu sensibilisieren sowie bedarfsspezifische Angebote in der Aus- und Weiterbildung zu etablieren.“

PricewaterhouseCoopers (PwC) kommen in einer weiteren Studie zu Chancen und Herausforderungen der vierten industriellen Revolution zu folgenden 10 Kernaussagen²¹:

Kernaussagen der Studie



21 PricewaterhouseCoopers (PwC), 2016, Industrie 4.0. Chancen und Herausforderungen der vierten industriellen Revolution, S. 6 ff.
<https://www.strategyand.pwc.com/media/file/Industrie-4-0.pdf> (Letzter Abruf: 07.07.2017)

„1. Industrie 4.0 transformiert das gesamte Unternehmen und gehört auf die CEO²²-Agenda.

Das Thema Industrie 4.0 umfasst nicht nur die Digitalisierung der horizontalen und vertikalen Wertschöpfungsketten, sondern wird auch das Produkt- und Serviceangebot der Unternehmen revolutionieren – letztlich mit dem Ziel, Kundenbedürfnisse besser zu erfüllen. Die Nutzenpotenziale von Industrie 4.0 gehen weit über die Optimierung von Produktionstechniken hinaus. Um diese auszuschöpfen, sind erhebliche Investitionen erforderlich. Daher nimmt das Thema zwingend einen Spitzenplatz auf der Agenda von Vorständen und Geschäftsführern deutscher Industrieunternehmen ein.

2. Deutsche Industrieunternehmen investieren bis 2020 jährlich 40 Milliarden Euro in Industrie 4.0-Anwendungen.

Die befragten Industrieunternehmen werden in den nächsten fünf Jahren durchschnittlich 3,3 % ihres Jahresumsatzes in Industrie 4.0-Lösungen investieren. Dies entspricht fast 50 % der geplanten neuen Ausrüstungsinvestitionen und einer jährlichen Summe von mehr als 40 Milliarden Euro bezogen auf die deutsche Industrielandschaft. Diese Investitionen werden entlang der gesamten Wertschöpfungskette eingesetzt werden müssen, um maximalen Erfolg zu erzielen.

3. In fünf Jahren werden über 80 % der Unternehmen ihre Wertschöpfungskette digitalisiert haben.

Bereits heute hat ein Viertel der Befragten einen hohen Digitalisierungsgrad der Wertschöpfungsketten erreicht, wobei häufig erst Teilbereiche und Insellösungen umgesetzt sind. Die Unternehmen erwarten, dass bis zum Jahr 2020 86 % der horizontalen und 80 % der vertikalen Wertschöpfungsketten einen hohen Digitalisierungsgrad aufweisen und damit eng miteinander verknüpft sein werden.

4. Industrie 4.0 führt zu einer höheren Produktions- und Ressourceneffizienz –18 % Effizienzsteigerung in fünf Jahren.

Die Industrie muss mit immer weniger Rohstoffen und immer weniger Energie größere Mengen produzieren. Industrie 4.0 ermöglicht eine höhere Produktions-, Energie- und Ressourceneffizienz und schafft damit die Voraussetzungen, um nachhaltig wirtschaftlich produzieren zu können. Über alle Branchen hinweg versprechen sich die befragten Unternehmen eine durchschnittliche jährliche Effizienzsteigerung von 3,3 % durch eine Digitalisierung der Wertschöpfungsketten. Das sind insgesamt 18 % in den nächsten fünf Jahren. Mit Blick auf die Kostenreduktion erwarten sie jährliche Einsparungen von 2,6 %.

5. Die integrierte Analyse und Nutzung von Daten ist die Kernfähigkeit im Rahmen von Industrie 4.0.

Schon heute ist die effiziente Analyse und Nutzung von Daten für die Hälfte aller befragten Unternehmen von hoher Bedeutung. 90 % sind der Ansicht, dass schon in fünf Jahren die Fähigkeit zur Datenanalyse für das Geschäftsmodell entscheidend sein wird. Dabei liegt der Fokus der Unternehmen primär auf dem effizienten Datenaustausch innerhalb

22 Chief Executive Officer (CEO) ist die US-amerikanische Bezeichnung für das geschäftsführende Vorstandsmitglied.

der eigenen Wertschöpfungskette, der eindeutigen digitalen Kennzeichnung der Produkte und auf der Nutzung von Echtzeitdaten zur Steuerung der Produktion.

