



Leseprobe

Arndt Borgmeier, Alexander Grohmann, Stefan F. Gross

Smart Services und Internet der Dinge: Geschäftsmodelle, Umsetzung und
Best Practices

Industrie 4.0, Internet of Things (IoT), Machine-to-Machine, Big Data,
Augmented Reality Technologie

ISBN (Buch): 978-3-446-45184-1

ISBN (E-Book): 978-3-446-45270-1

Weitere Informationen oder Bestellungen unter

<http://www.hanser-fachbuch.de/978-3-446-45184-1>

sowie im Buchhandel.

Inhalt

Vorwort	XV
---------------	----

TEIL A: Smart Services und Internet der Dinge: State of the art

1	Digitale Transformation, das Internet der Dinge und Industrie 4.0	3
	<i>Alexander Grohmann, Arndt Borgmeier, Christina Buchholz, Nathalie Haußmann, Sinem Ilhan</i>	
1.1	Das Internet der Dinge als Enabler für die digitale Transformation	4
1.1.1	Die digitale Transformation	4
1.1.2	Das Internet der Dinge	5
1.1.2.1	Das Internet der Dinge und seine Technologien	5
1.1.2.2	Das Internet der Dinge im Gartner Hype Cycle	6
1.1.2.3	Der Nutzen des Internets der Dinge	7
1.2	Industrie 4.0	8
1.2.1	Die Industrie 4.0 als Teilbereich des Internets der Dinge	8
1.2.2	Herleitung und Einordnung	8
1.2.3	Momentaner Umsetzungsgrad von Industrie 4.0 in Deutschland	9
1.2.4	Stakeholder	10
1.2.5	Motivationslage	12
1.2.6	Potenziale der digitalen Transformation	13
1.2.6.1	Volkswirtschaftliches Potenzial	13
1.2.6.2	Anzahl der Connected Devices	13
1.2.7	Hürden	14
1.3	Smart Services	15
1.3.1	Daten als Basis neuer Services	15
1.3.2	Transformation von Geschäftsmodellen durch Smart Services ..	15

1.4	Zukunftsszenarien für das Internet der Dinge in Deutschland	17
1.4.1	Negatives Zukunftsszenario: Deutschland 2020	17
1.4.2	Positives Zukunftsszenario: Deutschland 2025	18
1.5	Fazit	19
1.6	Literatur	20
2	Smart Products und Smart Services entwickeln – Herausforderungen & Erfolgsfaktoren	23
	<i>Alexander Grohmann, Michael Jungmann, Roman Wambacher</i>	
2.1	Herausforderungen & Erfolgsfaktoren	24
2.1.1	Paradigmenwechsel beim Leistungsangebot	24
2.1.2	Umsetzungsstrategie	25
2.1.3	Neue Kompetenzen	26
2.1.4	Lebenszyklen von Technologien und Produkten	28
2.1.5	Unternehmensorganisation und -prozesse	29
	2.1.5.1 Vertriebsorganisation	30
	2.1.5.2 After Sales oder Kundendienst	30
	2.1.5.3 Verwaltung	31
	2.1.5.4 Wandel der Organisation	31
2.1.6	Amortisation der Investition	32
2.2	Methodik zur Entwicklung von Smart Services	32
2.2.1	Gestaltung von Products und Smart Services	33
2.2.2	Organisationsentwicklung	34
2.2.3	Vertriebsentwicklung	34
2.2.4	Lösungsumsetzung	34
2.2.5	Markteintritt und Feedback	35
2.3	Zusammenfassung	35
2.3.1	Beeinflussbare und nicht-beeinflussbare Erfolgsfaktoren bei der Digitalisierung	35
2.3.2	Der Produktlebenszyklus als weitere Einflussgröße auf den Erfolg der Digitalisierung	36
2.3.3	Fazit	37
2.4	Literatur	37

3	Digitalisierung und Smart Service World im Marketing	39
	<i>Ralf-Christian Härting</i>	
3.1	Digitalisierung, Smart Products und Konzepte	40
3.2	Potenziale von Digitalisierung und Smart Products	42
3.3	Smart Service World am Beispiel Digital Marketing	44
3.3.1	Innovative Google-Dienste	44
3.3.2	Programmatic Advertising und Dynamic Pricing	46
3.4	Ökonomische Bewertung	48
3.5	Literatur	49

TEIL B: Systeme, Methoden und Prinzipien

4	Sechs Prinzipien für datenbasierte Dienstleistungen der Industrie	55
	<i>Tobias Harland, Marco Husmann, Philipp Jussen, Achim Kampker, Volker Stich</i>	
4.1	Problemstellung aus Theorie und Praxis	56
4.2	Vorgehensweise und Methodik	57
4.3	Sechs Prinzipien erfolgreicher Dienstleistungsentwicklung	58
4.4	FIR-Service-Innovation-Zyklus zur Entwicklung industrieller, datenbasierter Dienstleistungen	66
4.5	Schlussfolgerung und Ausblick	70
4.6	Literatur	71
5	Smart Service Lifecycle Management in der Luftfahrtindustrie	73
	<i>Mike Freitag, Oliver Hämmerle, Carl Hans</i>	
5.1	Einleitung	74
5.2	Smart Services als neue Herausforderung	74
5.3	Smart Service Lifecycle Management	75
5.3.1	Smart Services	76
5.3.2	Prozessmodell	77
5.4	Service Lifecycle Management im Unternehmen FTI	79
5.4.1	Entwicklung eines Smart Services	82
5.4.2	Auswahl von Prozessmodulen bei FTI	84
5.5	Zusammenfassung	87
5.6	Literatur	88

6	Voraussetzung für die Implementierung von Smart Services im IoT	91
	<i>Ludger Schneider-Störmann</i>	
6.1	Einleitung	92
6.2	Zielstellung	93
6.3	Beschreibung der Methode	95
6.3.1	Grundlegendes	95
6.3.2	Technische Zusammenhänge mittels einer strukturellen Analyse beschreiben	95
6.3.3	Übertragung der Systemtheorie auf die Verhandlungssituation	97
6.3.4	Methode des strukturellen Ansatzes zur Vorbereitung von Verhandlungen	98
6.4	Beispiele für strukturelle Beschreibungen der Kommunikation	100
6.4.1	Strukturelle Analyse einer Verhandlungssituation	100
6.4.2	Strukturelle Analyse einer unternehmensübergreifenden teilautomatisierten Kommunikation	102
6.5	Zusammenfassung und Fazit	104
6.6	Literatur	105

TEIL C: Aus digital wird virtuell

7	Smart Services und die Dematerialisierung der Geschäfte ...	109
	<i>Claus W. Gerberich, Teresa Schweigart</i>	
7.1	Industrie 4.0 und Smart Services	110
7.2	Notwendigkeit des Wandels	111
7.3	Dematerialisierung	113
7.4	Nutzen der Smart Services	114
7.5	Die vier Felder der Dienstleistungen	115
7.6	Der Kunde der Smart Services	116
7.6.1	Denken und Handeln in der Kundenkette	116
7.6.2	Customer Journey und Sales Funnel	117
7.6.3	Die Vernetzung in der Kundenkette	118
7.6.4	Big Data in der Kundenkette	118
7.6.5	Von der Kundenzufriedenheit über die Kundenbindung zur Kundenbegeisterung	118
7.7	Smart Services entwickeln und umsetzen	119
7.8	Fazit	122

8	Augmented Reality in der Industrie 4.0	123
	<i>Axel Glanz</i>	
8.1	Augmented Reality und Datenbrillen	124
8.2	Forschung und Entwicklung	127
8.3	Produktion	128
8.4	Logistik	130
8.5	Field Service und After Sales	131
8.6	Zusammenfassung und Ausblick	133
8.7	Literatur	134

TEIL D: Der Mensch im Mittelpunkt

9	Führungskultur 4.0: Schlüssel der digitalen Transformation	137
	<i>Stefan F. Gross</i>	
9.1	Die digitale Zeitenwende: Was die neue Technologie-Epoche für Unternehmen bedeutet	138
9.1.1	Industrie 4.0 – mehr als eine „smarte Revolution“	138
9.1.2	Sieben Herausforderungen, die jedes Unternehmen meistern muss	138
9.1.3	Die Unternehmenskultur-Transmissionskurve	140
9.2	Digitale Transformation bedeutet kulturelle Transformation	141
9.2.1	Die Neujustierung der „inneren EDV“	141
9.2.2	Veränderungsfähigkeit als Kern der Unternehmens-DNA	142
9.2.3	Neue Arbeitswelten	143
9.2.4	Der Mensch im Mittelpunkt	143
9.3	Smart Services erfordern Smart People – und Smart Leadership	144
9.3.1	Die Initiator-Rolle der Unternehmensleitung	144
9.3.2	Die Multiplikator-Rolle der Führungskräfte	144
9.3.3	Die Umsetzer-Rolle der Mitarbeiter	145
9.3.4	Auf dem Weg zu einer Führungskultur 4.0	146
9.4	Warum eine zukunftsfähige Führungskultur der Schlüssel ist	146
9.4.1	Die Hauptwirkung der Führungskultur	147
9.4.2	Das Führungskultur-Kontinuum: Ein 360-Grad-Modell	147
9.4.2.1	Die äußeren Bausteine der Führungskultur: Die Rahmenfaktoren	147
9.4.2.2	Die inneren Bausteine der Führungskultur: Die Kernelemente	148
9.4.3	Führungskultur als Medium für die digitale Transformation ...	151
9.4.3.1	Fokuspunkt Veränderungsbereitschaft	151

9.4.3.2	Fokuspunkt Führungskräftekompetenz	152
9.4.3.3	Fokuspunkt externe Partnerschaften	152
9.5	Die Welt ändert sich, Führung auch: Welche Entwicklungen und Erfordernisse eine Führungskultur 4.0 zu beachten hat	153
9.5.1	Der Einfluss neuer Führungsrahmenbedingungen	153
9.5.1.1	Diversität der Mitarbeitergenerationen	153
9.5.1.2	Veränderte berufliche, soziale und gesellschaftliche Leitbilder	154
9.5.1.3	Arbeitgeberattraktivität und Employer Branding	155
9.5.2	Der Einfluss der Digitalisierung	155
9.6	Die wichtigsten Merkmale einer zukunftsfähigen Führungskultur: Beschreibung und Checklisten	157
9.6.1	Vier Kriterien für Führungskultur 4.0, die grundsätzlich erfüllt sein müssen	157
9.6.2	Die sieben Haupteigenschaften: Was eine zukunftsfähige Führungskultur im Kern ausmacht	158
9.6.3	Ein kurzer Ausblick	161
9.7	Literatur	162
10	Wissenstransfer von Erfahrungswissen bei ausscheidenden Experten	165
	<i>Christine Erlach</i>	
10.1	Das Besondere am Erfahrungswissen – warum es so schwer zu fassen ist	166
10.2	„Transfer Stories“ – ein narrativ-strukturierter Wissenstransferprozess	167
10.2.1	Prozessschritt 1: Festlegen von relevantem Wissen	170
10.2.2	Prozessschritt 2: Explizites Fachwissen und implizites Erfahrungswissen heben	171
10.2.3	Prozessschritt 3: Auswertung und Dokumentation des Wissens	173
10.2.4	Prozessschritt 4: Unterstützung für die Nutzung des Wissens im Unternehmen	176
10.3	Zusammenfassung	177
10.4	Literatur	178

TEIL E: Best Practices

11 IoT @ Kärcher – vom klassischen Maschinenbau zu Industry as a Service	181
<i>Friedrich Völker</i>	
11.1 Einleitung	182
11.2 Die Vernetzung der Reinigung am Beispiel von „Kärcher Fleet“	182
11.2.1 Nutzen für Kunden	182
11.2.2 Nutzen für das Unternehmen	185
11.2.3 Technische Infrastruktur	186
11.3 Herausforderungen bei der Einführung von IoT-Lösungen	187
11.3.1 Kundenfokussierte Produktdefinition	188
11.3.2 Projektmanagement	189
11.3.3 Hard- und Softwareentwicklung	190
11.3.4 Geschäftsmodell und Return on Investment	190
11.3.5 Organisation, Prozesse und Unternehmenskultur	191
11.4 Ausblick: Das disruptive Potenzial von IoT in der Reinigungsbranche ..	192
12 Umsetzung von Industrie 4.0 bei Herstellern von Produktionsanlagen	195
<i>Peter Barkowsky, Katharina Lantzke</i>	
12.1 Einleitung	196
12.2 Digitalisierung in der Druckindustrie und Überwachung der Anlageneffektivität mit dem KOLBUS Serviceportal Assist 360	197
12.3 Excellence United – Ein Portal für Maschinen mehrerer Anbieter in der Pharmaindustrie	201
12.4 Klöckner DESMA – ein Portal für alle Dienstleistungen rund um die Produktion, die Maschine und den Kundenservice	203
12.5 Fazit	206
12.6 Literatur	208
13 Value Based Pricing bei der Deutschen Telekom	209
<i>Diana Conrad, Johannes Kaumanns</i>	
13.1 Der perfekte Preis im IoT-Markt	210
13.2 Was bedeutet Value Based Pricing?	212
13.3 Ein Vertrauensverhältnis mit dem Kunden ist Grundvoraussetzung ...	214
13.4 Vorteile des VBP für Kunden und Hersteller	215
13.5 Herausforderungen des VBP für Kunden und Lieferanten	216

13.6	Die Anwendung des Value Based Pricing auf das IoT-Geschäft	217
13.7	VBP – drei Beispiele	218
13.8	Abschlussbemerkung	219
13.9	Literatur	219
14	Digitale Geschäftsmodelle im Energiemarkt – Ein Leitfaden . .	221
	<i>Frank Reichenbach, Andreas Schmitt, Jochen Schneider</i>	
14.1	Energiemarkt 2020 plus	222
14.1.1	Markttreiber	222
14.1.2	Energiemarktszenario	224
14.2	Veränderung der Wertschöpfung	225
14.2.1	Zentrale Wertschöpfungskette	226
14.2.2	Dezentrale Mehrwertelemente	227
14.3	Geschäftsmodellprototypen als Grundlage für die Bewertung strategischer Optionen	228
14.3.1	Geschäftsmodellprototypen	228
14.3.2	Kompetenzprofile als Basis zur Bewertung der strategischen Optionen	232
14.4	Fallbeispiele	234
14.4.1	Pilotprojekte als Grundlage für die Kompetenzentwicklung	234
14.4.2	Innovation Hub außerhalb der Regelorganisation	236
14.4.3	Technologiefirma wird Energieversorger	237
14.5	Fazit	238
14.6	Literatur	240
15	Sensornetze und Schwarmintelligenz in industriellen Anwendungen	241
	<i>Volker Skwarek</i>	
15.1	Einleitung	242
15.2	Bedeutung der Energieoptimierung	243
15.2.1	Energiegewinnung durch Harvesting	245
15.2.2	Energiearchitekturmodell zur Bedarfsoptimierung	246
15.3	Die Rolle von Schwärmen, Schwarmintelligenz und digitalem Gedächtnis	248
15.4	Sensoren als Kopierschutz: Produktwissen und -absicherung im digitalen Gedächtnis	250
15.4.1	Grundanwendungen des digitalen Schwarmgedächtnisses	250
15.4.2	Blockchains und das digitale Gedächtnis zur Produktabsicherung	252

