

Walter Huber

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

Transformation und Veränderung des
gesamten Unternehmens

2. Auflage

 Springer Vieweg

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

Walter Huber

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

Transformation und Veränderung des
gesamten Unternehmens

2. Auflage

 Springer Vieweg

Walter Huber
Haar, Deutschland

ISBN 978-3-658-44782-3 ISBN 978-3-658-44783-0 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-44783-0>

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

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2018, 2024

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 allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jede Person benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des/der jeweiligen Zeicheninhaber*in sind zu beachten.

Der Verlag, die Autor*innen und die Herausgeber*innen gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autor*innen oder die Herausgeber*innen 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.

Planung/Lektorat: Michael Kottusch

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

Wenn Sie dieses Produkt entsorgen, geben Sie das Papier bitte zum Recycling.

Vorwort zur 2. Auflage

Unsere Unternehmen und die gesamte Wirtschaft befinden sich aktuell in einem gewaltigen Transformations- und Veränderungsprozess. Covid-19 hat diese Veränderungen massiv beschleunigt und Schwächen am Bestehenden schonungslos aufgezeigt. Weitere Krisen haben diesen Trend noch verstärkt. In Summe führt dieser Veränderungsprozess zu vollkommen neuen Anforderungen an die Unternehmen und die gesamte Wirtschaft. Der Innovationsdruck und dessen Dynamik hat deutlich zugenommen mit veränderten Ökosystemen und damit Wertschöpfungsketten und Produktions- und Arbeitsabläufen. Neuartige Produkte, Dienstleistungen und somit auch neuen Geschäftsmodellen sind die Treiber und gleichzeitig das Ergebnis dieser Veränderung. Die Pandemie hat uns neuartige Arbeitsweisen und deutlich veränderte Führungs- und Entscheidungsmechanismen und Prozesse aufgezwungen. Homeoffice war während der Pandemie das „neue Normale“. Tradierte Führungsstile kommen mit diesen veränderten Rahmenbedingungen an ihre Grenzen und müssen neu gedacht werden.

In Summe müssen wir uns damit abfinden, dass Unsicherheiten und Ungewissheiten die nächste Zeit unser berufliches und auch unser privates Leben prägen werden. Damit verbunden verlieren Erfahrungen aus der Vergangenheit ihre Gültigkeit und Anwendbarkeit – zumindest teilweise. Für Unternehmen ergibt sich hieraus die Notwendigkeit zu neuen Entscheidungs- und Denkmustern und einen deutlich veränderten Perspektivwechsel. Konkret müssen Unternehmen lernen, in einem dynamischen und sehr volatilen Umfeld, erfolgreich zu agieren und somit Risiken zu beherrschen.

Digitale Technologien können uns helfen, diesen Veränderungsprozess erfolgreich zu bewältigen. Sie sind aber auch gleichzeitig Treiber der Veränderung. Ihre Nützlichkeit haben sie während der Pandemie unter Beweis gestellt (etwa in Form von Kommunikationslösungen). Ohne sie wäre ein Weiterarbeiten aus dem Home-Office unmöglich gewesen.

Den janusköpfigen Charakter zeigen diese Technologien aber auch darin, dass sie Treiber und Schwachstelle zugleich sind. Cyber-Angriffe sind parallel zur Nutzung

dieser Technologien sprunghaft angestiegen. Das gilt nicht nur für den privaten und Enterprise-Umfeld, sondern vermehrt auch im Bereich der Produktion.

Die starke Dynamik der Veränderung zeigt sich auch darin, dass seit dem Erscheinen der ersten Auflage Ende 2017, neue Technologien auf den Plan getreten sind. Hierzu gehören unter anderem 5G und Blockchain. Das Thema Cyber-Sicherheit wurde bereits angesprochen. Ferner haben bestehende Technologien, wie etwa KI, deutlich an Reife gewonnen.

Darüber hinaus entwickelt sich der Aufbau einer aktiven Lernarchitektur immer mehr zu einem kritischen Erfolgsfaktor. Nur wenn der Aufbau einer Lernarchitektur in Verbindung mit einem aktiven Changemanagement gelingt, können mit smarten Technologien auch entsprechende wirtschaftliche Mehrwerte geschaffen werden. Es gilt am Ende des Tages einen digitalen Mindset in den Unternehmen aufzubauen. Denn ausschließlich das Einführen neuer Technologien erzeugt noch keinen Mehrwert – sie müssen schlicht und Ergreifend genutzt werden – und zwar erfolgreich.

