

Walter Huber

Industrie 4.0 kompakt – Wie Technologien unsere Wirtschaft und unsere Unternehmen verändern

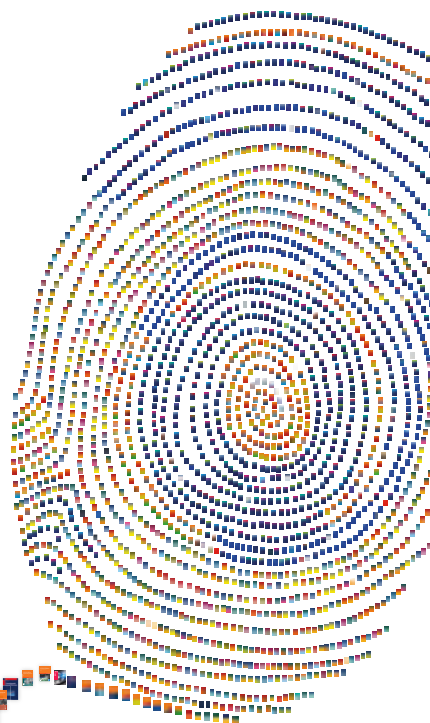
Transformation und Veränderung
des gesamten Unternehmens

Industrie 4.0 kompakt – Wie Technologien unsere Wirtschaft und unsere Unternehmen verändern

Lizenz zum Wissen.




Sichern Sie sich umfassendes Technikwissen mit Sofortzugriff auf tausende Fachbücher und Fachzeitschriften aus den Bereichen: Automobiltechnik, Maschinenbau, Energie + Umwelt, E-Technik, Informatik + IT und Bauwesen.

Exklusiv für Leser von Springer-Fachbüchern: Testen Sie Springer für Professionals 30 Tage unverbindlich. Nutzen Sie dazu im Bestellverlauf Ihren persönlichen Aktionscode **C0005406** auf www.springerprofessional.de/buchaktion/



Jetzt
30 Tage
testen!

Springer für Professionals.
Digitale Fachbibliothek. Themen-Scout. Knowledge-Manager.

-  Zugriff auf tausende von Fachbüchern und Fachzeitschriften
-  Selektion, Komprimierung und Verknüpfung relevanter Themen durch Fachredaktionen
-  Tools zur persönlichen Wissensorganisation und Vernetzung

www.entschieden-intelligenter.de

Springer für Professionals



Walter Huber

Industrie 4.0 kompakt – Wie Technologien unsere Wirtschaft und unsere Unternehmen verändern

Transformation und Veränderung
des gesamten Unternehmens

 Springer Vieweg

Walter Huber
Haar, Deutschland

ISBN 978-3-658-20798-4

ISBN 978-3-658-20799-1 (eBook)

<https://doi.org/10.1007/978-3-658-20799-1>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Vieweg

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2018

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften. Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Vieweg ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Vorwort

Die Vorstellung der ersten Ideen rund um Industrie 4.0 sind gerade erstmal knapp 10 Jahre alt aber schon sind gravierende Veränderungen in der deutschen Industrie- und Unternehmenslandschaft sichtbar. Das zeigt die Dynamik und Explosionskraft der aktuell ablaufenden Veränderungen. Die Veränderungen sind hierbei vielschichtig – wie auch die deutsche Industrielandschaft. Patentrezepte existieren zumindest aktuell für diese Veränderung noch nicht. Ausprobieren und „Mut zur Lücke“ sind hier mehr gefragt als akribische Planung. Die Veränderungen schreiten mit hoher Geschwindigkeit voran und wer nicht unter die digitalen Räder kommen will ist gut beraten sich möglichst schnell auf den Transformationsweg zu machen. Geschwindigkeit ist angesagt.

Die Veränderungen betreffen alle Branchen und alle Unternehmensgrößen – bis hin zum Ein-Personen Weinhändler, der mittlerweile das meiste Geschäft über seinen Onlinehandel mit weltweiten Kunden abwickelt. Die Veränderungen sind somit nicht auf die Produktion beschränkt, sondern umfassen vielmehr alle Unternehmensbereiche – von der Produktentwicklung und dem Design neuer smarterer Produkte über die Produktion mit einer Smart Factory bis hin zu neuen Dienstleistungen und neuartigen Geschäftsmodellen. Das unternehmenseigene Netzwerk gerät hierbei genauso unter Druck wie die Unternehmen selber. „Nichts ist so beständig wie die Veränderung“ wirkt immer mehr in den Unternehmen.