15.5	Innenraumortung durch Schwarmunterstützung	255
15.5.1	Grundlagen der Innenraumortung	255
15.5.2	Ortungsverbesserung durch Schwarmkommunikation	257
15.6	Zusammenfassung	259
15.7	Literatur	260

TEIL F: Lessons Learned: Die erfolgreiche Umsetzung

16	Lessons Learned und Vorgehensweise zum Aufbau von Smart Services	265
	<i>Arndt Borgmeier, Christina Buchholz und Alexander Grohmann</i>	
16.1	Ökosysteme und Stakeholder	266
16.2	Geschäftsmodell und Value Proposition Design	266
16.3	Service Engineering: Systematische Dienstleistungsentwicklung	269
16.4	Technische Ausgestaltung (Digital Enabling)	271
16.5	Produkte/Services	272
16.6	Vermarktung der Smart Services	276
16.7	Organisation der Leistungserbringung	277
16.7.1	Ablauforganisatorische Werkzeuge und Erfahrungen	277
16.7.2	Aufbauorganisatorische Neuausrichtung	278
16.8	Risikomanagement/Datensicherheit/ Vertragsgestaltung	279
16.9	Faktor Mensch: Führung und Change Management	280
16.10	Vorgehensweise zum Auf- und Ausbau von Smart Services	281
16.11	Wesentliche Gestaltungsbereiche und Fazit	283
16.12	Literatur	285

ANHANG

Abkürzungsverzeichnis	289
Community	291
Die Herausgeber	291
Die Autoren	293
Index	307

Vorwort

Sehr geehrte Leserin, sehr geehrter Leser,

die Digitalisierung verändert unser Leben und die Art, wie wir Dinge tun. Bestehende Produkte und Services, Geschäftsprozesse und Geschäftsmodelle, sogar Industrien und deren Interaktion untereinander unterliegen einem Wandel oder werden ersetzt. Wertbasierte Partnerschaften und Koproduktionen sowie Know-how in Big Data bzw. Datenanalytik werden sich als signifikante Wettbewerbsvorteile erweisen und klassische (Entwicklungs-)Vorteile eines Produkts ersetzen.

Der vorliegende Sammelband soll Ihnen in diesem Zusammenhang ein fundierter und weitreichender Ratgeber sein. Er liefert Ihnen einen „State-of-the-Art-Überblick“ über die Bereiche Digitalisierung, Industrie 4.0, M2M und IoT und zeigt Ihnen, wie es Unternehmen im digitalen Zeitalter gelingt, profitable Geschäftsmodelle und Smart Services zu entwickeln und umzusetzen. Dabei wird sowohl der B2B- als auch der B2C-Bereich erfasst.

Großen Wert haben wir dabei auf die Verbindung wissenschaftlicher Fundierung und hoher Praxisorientierung gelegt, was in der Einbeziehung einer Vielzahl an Best Practices und konkreter Lösungs- und Handlungsanleitungen zum Ausdruck kommt.

Besonderer Dank gilt dabei selbstverständlich den an diesem Werk beteiligten Autoren und Experten. So umfasst das Werk 16 Beiträge, an denen insgesamt 34 Autorinnen und Autoren mitgewirkt haben, die Herausgeber eingeschlossen. Die Autorinnen und Autoren vertreten 31 unterschiedliche Organisationen, darunter 15 namhafte Service- und Forschungszentren, zwei Lehrstühle als Professoren, fünf Steinbeis-Zentren und viele Unternehmen. Die Bandbreite und Positionierung der Autoren-Community belegt sicher die in diesem Buch gebündelte Wissenschafts- und Praxiskompetenz auf dem Feld der digitalen Transformation und der Smart Services. (Einen Überblick über unsere Community finden Sie am Ende des Buches.)

Ebenfalls ausdrücklich danken möchten wir Frau Farah Lacour, die uns durch das Dokumentenmanagement, die Formatierungsarbeiten und insgesamt intensive

Mithilfe am Manuskript auf professionelle Weise und mit großem Einsatz unterstützt hat.

Beim Studium des vorliegenden Werkes wünschen wir Ihnen eine inspirierende Lektüre und wertvolle Einsichten und Erkenntnisse!

Prof. Dr. Arndt Borgmeier, Dr. Alexander Grohmann, Dipl.-Kfm. Stefan F. Gross

TEIL A

**Smart Services
und Internet der Dinge:
State of the art**

1

Digitale Transformation, das Internet der Dinge und Industrie 4.0

Alexander Grohmann, Arndt Borgmeier, Christina Buchholz,
Nathalie Haußmann, Sinem Ilhan



Abstract

Digitalisierung verändert unser Leben und die Art, wie wir Dinge tun. Bestehende Produkte und Services, Geschäftsprozesse und -modelle, sogar Industrien und deren Interaktion miteinander unterliegen einem Wandel oder werden ersetzt (Transformation). Dank der Technologien der digitalen Transformation (IoT, Industrie 4.0) wissen Unternehmen heute, wie ihre Produkte beim Kunden eingesetzt werden – aus B2B wird B2B2C [Gas 16]. Die Machtverhältnisse zwischen OEM und Zulieferer verschieben sich, Verkaufsmodelle ändern sich disruptiv. Service Engineering, Business Model Innovation oder Know-how in Datenanalytik werden sich als signifikante Wettbewerbsvorteile erweisen, ebenso wie datenbasierte Services, die sogenannten Smart Services. Sie sind Grundlage und erlauben in der Folge die sogenannte wertbasierte Kooperation zwischen Servicegeber und Servicenehmer im Sinne einer Kooperation der beiden Wertschöpfungsprozesse und einer Gewinnpartizipation und Risikoteilung des Wertschöpfungsergebnisses.

■ 1.1 Das Internet der Dinge als Enabler für die digitale Transformation

1.1.1 Die digitale Transformation

Über 20 Jahre vor der Entwicklung des World Wide Web, also Anfang der 1960er Jahre, gab es die ersten Vernetzungen zwischen Rechnern. Dies sind die Geburtsjahre des Internets, das bisher nicht, wie von Robert Metcalfe 1996 prognostiziert, wie eine spektakuläre Supernova in einem katastrophalen Kollaps unterging, sondern präsent ist wie nie. Wir sind in der „digitalen Realität“ [Sch 17] angekommen.

Heute gibt es in Deutschland 55,6 Millionen Internetnutzer. Dies entspricht 79,1 % der Bevölkerung. Im Jahr 1997 waren es gerade einmal 4,1 Millionen Menschen, also 6,5 % der damaligen Bevölkerung in Deutschland [ARD 14]. Dieser Wandel ist unter anderem der digitalen Transformation geschuldet. Diese bezeichnet den grundlegenden Wandel der gesamten Unternehmenswelt durch die Etablierung neuer Technologien auf Basis des Internets mit fundamentalen Auswirkungen auf die gesamte Gesellschaft [Pri 13: 9]. Das Bundeswirtschaftsministerium (BMWi) [BMWi 15] fügt hinzu, dass es um die umfassende Vernetzung aller Bereiche von Wirtschaft und Gesellschaft geht, sowie die Fähigkeit, relevante Informationen zu sammeln, zu analysieren und in Handlungen umzusetzen. Diese Veränderungen, so das BMWi, bringen Vorteile und Chancen, aber sie schaffen auch ganz neue Herausforderungen.

Die digitale Transformation wirkt nach Roland Berger über die vier Kernhebel „Digitale Daten“, „Automatisierung“, „Vernetzung“ und dem „digitalen Kundenzugang“ (s. Bild 1.1).

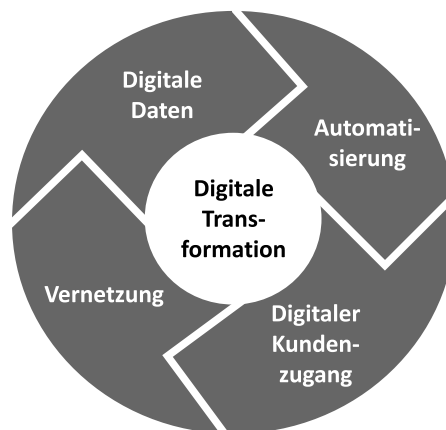


Bild 1.1 Die Hebel der digitalen Transformation (in Anlehnung an [Blo 15: 20])

Diese Kernhebel werden, wie Blocher u. a. [Blo 15: 20]. erklären, von sogenannten Enabler-Technologien ergänzt. Enabler-Technologien sind bspw. Additive Fertigung, Big Data, Cloud Computing, E-Commerce, Autonomes Fahren und auch das Internet der Dinge [Blo 15: 20]. Ohne diese Enabler wäre der Nutzen von Digitalisierung beschränkt.

1.1.2 Das Internet der Dinge

1.1.2.1 Das Internet der Dinge und seine Technologien

Das Internet der Dinge (engl. Internet of Things, kurz IoT) beschreibt die Verbindung eindeutig identifizierbarer physischer „Dinge“ bzw. Objekte mit dem Internet oder einer anderen vergleichbaren virtuellen Struktur (vgl. auch den Begriff der cyber-physischen Systeme), in der der Mensch ergänzt oder ersetzt wird. Der wissenschaftliche Dienst des deutschen Bundestages spricht in diesem Zusammenhang auch vom „Allesnetz“ [Wis 16]. Eine erstmalige Erwähnung des Begriffs geht vermutlich auf Kevin Ashton zurück, der 1999 im Zusammenhang mit einer Studie zu RFID bei Procter & Gamble vom *Internet of Things* sprach [Ash 09].

Heute verbindet der Begriff IoT eine Vielzahl an Technologien, wie Bild 1.2 veranschaulicht [Hau 15].

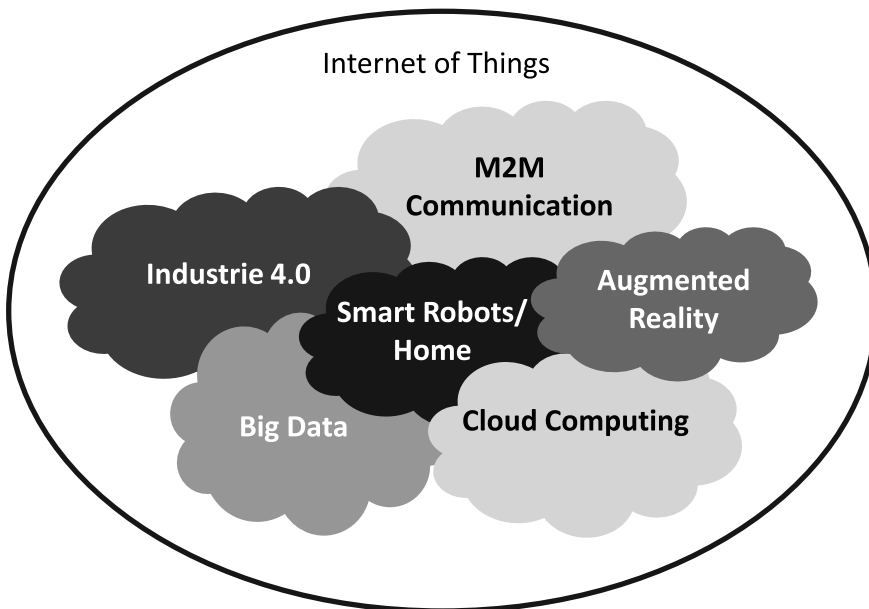


Bild 1.2 Aspekte, die dem IoT zugeordnet sind (aus [Hau 15])

Neben der Machine-to-Machine (M2M) Communication, also der Vernetzung und Kommunikation im zwischenmaschinellen Bereich, beschreibt „Smart Robots/Home“ die Anwendung im Heimbereich und liefert zunehmend alltagstaugliche Konzepte zur Vernetzung von Gebäudetechnik hin zu einer zentralen Steuerung, auch wenn die „Interoperabilität“ zwischen verschiedenen Smart-Home-Systemen oft noch nicht gegeben ist. Durch die Vernetzung sämtlicher Gegenstände und die dadurch mögliche Überwachung aller Vorgänge kommt es zu einer Ansammlung von Daten, die gespeichert und verarbeitet werden müssen. Das geschieht beispielsweise durch eine Cloud (Cloud Computing), in der große Datenmengen gespeichert werden können, die überall abrufbar sind (vgl. Kapitel 4). Des Weiteren kümmert sich der Aspekt Big Data um die nutzenzentrierte Datenverarbeitung und -aufbereitung (vgl. Kapitel 4). Augmented Reality beschäftigt sich mit der computergestützten Erweiterung der Realitätswahrnehmung, die heutzutage meist mithilfe spezieller Apps erreicht wird (vgl. Kapitel 8). Das IoT findet daneben Anwendung im Industriesektor und wird von dem durch die Bundesregierung geprägten Begriff der „Industrie 4.0“ adressiert [BMW i 15b].

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Relevanz des IoT und seine zugrunde liegenden Technologien oder Handlungsfelder mit ihrem breit gefächerten Anwendungsbereich von zentraler Rolle für das Voranschreiten der digitalen Transformation sind.

1.1.2.2 Das Internet der Dinge im Gartner Hype Cycle

Der „Hype Cycle“ ist ein jährlich erscheinender Analysebericht des US-Technologieberatungsunternehmens Gartner und Technologietrends sowie deren Reifegrad. Hierbei „durchlaufen“ Technologien den Graphen und durchleben fünf definierte Stufen, bis sie im Markt etabliert sind und somit nicht mehr als Trends, also Hypes, klassifiziert werden [Hül 15].