6. Digitalisierung des Produkt- und Serviceportfolios ist der Schlüssel zum nachhaltigen Unternehmenserfolg.

30 % der befragten Unternehmen haben ihre Produkte bereits weitgehend digitalisiert und ihr Angebot hin zu vernetzten und automatisierten Dienstleistungen ausgebaut. Ein mechanisch perfektes Produkt allein wird nicht mehr genügen, um im internationalen Wettbewerb langfristig bestehen zu können. Daher gehen mehr als vier von fünf Befragten – mit Ausnahme der Prozessindustrie – davon aus, in fünf Jahren einen hohen Digitalisierungsgrad ihres Produkt- und Serviceportfolios erreicht zu haben.

7. Digitalisierte Produkte und Services erwirtschaften zusätzlich 30 Milliarden Euro pro Jahr für die deutsche Industrie.

Diejenigen Unternehmen, die ihr Produktangebot schon heute weitgehend digitalisiert haben, sind in den letzten drei Jahren überdurchschnittlich gewachsen. Die Hälfte der befragten Unternehmen erwartet auch für die nächsten fünf Jahre ein zweistelliges Wachstum infolge einer stärkeren Digitalisierung ihres Produkt- und Serviceportfolios. Jedes fünfte Unternehmen geht sogar von einer Umsatzsteigerung von über 20 % aus. Insgesamt ergibt sich daraus eine durchschnittliche, inkrementelle Umsatzsteigerung von 2,5 % pro Jahr. Auf die Gesamtheit aller Industrieunternehmen in den fünf Kernbranchen in Deutschland bezogen entspricht das einem jährlichen Umsatzpotenzial von über 30 Milliarden Euro.

8. Industrie 4.0 ermöglicht neue, oftmals disruptive digitale Geschäftsmodelle.

Industrie 4.0 wird bestehende Geschäftsmodelle nachhaltig verändern und insbesondere auch neue, digitale – oftmals disruptive – Geschäftsmodelle hervorbringen. Im Mittelpunkt dieser Entwicklung stehen die Erhöhung des Kundennutzens durch ein zunehmendes Angebot von Mehrwertlösungen (anstelle von Produkten) und die erhöhte Vernetzung mit Kunden und Partnern. Die besondere Qualität des digitalen Wandels liegt dabei in der rasanten Beschleunigung der Veränderungsgeschwindigkeit und in der Tatsache, dass disruptive Innovationen dazu führen, dass sich Branchen wie zum Beispiel die Informations- und Telekommunikationsindustrie in kurzer Zeit nachhaltig transformieren.

9. Horizontale Kooperationen ermöglichen eine bessere Erfüllung von Kundenanforderungen.

Schon heute ist rund die Hälfte aller befragten Unternehmen davon überzeugt, dass vertiefte Kooperationen mit Wertschöpfungspartnern – verbunden mit einer stärkeren horizontalen Vernetzung – von hoher Bedeutung sind. Mit zunehmendem Digitalisierungsgrad wird diese Bedeutung im Zuge von Industrie 4.0 nochmals deutlich zunehmen – insbesondere auch, wenn es darum geht, neue, digitale Geschäftsmodelle aufzubauen. Über 80 % der befragten Unternehmen gehen davon aus, dass in fünf Jahren vertiefte Kooperationen und eine intensivere horizontale Vernetzung einen wichtigen Stellenwert haben werden.

10. Industrie 4.0 birgt vielfältige Herausforderungen – Politik und Industrieverbände können helfen.

Die Unternehmen müssen auf ihrem Weg hin zum Industrie 4.0-Champion zahlreiche Her-

ausforderungen meistern. Im Zentrum stehen dabei die hohen Investitionen und eine häufig noch unklare Wirtschaftlichkeitsrechnung für neue Industrie 4.0-Anwendungen. Zudem muss die Qualifizierung der Mitarbeiter an die Anforderungen der digitalen Welt sichergestellt werden und es müssen verbindliche Standards definiert und Aufgaben im Bereich IT-Sicherheit gelöst werden. Politik und Industrieverbände können insbesondere bei den letztgenannten Herausforderungen helfen, indem sie sich etwa für einheitliche Industriestandards auf europäischer bzw. internationaler Ebene einsetzen und effiziente Regelungen zur Datensicherheit und zum Datenschutz vorantreiben.“

Roland Berger Strategy Consultants analysieren in einer Studie, die im Auftrag des BDI erfolgte die Digitale Transformation der Industrie und kommen zu folgenden Kernthesen²³:

„Die digitale Transformation der Industrie bietet Europa enorme Chancen – und stellt es vor große Herausforderungen. Den vielversprechenden Möglichkeiten vernetzter, effizienterer Produktion und neuer Geschäftsmodelle stehen dramatische Risiken gegenüber: Bis 2025 könnte Europa einen Zuwachs von 1,25 Billionen Euro an industrieller Bruttowertschöpfung erzielen, aber auch einen Wertschöpfungsverlust von 605 Milliarden Euro erleiden.