Einzelne Unternehmen und die deutsche Wirtschaft müssen vollkommen neue Konzepte und Kompetenzen entwickeln, um auch in 5 Jahren noch zu existieren. Digitale Prozesse folgen einer vollkommen anderen Dynamik und weisen eine deutlich unterschiedliche Anatomie auf als die bewährten und etablierten Ansätze. Auf der anderen Seite dürfen die Erfolge aus den vielfach durchgeführten Lean-Transformationen nicht verloren gehen. Sie waren bisher ein Garant für eine wirtschaftliche Produktion im Hochlohnland Deutschland. Hier gilt es nun die nächste Stufe der Entwicklung – die digitale Transformation erfolgreich einzuläuten und umzusetzen. Es muss gelingen die Innovationskraft und Kreativität in Deutschland ins digitale Zeitalter (das schon lange angefangen hat) zu transformieren. Eine alleinige Fokussierung auf Technologie wird in Zukunft nicht mehr ausreichen, neue Geschäftsmodelle gilt es zu entwickeln und erfolgreich am Markt zu platzieren.

Deutschland schöpft aktuell nur einen Bruchteil seines digitalen Potentials aus. Das gilt es zu ändern. Vor allem der deutsche Mittelstand als Rückgrat der gesamten Wirt-

schaft muss hier seiner Verantwortung gerecht werden und mindestens „einen Gang höher schalten“ in seinen Bemühungen den aktuell vorstattengehenden Veränderungsprozess zu bewältigen. „Alte Zöpfe“ gilt es abzuschneiden und neues zu wagen. Die deutsche Wettbewerbsfähigkeit hängt – wie unsere Zukunft als Wirtschaftsnation – vom Mittelstand ab.

Das vorliegende Buch erhebt nicht den Anspruch die Themen Digitalisierung und Industrie 4.0 vollumfänglich darzustellen. Hierzu wäre ein mehrbändiges Werk erforderlich – und zugleich unsinnig. Technologien und deren Bedeutung verändern sich viel zu rasch. Darüber hinaus gibt es für die digitale Transformation kein Patentrezept – wie so oft im Leben. Das Buch soll vielmehr „Licht ins Dunkle“ bringen und neugierig für die Themen machen. Mit vereinten Kräften im Unternehmen wird die digitale Transformation gelingen. Wichtig ist den Anfang zu machen. Hierzu will das Buch einen Beitrag leisten.

Der erste Teil des Buches beschäftigt sich mit den Grundlagen. Hier erfolgt eine Erläuterung aller relevanten Begriffe bei Digitalisierung und Industrie 4.0 angefangen bis hin zu disruptiven und evolutionären Technologien. Im zweiten Teil geht es ins Eingemachte – soll heißen hier erfolgt die Beschreibung der notwendigen Veränderung in den Unternehmen. Dies beginnt bei der Produktentwicklung und neuer Produkte, geht über die Produktion und endet mit neuen Geschäftsmodellen. Nicht vergessen werden darf die organisatorischen Veränderungen in den Unternehmen. Im Anschluss erfolgt das Aufzeigen von Abwehrmaßnahmen.

Das Ziel des Buches ist es eine kompakte und gleichzeitig verständliche Einführung in das Thema Digitalisierung und Industrie 4.0 zu geben und zwar aus Managementsicht. Es soll ermutigen das Thema anzugehen. Es birgt deutliche Chancen die es aber auch zu nutzen gilt. Vor allem das Thema Geschäftsmodelle wird in unserem sehr technikgetriebenen Land zu sehr vernachlässigt.

Zahlreiche Beispiele aus den verschiedensten Branchen und Unternehmensgrößen verdeutlichen die einzelnen Themen und geben auch einen wirtschaftlichen Überblick über die vorhandenen Potentiale.