Im Zeitverlauf lassen sich verschiedene Phasen unterscheiden, die eine Technologie auf ihrem Weg durchläuft. Die erste ist der Innovationsauslöser (Innovation Trigger), es muss sich also um eine völlig neue Technologie handeln, die es davor noch nicht gab und deren Erfolg noch nicht absehbar ist. Nach dem ersten Erscheinen auf dem Gartner Hype Cycle werden die Erwartungen an die Technologie „hochgeschraubt“, bis sie den Gipfel der überzogenen Erwartungen (Peak of Inflated Expectations) erreicht haben. Hier sind die Erwartungen meist unrealistisch und rühren aus dem großen Medienrummel und dem daraus entstehenden Enthusiasmus. Deshalb folgt auf der Zeitachse das Tal der Enttäuschung (Trough of Disillusionment), da die Technologie die viel zu hohen Erwartungen nicht erfüllen kann. Um aus dem Tal herauszukommen und zum Pfad der Erleuchtung (Slope of Enlightenment) zu gelangen, müssen die anfänglichen Kinderkrankheiten überwunden werden. Nach dem Pfad der Erleuchtung, bei dem die Technologie anfängt, sich am Markt zu etablieren, und auch ein realistisches Bild mit den Vorteilen aber

auch Grenzen erstellt ist, erreicht die Technologie das Plateau der Produktivität (Plateau of Productivity), wo sie Economy-of-Scale-Effekte nutzen kann. Hier ist sie solide genug, dass sie sich schon in der zweiten oder dritten Generation befindet und es sich nicht mehr nur um einen bloßen Hype handelt [Gar].

Das IoT im aktuellen Hype Cycle erschien zum ersten Mal 2011, mit der Aussicht, innerhalb von fünf bis zehn Jahren das Plateau der Produktivität zu erreichen [Cuc 11].

Im Vergleich zu den Vorjahren sind nun im aktuellen Hype Cycle mehrere Technologien verschwunden, wie etwa das Cloud Computing oder auch Big Data. Eine Technologie verschwindet erst dann aus dem Hype Cycle, wenn sie entweder im Markt etabliert ist oder kein Hype mehr ist. Laut Dumont lässt sich nicht feststellen, welcher der Gründe für diese beschriebene Entwicklung verantwortlich ist. Püttner dagegen hat sich bei dem Analystenhaus Gartner informiert und weiß, dass der Hype Cycle entstehende Technologien listet und Big Data hier als etabliert gilt [Dum 15; Püt 15].

1.1.2.3 Der Nutzen des Internets der Dinge

Die Frage nach den Bereichen des Nutzens des oder der Treiber für das Internet der Dinge beantwortet Cisco etwa mit der Optimierung der Ressourcennutzung, Kostensenkung, Steigerung der Mitarbeiterproduktivität, Erhöhung der Arbeitseffizienz, Optimierung von Lieferketten, Steigerung der Kundenbindung und Erhöhung der Kundenzufriedenheit [Hau 15]. Es muss also nicht nur die Unternehmensstrategie angepasst, sondern auch die bisherigen „mono-organisationalen“ Geschäftsmodelle müssen komplett überdacht und neu definiert werden [Bar 15: 17]

Einer der Hauptnutzen des Internets der Dinge ist zudem die Möglichkeit, mit digital vernetzten Produkten, Services und Lösungen als Hersteller tiefer in die Wertschöpfungsstrukturen seiner Kunden einzudringen, um diesen ihre Arbeit und die Arbeit untereinander zu erleichtern.

Viele Unternehmen agieren jedoch noch sehr traditionell in ihren jeweiligen Branchen. Sie vergessen dabei oft, dass im Zuge der digitalen Transformation immer mehr neue Spieler das Feld betreten, welche etablierte Anbieter durch ihre Innovationskraft und Agilität unter Druck setzen [BMW 15a: 6].

■ 1.2 Industrie 4.0

1.2.1 Die Industrie 4.0 als Teilbereich des Internets der Dinge

Ein Blick nach Deutschland zeigt, dass der Begriff des Internet of Things nicht sehr verbreitet ist. Gerade einmal 70 von 1000 Befragten gaben an, ihn genauer beschreiben zu können [TNS 16]. Aus industrieller Perspektive ist aber schon einiges passiert: schon vor einem Jahrzehnt hat das Fraunhofer Institut ein Logistiksystem erschaffen, in dem intelligente Geräte ohne menschliche Interaktion miteinander vernetzt sind und selbstständig Erlerntes anwenden [Fra]. In diesem Sinne soll hier, wie im Bild 1.2, Industrie 4.0 als Teil(-Technologie) des Internet der Dinge angesehen werden.

1.2.2 Herleitung und Einordnung

Der Begriff Industrie 4.0 wurde auf der Hannover Messe 2013 der Öffentlichkeit bekannt [BIT 14: 12]. Zuvor tauchte der Name als Zukunftsprojekt im Zusammenhang mit der Hightech-Strategie der Forschungsunion der deutschen Bundesregierung auf [BMBF].

Industrie 4.0 beschreibt die vierte industrielle Revolution, getrieben von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) und dem IoT. Sie reiht sich in die industriellen Revolutionen seit dem 18. Jahrhundert ein. Mit der Erfindung der Dampfmaschine begann die erste industrielle Revolution und führte zur Mechanisierung von Landwirtschaft und Produktion. Der flächendeckende Zugang zu Elektrizität prägte Ende des 19. Jahrhunderts die zweite industrielle Revolution und ermöglichte somit die Massenproduktion. Fortan wurden Verbrennungsmotoren eingesetzt. Auch die Entwicklung von Telegrafien und Telefonen fand zu dieser Zeit statt. Der Impulsgeber der dritten industriellen Revolution war die Erfindung des Computers und die daraus resultierende Automatisierung der Produktion [BIT 14: 9].

International versteht man unter Industrie 4.0 die Digitalisierung der Industrie, mit dem Ziel einer horizontalen und vertikalen Integration der Wertschöpfungsketten, innerhalb welcher sowohl die Wertschöpfungskette mit Zulieferern und mit Kunden als auch die Kommunikation zwischen Mensch, Maschine und Ressourcen vollkommen automatisiert stattfinden soll. Die Idee von sich selbstständig steuernden und optimierenden Produktionssystemen sowie intelligenten Werkstücken sind wesentlicher Bestandteil der sogenannten Smart Factory. Die technologischen Voraussetzungen hierfür sind die sogenannten cyber-physischen Systeme (CPS) [BMWi 15a: 8].

1.2.3 Momentaner Umsetzungsgrad von Industrie 4.0 in Deutschland

Die *Industrie 4.0 - Readiness Studie* der Impulsstiftung des Verbands Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) [Lic 15] beschäftigt sich mit der Thematik des Umsetzungsgrades Industrie 4.0 in Deutschland. Dazu wurde ein Modell entwickelt, welches Unternehmen – vorwiegend aus dem Maschinen- und Anlagenbau – ermöglicht, ihren eigenen Umsetzungsgrad (Readiness) von Industrie 4.0 zu untersuchen. Der VDMA legt hierzu sechs Dimensionen fest, anhand derer sich dieser Reifegrad messen lässt. Dazu wurde die Vision der Plattform Industrie 4.0 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie um zwei weitere Dimensionen erweitert. Neben den Smart Products, der Smart Factory und den Smart Operations sowie Data-driven Services (DdS) spielen die Strategie und Organisation wie auch die Mitarbeiter eine wesentliche Rolle für die erfolgreiche Einführung und Umsetzung von Industrie-4.0-Konzepten [Lic 15: 8]. Diese sechs Dimensionen sind nun Grundlage der Kategorisierung der Unternehmen. Je nach deren Ausprägung erfolgt eine Einteilung der Unternehmen in eine der drei Hauptgruppen Neulinge, Einsteiger oder Pioniere.

Betriebe, die sich bislang überhaupt nicht oder nur sehr wenig mit Industrie 4.0 auseinandergesetzt haben, zählen zu den Neulingen. Mit einem Anteil von 76,5% der Unternehmen im Maschinen- und Anlagenbau und 89,1% der Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes sind die Neulinge am stärksten vertreten. Nicht ganz ein Fünftel (17,9%) der befragten Unternehmen im Maschinen- und Anlagenbau gehören zur Gruppe der Einsteiger und bilden damit das zweitgrößte Segment. Bei den Einsteigern handelt es sich um Unternehmen, die bereits erste Schritte in Richtung Industrie 4.0 gewagt haben und sich mit deren Konzepten ernsthaft beschäftigen. Gerade einmal 5,6% der deutschen Maschinen- und Anlagenbauer und 2,3% der verarbeitenden Unternehmen sind der Kategorie der Pioniere zuzuordnen. Bei den Pionieren sind in der Regel grundlegende Strategien der Industrie 4.0 bereits umgesetzt; Dabei nehmen die dieser Kategorie zugeordneten Unternehmen gleichzeitig eine leitende Rolle ein und geben Orientierungshilfen für Neulinge (s. Tabelle 1.1) [Lic 15: 24 ff.].

Tabelle 1.1 Gesamtergebnis der Industrie 4.0 – Readiness

		Sechs Dimensionen für den Maschinen- und Anlagenbau						Maschinen- und Anlagen- bau	Verarbei- tendes Gewerbe
		S+O	SF	SO	SP	DdS	M		
Neulinge	Stufe 0 Außen- stehender	54,8	56,5	38,2	55,3	84,1	29,8	38,9	58,2
	Stufe 1 Anfänger	21,8	20,5	1,5	13,4	5,5	33,5	37,6	30,9
Einsteiger	Stufe 2 Fortge- schrittener	14,8	18,3	45,3	14,6	5,2	12,2	17,9	8,6

		Sechs Dimensionen für den Maschinen- und Anlagenbau						Maschinen- und Anlagenbau	Verarbeitendes Gewerbe
		S+O	SF	SO	SP	DdS	M		
Pioniere	Stufe 3 Erfahrener	4,6	3,1	13,9	4,9	3,9	10,3	4,6	1,7
	Stufe 4 Experte	3,7	1,2	0,3	5,5	0,6	8,8	1,0	0,6
	Stufe 5 Exzellenz	0,3	0,3	0,9	6,4	0,6	5,3	0,0	0,0
Durchschnittliche Readiness		0,8	0,7	1,4	1,1	0,3	1,5	0,9	0,6

Angaben für Readiness-Stufen 0 bis 5 in Prozent; Angabe für durchschnittliche Readiness: Skala 0 bis 5; n= 234 (Maschinen- und Anlagenbau); n = 602 (Verarbeitendes Gewerbe)

Berücksichtigt sind nur Unternehmen mit mehr als 20 Beschäftigten.

S+O = Strategie und Organisation; SF = Smart Factory; SO = Smart Operations; SP = Smart Products; DdS = Data-driven services; M = Mitarbeiter

In Anlehnung an [Lic 15, IW-Zukunftspanel 2015: 26]

1.2.4 Stakeholder

In Anlehnung an die Ausführungen in Abschnitt 1.1.2.3 ist es sinnvoll, die verschiedenen Stakeholder und ihre Interessen zu identifizieren sowie ihre gegenseitigen Abhängigkeiten aufzuzeigen [Hau 16]. Diese sind Politik, Wirtschaft, Gesellschaft und Wissenschaft (s. Bild 1.3).

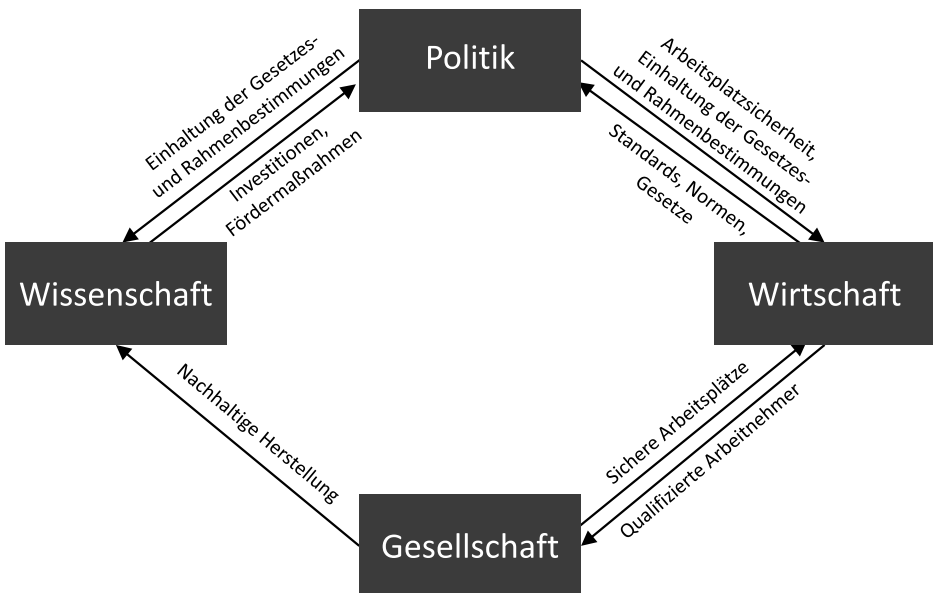


Bild 1.3 Stakeholder im Kontext der Industrie 4.0

Im Nachfolgenden sind die verschiedenen Stakeholder nochmals mit ihren Interessen und Forderungen dargestellt.

Politik

Interessen

- Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands im internationalen Vergleich sichern
- Wirtschaftsmacht bleiben
- Wachstum und Wohlstand

Forderungen

- Arbeitsplatzsicherheit (geringe Arbeitslosenquote)
- Einhaltung der Gesetzes- und Rahmenbestimmungen

Wirtschaft – Verbände – Unternehmen

Interessen

- Umsatzsteigerung, beispielsweise durch Ressourceneinsparung
- Effizienzsteigerung
- Innovations- und Technologieführer bleiben
- Marktposition und -anteil international sichern
- Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern

Forderungen

- Standards und Normen
- Gesetze, beispielsweise Regelung der Haftung
- qualifizierte Arbeitnehmer
- Ausbau der Bildung in den Fächern Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik

Wissenschaft

Interessen

- Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern
- Entwicklung von Verfahren und Methoden

Forderung

- Investitionen und Fördermaßnahmen

Gesellschaft

Interesse

- individuell angepasste Produkte

Forderungen

- nachhaltige Herstellung
- sichere Arbeitsplätze

Die Interessensgruppe Wirtschaft kann noch weiter aufgeschlüsselt werden. Die Interessenschwerpunkte der Unternehmen hängen sowohl von der Größe des Betriebes als auch von der Branche ab. Kleine Unternehmen, dazu zählen Betriebe mit Mitarbeiterzahlen zwischen 20 und 99, sind vor allem daran interessiert, durch die Implementierung von Industrie-4.0-Konzepten höhere Umsätze zu erzielen. Mittlere Unternehmen mit 100 bis 499 Mitarbeitern legen ihren Fokus auf die Effizienzsteigerung im Produktionssystem. Bei Großunternehmen mit 500 Mitarbeitern und mehr sind beide Interessen nahezu gleich stark vertreten. Des Weiteren ist zu beachten, dass das Interesse, die digitale Transformation schnellstmöglich umzusetzen bzw. flächendeckend zu implementieren, bei Unternehmen in Bereich der Antriebstechnik, Robotik und Automation oder Software deutlich höher liegt als in anderen Branchen. Ein Grund dafür ist die Doppelrolle, die diese Unternehmen einnehmen: Sie sind nicht ausschließlich Anwender von Industrie-4.0-Technologien, sondern künftig auch Anbieter für dessen Konzepte [Lic 15: 18].