München
im Herbst 2023

Dr. Walter Huber

Vorwort zur 1. Auflage

Die Vorstellung der ersten Ideen rund um Industrie 4.0 sind gerade erstmal 6 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 Wirtschaft muss hier seiner Verantwortung gerecht werden und mindestens „einen Gang höher schalten“ in seinen Bemühungen den aktuell vonstattengehenden 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 deutlich 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
im November 2017

Dr. Walter Huber

Inhaltsverzeichnis

1	Motivation für ein weiteres Industrie 4.0 und Digitalisierungsbuch	1
2	Treiber der Veränderung	3
	Literatur	12
3	Um was geht es? Definition und Einordnung	15
	Literatur	19
4	Technologien die Revolutionieren	21
4.1	Daten, Software und Smart Data	22
4.1.1	Technische Beschreibung	22
4.1.2	Konsequenzen für das Management	24
4.1.3	Wirtschaftliche Relevanz	26
4.2	Big Data und Data Lake	27
4.2.1	Technische Beschreibung	28
4.2.2	Konsequenzen für das Management	30
4.2.3	Wirtschaftliche Relevanz	32
4.2.4	Risiken	33
4.3	Digitaler Zwilling	34
4.3.1	Wirtschaftliche Relevanz	35
4.3.2	Risiken	36
4.4	Künstliche Intelligenz/Maschinelles Lernen	37
4.4.1	Technische Beschreibung	38
4.4.2	Konsequenzen für das Management	40
4.4.3	Wirtschaftliche Relevanz	41
4.4.4	Risiken	42
4.5	Cyber Physical Systems	43
4.5.1	Technische Beschreibung	44
4.5.2	Konsequenzen für das Management	44
4.5.3	Wirtschaftliche Relevanz	45

4.5.4	Risiken	46
4.6	Sensitive Roboter	46
4.6.1	Technische Beschreibung	47
4.6.2	Konsequenzen für das Management	51
4.6.3	Wirtschaftliche Relevanz	52
4.6.4	Risiken	54
4.7	Additive Manufacturing	55
4.7.1	Technische Beschreibung	55
4.7.2	Konsequenzen für das Management	56
4.7.3	Wirtschaftliche Relevanz	58
4.7.4	Risiken	59
4.8	Plattformen	60
4.8.1	Technische Beschreibung	61
4.8.2	Konsequenzen für das Management	62
4.8.3	Wirtschaftliche Relevanz	63
4.8.4	Risiken	64
	Literatur	65
5	Technologien die Evolutionieren	69
5.1	Cyber Security	69
5.1.1	Technische Beschreibung	70
5.1.2	Konsequenzen für das Management	72
5.1.3	Wirtschaftliche Relevanz	72
5.2	Vertikale und horizontale Integration	73
5.2.1	Technische Beschreibung	73
5.2.2	Konsequenzen für das Management	75
5.2.3	Wirtschaftliche Relevanz	76
5.3	Blockchain	76
5.3.1	Technische Beschreibung	77
5.3.2	Konsequenzen für das Management	77
5.3.3	Wirtschaftliche Relevanz	78
5.4	Autonome Transporteinheiten	79
5.4.1	Technische Beschreibung	79
5.4.2	Konsequenzen für das Management	80
5.4.3	Wirtschaftliche Relevanz	81
5.5	Real Time Enterprise und mobile Lösungen	81
5.5.1	Technische Beschreibung	81
5.5.2	Konsequenzen für das Management	82
5.5.3	Wirtschaftliche Relevanz	82
5.6	Digitale Fabrik	83
5.6.1	Technische Beschreibung	83
5.6.2	Konsequenzen für das Management	85