Natürlich kann man auch das Thema Digitalisierung und Industrie 4.0 umgehen und „aussitzen“ – zumindest kurzfristig. Langfristig stellt dieser Ansatz eine Sackgasse dar. Der Weg ins „Unbekannte“ ist deutliche weniger dunkel als vielfach angenommen. Es gilt Neues zu entdecken und nicht leichtfertig Bewährtes zu vergessen. Viele der scheinbar neuen Ideen sind in ihren Grundzügen schon seit einiger Zeit bekannt. Die Kombination der einzelnen Technologien vor allem in Verbindung mit neuen Geschäftsmodellen ergibt eine explosive Mixtur. Es gilt den eigenen „Zaubertrank“ zu entwickeln um gegen die amerikanischen und mittlerweile auch chinesischen Unternehmen in Zukunft bestehen zu können. Also Anpacken und Handeln!

München, Deutschland
im November 2017

Dr. Walter Huber

Inhaltsverzeichnis

1	Motivation für ein weiteres Industrie 4.0 und Digitalisierungsbuch	1
2	Treiber der Veränderung	3
	Literatur	11
3	Um was geht es? Definition und Einordnung	13
	Literatur	16
4	Technologien, die revolutionieren	17
4.1	Daten, Software und Smart Data	18
4.2	Big Data	22
4.3	Künstliche Intelligenz/Maschinelles Lernen	27
4.4	Cyber Physical Systems	30
4.5	Sensitive Roboter	33
4.6	Additive Manufacturing	40
4.7	Plattformen	44
	Literatur	48
5	Technologien, die evolutionieren	51
5.1	Vertikale und horizontale Integration	51
5.2	Autonome Transporteinheiten	54
5.3	Real Time Enterprise und mobile Lösungen	56
5.4	Digitale Fabrik und digitaler Twin	58
5.5	Assistenzsysteme	61
5.6	Cloud	65
	Literatur	68
6	Neue Produkte verändern die Welt und die Unternehmen	71
6.1	Veränderte Produkte	72
6.1.1	Erweiterter Funktionsumfang	73
6.1.2	Vernetzung und Kommunikation	74
6.1.3	Daten	76

6.1.4	Digitale Services und Plattformen	77
6.1.5	Mensch-Maschine-Interaktion	79
6.1.6	Transformation: Entwicklung und Festlegung neuer Funktionalitäten	80
6.2	Neuartiger Produktentwicklungsprozess	81
6.3	Veränderte Wettbewerbssituation	82
	Literatur	84
7	Die smarte Art der Produktion	85
7.1	Smart Factory	86
7.1.1	Das Teil steuert den Prozess	87
7.1.2	Robotik	89
7.1.3	Digitaler Twin	91
7.1.4	Volle Transparenz durch Logistik 4.0	93
7.1.5	Digitale Supply Chain	94
7.2	Integration und IT	96
7.3	Die neue Rolle des Menschen in der Produktion	97
	Literatur	97
8	Chancen durch neue Geschäftsmodelle	99
8.1	Hintergründe für Veränderungen	102
8.2	Eigenschaften digitaler Geschäftsmodelle	103
8.3	Auswirkungen auf bestehende Geschäftsmodelle	105
8.4	Evolutionär: Weiterentwicklung bestehender Geschäftsmodelle	106
8.5	Disruptiv: Entwicklung neuer digitaler Geschäftsmodelle	107
8.5.1	Personalisierung und Individualisierung	108
8.5.2	CPS	109
8.5.3	Service versus Produkt	110
8.5.4	Erfolgsbasierte Ansätze	111
8.5.5	Verkauf und Nutzen von Daten	111
8.5.6	Plattformen	112
8.5.7	Digitale Eco-Systeme	114
8.6	Transformation von Geschäftsmodellen	115
8.7	Herausforderungen digitaler Geschäftsmodelle	117
8.7.1	Einschätzung von Technologien	117
8.7.2	Veränderte Kundeninteraktion	118
8.7.3	Aufbau von digitalen Vertrauen	118
8.7.4	Umgang mit Daten und Datenqualität	119
8.7.5	Infrastruktur	119
8.7.6	Umgang mit Altanlagen	120
8.7.7	Organisatorische Aspekte	121
8.7.8	Politische Aspekte	121
	Literatur	122