Eine weitere Möglichkeit, die Interessensgruppe Wirtschaft aufzuschlüsseln, besteht in der Unterteilung in Unternehmerverbände und Gewerkschaften. Unternehmerverbände vertreten die Interessen ihrer Mitglieder mit dem Ziel der Durchsetzung unternehmerischer Forderungen. Dabei liegt der Fokus auf sozialpolitischen und wirtschaftlichen Interessen und sie gelten als Vermittler zwischen den Unternehmen und der Politik. In der Bundesrepublik Deutschland teilen sich die Unternehmerverbände in drei Subverbände auf: Wirtschaftskammern, Arbeitgeberverbände und Wirtschaftsverbände. Die Gewerkschaften sind je nach Branche einzuteilen.

1.2.5 Motivationslage

Einer Befragung von rund 134 Unternehmen zufolge ist die größte Motivation zur Implementierung von Industrie-4.0-Konzepten die Generierung eines Wettbewerbsvorteils. 88,2% der befragten Unternehmen erwarten demnach, sich durch die digitale Transformation von Konkurrenten im Markt zu unterscheiden und eine *Unique Selling Proposition* einzunehmen. 85% sind vom Innovationsgeist getrieben, weitere 76,2% sehen die Notwendigkeit, sich mit Industrie 4.0 zu beschäftigen, um weiterhin die Spitze der Technologieführer zu bilden und die Wettbewerbsfähigkeit für Deutschland als Produktionsstandort aufrechtzuerhalten. Über Dreiviertel (77,1%) der befragten Unternehmen betrachten den steigenden Wettbewerbsdruck und die sich ändernden Markterfordernisse zwangsläufig als einen Anreiz zur Umsetzung. Darüber hinaus birgt Industrie 4.0 aus unternehmerischer

Sicht sehr hohe Effizienzpotenziale, sowohl im Produktions- als auch im Managementsystem. Ermöglicht werden soll dies unter anderem durch optimierte Koordinationsprozesse und die daraus steigende Flexibilität und Verringerung von Durchlaufzeiten sowie durch eine bessere Transparenz der Lagerbestände und Auftragsabwicklung [Lic 15: 17 f.].

1.2.6 Potenziale der digitalen Transformation

1.2.6.1 Volkswirtschaftliches Potenzial

Betrachtet man Umsatzprognosen und hochgerechnetes volkswirtschaftliches Potenzial, das die Digitalisierung mit sich bringen soll, so liegen die Einschätzungen weit auseinander, welche beispielsweise durch die Erschließung neuer Geschäftsmodelle oder über Umsatzzuwächse durch die Erweiterung des Dienstleistungsportfolios realisiert werden sollen [Lic 15: 18]. Zwei Kennzahlen zur Potenzialbewertung bilden sich heraus: das volkswirtschaftliche Potenzial in Euro und die Anzahl der mit dem Internet verbundenen Geräte in Stück. Auf beide Kennzahlen wird hier eingegangen.

Das Bundeswirtschaftsministerium hat zusammengestellt, wie verschiedene Akteure das wirtschaftliche Potenzial beziffern [BMWi 15: 19]. McKinsey hatte 2013 den mit Abstand positivsten Blick und sieht jährlich 145 Milliarden Euro volkswirtschaftliches Potenzial für Deutschland. Deutlich dahinter liegt die Einschätzung von PwC von 2014 mit 30 Milliarden Euro. Laut dem Bundesverband für Informationswirtschaft, Telekommunikation und neuen Medien e.V. (BITKOM) darf Deutschland jährlich mit 28 Milliarden an volkswirtschaftlichem Potenzial rechnen, bezogen auf die Branchen Maschinen- und Anlagenbau, den Automobilbau, die Elektrotechnik, die Landwirtschaft, die IKT-Technologie und die chemische Industrie [BIT 14: 6]. Roland Berger liefert die konservativste Potenzialabschätzung mit rund 20 Milliarden Euro. Die Abweichungen in den prognostizierten volkswirtschaftlichen Potenzialen ergeben sich aus den unterschiedlichen Annahmen, die jeweils zur Berechnung getroffen wurden.

Zusammenfassend kann jedoch festgehalten werden, dass Industrie 4.0 und Digitalisierung insgesamt einen positiven Trend in Bezug auf das volkswirtschaftliche Potenzial haben wird, welches mitunter eine Motivation zur Implementierung darstellen kann (vgl. hierzu auch Abschnitt 1.2.5).

1.2.6.2 Anzahl der Connected Devices

Eine weitere Kennzahl zur Abschätzung der Entwicklung des Internets der Dinge ist die Anzahl der mit dem Internet verbundenen Geräte (Terminus Connected Devices). Die Entwicklung dieser Kennzahl von 2015 und 2020 haben vier große Institute prognostiziert. Dabei handelt es sich um die Institute Gartner (IT-Analysen-/Marktforschungsinstitut) [Gar 15], Cisco (Netzwerkspezialist der Telekommu-

nikationsbranche) [Eva 11: 3], IDC (Marktforschungs- und Beratungsunternehmen) [IDC] und BI Intelligence (führt Studien im Auftrag von Business Insider durch) [Cam 15] (s. Bild 1.4).

Die Ergebnisse sind sehr unterschiedlich und auf den ersten Blick scheinen die Zahlen sehr weit auseinander zu liegen. Diese Abweichungen hängen mit der Definition der Kennzahl „Connected Devices“ der verschiedenen Institute zusammen. Grundsätzlich unterscheiden die Institute Gartner und BI Intelligence zwischen IoT Devices und Mobile Devices wie Tablets, Smartphones und Wearables, was hingegen Cisco und IDC nicht weiter ausführen [Gre 15].

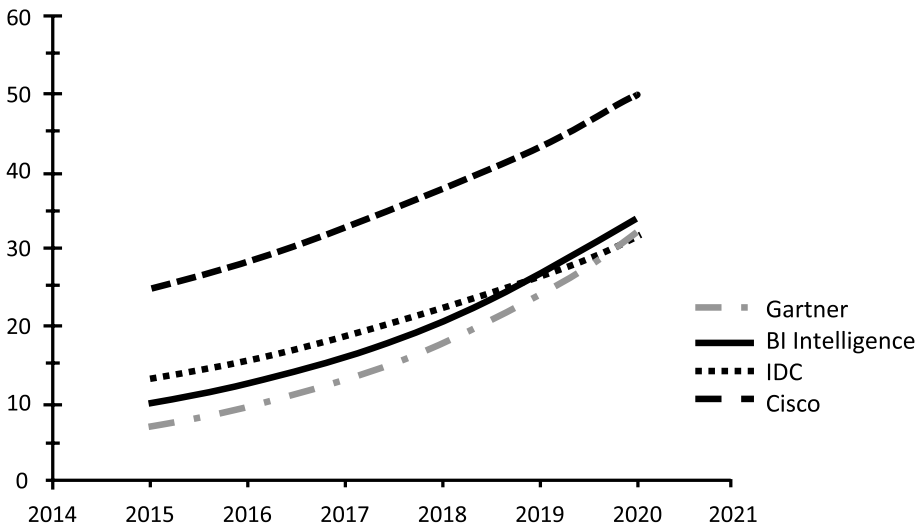


Bild 1.4 Anzahl Connected Devices 2015–2020 (Datenbasis: Zahlen der Institute)

Zusammenfassend ist zu sagen, dass letztlich nicht die exakte Potenzialzahl wichtig ist und entscheidend sein wird. Allen Hochrechnungen und Voraussagen gemeinsam ist die Erwartung enormer Potenziale und damit einhergehender Veränderungen.

1.2.7 Hürden

Legt man die Ergebnisse der VDMA Readiness-Studie (vgl. Tabelle 1.1) zugrunde, ergibt sich daraus die Frage, welche Hürden dazu geführt haben, dass sich derzeit nicht mehr Unternehmen in der Kategorisierung der „Pioniere“ wiederfinden.

Die wichtigste Hürde ist wohl die vorherrschende allgemeine Unklarheit über Anwendung und Nutzen, die Industrie 4.0/Digitalisierung tatsächlich bietet. Dabei ist insbesondere der wirtschaftliche Nutzen ungewiss. Zudem behindern fehlendes

Fachwissen und ein Mangel an Fachkräften eine umfassende Umsetzung von Industrie 4.0 [Lic 15: 57 ff.]. Laut Schätzung des BMWi werden die erwarteten Umsatzsteigerungen durch Industrie 4.0 die dafür getätigten Investitionskosten erst nach ungefähr sechs Jahren decken. Daher ist die abwartende Haltung vorerst verständlich und ein möglicher Grund, warum in vielen Branchen in diesem Bereich noch keine Bemühungen zu erkennen sind [BMWi 15: 20].

■ 1.3 Smart Services

1.3.1 Daten als Basis neuer Services

Durch die in den vorausgegangenen Abschnitten beschriebene Vernetzung der Dinge entsteht eine Vielzahl an Daten. Die Fachpresse spricht beispielsweise vom „Gold von morgen“, von „Wettbewerbsvorteilen“ oder von „Daten als Über-Lebensretter für deutsche Unternehmen“.

Die Datenspeicherung, Analyse, Auswertung und Kombination von Daten bildet die Grundlage neuer, datenbasierter Services (vgl. Kapitel 4), die als „Smart Services“ bzw. „intelligente Dienste“ bezeichnet werden [BMWi; Höl 17]. Erst diese Smart Services können Mehrwert und Wertschöpfung für Unternehmen bieten. Zudem werden komplett neue Wege für altes und neues Geschäftsgeschehen eröffnet [DeM 15]. Diese Smart Services als „Dienstangebote“, so das Bundeswirtschaftsministerium [BMWi], werden umso attraktiver und nutzerfreundlicher, je stärker eine übergreifende Vernetzung zwischen ihnen stattfindet. Vor diesem Hintergrund und zur Stärkung der deutschen Wirtschaft sind auch die BMWi-Förderprogramme „Smart Service Welt“ und „Smart Service Welt II“ zu verstehen.

1.3.2 Transformation von Geschäftsmodellen durch Smart Services

Strategien und Diskussionen zu Geschäftsmodelltransformationen im Sinne einer Transformation vom Produkthersteller zum Service-Provider sind en vogue. Besonders der Maschinen- und Anlagenbau liefert hier Best Practices, wie eine „erfolgsabhängige Geschäftslogik“ [Dem 17: 107] etwa durch Predictive Maintenance oder durch Wertschöpfungs Kooperation zusätzliche Umsatzpotenziale generieren kann.

Eine Einordnung bezüglich der Bedeutung von Services im Maschinen- und Anlagenbau liefert Bild 1.5. Daraus lässt sich folgern, dass die Bedeutung der Services für die Unternehmensperformance einen „kritischen“ Punkt erreicht hat. Die Hürde der „investitionsstarken“ Anschubfinanzierung scheint überwunden, die Bedeutung der Services nehmen bei linearer Folgeinvestition exponentiell zu.

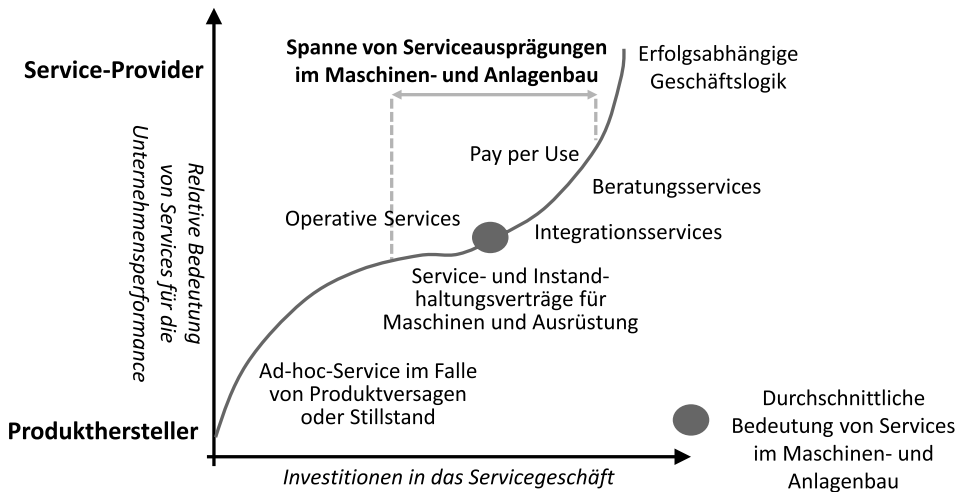


Bild 1.5 Produkthersteller vs. Service Provider (aus: [Dem 17: 107])

Interpretiert man die Grafik im Kontext dahinterliegender Verkaufsmodelle, so kann gesagt werden, dass der klassische sogenannte Applikationsbeitrag in Form eines Produktes (hier Maschine oder Anlage) mit entsprechenden Services, bspw. Instandhaltungsverträgen, durch einen Verfügbarkeitsbeitrag ergänzt wird. Der Produktivitätsbeitrag, bspw. durch Ratschläge zur Prozessoptimierung auf Basis generierter Daten, wird im Durchschnitt nicht gehoben. Ebenso wird die Ebene der limitierten Kundeninteraktion durch den (einmaligen) Verkauf und durch (oftmals zeit- oder nutzungsbasierte) Instandhaltungstermine vom Großteil der Maschinen- und Anlagenbauer nicht verlassen. Ziel kann hier sein, neben den technologischen Vorteilen Wertbeiträge und Nutzen einer erfolgsabhängigen Geschäftslogik zu erzielen. Dies ist die Basis angestrebter sogenannter wertbasierter Partnerschaften [Gro 16].