Die digitale Transformation der Industrie konfrontiert die Volkswirtschaften Europas mit einem radikalen Strukturwandel. Neue Daten, Vernetzung, Automatisierung und die digitale Kundenschnittstelle sprengen bestehende Wertschöpfungsketten. Unternehmen müssen ihre Produkte und Fähigkeiten hinterfragen und ihre digitale Reife erhöhen, um neue Möglichkeiten zu erkennen, zu entwickeln und schnell umzusetzen.

Die digitale Transformation der Industrie verlangt nach gemeinsamen Aktionen Europas. Es gilt, einen neu austarierten, einheitlichen ordnungspolitischen Rahmen zu setzen sowie eine flächendeckende, leistungsfähige Informations- und Kommunikationsinfrastruktur zu schaffen, um die Voraussetzungen für die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie zu sichern. Ein konkreter nächster Schritt für Europas Unternehmen und Politik ist die offensive Auseinandersetzung mit der Standardisierung der digitalen Wirtschaft.“

23 Roland Berger Strategy Consultants, 2015, Die Digitale Transformation der Industrie. Was sie bedeutet. Wer gewinnt. Was jetzt zu tun ist, Eine europäische Studie von Roland Berger Strategy Consultants im Auftrag des BDI. http://bdi.eu/media/presse/publikationen/information-und-telekommunikation/Digitale_Transformation.pdf (Letzter Abruf: 07.07.2017)

Kersten, W./Seiter, M./von See, B./Hackius, N./Maurer, T., kommen in einer im Auftrag der Bundesvereinigung Logistik (BVL) erarbeiteten Studie zu folgenden Ergebnissen²⁴:

Trends

1. **Kostendruck, Individualisierung und Komplexität** bleiben auch im Zeitalter der Digitalisierung die **Top-Trends**, welche von extern an die Unternehmen herangetragen werden.
2. **Digitalisierung der Geschäftsprozesse und Transparenz in der Supply Chain** sind hingegen die wichtigsten Trends, die zukünftig mehr aus den Unternehmen heraus getrieben werden müssen.
3. Die Bedeutung von **Nachhaltigkeit** hat gegenüber 2012 **deutlich zugenommen**.
4. Bei der überwiegenden Mehrheit der Unternehmen besteht noch **erhebliches Verbesserungspotenzial** in Bezug auf die **individuelle Anpassungsfähigkeit** an bestehende Trends. Die Antworten weisen hier ein sehr breites Spektrum auf.
5. Der größte Handlungsbedarf besteht im Hinblick auf den zunehmenden **Personalmangel** und aufkommende **Business Analytics-Anwendungen** – über 60 % der Unternehmen konnten sich hieran bisher **nicht ausreichend anpassen**.

Chancen und Risiken der digitalen Transformation

6. 73 % schätzen die Chancen, die sich durch eine digitale Transformation für ihr Unternehmen ergeben, als hoch bis sehr hoch ein. Mehr als die Hälfte der Unternehmen warten aber ab, bis erprobte Lösungen vorliegen.
7. Gleichzeitig sieht ein Drittel der Befragten jedoch auch **hohe bis sehr hohe Risiken**.
8. In den Sektoren **Industrie und Logistikdienstleistung** erwarten jeweils mehr als die Hälfte der Unternehmen **zusätzliche Erlöse bzw. Kostenreduzierungen**. Im Handel erwarten sogar zwei Drittel der Unternehmen **zusätzliche Erlöse**, aber nur rund 40 % **Kostenreduzierungen**.
9. **Wichtigster Treiber** der Digitalisierung ist der **Endkunde**.
10. Unternehmen, welche Digitalisierung für sich als wichtig erkannt und **vorangetrieben** haben, können tendenziell auch **besser mit den kundengetriebenen Anforderungen** umgehen.