9	Neue Unternehmen und Führungskräfte	125
9.1	Unternehmenstransformation	126
9.1.1	Organisatorische Aspekte	127
9.1.2	Technologische Aspekte	130
9.1.3	Die neue Rolle der Personalabteilung	132
9.1.4	Transformationsprozess	133
9.2	Transformation des Führungsverhaltens und der Manager	136
9.2.1	Eigenschaften von Digital Leader	136
9.2.2	Führungsverhalten	136
9.2.3	Entscheidungsfindung	138
9.3	Mitarbeitertransformation	139
9.3.1	Indirekte Bereiche	139
9.3.2	Direkte Bereiche	140
9.3.3	Handlungsansätze	141
	Literatur	142
10	Risiken durch neue Konkurrenz	145
10.1	Beispiele neuer Konkurrenz	146
10.2	Ursachen für neue Konkurrenten	147
10.3	Identifikation neuer Konkurrenz	149
10.4	Nationale neue Konkurrenten	150
10.4.1	China	151
10.4.2	Frankreich	152
10.4.3	USA	152
10.4.4	Schweiz	153
10.5	Abwehrmaßnahmen	153
10.5.1	Eigene Kannibalisierung	154
10.5.2	Aufbau eines eigenen digitalen Eco-Systems	155
10.5.3	Eigene Stärken Nutzen	155
10.5.4	Organisatorische Maßnahmen	156
	Literatur	156
11	Quo Vadis Deutschland	159
11.1	Kritische Bestandsaufnahme	160
11.2	Was ist zu tun?	161
11.3	Wie geht es weiter	162
	Literatur	163



Motivation für ein weiteres Industrie 4.0 und Digitalisierungsbuch

1

Industrie 4.0 nimmt, nicht nur in Deutschland, immer mehr an Fahrt auf. Die Anzahl an erfolgreichen Umsetzungen etwa in Form von neuen Produkten und neuartigen Produktionsansätzen nimmt täglich rasant zu. Alle relevanten Industrienationen haben entsprechende Programme aufgesetzt. Die Namensgebung ist hierbei von Land zu Land verschieden. Die prognostizierten wirtschaftlichen Potentiale sind enorm. Somit ist eine intensive Auseinandersetzung mit dem Thema für alle Führungskräfte zwingend erforderlich. Aktuell beschränkt sich die Diskussion in Form von Büchern, Artikel und Vorträge sehr stark auf die technischen Aspekte dieser vierten industriellen Revolution. Der Autor legt in diesem Buch den Schwerpunkt auf die Managementseite. Manager sind am Ende die Entscheider aber auch die Treiber für die erforderlichen Veränderungen in Richtung eines digitalen und smarten Unternehmens. Diese Veränderung umfasst auch und im Besonderen die Unternehmenskultur. Es reicht also nicht aus, einige sensitive Roboter, autonome Transportfahrzeuge oder gar 3D-Drucker für das eigene Unternehmen anzuschaffen. Die erforderliche Transformation und Veränderung muss viel tiefergehend sein – sie muss das gesamte Unternehmen umfassen.

Es zeigt aber, dass es sich bei Industrie 4.0 und Digitalisierung nicht nur um ein Buzz-Word aus kreativen Marketingabteilungen handelt, sondern um einen realen Trend hin zu einer weiteren gravierenden Veränderung unserer Wirtschaftswelt – also wie und was wir in Zukunft produzieren. Diese Veränderung beschränkt sich nicht ausschließlich auf die Fertigung und Produktion, sondern umfasst alle Unternehmensbereiche: von der Produktentwicklung bis zum Aftersales und allen indirekten Bereichen. Es handelt sich somit nicht nur um eine technische, sondern vielmehr um eine Managementrevolution. Wie so oft lassen sich technische Aspekte deutlich leichter und schneller beherrschen und verändern, als Mitarbeiter und entsprechende Unternehmensstrukturen und deren Kultur.