Daneben soll auf einen weiteren, weniger beachteten Aspekt der Service-Emanzipation durch Digitalisierung hingewiesen werden. Im Kontext von Porters *5 Forces* [Por 14: 72], nach welchen sich Unternehmen gegenüber fünf Kräften innerhalb eines Marktes behaupten müssen, entstehen durch die Digitalisierung und Einführung von Smart Services neue Herausforderungen. Das klassische Maschinenbauunternehmen erreicht durch das Anbieten etwa von Remote Services neben dem Markt des Maschinenbaus so noch weitere Märkte wie den der Servicedienstleister, der Datenanalytiker und der IT-Dienstleister (Aufbau von Domänenwissen). Das Unternehmen transformiert die bestehenden *5 Forces*, woraus sich neue Herausforderungen eröffnen. Aus einem Smart-Services-Projekt wird ein digitales Unternehmens-Transformationsprojekt. Als Beispiel sei das Thema „Mitbewerb“ als eine Kraft angesprochen. Dringt das service anbietende Unternehmen (bspw. durch die erwähnten Remote Services als zusätzlichen Portfolio Baustein neben Maschinen) immer tiefer in die (Wertschöpfungs-)prozesse der servicenehmenden

Unternehmen (Kunden) ein, hat der Servicegeber nach hinreichender Zeit genug Domänenwissen aufgebaut, um es neuen Mitbewerbern ebenso schwierig zu machen, den Servicenehmer an-/abzuwerben, wie es dem Kunden schwierig wird, seinen Servicegeber zu wechseln.

■ 1.4 Zukunftsszenarien für das Internet der Dinge in Deutschland

1.4.1 Negatives Zukunftsszenario: Deutschland 2020

Die Industrieunternehmen in Deutschland haben die Chancen der digitalen Transformation, also der Anwendung der Technologie des Internets der Dinge, nicht genutzt. Welche Konsequenzen hat dies im Jahr 2020?

Im Jahr 2015 formulierte die EU das Ziel, bis 2020 den Anteil der EU-Industrieproduktion an der EU-Bruttowertschöpfung auf 20% zu steigern. Da die Unternehmen den Nutzen der Digitalisierung nicht heben konnten, gibt es nun, im Jahr 2020, einen Bruttowertschöpfungsverlust von 600 Milliarden Euro. Dies entspricht einem Verlust von 10% Industrieanteil [BMWi 15a: 4]. Dieser ist im Wesentlichen darauf zurückzuführen, dass Geschäftsmodellinnovationen und Umorganisation von Geschäftsmodellen und Wertschöpfungsketten ausgeblieben oder nicht intensiv weitergetrieben wurden. Die teilweise patriarchalisch hierarchische Ordnung in den Konzernen (und auch im Mittelstand) war damit nicht einverstanden gewesen, die Bereitschaft, sich auf etwas Neues einzulassen und damit mögliche einhergehende Netzwerkeffekte (s. Abschnitt 1.3.1) blieben aus [Pri 13: 28].

Die Innovationskraft, die Deutschland jahrelang als Vorreiter auf der internationalen Ebene gehalten hat, wurde laut einer PAC-Erhebung von 2015 nur von wenigen CEOs als wichtige Herausforderung erachtet. Hingegen standen Kostenreduktion und Effizienzsteigerung an oberster Stelle auf der Umsetzungsagenda [PAC 15: 3]. Durch diese 2020 als „falsche“ Fokussierung einzuordnende Tatsache haben viele Traditionsunternehmen den Anschluss an den internationalen Wettbewerb verloren. Ein weiteres Problem, welches zu den hohen Einbußen führte, war der Umstand, dass die Digitalisierung nur als ein „IT-relevantes Thema“ [PAC 15: 4] angesehen wurde; eine Einbindung in Strategien oder die Erstellung digitaler Roadmaps blieben aus. International hat sich der Digitalisierungsgrad der Wertschöpfungsketten vervierfacht [Koc 14: 15], viele deutsche Unternehmen wurden daher abgehängt [BMWi 15a: 16].

Die große Angst des Menschen, dass es zur vollständigen Automatisierung kommt und menschliche Arbeit obsolet wird, hat sich bewahrheitet. Der Automatisie-

rungsgrad in den produzierenden Branchen erreicht nahezu 100 %, der Mensch ist nur noch steuerndes Organ. Viele Tätigkeiten und Berufsbilder sind nicht mehr präsent. Auf der einen Seite nimmt die Nachfrage nach hoch qualifizierten Fachkräften stark zu, auf der anderen Seite sinkt der Bedarf an Routine-Berufen [Wol 15: 49]. In einer Studie des Weltwirtschaftsforums über die Zukunft der Jobs wurde 2016 die These postuliert, dass vor allem in Deutschland der Arbeitsplatzabbau größer als die Arbeitsplatzschaffung sein werde [Wel 16]. So sollen bis 2020 mehr als fünf Millionen Jobs wegfallen.

Dieser Aspekt ist nicht neu: Bereits 1930 formulierte der Makroökonom John Maynard Keynes in seinem Aufsatz „Economic Possibilities for our Grandchildren“ mehrere Thesen über die Industrie- und Wirtschaftswelt in 100 Jahren [Rie 14]. Neben der präzisen Vorhersage der Steigerung der Wirtschaftsleistung oder des Vermögens lag er mit seiner Prognose für die Arbeitswelt komplett daneben. Er prognostizierte eine maximale wöchentliche Arbeitszeit von maximal 15 Stunden. 1982 formulierte der Soziologe Ralf Dahrendorf die These, dass „[d]ie innere Dynamik der Arbeitsgesellschaft selbst [dazu] führt [...], dass ihr die Arbeit ausgeht“ [Dah 82: 3].

1.4.2 Positives Zukunftsszenario: Deutschland 2025

Wir befinden uns im Jahr 2025, ein Vertriebsmitarbeiter ist mit der Erstellung von Angeboten beschäftigt. Nebenbei bearbeitet er noch eingehende Anrufe oder E-Mails und feilt etwas an der Präsentation für das nächste Kundengespräch in einer halben Stunde. Klingt nach einem gewöhnlichen Büroalltag. Der einzige Unterschied: Der Vertriebler sitzt in seinem Geschäftswagen und ist auf dem Weg zum Kunden. Während der dreistündigen Autofahrt konnte er sein komplettes Tagesgeschäft abarbeiten. Dank der raschen und erfolgreichen Umsetzung der Technologie des autonomen Fahrens gelingt es dem Auto heutzutage, sich selbst zu steuern. Das Fahrzeug ist bereits sehr weit individualisiert und verfügt zusätzlich über ein Dienstleistungsangebot. Beispielsweise kennt es den Musikgeschmack seines Besitzers oder weiß durch die Vernetzung mit seinem Terminplaner, wann das nächste Meeting ansteht, um seinen Insassen automatisch zur richtigen Zeit an den gewünschten Zielort zu bringen. Dies sind nur ein paar der Funktionen der Autos von heute.

Die deutsche Industrie hat die Chancen der Digitalisierung rechtzeitig erkannt und an deren Umsetzung gearbeitet. Auch die Politik kam ihren Verpflichtungen nach; das in Kraft tretende Gesetz gegen die Störerhaftung im Herbst 2016 war der Startschuss für weitere Regelungen, Normen und Standards. Mit deren Hilfe legten viele Unternehmen ihre noch abwartende Haltung gegenüber intensiver Digitali-

sierung ab. Sie investierten hohe Summen in Forschung, Konzeption, Weiterbildungsmaßnahmen und Schulungen für ihre Mitarbeiter.

Allen Erwartungen zum Trotz konnten glücklicherweise die Arbeitsplätze gesichert werden, wobei sich die Aufgabenfelder geändert haben. Die routinemäßige Bandarbeit beispielsweise wird heutzutage weitestgehend von Robotern ausgeführt, die dem Menschen die Arbeit erleichtern. Nach den ersten schweren Jahren konnten bereits 2021 erste Umsatzsteigerungen verzeichnet werden, die bis heute anhalten.

Die Wirtschaft hierzulande läuft auf Hochtouren, auch in diesem Jahr ist es den Deutschen wieder möglich, ihren Titel als Exportweltmeister zu verteidigen. Die Unternehmen konnten durch den Einsatz von Big Data hervorragende, datenbasierte Dienstleistungen anbieten und dadurch neue Geschäftsmodelle etablieren. Mithilfe der Echtzeit-Vernetzung und der gewonnenen Daten hat man eine höhere Kundenzufriedenheit erreicht und auch die Produktion profitiert davon. Sie ist flexibler geworden und kann selbst Einzelfertigung kostenneutral realisieren. Weitere Erfolge für die Produktion sind unter anderen geringere Fehlerraten, eine höhere Auslastung und die gesteigerte Effizienz [BMBF 13a].

■ 1.5 Fazit

Die digitale Transformation ist wesentlicher Treiber disruptiver Veränderungen in der Unternehmenswelt und unserer Gesellschaft. Diese Transformation basiert auf darunterliegenden Enabler-Technologien wie dem Internet der Dinge, der Vernetzung oder Big Data. Hochrechnungen in Bezug auf das Potenzial dieser Technologien versprechen enorme Chancen, deren Nutzen gehoben und deren Hürden abgebaut werden müssen. Ansätze dafür, bspw. in Form von Förderprogrammen oder Best Practices von sogenannten Pionier-Unternehmen (die in Sachen Digitalisierung schon sehr weit sind), sind vorhanden.

Durch das Internet der Dinge entstehen Daten, die gesammelt, analysiert und kombiniert die Grundlage neuer, datenbasierter Services, der Smart Services, bilden. Wie diese Smart Services konzipiert, entwickelt und wertschöpfend etabliert werden können, darum geht es in diesem Buch.

Der nachfolgende Artikel bildet eine Conclusio aus der Best Practice Erfahrung erfolgreicher Digitalisierungsprojekte in der herstellenden Industrie. Die Darstellung besonderer Herausforderungen und kritischer Erfolgsfaktoren runden das Thema ab.

■ 1.6 Literatur

- [ARD 14] ARD/ZDF: Onlinenutzung. Onlinestudie 2014. URL: <http://www.ard-zdf-onlinestudie.de/index.php?id=504> (Zugriff am 30. 4. 2016).
- [Ash 09] Ashton, Kevin: That Internet of Things Thing, in: RFID Journal vom 22.7.2009.
- [Bar 15] Barbian, Matthias u. a.: Industrie 4.0. Geschäftsmodelle und Umsetzung für den Mittelstand. Vortrag vom 15.10.2015.
- [Bil 16] Billerbeck, Jens D.; Bönsch, Regine: Ohne Sicherheit keine Industrie 4.0. VDI-Nachrichten vom 22.4.2016. URL: <http://www.vdi-nachrichten.com/Technik-Gesellschaft/Ohne-Sicherheit-Industrie-40> (Zugriff am 14. 2. 2017).
- [BIT 14] BITKOM, Fraunhofer IAO: Industrie 4.0. Volkswirtschaftliches Potential für Deutschland. URL: <https://www.bitkom.org/noindex/Publicationen/2014/Studien/Studie-Industrie-40-Volkswirtschaftliches-Potenzial-fuer-Deutschland/Studie-Industrie-40.pdf> (Zugriff am 13. 2. 2017).
- [Blo 15] Bloching, Björn u. a.: Die Digitale Transformation der Industrie. Roland Berger Strategy Consultants für den Bundesverband der Deutschen Industrie e. V., Berlin. URL: http://bdi.eu/media/user_upload/Digitale_Transformation.pdf (Zugriff am 13. 2. 2017).
- [BMBF] Bundesministerium für Bildung und Forschung: Zukunftsprojekt Industrie 4.0 (o.J.). URL: <https://www.bmbf.de/de/zukunftsprojekt-industrie-4-0-848.html> (Zugriff am 5.10.2016).
- [BMBF 13] Bundesministerium für Bildung und Forschung: Zukunftsbild „Industrie 4.0“. Studie 10/2013. URL: https://www.bmbf.de/pub/Zukunftsbild_Industrie_4.0.pdf (Zugriff am 13. 2. 2017).
- [BMBF 13a] Bundesministerium für Bildung und Forschung: Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern. Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0. Studie 4/2013. URL: https://www.bmbf.de/files/Umsetzungsempfehlungen_Industrie4_0.pdf (Zugriff am 13. 2. 2017).
- [BMWi] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Smart Service Welt. Online-Artikel (o.J.). URL: <http://www.bmwi.de/DE/Themen/Digitale-Welt/Digitale-Technologien/smart-service-welt.html> (Zugriff am 10.1.2017)
- [BMWi 15] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Industrie 4.0. Volks- und betriebswirtschaftliche Faktoren für den Standort Deutschland. Studie 3/2015. URL: http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publicationen/Industrie/industrie-4-0-volks-und%20betriebswirtschaftliche-faktoren-deutschland.pdf?__blob=publicationFile&v=1 (Zugriff am 13. 2. 2017).
- [BMWi 15a] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Industrie 4.0 und Digitale Wirtschaft – Impulse für Wachstum, Beschäftigung und Innovation. Broschüre 4/2015. URL: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/1/industrie-4-0-und-digitale-wirtschaft.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (Zugriff am 13. 2. 2017).
- [BMWi 15b] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2015). Memorandum der Plattform Industrie 4.0. Broschüre 10/2015. URL: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publicationen/Industrie/memorandum-plattform-industrie-4-0.pdf?__blob=publicationFile&v=13 (Zugriff am 13. 2. 2017).
- [Bun] Bundesregierung und Unternehmerverbände: Online-Artikel (o.J.). URL: <https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Magazine/MagazinWirtschaftFinanzen/061/t6-sprachrohr-der-wirtschaft.html> (Zugriff am 7. 5. 2016).
- [Cam 15] Camhi, Jonathan: BI Intelligence projects. 34 billion devices will be connected by 2020. Online-Artikel 2015. URL: <http://www.businessinsider.com/bi-intelligence-34-billion-connected-devices-2020-2015-11?IR=T> (Zugriff am 09. 05. 2016).
- [Cis] Cisco IoE: Internet of Everything. Online-Artikel (o.J.). URL: <http://ioassessment.cisco.com/de> (Zugriff am 09. 05. 2016).