5.6.3	Wirtschaftliche Relevanz	85
5.7	Assistenzsysteme	86
5.7.1	Technische Beschreibung	88
5.7.2	Konsequenzen für das Management	89
5.7.3	Wirtschaftliche Relevanz	89
5.8	Cloud	90
5.8.1	Technische Beschreibung	91
5.8.2	Konsequenzen für das Management	92
5.8.3	Wirtschaftliche Relevanz	93
5.9	5G/6G	94
5.9.1	Technische Beschreibung	94
5.9.2	Konsequenzen für das Management	95
5.9.3	Wirtschaftliche Relevanz	95
5.10	Metaverse	95
5.10.1	Technische Beschreibung	96
5.10.2	Konsequenzen für das Management	96
5.10.3	Wirtschaftliche Relevanz	96
5.11	Quantencomputing	97
5.11.1	Technische Beschreibung	97
5.11.2	Konsequenzen für das Management	98
5.11.3	Wirtschaftliche Relevanz	98
	Literatur	98
6	Neue Produkte verändern die Welt und die Unternehmen	101
6.1	Veränderte Produkte	102
6.1.1	Erweiterter Funktionsumfang	104
6.1.2	Vernetzung und Kommunikation	105
6.1.3	Daten	107
6.1.4	Digitale Services und Plattformen	108
6.1.5	Mensch-Maschine-Interaktion	110
6.1.6	Transformation: Entwicklung und Festlegung neuer Funktionalitäten	111
6.2	Neuartiger Produktentwicklungsprozess	112
6.3	Veränderte Wettbewerbssituation	114
	Literatur	115
7	Die smarte Art der Produktion	117
7.1	Smart Factory	118
7.1.1	Das Teil steuert den Prozess	120
7.1.2	Robotik	122
7.1.3	Digitaler Twin	124
7.1.4	Volle Transparenz durch Logistik 4.0	126

7.1.5	Digitale Supply Chain	128
7.2	Integration und IT	130
7.3	Die neue Rolle des Menschen in der Produktion	131
	Literatur	131
8	Chancen durch neue Geschäftsmodelle	133
8.1	Hintergründe für Veränderungen	136
8.2	Eigenschaften digitale Geschäftsmodelle	139
8.3	Auswirkungen auf bestehende Geschäftsmodelle	141
8.4	Evolutionär: Weiterentwicklung bestehender Geschäftsmodelle	142
8.5	Disruptiv: Entwicklung neuer digitaler Geschäftsmodelle	143
8.5.1	Personalisierung und Individualisierung	144
8.5.2	CPS	145
8.5.3	Service versus Produkt	146
8.5.4	Erfolgsbasierte Ansätze	147
8.5.5	Verkauf und Nutzen von Daten	147
8.5.6	Plattformen	148
8.5.7	Digitale Eco-Systeme	150
8.6	Transformation von Geschäftsmodellen	151
8.7	Herausforderungen digitaler Geschäftsmodelle	153
8.7.1	Einschätzung von Technologien	154
8.7.2	Veränderte Kundeninteraktion	154
8.7.3	Aufbau von digitalem Vertrauen	155
8.7.4	Umgang mit Daten und Datenqualität	156
8.7.5	Infrastruktur	156
8.7.6	Umgang mit Altanlagen	157
8.7.7	Organisatorische Aspekte	158
8.7.8	Politische Aspekte	159
	Literatur	159
9	Neue Unternehmen und Führungskräfte	163
9.1	Unternehmenstransformation	165
9.1.1	Organisatorische Aspekte	166
9.1.2	Technologische Aspekte	169
9.1.3	Die neue Rolle der Personalabteilung	171
9.1.4	Transformationsprozess	173
9.2	Transformation des Führungsverhaltens und der Manager	176
9.2.1	Eigenschaften von Digital Leader	176
9.2.2	Führungsverhalten	177
9.2.3	Entscheidungsfindung	178
9.3	Mitarbeitertransformation	179
9.3.1	Indirekte Bereiche	180

9.3.2	Direkte Bereiche	181
9.3.3	Handlungsansätze	183
	Literatur	183
10	Risiken durch neue Konkurrenz	185
10.1	Beispiele neuer Konkurrenz	186
10.2	Ursachen für neue Konkurrenten	187
10.3	Identifikation neuer Konkurrenz	190
10.4	Nationale neue Konkurrenten	191
10.4.1	China	192
10.4.2	Frankreich	193
10.4.3	USA	194
10.4.4	Schweiz	195
10.5	Abwehrmaßnahmen	195
10.5.1	Eigene Kannibalisierung	196
10.5.2	Aufbau eines eigenen digitalen Eco-Systems	197
10.5.3	Eigene Stärken Nutzen	197
10.5.4	Organisatorische Maßnahmen	198
	Literatur	198
11	Quo Vadis Deutschland	201
11.1	Kritische Bestandsaufnahme	203
11.2	Was ist zu tun?	205
11.3	Wie geht es weiter	207
	Literatur	208



Motivation für ein weiteres Industrie 4.0 und Digitalisierungsbuch

1

Industrie 4.0 ist mittlerweile Teil der betrieblichen Praxis geworden. 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 und auch teilweise umgesetzt. Die Namensgebung ist hierbei von Land zu Land verschieden. In Deutschland wurden und werden verschiedenste Förderprogramme aufgesetzt, um den digitalen Wandel zu unterstützen. Hierbei werden unterschiedliche Schwerpunkte gesetzt, etwa technologischer Art (z. B. Einsatz Künstliche Intelligenz) oder branchenspezifisch (z. B. Automobilindustrie).