Als Konsequenz der Digitalisierung und von Industrie 4.0 ergeben sich vollkommen neu strukturierte Wertschöpfungsketten und damit eine Neuordnung unserer gesamten Wirtschaft. Wie erfolgt die Interaktion von Unternehmen untereinander, welchen Stellenwert haben Partnerschaften und wie müssen sich Unternehmen und die Wirtschaft auf

diese Veränderungen einstellen? All diese Fragen werden aufgegriffen. Dies schließt den Blick auf das internationale Paket mit alten und neuen Herausforderern für unsere Wirtschaft mit ein.

Um diese Veränderungen aktiv zu gestalten ist ein kompaktes und aktuelles Wissen über die entsprechenden technologischen Treiber, Produkte und Lösungen erforderlich. Im vorliegenden Buch werden die relevanten Protagonisten in Form der einzelnen Technologien konzentriert dargestellt. Die Auswirkungen auf Geschäftsmodelle und damit verbunden darauf, wie „smarte“ also intelligente Produkte die Wirtschaft verändern, stellen einen wichtigen Teil des vorliegenden Buches dar. Die damit schon heute absehbaren Veränderungen auf Geschäftsmodelle und Produkte finden somit ebenso Eingang in die praxisnahe Darstellung. Die einzelnen Themen werden an Hand anschaulicher Beispiele verdeutlicht. Die mit den „neuen“ Produkten und Produktionsverfahren verbundenen Gefahren, aber auch Chancen werden praxisorientiert dargestellt.

Industrie 4.0 und die Digitalisierung hat aber auch gravierenden Einfluss auf die indirekten Bereiche, wie Controlling und Personal und schließlich und Endlich, wie in Zukunft Mitarbeiter und Unternehmen geführt und Entscheidungen getroffen werden.

Unternehmen, unabhängig von der Branche, stehen heute vor enormen Herausforderungen. Die Digitalisierung verändert unser tägliches Leben in praktische allen Bereichen, ob privat oder beruflich.

Diese digitale Veränderung ist kein abstraktes Phänomen, sondern lässt sich sehr gut bildlich darstellen, siehe Abb. 2.1. Etwas abstrakter in Zahlen ausgedrückt: Im Jahr 2015 hatten rund 80 % der Bundesbürger Zugang zum Internet, 63 % hiervon nutzten es täglich. Ein Großteil der Nutzer war mobil im Internet unterwegs. 9 von 10 Deutschen kauften im selben Jahr im Internet ein, siehe [1]. Unternehmen die in Zukunft nicht digital mitspielen, werden somit früher oder später aus dem Markt verdrängt.

Seit der „Erfindung“ des World Wide Webs im Jahre 1987 ist also viel passiert. Innerhalb dreier Dekaden hat sich das Nutzerverhalten gravierend, wenn nicht sogar vollständig, verändert. Dieser Veränderungsdruck wird die nächsten Jahre weiter ansteigen. So haben im Jahr 1993 rund 14 Mio. Menschen weltweit das Internet genutzt und im Jahre 2013 waren es bereits 2,7 Mrd. Menschen, also rund 1/3 der Weltbevölkerung, siehe [2].

Unternehmen müssen die Digitale Transformation hin zu Industrie 4.0 bewältigen. Für Deutschland, als führende Industrienation, ist es essentiell diesen Wandel erfolgreich zu gestalten. Es ist also von zentraler Bedeutung, genau zu verstehen, was Digitalisierung und Industrie 4.0 bedeutet und wie diese zu nutzen sind. Es gilt die Chancen aber auch Risiken zu erkennen und hierbei die Chancen zu nutzen und gleichzeitig die Risiken zu minimieren. Unternehmen, die mit der schnellen Entwicklung nicht mithalten können, gefährden somit sehr schnell ihre Marktposition. Digitalisierung und Industrie 4.0 bedeutet hierbei allerdings nicht, dass alles technisch Mögliche auch umgesetzt, sondern vielmehr mit einem gesunden Augenmaß und wirtschaftlich sinnvollen Vorgehen gehandelt wird.

Was sind also die technischen Treiber dieser gravierenden – revolutionären – Veränderungen und warum gerade jetzt?