- [Cis a] Cisco: Produkte und Services. Online-Artikel (o.J.). URL: http://www.cisco.com/c/de_de/products/index.html (Zugriff am 8. 5. 2016).
- [Cuc 11] Cuccureddu, Gianluigi: Gartner's Hype Cycle 2011. Social Analytics and Activity Xtreams Reach „the Peak“. 8/2011. URL: <http://www.businessinsider.com/gartners-hype-cycle-2011-social-analytics-and-activity-streams-reach-the-peak-2011-8?IR=T> (Zugriff am 2. 5. 2016).
- [Dah 82] Dahrendorf, Ralf: Die Arbeitsgesellschaft ist am Ende, in: Die Zeit vom 26.11.1982. URL: <http://www.zeit.de/1982/48/die-arbeitsgesellschaft-ist-am-ende> (Zugriff am 9. 5. 2016).
- [DGB 07] DGB: Interessenvertretung. Online-Artikel 8/2007. URL: <http://www.dgb.de/themen/++co++91c1a004-feeb-11df-463e-00188b4dc422> (Zugriff am 31. 5. 2016).
- [DeM 215] De Mauro, Andrea; Greco, Marco; Grimaldi, Michele: What is Big Data? A Consensual Definition and a Review of Key Research Topics, in: AIP Conference Proceedings, 1644 (2015), S. 97 – 104.
- [Dem 17] Demont, Anja; Paulus-Rohmer, Dominik: Industrie 4.0. Geschäftsmodelle systematisch entwickeln, in: [Sch 17], S. 107 – 126.
- [Dum 15] Dumont, Andreas: Die Tops und Flops des Gartner Hype Cycle. Online-Artikel 11/2015. URL: <http://www.com-magazin.de/praxis/business-it/tops-flops-gartner-hype-cycle-1018979.html> (Zugriff am 20. 05. 2016).
- [Eva 11] Evans, Dave: The Internet of Things. How the Next Evolution of the Internet is Changing Everything. Studie 4/2011. URL: http://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/ac79/docs/innov/IoT_IBSG_0411FINAL.pdf (Zugriff am 13. 2. 2017).
- [Fra] Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik: Rasanten Wachstum. Das Internet der Dinge skaliert exponentiell. Online-Artikel (o.J.). URL: <http://www.internet-der-dinge.de/> (Zugriff am 1. 5. 2016).
- [Gar] Gartner: Gartner Hype Cycle. Online-Artikel (o.J.). URL: <http://www.gartner.com/technology/research/methodologies/hype-cycle.jsp> (Zugriff am 6. 5. 2016).
- [Gar 15] Gartner News: Gartner Says 6.4 Billion Connected „Things“ Will Be in Use in 2016, up 30 Percent From 2015. Online-Artikel 11/2015. URL: <http://www.gartner.com/newsroom/id/3165317> (Zugriff am 8. 5. 2016).
- [Gas 16] Gassmann, Oliver u. a.: Digitale Transformation. München 2016.
- [Gre 15] Greenough, John: The Internet Of Everything: 2015 [Slide Deck]. Online-Artikel 4/2015. URL: <http://www.businessinsider.com/internet-of-everything-2015-bi-2014-12?IR=T> (Zugriff am 8. 5. 2016).
- [Gro 16] Grohmann, Alexander; Borgmeier, Arndt: Win-win der Servicepartner, in: Instandhaltung (3/2016), S. 14 – 15.
- [Hau 15] Hauptfleisch, Klaus: Geschäftsideen für das Internet of Things. Online-Artikel 5/2015. URL: <http://www.computerwoche.de/a/geschaeftsideen-fuer-das-internet-of-things-iot,3093645> (Zugriff am 29. 4. 2016).
- [Hau 16] Haussmann, Nathalie; Ilhan, Sinem: Studienarbeit zum Internet der Dinge, Hochschule Aalen (Sommersemester 2015).
- [Hel] Helm, Daniel von der: Entwicklung des Internet. Online-Artikel (o.J.). URL: <http://dvdh.de/internet/entwicklung-des-internet.html> (Zugriff am 21. 6. 2016).
- [Höl 17] Hölzle, Katharina u. a. (2017): Big Data und technologiegetriebene Geschäftsmodellinnovation, S. 356, in: [Sch 17], S. 356 – 374.
- [Hül 15] Hülsbömer, Simon: Gartner Trends im Reality Check. Online-Artikel 12/2015. URL: <http://www.computerwoche.de/a/gartner-trends-im-reality-check,3070089> (Zugriff am 05. 05. 2015).
- [IDC] IDC: The Internet of Things. Data from Embedded Systems Will Account for 10 % of the Digital Universe by 2020. Online-Artikel (o.J.). URL: <http://www.emc.com/leadership/digital-universe/2014view/internet-of-things.htm> (Zugriff am 9. 5. 2016)

- [Koc 14] Koch, Volkmar, u. a.: Industrie 4.0. Chancen und Herausforderungen der vierten industriellen Revolution. Studie 2014. URL: <http://www.strategyand.pwc.com/media/file/Industrie-4-0.pdf> (Zugriff am 14. 2. 2017).
- [Lic 15] Lichtblau, Karl; Stich, Volker u. a.: Industrie 4.0. Readiness. VDMA Studie 10/2015.
- [Mem 15] Memoori: Big Data out, Internet of Things in. Gartner's Hype Cycle of Emerging Technologies. Online-Artikel 8/2015. URL: <http://www.memoori.com/big-data-internet-things-gartners-hype-cycle-emerging-technologies/> (Zugriff am 20. 5. 2016).
- [PAC 15] PAC: Digitale Transformation in Deutschland. Wachsendes Bewusstsein, viele Projekte, aber wenig Strategie. Studie 2015.
- [Por 14] Porter, Michael; Heppelmann, Jim: How smart, connected products are transforming competition, in: Harvard Business Review: The Internet of Everything, November 2014, S. 64 – 88.
- [Pri 13] PricewaterhouseCoopers: Digitale Transformation. Der größte Wandel seit der industriellen Revolution. Studie 11/2013. URL: <https://www.pwc-wissen.de/pwc/de/shop/publikationen/Digitale+Transformation+-+2013/?card=12996> (Zugriff am 14. 2. 2017).
- [Püt 15] Pütter, Christiane: Der neue Gartner Hype Cycle 2015. Online-Artikel 9/2015. URL: <http://www.cio.de/a/der-neue-gartner-hype-cycle-2015,3246794> (Zugriff am 20. 5. 2016).
- [Rie 14] Rief, Norbert (2014): Die 15-Stunden-Woche. Was wurde aus Keynes' Vision? Online-Artikel 3/2014. URL: http://diepresse.com/home/wirtschaft/international/1572380/Die-15StundenWoche_Was-wurde-aus-Keynes-Vision (Zugriff am 12. 5. 2016).
- [Sch 17] Schallmo, Daniel u. a. (Hrsg.): Digitale Transformation von Geschäftsmodellen. Grundlagen, Instrumente und Best Practices. Wiesbaden 2017.
- [Sim] Simon, Hermann u. a.: Netzwerkeffekte. Online-Artikel (o.J.). URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/17568/netzwerkeffekte-v8.html> (Zugriff am 14. 5. 2016).
- [TNS 15] TNS Infratest: Digitale Begriffe für Bundesbürger noch immer Neuland. Online-Artikel 2/2016. URL: <http://www.tns-infratest.com/presse/presseinformation.asp?prID=3474> (Zugriff am 3. 5. 2016).
- [Wel 16] Weltwirtschaftsforum: The Future of Jobs. Studie 1/2016. URL (Grafik): <http://reports.weforum.org/future-of-jobs-2016/shareable-infographics/> (Zugriff am 14. 5. 2016).
- [Wir 15] Wirtschaftslexikon24: Unternehmensverbände. Online-Artikel 2015. URL: <http://www.wirtschaftslexikon24.com/d/unternehmensverb%C3%A4nde/unternehmensverb%C3%A4nde.htm> (Zugriff am 31. 5. 2016).
- [Wis 16] Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestages: Aktueller Begriff: Industrie 4.0. 9/2016. URL: <https://www.bundestag.de/blob/474528/cae2bfac57f1bf797c8a6e13394b5e70/industrie-4-0-data.pdf> (Zugriff am 14. 2. 2017).
- [Wol 15] Wolter, Marc Ingo u. a.: Industrie 4.0 und die Folgen für Arbeitsmarkt und Wirtschaft. Szenario-Rechnungen im Rahmen der BIBB-IAB-Qualifikations- und Berufsfeldprojektionen. Studie des Instituts für Arbeitsmarkts- und Berufsforschung 8/2015. URL: <http://doku.iab.de/forschungsbericht/2015/fb0815.pdf> (Zugriff am 14. 2. 2017).

2

Smart Products und Smart Services entwickeln – Herausforderungen & Erfolgsfaktoren

Alexander Grohmann, Michael Jungmann,
Roman Wambacher



Abstract

Im vorliegenden Artikel sollen relevante Aspekte und Erfolgsfaktoren für die Entwicklung von digitalen Produkten und Diensten, also Smart Products und Smart Services, im industriellen Umfeld (mit meist bestehendem nicht-digitalem Produktportfolio) erörtert werden.

Beispiele aus diesem Bereich sind:

- *BEREITSTELLUNG* von Kundenplattformen zur Produktnutzung, -dokumentation und Serviceabwicklung
- *UNTERSTÜTZUNG* von Prozessen im After Sales durch Remote-Diagnose bis hin zu Predictive Maintenance
- *REALISIERUNG* von neuen (und ohne Smart Products nicht realisierbaren) Diensten und Geschäftsmodellen wie Pay-as-you-go oder Verfügbarkeitsgarantien
- *UNTERSTÜTZUNG* von Vertriebsprozessen im Feld (bei Kunden)
- *PROZESSUNTERSTÜTZUNG* für Betreiber und/oder Eigner von Geräten und Anlagen wie z. B. Automatisierung von Einsatzplanung, Bereitstellung und Abrechnung von Leistungen von Maschinen

■ 2.1 Herausforderungen & Erfolgsfaktoren

Ein typisches Zeichen für neue, sich entwickelnde Geschäfts- und Technologiefelder ist, dass verschiedene und teilweise sehr unterschiedliche Definitionen von Begrifflichkeiten existieren. Genau dies ist aktuell in der Begrifflichkeit der „Digitalen Transformation“ zu erkennen [Wol 13; Hof 15; Hof 15a; Col 15]. Inhalte und Abgrenzungen sind in ihrer Anfangsphase einem starken Wandel unterworfen.

In der täglichen Projektarbeit hat sich für uns herauskristallisiert, dass der Begriff „Digitale Transformation“ folgende inhaltliche Bereiche enthält:

- Smart Organisation
- Smart Product
- Smart Service
- Smart Factory

Unabhängig von der konkreten Anwendung hat sich gezeigt, dass Projekte im genannten Umfeld der Smart Products und Smart Services immer sehr ähnlichen Herausforderungen gegenüberstehen. Diese Herausforderungen zu erkennen und zu beherrschen, entscheidet über den Erfolg oder Misserfolg der Umsetzung – also der Transformation des Dump Product in ein Smart Product – ebenso wie den des Produktes oder Dienstes im Markt beim Kunden. Diese Herausforderungen lassen sich in folgende Kategorien einteilen:

- Paradigmenwechsel beim Leistungsangebot
- Umsetzungsstrategie
- Bedarf an neuen Kompetenzen in den Bereichen, die im Unternehmen bisher nicht vorhanden sind
- unterschiedliche Lebenszyklen herkömmlicher Produkte, der digitalen Produkte sowie der benötigten Technologien
- klassische hierarchische Organisationsstruktur und Prozesse passen nicht (gut) zu notwendigen bereichsübergreifenden Projektstrukturen und eignen sich nicht für digitale Produkte
- Amortisation der Investition

2.1.1 Paradigmenwechsel beim Leistungsangebot

In den letzten Jahrzehnten haben sich viele Unternehmen sehr erfolgreich mit der Produktion und dem Verkauf von Produkten befasst, die ihre Kunden zur Lösung von Problemen eingesetzt haben. Dies war der beste Ansatz, um Kunden bei der Lösung ihrer Aufgaben zu unterstützen.

Heute, bedingt durch die Weiterentwicklung von Technologien, insbesondere durch die Digitalisierung von Prozessen und Produkten, also durch die digitale Transformation, ist es dem Hersteller möglich, immer tiefer in Wertschöpfungsprozesse seiner Kunden einzudringen. Herstellerleistungen sind damit tiefer als vorher in das Umfeld seiner Kunden integriert. Eine wesentliche Voraussetzung dafür ist das notwendige Detailwissen, um innerhalb der aktuellen Wertschöpfungsprozesse der Kunden jene Bereiche identifizieren zu können, an denen ein höherer Wertbeitrag durch eigene Leistungen möglich ist. Hier wird erkennbar, dass ein Paradigmenwechsel stattfindet: vom Verkäufer von Produkten hin zum Anbieter von Diensten – Smart Services – für Kunden. Man spricht von Partnerschaften, sogar wertbasierten Partnerschaften [Gro 16].

Dieser Paradigmenwechsel kann nicht nur durch Anbieten eines einzelnen, isolierten digitalen Produktes erreicht werden, welches man einmal entwickelt und danach am Markt anbietet – vielmehr ergibt sich die Notwendigkeit, in Portfolios zu denken.

Ein zusätzlicher Aspekt ist, dass ein digitales Produkt nicht mit Markteintritt fertig und das Projekt abgeschlossen ist, sondern der Servicegeber von einer ständigen Notwendigkeit zur Weiterentwicklung der Dienste ausgehen muss. Die Erstellung und Vermarktung digitaler Lösungen erfordern ein Umdenken in Bezug auf Produktlebenszyklen – anstelle von Jahren handelt es sich um Zeiträume von Monaten und Wochen. Diese schnelle Reaktionsmöglichkeit stellt einerseits eine große Herausforderung für „klassische“ Unternehmensorganisationen dar, bietet aber andererseits eine einmalige Chance zur Erhöhung der Kundenzufriedenheit.

Als wichtigster Erfolgsfaktor muss hierbei genannt werden, dass das Top-Management den Paradigmenwechsel erkennt, von der Notwendigkeit zur Transformation überzeugt ist und diese vollumfänglich treibt bzw. unterstützt.

2.1.2 Umsetzungsstrategie

Das eigene Produktportfolio in Richtung von Smart Products und/oder Smart Services zu verändern, ist eine sehr tiefgreifende und umfassende Entscheidung. Die dabei zu beachtenden Themen reichen von der

- notwendigen Anpassung von Produkten und Produktlinien (um Smart Services zu ermöglichen)
- über die Abbildung von Lebenszyklen von der Produktion bis Außerbetriebnahme und
- der Entwicklung und Bereitstellung, dem Betrieb, Support und der Pflege von Diensten in unternehmenseigenen Prozessen und Werkzeugen
- bis zur Veränderung von bestehenden Organisationen und Prozessen.