Innovative Technologiekonzepte

11. **Prädiktive Analysen** und die Anwendung von **künstlicher Intelligenz** bergen erhebliches Potenzial für die **Optimierung von Logistikprozessen**.
12. Der Zugriff auf Daten über **mobile Endgeräte** hat hohe Relevanz und wird in Zukunft erheblich ausgebaut.
13. **Sensorik** wird wesentliche Datenquelle für **Überwachung und Verbesserungen**.
14. Hohes Wachstum ist bei **Fahrerlosen Transportsystemen, unternehmensübergreifender Maschine-zu-Maschine-Kommunikation** und **Augmented Reality-Konzepten** zu erwarten.
15. Die größte Herausforderung bei der Einführung von neuen Technologien liegt in der **Inkompatibilität mit bestehenden Systemen**.

Veränderungen in der Wertschöpfungskette

16. **Logistikziele** mit höchster Priorität sind die **Erfüllung von Kundenanforderungen, Lieferzuverlässigkeit/ Termintreue und Logistikkosten**.
17. Die Veränderung der Vertriebswege in Richtung **Plattformen und Portale** führt zu **kleinteiligeren und kundenindividuelleren Logistikdienstleistungen**.
18. Die Fähigkeit zur **Ankopplung an durchgängige IT-Systeme** wird zur **Überlebensfrage** für Lieferanten.
19. **Datenbedarfe** in der Supply Chain werden heute noch **häufig nicht befriedigt** (bspw. bei 61 % der Unternehmen für **Materialflussstörungen**), aber eine zunehmende **Bereitschaft zum Teilen der Daten** ist vielfach **erkennbar**.
20. Die Unternehmen erwarten überwiegend, dass **Bestands-, Lagerhaltungs- und Verwaltungskosten** durch die Digitalisierung **sinken**. Der Handel erwartet jedoch hierdurch auch **Kostensteigerungen bei Verpackung und Retouren**.

24 Kersten, W./Seiter, M./von See, B./Hackius, N./Maurer, T., 2017, Trends und Strategien in Logistik und Supply Chain Management – Chancen der digitalen Transformation, im Auftrag der Bundesvereinigung Logistik (BVL). https://www.horvath-partners.com/fileadmin/horvath-partners.com/assets/05_Media_Center/PDFs/deutsch/170321_BVL-Studie_Logistiktrends.pdf (Letzter Abruf: 07.07.2017)

Veränderte Kompetenzanforderungen

21. Ein intuitiver Umgang mit IT ist zukünftig noch stärker auf Fach- und Führungsebenen erforderlich.
22. Um mit der Geschwindigkeit der Digitalisierung mithalten zu können, ist die Implementierung einer Fast Failure-Kultur hilfreich. Dies erfordert auf allen Ebenen Experimentierfreude und einen positiven Umgang mit Fehlern.
23. Neue Kompetenzen werden insbesondere im Hinblick auf den Umgang mit großen Datenmengen benötigt. Der Data Scientist wird für die Logistik als Berufsbild unabdingbar.
24. Die erforderliche Qualifizierung scheitert eher an den verfügbaren Ressourcen als an der Bereitschaft der Mitarbeiter.
25. Ein Digital Competence Screening kann die unternehmensspezifischen Qualifikationsbedarfe strukturiert ableiten.

Neue und angepasste Geschäftsmodelle

26. Flexibilität, Anpassungsfähigkeit, Qualität und Schnelligkeit sind zentrale Wettbewerbsfaktoren der nächsten fünf Jahre in allen Sektoren.
27. Nahezu die Hälfte der Unternehmen haben bisher nicht geplant, ihr Geschäftsmodell digital zu transformieren.
28. Stattdessen hat knapp die Hälfte der Unternehmen zumindest begonnen, das bestehende Geschäftsmodell um digitale Dienstleistungen zu erweitern.
29. Neben der Digitalisierung der Kundenschnittstelle sind analyticsgetriebene und kundengetriebene Geschäftsmodell-Innovationen absehbar.
30. Durch Plattformen droht konventionellen Geschäftsformen der Verlust des Endkundenzugangs.

Handlungsempfehlungen

31. Der späteste Zeitpunkt, um in die Digitalisierung einzusteigen, ist jetzt.
32. Die digitale Transformation umfasst unterschiedliche strategische Schwerpunkte wie den Unternehmenswandel, die Weiterentwicklung von IT und der Datennutzung sowie die Förderung von Innovationen.
33. Die Digitalisierung entwickelt sich so schnell weiter, dass trotz Planung am Experimentieren und Nachjustieren kein Weg vorbeigeht.
34. Mit der Digitalisierung treten neue Geschäftspartner mit einer anderen Unternehmenskultur auf den Plan, die es produktiv zu integrieren gilt.
35. Alle Akteure sind aufgefordert, an einem Strang zu ziehen, damit sich Unternehmen und Wirtschaftsstandorte im digitalen Wettbewerb erfolgreich positionieren können.