Eine der wesentlichen Erkenntnisse ist, dass Daten eine immer dominierende Rolle für Unternehmen spielen werden. Sie sind der sprichwörtliche neue Rohstoff. Zu einem ähn-

Papst Benedict wurde am 19. April 2005 gewählt



Papst Franziskus wurde am 13. März 2013 gewählt



Quelle: Spiegel

Abb. 2.1 Verändertes Konsumentenverhalten (Quelle: <http://www.spiegel.de/panorama/papst-momente-bilder-zeigen-vergleich-zwischen-2005-und-2013-a-889031.html>)

lichen Ergebnis kommt auch eine McKinsey-Studie. Hiernach trugen schon 2015 die internationalen Datenströme mehr zum globalen Wirtschaftswachstum bei, als etwa der klassische Warenhandel, siehe [3].

Generell resultieren die angesprochenen Veränderungen aus sogenannten „Mega-Trends“ und aus „Game Changer“ (letztere zeichnen sich dadurch aus, dass sie einem gravierenden Einfluss auf Unternehmen und deren Geschäftsgebaren haben). Die angesprochene Software und die damit verbundenen Daten sind ein solcher Game Changer, siehe [1].

Die Bedeutung der Mega-Trends ist stark branchengeprägt. So unterliegt die Automobilindustrie deutlich stärkeren Veränderungen als etwa die Raumfahrtindustrie. In Abb. 2.2 sind Mega-Trends mit einem Fokus auf die Automobilindustrie exemplarisch dargestellt.

Naturgemäß ist diese Sicht im Detail auch vom einzelnen Unternehmen und damit deren Marktpositionierung Marktsegment abhängig. Ein Volumenhersteller, wie etwa VW sieht diese „Mega-Trends“ und deren Bedeutung im Einzelnen sicherlich etwas anders als

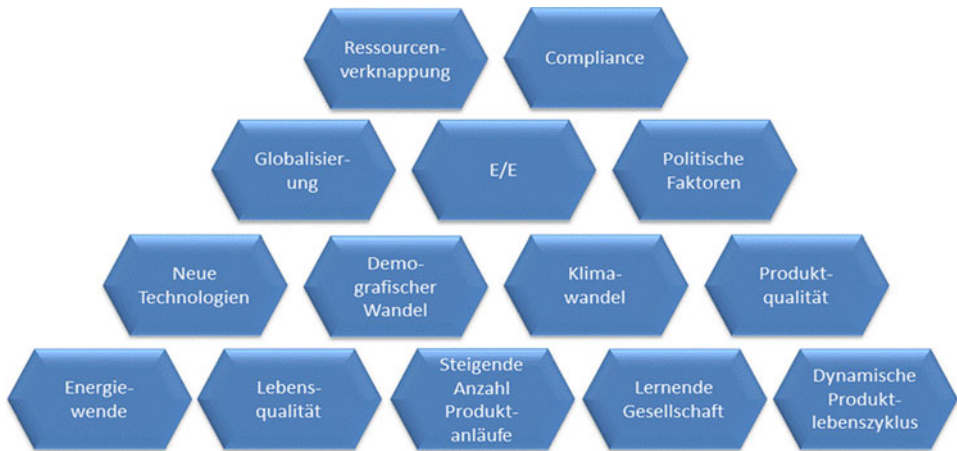


Abb. 2.2 Megatrends aus Sicht der deutschen Automobilindustrie

beispielsweise BMW als Vertreter des Premiumsegments. Für Zulieferer gilt eine analoge Betrachtung. Luft- und Raumfahrtunternehmen werden ihre eigenen Schlüsse aus den Mega-Trends ziehen.

In wie weit der Hang zur Individualisierung ebenfalls als Mega-Trend anzusehen ist, bleibt dem Leser überlassen. Er ist ungeachtet der persönlichen Einschätzung ein nicht zu unterschätzender Treiber – nicht nur im Consumer-Bereich. Generell gilt, dass sich Produktlebenszyklen drastisch verkürzen werden, mit gravierenden Auswirkungen auf die Unternehmen. Ehemals lange Produktlebenszyklen haben zu maßgeschneiderten und damit optimierten Maschinen und Organisationen geführt. Kurze Produktlebenszyklen erfordern hingegen modulare, flexible und auch skalierbare Fertigungs- und Produktionsstrukturen inkl. der indirekten Bereiche und somit der gesamten Organisation.