Durch die Verlängerung der „Sichtbarkeit“ des Produktes für den Hersteller innerhalb des Produktlebenszyklus und die Tatsache, dass Produkte mit dem Unternehmen und/oder untereinander interagieren, ergibt sich eine stark erhöhte Komplexität, die es zu handhaben gilt. Hinzu kommt, dass digitale Produkte nie „fertig“ sind, sondern permanenter Veränderung und Weiterentwicklung unterliegen – in viel höherem Ausmaß, als dies bei herkömmlichen Produkten der Fall ist. Dies verdeutlicht den mit digitaler Transformation im Unternehmen verbundenen Aufwand und lässt folgern, dass die Konzeption und Umsetzung von digitalen Strategien nicht „nebenbei“ erfolgen kann.

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor der Digitalisierungsstrategie in Unternehmen ist, dass vom Management erkannt, akzeptiert und unterstützt wird, dass es sich um langfristige, strategische Initiativen handelt. Diese umfassen auch die langfristige Bereitstellung von unternehmensinternen Ressourcen und finanziellen Mitteln. Vom Rollout bis zum kommerziellen Erfolg im Markt benötigen Produkte häufig mehrere Jahre, entsprechendes Durchhaltevermögen ist die Voraussetzung. Bei der Konzeption der Strategie sollte daher darauf geachtet werden, dass sich der kommerzielle Erfolg aus verschiedenen Elementen zusammensetzt. Auch interne, kurzfristig und indirekt wirksame Beiträge, wie bspw. die Reduktion von Service- oder Gewährleistungskosten, sind in den Business Case mit einzubeziehen. Eine bewährte Vorgehensweise zur Beherrschung der Herausforderungen der Komplexität und Langfristigkeit ist dabei der Leitsatz: „Think big, start small, be fast“.

Als Voraussetzung für die nachfolgenden Schritte gilt zu definieren, welche Ziele und mit welchen Mitteln das Unternehmen die digitale Strategie umsetzen möchte. Die Umsetzung selbst sollte anhand von konkreten, überschaubaren Anwendungsfällen in Angriff genommen werden – mit möglichst schlanken (und noch nicht perfekten) Durchstichen, die (im Sinne eines agilen Prozesses) es allen internen und externen Beteiligten ermöglichen, einen schnellen, schlanken Lern- und Feedbackprozess zu etablieren. Dies ermöglicht einerseits hohe Geschwindigkeit und andererseits Steuer- und Korrekturmöglichkeit.

2.1.3 Neue Kompetenzen

Die Transformation hin zu digitalen Diensten und intelligenten Produkten stellt auch in Bezug auf die dafür entlang der gesamten Wertschöpfungskette benötigten Kompetenzen eine Herausforderung dar. Neben den bisher schon bestehenden und auch weiterhin notwendigen fachlichen Kompetenzen, den Kernkompetenzen der Unternehmen, werden verschiedenste Kompetenzen in der Dimension der Digitalisierungs- und IoT-Technologie benötigt. Erst die Kombination beider Kompetenzen ermöglicht es, das Zielbild der digitalen Strategie des Unternehmens zu erreichen (s. Bild 2.1).

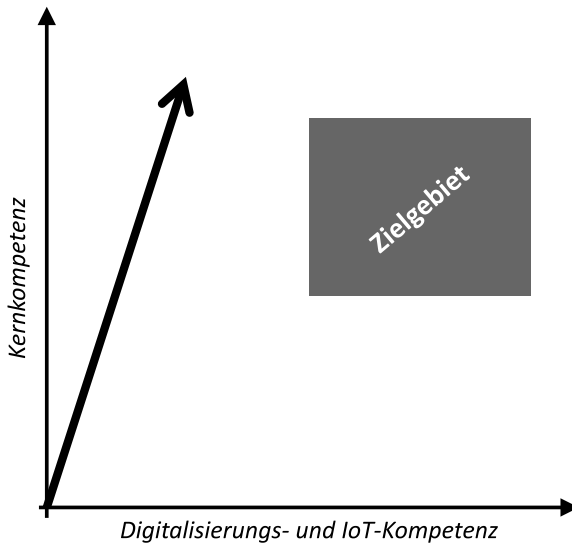


Bild 2.1 Digitalisierungskompetenz

Daraus ergeben sich eine Reihe neuer Rollen, die es zu besetzen gilt: Business Analysten um Smart Services zielsicher zu definieren, Architekten der Informationslandschaft, Technologiestrategen, Kompetenzen zur Umsetzung von Softwareprojekten mit verschiedensten IT-Technologien bis hin zur Integration der intelligenten Produkte sowie Know-how im Betrieb der neuen Technologien.

Smart-Service-Projekte besitzen immer einen hochgradig integrativen Charakter über die After-Sales-Grenzen und zum Teil auch über Organisationsgrenzen hinaus. Es müssen Experten und Entscheidungsträger von Produktmanagement, Rechtsabteilung, Produktentwicklung, IT und Organisationsentwicklung, Produktion, Service und Vertrieb zusammenarbeiten. Entscheidend für das Engagement und den Erfolg ist übergreifendes Denken und soziale Kompetenz des Projektleiters sowie seine sehr gute Vernetzung innerhalb des Unternehmens.

Auch in weniger offensichtlichen Bereichen wird zusätzliches Fachwissen benötigt:

- Schaffung der vertraglichen Rahmenbedingungen zwischen Unternehmen, Ländergesellschaften, Händlern und Betreibern unter Berücksichtigung des Datenschutzes (der international unterschiedlich ausgeprägt ist)
- Support für Nutzer – in mehreren Sprachen und ggf. über Zeitzonen hinweg

Um den Paradigmenwechsel vom reinen Produkt hin zum Lösungspartner zu unterstützen, werden auch im Vertrieb von intelligenten und vernetzten Produkten analytische und beratende Fähigkeiten benötigt. Die Herausforderung dabei ist, verschiedene Umgebungen und Rahmenbedingungen einschätzen und den Betrei-

ber auch in komplexen Fragestellungen beraten zu können. Nicht alle benötigten Kompetenzen können, sollen oder müssen innerhalb des Unternehmens aufgebaut bzw. installiert werden.

Es ist wichtig, sich mit den Fragen der kurz- und mittelfristigen Abdeckung von benötigten Kompetenzen auseinanderzusetzen und eine Strategie zu entwickeln:

- Was wird als Kernkompetenz angesehen und soll im Unternehmen installiert bzw. aufgebaut werden? Mit welchen Mitteln kann dieser Aufbau erfolgen?
- Welche Kompetenzen sollen (z. B. aufgrund des raschen technologischen Wandels) extern verbleiben?
- In welchen Bereichen versucht man strategische Partnerschaften zu etablieren?
- Wo setzt man auf Entwicklung von strategischen Lieferanten?

2.1.4 Lebenszyklen von Technologien und Produkten

Digitale Produkte sind u. a. dadurch gekennzeichnet, dass für deren Realisierung eine hohe Anzahl von Technologien kombiniert werden muss. Weiter besitzen diese Technologien einen, verglichen mit der herkömmlichen Produktentwicklung, deutlich kürzeren Lebenszyklus – mit dem Risiko der Abkündigung, während das Gesamtsystem sich noch in der Nutzungsphase befindet.

Während im Maschinen- und Anlagenbau Produktzyklen von sieben bis 15 Jahren häufig anzutreffen sind, liegt bspw. das Generationsintervall komplexer Halbleiter bei zwei bis drei Jahren. Auch im Mainstream-Softwarebereich sind Supportzeiträume von vier bis fünf Jahren anzutreffen. Dies birgt mehrere Herausforderungen. Die definierte Strategie muss in der Lage sein, die verschiedenen Lebenszyklen von (herkömmlichem) Produkt und Smart Services aufeinander abzustimmen und in Einklang zu bringen. Ein Teil davon ist die Lösung der Frage, wie mit Sunset-Szenarien während der Produktnutzungsdauer umgegangen werden kann. Hierzu bestehen verschiedene Ansätze wie z. B. modulare Gestaltung der Produkte, Plattformen, kompatibler Ersatz, Ausphasen von Services oder Migration.

Des Weiteren müssen Wege etabliert werden, um die Smart Services den rasch wandelnden Bedarfen und neu entstehenden Möglichkeiten (Technologien) in geeigneter Geschwindigkeit anzupassen. Der Lebenszyklus von Technologien sowie deren Bereitstellung innerhalb der eigenen Produkte sollte damit folgende Aspekte klären:

- Arten der Beschaffung der (heute benötigten) Exzellenz in allen Technologiebereichen
- Time to Market (Integration von Technologien in die Produkte)
- Vorgehen zum Ausphasen von (nicht mehr relevanten) Technologien und Partnern

2.1.5 Unternehmensorganisation und -prozesse

Wie bereits in Abschnitt 2.1.3 erwähnt, berühren Smart-Service-Prozesse viele Bereiche des Unternehmens. Dies gilt nicht nur für die Projektdurchführung, sondern auch für den operativen Betrieb. Im Regelfall müssen neue Prozesse angepasst, erweitert oder definiert werden. Neben der großen Anzahl der involvierten Abteilungen trägt auch die große Anzahl an zu bearbeitenden Themen zur Komplexität bei. Ein Erfolgsfaktor, um die Komplexität zu beherrschen und sicherzustellen, dass die richtigen Entscheidungen getroffen werden, kann die Strategie einer mittel- und langfristigen Organisationsentwicklung sein. Ähnlich wie bei den Technologien gilt es hier folgende Fragen zu beantworten:

- Welche Prozesse sind oder werden Kernkompetenzen?
- Welche Prozesse sollen aus Gründen der effizienten Abwicklung intern abgebildet werden?
- Welche Prozesse lassen sich externalisieren (z. B. Zahlungsabwicklung)?

Ein Phänomen, dem man in kleineren oder mittelständischen Unternehmen oft begegnet, ist, dass Verantwortlichkeiten zugeordnet und Ressourcen „geschaffen“ werden – ohne die betroffenen Mitarbeiter von ihren bisherigen Aufgaben zu entbinden. Die Bereitstellung von verfügbaren Ressourcen für die Projekte innerhalb der Organisation ist (und dies gilt selbstverständlich nicht nur für Projekte im Bereich Smart Services) entscheidend. Der Projektleiter in seiner zentralen Position muss die Chance haben, seine Verantwortung wahrzunehmen und das Projekt zu treiben.

Die integrative Natur von Digitalisierungsprojekten erfordert auch beim Projekt-Setup Maßnahmen, die die erfolgreiche Durchführung sichern: Um zu verhindern, dass (Verantwortungs-)Lücken zwischen Organisationseinheiten entstehen, ist es ratsam, einer geeigneten Person mit viel Projektmanagementenerfahrung die Gesamtverantwortung zu übertragen – die Verteilung der Verantwortung auf oberster Ebene ist dagegen nicht ratsam. Im Zuge von Smart-Services-Projekten sind viele abteilungsübergreifend wirksame Entscheidungen zu treffen. Das Projekt-Setup sollte dies durch kurze und effektive Entscheidungswege unterstützen. Eine Lösung ist, die Abteilung bzw. die Projektleitung als Stabsstelle bei der Geschäftsführung anzusiedeln. Um sicherzustellen, dass sich alle betroffenen und beteiligten Abteilungen mit dem Thema identifizieren und die geschaffene Lösung gemeinsam mittragen, hat es sich als sinnvoll herausgestellt, die Einheiten bereits zum Projektstart zu involvieren und auch Verantwortungen innerhalb der Fachbereiche zu verteilen. Damit lässt sich das „Not invented here“-Problem reduzieren – in den meisten Fällen unterstützt dies auch die interne Vernetzung auf persönlicher Ebene.

2.1.5.1 Vertriebsorganisation

Die Vertriebsorganisation steht mit der Einführung von Smart Products und Smart Services ebenfalls vor großen Herausforderungen.

Der klassische Vertrieb hat in der Vergangenheit potenziellen Kunden die Vorzüge einer Maschine oder Anlage erläutert. Den Gegenstand der Verkaufsgespräche konnte man angreifen, bewerten und verstehen. Man hatte jahrelange Erfahrung damit. Das Einkommen des Vertriebsmitarbeiters war zumeist ein Anteil am (vergleichsweise) großen Umsatz, den das Unternehmen mit dem Verkauf tätigte.

Neue Geschäftsmodelle im B2B-Umfeld bieten den interessantesten Aspekt, zumeist laufende Umsätze mit einem Kunden und einer Maschine oder Anlage zu generieren – haben aber meist folgende Herausforderungen: Das digitale Produkt ist komplex, neu und beratungsintensiv. Unter Umständen gibt es zusätzliche Ansprechpartner beim Kunden – wie die IT-Abteilung. Das dafür notwendige Know-how muss erst erarbeitet werden, es besteht große Unsicherheit bzgl. dem neuen „Produkt“ und darüber, welche Zusagen bzgl. des Nutzens gemacht werden können. Gleichzeitig erzielt das digitale Produkt auf den ersten Blick geringere Umsätze, die sich erst in der Zukunft summieren.

Das größte Risiko für den kommerziellen Erfolg ist, dass die Vertriebsorganisation die Smart Services nicht annimmt und sie ohne Überzeugung in den Markt trägt. Dies ist ein typisches Schicksal von für Kunden sinnvollen, innovativen digitalen Produkten.

Ein zentraler Erfolgsfaktor ist also die Anpassung der Vertriebsorganisation – zum Beispiel indem man eine parallele Vertriebsorganisation mit IT-affinen Experten aufbaut oder die bestehende Vertriebsorganisation von zentraler Stelle aus unterstützt.

2.1.5.2 After Sales oder Kundendienst

Bei Smart Services mit hybriden Amortisationsbetrachtungen spielt die Kundendienstorganisation eine zentrale Rolle.

Einerseits kann durch Smart Service die Servicequalität erhöht werden (z.B. höhere Qualität der Erstanalyse ohne vorherige Anfahrt), andererseits sollen diese Dienste durch die interne Nutzung dazu beitragen, die Kosten für das Unternehmen während der Gewährleistung und für den Kunden zu senken. Voraussetzung für die Realisierung der vorgenannten Möglichkeiten ist neben einer ausreichend hohen Durchdringungsrate mit Technologie im Feld, dass die bereitgestellten Werkzeuge in die Standardprozesse des Kundendienstes Einzug halten und damit angewandt werden.

Als Teil des Angebotes von Smart Services muss auch das Supportkonzept betrachtet werden. In Abhängigkeit von der Rollout-Planung ist ein Supportkonzept mit den Aspekten zeitliche Verfügbarkeit, Sprache, Eskalation und Reaktionszeiten für

verschiedene Klassen von Anfragen auszuarbeiten und in der Serviceorganisation zu implementieren.