Befeuert wird der Ansatz durch den Zwang zur Nachhaltigkeit. Darüber hinaus hat Covid-19 unsere Arbeitsweits dramatisch verändert und damit auch wie wir zusammenarbeiten. In Summe entsteht ein Konglomerat an äußeren Einflussfaktoren die als Beschleuniger für Industrie 4.0 wirken.

Die prognostizierten wirtschaftlichen Potentiale sind enorm und konnten in den letzten Jahren durch praktische Beispiele bestätigt werden. 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 3D-Drucker für das eigene Unternehmen anzuschaffen. Die erforderliche Transformation und Veränderung muß viel tiefergehend sein – sie muss das gesamte Unternehmen umfassen. Der entscheidende Erfolgsfaktor für die Umsetzung

und damit die erfolgreiche Einführung von Industrie 4.0 liegt allerdings außerhalb von Technologien. Von zentraler Bedeutung ist die Qualifizierung aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Unternehmen. Hierbei reicht es nicht aus, entsprechende Web-based Trainings anzubieten. Hier bedarf es umfassenderer und deutlich „smarteren“ Lösungen, etwa durch den Einsatz von Gamifizierung und neuartiger Lernformate (etwa „Wissen to go“ in Form kurzer Lerneinheiten).

Es hat sich in den letzten mehr als 10 Jahren gezeigt, dass es sich bei Industrie 4.0 und Digitalisierung somit nicht 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 und damit unseren Wohlstand sichern. 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 verbundenen 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 Bewältigung von Krisen und Unsicherheiten wird zu einer Schlüsselaufgabe und damit der Umgang mit Risiken. Die Digitalisierung kann hierbei unterstützen, sie ist aber auch gleichzeitig Treiber der Veränderung. Hier zeigt sich dessen janusköpfige Charakter. Die Digitalisierung verändert somit 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, siehe [12]. 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]. Im Jahre 2022 ist die Anzahl der Internetnutzer auf 95 % gestiegen. In der Gruppe der 14- bis 49-jährigen liegt der Anteil sogar bei 100 %. Auch in der Altersgruppe von 50–69-jährigen lag der Anteil mit 95 % sehr hoch, siehe [9]. Unternehmen die in Zukunft nicht digital mitspielen, werden somit früher oder später aus dem Markt verdrängt. Nun gilt es diesen Mindset auszubauen.

Seit der „Erfindung“ des World Wide Webs im Jahre 1987 ist also viel passiert. Innerhalb weniger 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 [7]. Im Jahre 2021 stieg der weltweite Anteil der Internetnutzer auf rund 4,9 Mrd. und somit auf 66,2 %. Im Jahre 2022 waren es dann schon über 5,2 Mrd. Menschen weltweit. Angeführt wird die Liste zahlenmäßig durch China, gefolgt von Europa, an dritter Stelle folgt Nordamerika, siehe [8].



Abb. 2.1 Verändertes Konsumentenverhalten

Unternehmen müssen die Digitale Transformation hin zu Industrie 4.0 bewältigen. Für Deutschland, als führende Industrienation, ist es essenziell 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. Hierbei geht es nicht ausschließlich um die Generierung von wirtschaftlichen Vorteilen, sondern auch um der zu Anfang des Kapitels schon angesprochene Umgang mit Unsicherheiten und Risiken. Unsicherheiten drücken sich ganz praktisch in einem stark volatilen Verbraucherverhalten und damit stark fluktuierenden Lieferabrufen etwa der Automobilhersteller in Richtung deren Zulieferer aus.