Als Beispiel für Mega-Trends sei exemplarisch der demografische Wandel dargestellt, siehe Abb. 2.3.

Der Anteil von Bundesbürgern jünger als 65 Jahre wird in den nächsten Dekaden deutlich zurückgehen. Dies hat einen erheblichen Einfluss auf die Arbeitswelt. Arbeitsbedingungen für Mitarbeiter „65+“ müssen vielfach erst geschaffen resp. deutlich ausgeweitet werden. Es gilt zu bemerken, dass sich dieser Wandel geografisch sehr unterschiedlich auswirken wird. Damit geht auch ein verändertes Konsumentenverhalten und damit eine veränderte Binnennachfrage einher. Mit dem Wandel verbunden ist eine gesteigerte Nachfrage nach qualifizierten Mitarbeitern (sowohl Akademikern als auch Facharbeitern) und einem Rückgang an Geringqualifizierten. Somit entstehen ein erhöhter Bedarf an Qualifizierungsmaßnahmen, nicht nur für Geringqualifizierte und der Bedarf an erhöhter Durchlässigkeit der Ausbildungs- und Karrieremodelle. Ein weiterer Punkt ist der Erhalt und Ausbau der Beschäftigungsfähigkeit der eigenen Mitarbeiter im Unternehmen. In wie weit der Demografische Wandel Einfluss auf die Lohnnebenkosten und damit den Beiträgen zu den Sozialversicherungen hat ist noch offen. Hier gilt es den stetig steigenden

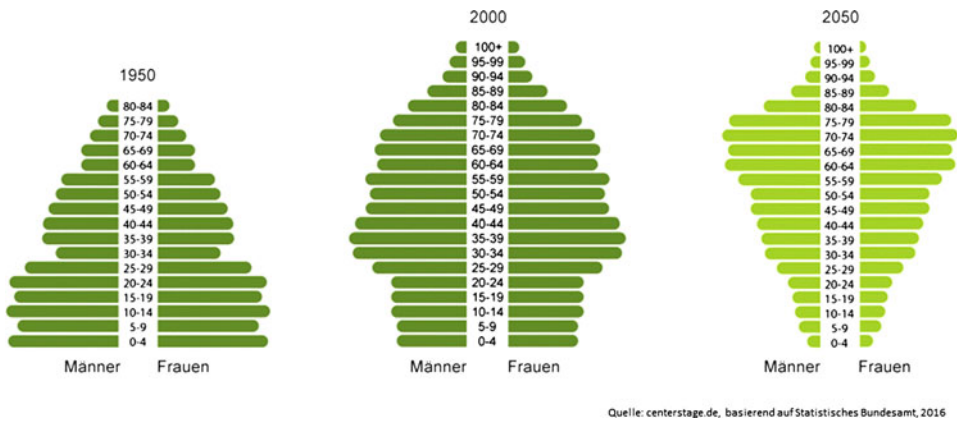


Abb. 2.3 Demografischer Wandel

Automatisierungsgrad entsprechend zu berücksichtigen. Ferner werden neue Berufsbilder geschaffen, der Bedarf an bestehenden Personal wird sich verschieben. Somit wird klar, dass die Mega-Trends erheblichen Einfluss auf das wirtschaftliche Gefüge dieses Landes haben werden.

Bei den sogenannten „Game Changer“ handelt es sich primär um technologische Treiber. In den folgenden Kapiteln werden die Treiber mit ihren Chancen und Risiken näher erläutert. In diesem Zusammenhang spricht man auch von disruptiven Veränderungen. Die Vertreter sind hierbei:

- Software und Daten,
- Big Data,
- künstliche Intelligenz,
- Cyber Physical Systems (CPS),
- sensitive Roboter,
- Additive Manufacturing mit 3D-Druckern,
- Plattformen.