In Bezug auf die prozessualen Anpassungen im After Sales sei ein Beispiel gegeben: Hat sich früher der Serviceerbringungsprozess am Grad des mit dem Kunden abgeschlossenen Servicevertrag orientiert, kann heute in Form von Smart Services eine Maschine auch über eine Verfügbarkeitsgarantie verkauft werden. Die Anforderungen an den Serviceprozess ändern sich dadurch dramatisch, hängt doch der Umsatzeingang nun an der Verfügbarkeit der Maschine beim Kunden, die der Service durch Condition Monitoring, Onlinedienste und auch prädikativen vor-Ort-Einsätzen erhalten muss. Der Serviceprozess wird zum Kernprozess im Unternehmen.

2.1.5.3 Verwaltung

Mit der Einführung von Smart Services bleiben Produkte für Hersteller, Vertriebs- und Serviceorganisationen (häufig erstmals) systematisch über lange Zeiträume sicht- und greifbar. Dies bedingt, dass plötzlich Prozesse zur Handhabung und Dokumentation an Stellen benötigt werden, wo bisher mangels „Produkt“ kein Bedarf (und daher auch keine Lösung) vorhanden war. Es wird notwendig, einen (sinnvoll reduzierten) Lebenszyklus der Produkte zu definieren und in den Prozessen und Tools des Unternehmens abzubilden.

Der Lebenszyklus umfasst dabei interne Prozesse (Erfassung in der Produktion, Nachrüstungen, Tauschprozesse, Auslieferung) wie zumeist auch externe Prozesse (z. B. Verkauf zwischen Kunden). Dies stellt das verwaltungstechnische Fundament für die Realisierung von Smart Services dar.

Neue Geschäftsmodelle basieren zum Teil auf bedarfsgesteuerter und/oder intervallbasierter Bereitstellung und Abrechnung von Leistungen – im Gegensatz zum Verkauf von Produkten müssen hier bspw. Nutzer, Verträge und deren Abonnements über die Laufzeit verwaltet werden, zyklisch Rechnungen ausgestellt und Zahlungen durchgeführt und ggf. die Nutzung von Diensten bei Beendigung gesperrt werden. Eine effiziente Handhabung dieser Prozesse ist (auch trotz der zumeist geringeren Beträge und Margen) unumgänglich und ein kommerzieller Erfolgsfaktor.

2.1.5.4 Wandel der Organisation

Die Anpassung der internen Organisationen und Prozesse dauert in der Regel deutlich länger als die Entwicklung und (technische) Bereitstellung von Smart Services. Damit wird ein früher, idealerweise parallel zur eigentlichen Entwicklung gestarteter Prozess zur Erweiterung und Anpassung der bisherigen Organisation zu einem wesentlichen Erfolgsfaktor. Es ist für alle beteiligten Bereiche hilfreich, sich mit möglichen Abläufen und dabei erkannten Fragen und Lücken auseinanderzusetzen und Lösungsansätze zu erarbeiten. Dies bedeutet nicht, dass man alle Prozesse zu Beginn

fertig ausdefinieren oder gar automatisieren muss – ein bewährter Ansatz ist, kurzfristige, ggf. manuelle Lösungen sowie mittelfristige automatisierte Prozesse zu entwerfen. Dies ermöglicht eine zeitnahe Umsetzung, Erprobung und Anpassung, bevor man große Investitionen in die Automatisierung tätigt.

2.1.6 Amortisation der Investition

Bei der Frage der Amortisation von Digitalisierungsprojekten bilden sich in der Praxis zwei gegensätzliche Herangehensweisen heraus. Für einen Teil der zumeist inhabergeführten mittelständischen Unternehmen ist die Digitalisierung unumgängliches Mittel zum einen zur Sicherung ihrer Existenz am Markt, zum anderen zur Ausbildung oder Stabilisierung ihrer Technologie- oder Innovationsführerschaft. Damit ist die dafür nötige Investition nicht amortisationsgetrieben und oftmals durch viele kleine, die Digitalisierung begleitende Projekte geprägt. Für den anderen Teil der Unternehmen lässt sich die übliche Vorgehensweise, also die Berechnung des Return on Investment und der daraus abgeleiteten Entscheidung auf Basis eines Business Case für oder gegen die Investition konstatieren.

Der kommerzielle Erfolg von Digitalisierungsprojekten, speziell der Entwicklung von Smart Products und Smart Services, hängt von vielen Faktoren ab. Prinzipiell kann gesagt werden, dass sich die Investition in Digitalisierung im Unternehmen genau dann trägt, wenn interne Effizienzen gehoben und durch den Verkauf von Smart Products oder Smart Services Ertragszuwächse erzielt werden können. Eine Amortisation ist durch diesen Ansatz innerhalb von zwei bis drei Jahren realistisch.

■ 2.2 Methodik zur Entwicklung von Smart Services

Die technischen Innovationen der letzten Jahre bieten ein enormes Potenzial und ermöglichen in vielen Bereichen erst jene Produkte und Dienste, um die es sich in diesem Buch handelt. Smarte Produkte und Dienste erfordern in vielen Bereichen des Unternehmens neue Denkweisen und Prozesse – es handelt sich nicht einfach um ein weiteres „herkömmliches“ Produkt in der bestehenden Produktpalette des Unternehmens. Damit ist auch nachvollziehbar, dass eine technisch getriebene Produktumsetzung zu kurz greift und eine umfassendere Methodik zur Anwendung kommen muss. Die folgende Methodik ist aus der Projektpraxis der letzten zehn Jahre entstanden.

Index

A

After Sales 30, 93, 131
Amortisation 32
Analytics 227
Anlageneffektivität 197
Ansatz, struktureller 98
Arbeitgeberattraktivität 155
Arbeitsmodell 156
Arbeitswelt 143, 166
Aufwand-Nutzen-Bewertung 68
Augmented Reality 6, 123
Ausgestaltung, technische 271
Automatisierung 4

B

Begeisterung 158
Begleitung 69
Betriebsklima 155
Betriebszeit 243
Bewertungsprozess 61
Big Data 39, 118
Blockchain 252
Business-Model Canvas
268

C

Change Management 280
Cloud 6
Cloud Computing 39
Connected Device 13
Container 249

Crowd-X 223
Customer Journey 117

D

Daten 15, 64, 109, 242
Datenbrille 124
Daten, digitale 4
Datenkonsistenz 68
Datensicherheit 279
Demand-Side-Plattform 47
Dematerialisierung 113
Dienstleistung 41, 55, 109, 116, 203, 272
Dienstleistungsentwicklung 58, 269
Digital Enabling 271
Digitalisierung 40
Druckbranche 198
Dynamic Pricing 46, 48

E

E-Commerce 47
Employer Branding 155
Enabler-Technologie 5
Energiearchitekturmodell 246
Energiegewinnung 245
Energieoptimierung 243
Energiewirtschaft 222
Entscheidungsprozess 94
Entwicklung 190
Ereigniskurve 172
Erfahrungswissen 165, 168
Experte 166

F

Fach- und Führungskräftewechsel 165
 Fachwissen 27
 Feedback 35
 Field Service 131
 FIR-Service-Innovation-Modell 66
 Forschung 127
 Fragen 168
 Front-End 187
 Führung 280
 Führungskraft 144, 150
 Führungskräftekompetenz 152
 Führungskultur 137
 Führungskultur 4.0 146
 Führungsparadigma 149

G

Gartner Hype Cycle 6
 Gedächtnis, digitales 248
 Geomarketing 46
 Gesamtlebensdauer 243
 Geschäftsmodell 15, 41, 68, 73, 85, 139,
 190, 221, 228, 266
 Gesellschaft 11
 Google 44
 Grenzenlosigkeit 156
 Gummi- und Elastomerindustrie 203

H

Harvesting 245
 Hersteller 215

I

Idee 57, 67, 73, 85
 Identifikation 158
 Individualität 159
 Industrie 4.0 6, 8, 40, 109, 123, 138
 Industrie 4.0, Motivation 12
 Industrie 4.0, Schlagworte 111
 Industrie 4.0, Umsetzungsgrad 9
 Industry as a Service 181

Information 41, 109, 242
 Infrastruktur 112, 186, 227
 Innenraumortung 255
 Innovation 236
 Innovationsprozess 65
 Instabilität 155
 Instrument 150
 Integration 227
 Internet der Dinge 5, 8, 181
 Interview, narratives 171
 IoT-Schichtenmodell 273
 IoT-Strukturmodell 272
 Isoleistungslinie 274
 IT-Anforderung 86

K

Kommunikation 91, 100, 123, 161
 Kompetenz 26, 69, 139, 232
 Komplexität 155, 281
 Konnektivität 227
 Kontinuierliche Verbesserung 69
 Konzept 40, 68, 83
 Konzeption 57
 Kooperation 87, 152, 215, 266
 Kopierschutz 250
 Kunde 182, 209, 215, 266
 Kundenbedürfnis 195
 Kundenbegeisterung 118
 Kundenbeteiligung 58
 Kundenbindung 39, 118
 Kundendienst 30
 Kundenkette 116
 Kunden-Lieferanten-Beziehung 93
 Kundennutzen 80
 Kundenzufriedenheit 118
 Kundenzugang, digitaler 4

L

Lebenszyklus 28, 41, 83
 Leistungsangebot 24
 Leistungsarchitekturgestaltung 68
 Leistungsfreude 158
 Leitbild 154, 159

Lernen 156, 160, 265
 Lernen, systematisches 64
 Lessons Learned 265
 Lifecycle Management 73
 Logistik 130
 Luftfahrtindustrie 73

M

Machine-to-Machine (M2M) 6
 Marketing 39, 44
 Markt 57
 Marktanforderung 86
 Markteintritt 35
 Marktpräsenz 139
 Markttreiber 222
 Mehrwert 69
 Mehrwertoption 67
 Mensch im Mittelpunkt 157
 Mensch-Maschine-Interaktion 91
 Mensch-Mensch-Interaktion 91
 Methode 150
 Middleware 186
 Minimum Viable Service 63
 Mission 159
 Mitarbeiter 145, 153
 Mitarbeiter/ 165
 Mobile Computing 39

N

Nachfolger 166
 Nachhaltigkeit 157
 Netzwerkmanagement 73, 87
 Neuausrichtung 278

O

OEE-App 199
 Ökonomie 48
 Ökosystem 47, 67, 266
 Organisation 29, 191, 277
 Organisationsentwicklung 34
 Organisation, Wandel 31
 Ortungsverbesserung 257

P

Partnerschaft 152
 Pay-as-you-go 23
 Pay per Use 113
 Pharmabranche 201
 Plattform 23, 181
 Politik 11
 Positionierung, strategische 67
 Preis 210
 Preisgestaltungsmethode 212
 Price Feed Management 47
 Prinzip 150
 Produkt 272
 Produktabsicherung 252
 Produktdefinition 188
 Produktgestaltung 33
 Produkthersteller 16
 Produktion 128
 Produktionsmaschine 196
 Produktlebenszyklus 83, 123
 Produktwert 210
 Produktwissen 250
 Programmatic Advertising 46
 Projektarbeit 24
 Projektmanagement 24, 68, 189
 Prozess 29, 150, 191
 Prozessmanagement 29
 Prozessmodell 77
 Prozessmodul 84

Q

Quellennutzung 60
 Quick-Win 280

R

Ragone-Diagramm 244
 Reifegrad 69, 215
 Ressource 69
 Return on Investment 190
 Revenue Management 48
 RFID 252
 Risikomanagement 279

Risikominimierung 61
 Roadmapping 68
 Rollenwechsel 140

S

Sales Funnel 117
 Schnelligkeit 140
 Schwarm 249
 Schwarmintelligenz 241, 248
 Schwarmkarte 258
 Schwarmkommunikation 257
 Schwarmsensorik 241
 Sensorik 241
 Sensornetz 241, 243
 Service 272
 Service-Blueprint 278
 Service Engineering 269
 Serviceentwicklung 66
 Servicegestaltung 33
 Service-Innovation 55
 Service Lifecycle Management 68, 79
 Service-Performance-Management 69
 Serviceplattform 110
 Serviceportal 202
 Service Provider 16
 Service-Release-Management 69
 Sharing-Economy 223
 Sinn 154, 159
 Smart Data 42
 Smart Dust 248
 Smart Factory 24, 123
 Smart Glas 125
 Smart Leadership 144
 Smart Leadership! 137
 Smart Organisation 24
 Smart People 137, 144
 Smart Product 23f., 40
 Smart Robots/Home 6
 Smart Sensor Network 251
 Smart Service 15, 23f., 39, 74, 76, 281
 Smart Service, Entwicklung 32
 Smart Service, Gestaltungshinweise 281
 Smart Service Lifecycle Management 75

Smart Service Lifecycle Management 73
 Smart Service Management 73, 86
 Smart-Service-Projekt 27
 Smart Service World 44
 Spielregel 140
 Stakeholder 10, 181, 266
 Strategie 117, 159, 228
 Struktur 150
 System, cyber-physisches 123
 System, maschinenbezogenes 91

T

Telematikhardware 186
 Transfer Story 167
 Transformation, digitale 4
 Transformation, digitale: Potenziale 13
 Transformation, kulturelle 137, 141
 Transportsystem 249

U

Überwachungssystem, videobasiertes 80
 Umsetzung 34, 57, 68, 119, 195, 199
 Umsetzungsstrategie 25
 Unbekanntes 139
 Unsicherheit 139
 Unternehmen 11, 185
 Unternehmenskultur 140, 191
 Unternehmensleitung 144
 Unternehmensziel 159

V

Validierung 63
 Value Based Pricing“ 209
 Value Proposition Design 266
 Veränderungsbereitschaft 151, 158
 Veränderungsfähigkeit 142
 Verbände 11
 Verfügbarkeitsgarantie 23
 Verhandlung 91, 100
 Vermarktung 276
 Vernetzung 4, 41, 118, 123, 182

Verpackungs- und Transportmaterial
249
Vertragsgestaltung 279
Vertrauen 159, 214
Vertrieb 227
Vertriebsentwicklung 34
Vertriebsorganisation 30
Verwaltung 31
Vision 159

W

Wandel 112, 137
Wert 154
Wertschätzung 160
Wertschöpfung 110, 125, 225
Wertschöpfungskette 226
Wertschöpfungsprozess 41

Wettbewerb 140, 209
Wettbewerbsfähigkeit 139
Wirtschaft 11
Wissen 188
Wissen, Auswertung 173
Wissen, Dokumentation 173
Wissen, explizites 171
Wissen, implizites 171
Wissensbedarfsanalyse 175
Wissenschaft 11
Wissenstransfer 167
Wissensverlust 165

Z

Zuhören 168
Zukunftsszenario 17, 224
Zusammenhang, technischer 91