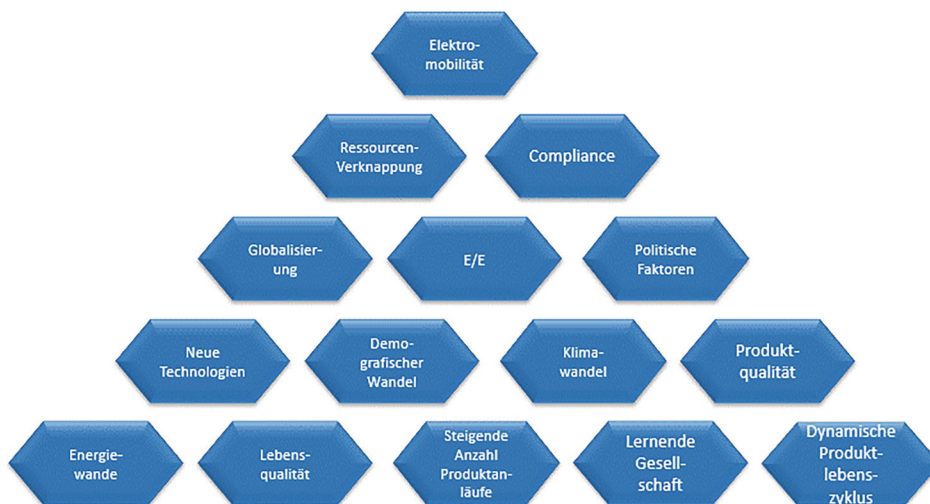


Abb. 2.2 Megatrends aus Sicht der deutschen Automobilindustrie

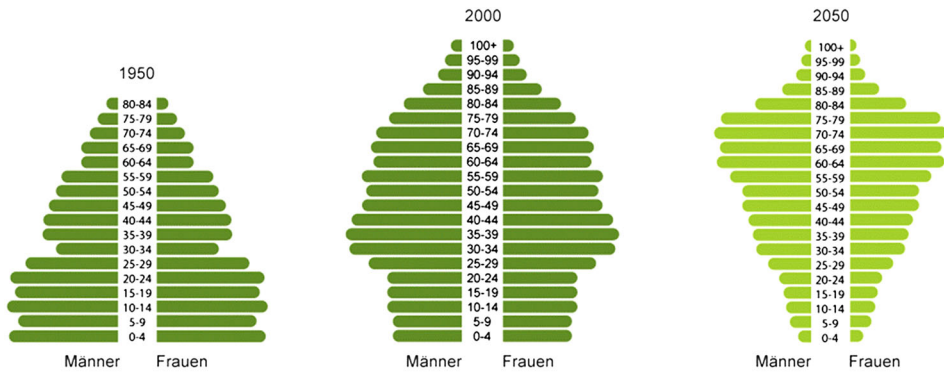
Was sind also die technischen Treiber dieser gravierenden – revolutionären – Veränderungen und warum gerade jetzt?

Eine der wesentlichen Erkenntnisse ist, dass Daten eine immer dominierende Rolle für Unternehmen spielen werden. Sie sind der sprichwörtliche neue Rohstoff. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt auch eine McKinsey-Studie. Hiernach trugen schon 2015 die internationalen Datenströme mehr zum globalen Wirtschaftswachstum bei als etwa der klassische Warenhandel, siehe [8]. Analoge Ergebnisse zeigen sich auch in der Veränderung der Märkte, die immer datengetriebener agieren, siehe [14].

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 und Marktsegment abhängig. Ein Volumenhersteller im Automobilbereich, wie etwa VW sieht diese „Mega-Trends“ und deren Bedeutung im Einzelnen sicherlich etwas anders als beispielsweise BMW als Vertreter des Premiumsegments. Für Zulieferer gilt eine analoge Betrachtung. Luft- und Raumfahrtunternehmen werden ihre eigenen Schlüsse aus den Mega-Trends ziehen.



Quelle: centerstage.de, basierend auf Statistisches Bundesamt, 2016

Abb. 2.3 Demografischer Wandel

Inwieweit 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. Der schon mehrfach angesprochene Umgang mit Unsicherheiten und Risiken gehört aber sicherlich zu den neuen Mega-Trends.

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 Automatisierungsgrad entsprechend zu berücksichtigen. Ferner werden neue Berufsbilder

geschaffen, der Bedarf an bestehendem Personal wird sich verschieben. Somit wird klar, dass die Mega-Trends erheblichen Einfluss auf das wirtschaftliche Gefüge dieses Landes haben werden. Somit werden durch Technologien in Summe keine Arbeitsplätze in den Unternehmen abgebaut. Technologien tragen vielmehr zum Erhalt des Wohlstandes in unserem Land bei, siehe [7].

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 und Data Lake
- Digitaler Zwilling
- Künstliche Intelligenz/Maschinelles Lernen
- Cyber Physikalische Systeme
- 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:

- Cyber Security
- Vertikale und horizontale Integration
- Blockchain
- Autonome Transporteinheiten
- Real Time Enterprise und mobile Lösungen
- Digitale Fabrik
- Assistenzsysteme
- Cloud
- 5G/6G
- Metaverse
- Quantencomputing

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 um Dienste (Internet der Dienste, Internet of Services) erweitert.