Diese Technologien haben somit eine revolutionäre Sprengkraft. Darüber hinaus existieren aber auch Technologien mit einem deutlich evolutionären Charakter. Hierzu gehören:

- vertikale/horizontale Integration,
- Cloud,
- autonome Transporteinheiten,
- Real Time Enterprise und mobile Lösungen,
- Digitale Fabrik und digitaler Twin,
- Assistenzsysteme.

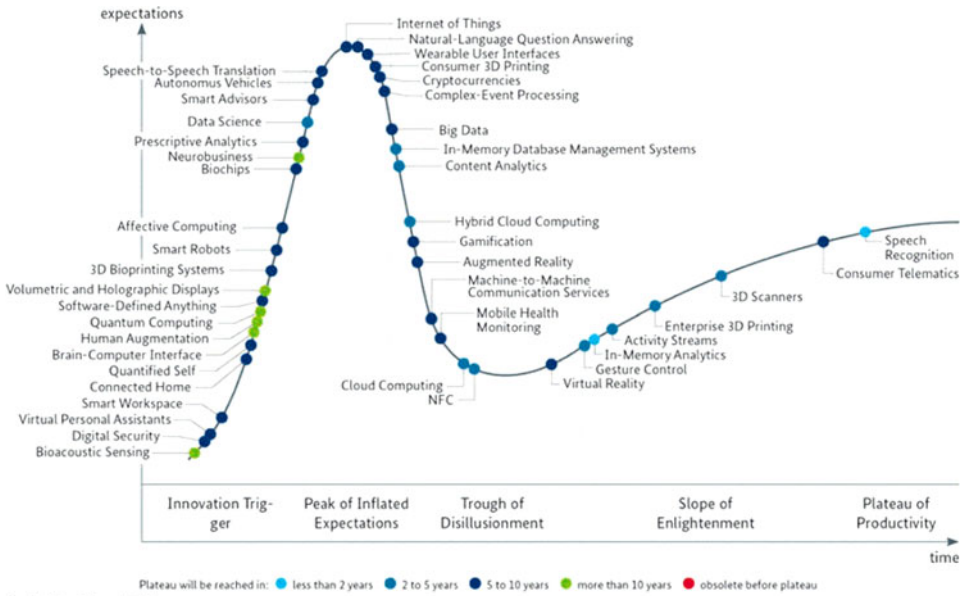


Abb. 2.4 Reifegrad der Industrie 4.0 relevanten Technologien

Die einzelnen Technologien (unabhängig ob revolutionär oder evolutionär) sind der technologische Bestandteil von Industrie 4.0 resp. Internet der Dinge (im amerikanischen Sprachraum als Internet of Things bezeichnet). Um den Mehrwert für alle Beteiligten herauszustellen wird das Internet noch mit Dienste (Internet der Dienste, Internet of Services) erweitert. Bei Industrie 4.0 handelt es sich um eine Deutsche Erfindung. Dieser Kunstbegriff wurde auf der Hannover Messe 2011 präsentiert. Eine detaillierte Beschreibung des Begriffs erfolgt im nächsten Kapitel.

Naturgemäß haben die oben angesprochenen Technologien (unabhängig ob revolutionären oder evolutionären Charakter) hinsichtlich ihrer Praxistauglichkeit einen unterschiedlichen Reifegrad. In Abb. 2.4 ist der Reifegrad der einzelnen Technologien exemplarisch aus Gartner-Sicht dargestellt.

Die hier angesprochenen Technologien können als Herausforderungen, aber auch als Lösungsansätze gesehen werden, um den Mega-Trends zu begegnen – wiederum Risiken und Chancen.

Wie aber verändern Technologien nun Unternehmen konkret?

Die Digitalisierung und Industrie 4.0 verändern Prozesse. Prozesse werden also nicht nur optimiert. Darüber hinaus entstehen Möglichkeiten und Funktionalitäten, die ohne entsprechende Technologien nicht möglich gewesen wären. Sie bestimmen und tragen den Geschäftserfolg. Es entstehen also neue Geschäftsmodelle, siehe [1]. Der Auf- und Ausbau neuer Kundenbeziehungen und digitaler Eco-Systemen ist möglich und das mit