Walter Jochmann und Theresa Belch konstatieren unter dem Titel „Eine ernüchternde Zwischenbilanz. Selbstverständnis, Herausforderungen und Beiträge von HR²⁵ im Kontext digitaler Transformation“²⁶:

„Die Digitalisierung hält die deutsche Wirtschaft in Atem: Es gibt kaum ein traditionelles Geschäftsmodell, das aktuell nicht davon bedroht ist, von Tech-Nerds digitalaffiner Start-ups systematisch auf Innovations- und Digitalisierungspotenziale abgeklopft und im Falle eines veritablen Business Case schonungslos attackiert und durch intelligente, radikal auf Kundenbedürfnisse ausgerichtete Lösungen mindestens partiell entlang der Wertschöpfungskette substituiert zu werden. Den Fragen, wie Personaler und Personalerinnen in diesem Kontext strategische und operative Schwerpunkte setzen, welche Herausforderungen sie sehen und welche Wertbeitragshebel sie identifizieren, ist das Kienbaum Institut @ ISM

25 HR-Human Resources

26 Walter Jochmann/Theresa Belch, Eine ernüchternde Zwischenbilanz. Selbstverständnis, Herausforderungen und Beiträge von HR im Kontext digitaler Transformation, in: Fachbeiträge Impulse für die Personalarbeit, Personalführung 5/2016.
<http://assets.kienbaum.com/downloads/Selbstverstaendnis-Herausforderungen-und-Beitraege-von-HR-digitale-Transformation-Walter-Jochman-Kienbaum-2016.pdf?mtime=20160810133426> (Letzter Abruf: 07.07.2017)

für Leadership & Transformation mit der Studie Digitalisierung @ HR nachgegangen. Die Erkenntnisse geben ein sehr heterogenes Bild aktueller Digitalkompetenzen der HR-Funktionen wieder – eine ernüchternde Zwischenbilanz.“

4. Weitere Quellen

Dr.-Ing. Thomas Sowa, Digitale Transformation und Industrie 4.0 verändert das Projektmanagement, VDI, Technik und Wissenschaft, 08. Juli 2016

https://www.gpm-ipma.de/fileadmin/user_upload/GPM/Ueber_Uns/PM_GPM_2016-07-08_VDI_Sowa_DT_I40.pdf (Letzter Abruf: 07.07.2017)

Publikationen zur Digitalen Transformation des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI):

- Industrie 4.0 Begriffe/Terms, VDI-Statusreport, April 2017.
https://www.vdi.de/fileadmin/vdi_de/redakteur_dateien/gma_dateien/7153_PUB_GMA_-_Industrie_4.0_Begriffe-Terms_-_VDI-Statusreport_Internet.pdf (Letzter Abruf: 07.07.2017)
- Arbeitswelt Industrie 4.0, VDI-Statusreport, November 2016.
https://www.vdi.de/fileadmin/vdi_de/redakteur_dateien/gma_dateien/Neuer_Titel_7137_PUB_GMA_Arbeitswelt_Industrie_4.0_-_Statusreport_Internet.pdf (Letzter Abruf: 07.07.2017)
- Industrie 4.0 Statusreport, Wertschöpfungsketten, 2014.
Der Statusreport beschreibt die vier internen Wertschöpfungsketten, die über ihre Verkopplung das charakteristische Prozessmuster von Industrie 4.0 ausmachen.
https://www.vdi.de/fileadmin/vdi_de/redakteur_dateien/sk_dateien/VDI_Industrie_4.0_Wertschoepfungsketten_2014.pdf (Letzter Abruf: 07.07.2017)

Züricher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) School of Management and Law, 2016, Business Process Management 2016. Status quo und Best Practices «Kundennutzen durch digitale Transformation?»

<https://www.zhaw.ch/storage/hochschule/medien/news/bpm-studie-digitale-veroeffentlichung-sep-brucker-kley-et-al-2016.pdf> (Letzter Abruf: 07.07.2017)

Tagesspiegel, 04.02.2016, Sharing Economy: Gute Jobs – durch das Internet bedroht.

<http://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/sharing-economy-gute-jobs-durch-das-internet-bedroht/12923000.html> (Letzter Abruf: 07.07.2017)
