

TEIL A:

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

1

Digitale Transformation, Digitalisierung, das Internet der Dinge und Geschäftsmodelle

Alexander Grohmann, Arndt Borgmeier, Stefan Hable



Abstract

Obwohl wir erst am Anfang stehen, ist eines schon jetzt klar: Die vierte industrielle Revolution, auch digitale Transformation genannt, ist der größte Wandel, den die menschliche Zivilisation je erlebt hat [Wel 18]. Doch wir fangen gerade erst an zu begreifen, welche Potenziale und Möglichkeiten sich daraus ergeben. Um diese entfesseln, nutzen und gestalten zu können, ist es wichtig, sich mit allen Aspekten dieser vierten industriellen Revolution auseinanderzusetzen.

In diesem Kapitel wird aus techno-kommerzieller Sicht zunächst geklärt, welche technologischen Entwicklungen wegberreitend dazu beigetragen haben, dass digitale Transformation überhaupt entstehen konnte. Dann wird auf die Frage eingegangen, was damit genau gemeint ist und was sie bedeutet. Es wird untersucht, wie sie sich genau zusammensetzt, welche Potenziale und Möglichkeiten sich besonders aus wirtschaftlicher Sicht daraus ergeben und wie die digitale Transformation umgesetzt werden kann. Anschließend werden einige der technologischen Konzepte beleuchtet, die maßgeblich zu ihrer Leistungsfähigkeit beitragen. Dass die digitale Transformation neue Möglichkeiten bereithält, Werte zu schaffen und neue Produkte sowie Dienstleistungen entstehen zu lassen, zeigen die Smart Services. Sie ändert aber nicht nur, wie Werte heute und zukünftig generiert werden, sondern auch, wie diese Werte durch neue Formen der Kollaboration entstehen können.

■ 1.1 Digitalisierung und digitale Transformation

Über 20 Jahre vor der Entwicklung des World Wide Web, also Anfang der 1960er-Jahre, entstanden 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. Heute gibt es in Deutschland 62,4 Millio-

nen Internetnutzer [Sta 21]. Dies entspricht 81,7% der Bevölkerung [Sta 21a]. Im Jahr 1997 waren es gerade einmal 4,1 Millionen Menschen, also 6,5% der damaligen Bevölkerung in Deutschland [ARD 14]. Wir sind in der „digitalen Realität“ [Sch 17] angekommen. Dies zeigt auch der folgende Blick: Monatlich erscheinen im deutschsprachigen Raum rund 15 neue Bücher zu sämtlichen Facetten der Digitalisierung, Konferenzen finden dazu statt, und renommierte Wissenschaftsjournale rufen überproportional oft zu Forschungsbeiträgen ausgewählter Fragestellungen im Kontext der Digitalisierung auf. Eine weitere Feststellung darf gemacht werden: Die Einschränkungen durch COVID-19 auf unser gesellschaftliches Leben und unser Sein wirkt auf die Digitalisierung wie ein Katalysator [Bit 1]: extrem beschleunigend, ohne dass sie dabei selbst verpufft. Ob das gut oder schlecht ist, lässt sich aktuell schwer einordnen. Zieht man auch hier einige renommierte Publikationen heran, finden wir Reflektierendes, teils Kritisches zum Thema: Harari beispielsweise schreibt in seiner umfassenden „Geschichte von Morgen“ vom Homo Deus, von Datenreligion und in diesem Zusammenhang davon, dass der Homo sapiens die Kontrolle verliert [Hom 16]. Auffallend oft wird derzeit unsere wirtschaftliche Entwicklung im digitalen Wandel diskutiert und die Sinnfrage gestellt. Wie sieht der Weg zu einer neuen Wirtschaft aus [Maz 12]? Wie werden und sollen wir uns im Kontext der Digitalisierung als Gesellschaft entwickeln [Nas 12]? Welche ethischen Folgen hat unser wirtschaftliches Denken im Kontext zunehmender Ungleichheit in der Welt, befeuert durch Automatisierung und Künstliche Intelligenz [Ald 19], bis hin zu Ratgebern über die Kunst des digitalen Lebens und wie wir die Informationsflut als Folge der Digitalisierung meistern [Dob 13]?

Dieses Buch wirft nun in seiner zweiten, vollständig überarbeiteten Auflage mit vielen neuen wissenschaftlichen Beiträgen und Best Practices den techno-kommerziellen Blick auf die Digitalisierung und den digitalen Wandel.

1.1.1 Digitalisierung

Digitalisierung wird zumeist mit der Überführung von analogen Daten und Zuständen in ein digitales, also elektronisches Format beschrieben, wie beispielsweise der Wechsel von einer analogen Kundenkartei zu einer digitalen Datenbank [Heu 18]. Eine weitere Darstellung beschreibt sie als wertefreie Wandlung bestehender Prozesse respektive das Schaffen neuer Prozesse, Produkte und Technologien durch den Einsatz von Informationstechnologie [Sch 16, S. 38]. Dabei lässt sich sofort feststellen, dass der deutsche Begriff der Digitalisierung gleich zwei angloamerikanische Pendanten bedient; die „Digitization“ und die „Digitalization“. „Digitization“ steht in diesem Fall nun für die bereits erwähnte Umwandlung analoger Daten in digitale Zustände. Diese digitalisierten Daten sind in den meisten Fällen leichter und schneller aufzubewahren, zu teilen und zu verarbeiten als ihre analogen Vorgänger. Dadurch wird der Prozess per se digitalisiert, was der „Digita-

lization“ entspricht, also dem Überführen von Prozessen in eine digitale Version ihrer selbst. So kann optimiert und effizienter gearbeitet werden. Diese Möglichkeit allein schafft jedoch neben Effizienzgewinnen und Ressourceneinsparungen keine weiteren wirtschaftlichen Vorteile und steht fernab der sogenannten „digitalen Transformation“.

Die Digitalisierung ist also ein technologiegetriebener, systematischer und stetig voranschreitender Prozess. Das bedeutet, dass die Möglichkeiten, welche Daten wie, in welcher Geschwindigkeit für welchen Zweck umgewandelt und verwertet werden können, von den zur Verfügung stehenden Technologien abhängen. Solche Technologien gibt es viele, in unterschiedlichsten Stadien der Entwicklung, und es kommen stetig neue hinzu. In diesem Buch wird den folgenden „Technologien“ stellvertretend besondere Aufmerksamkeit geschenkt: dem Internet der Dinge, der Industry 4.0, der Big Data, dem Machine Learning und der Blockchain.

1.1.2 Digitale Transformation

Die digitale Transformation beschreibt einen Veränderungsprozess, welcher durch die Digitalisierung per se, deren digitale Technologien und den daraus resultierenden Möglichkeiten, neue Werte zu schaffen, angetrieben wird.



Die digitale Transformation einer Organisation ist ebenso komplex und vielschichtig wie sie selbst. Veränderungsprozesse müssen deshalb auf vielen Ebenen zumeist parallel ablaufen. Dies resultiert in der digitalen Transformation von Daten, Prozessen, Produkten, Geschäftsmodellen und der Organisation mit all seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern selbst.

In einer vom BDI beauftragten Studie stellen Roland Berger Strategy Consultants das in Bild 1.1 dargestellte Modell vor, welches die verschiedenen Ebenen der Transformation in einen anschaulichen Zusammenhang stellt und zeigt, wie sich die digitale Transformation zusammensetzen kann [Blo 15]. Nach Roland Berger wirkt die digitale Transformation aus den vier „Kernhebeln“ digitale Daten, Automatisierung, Vernetzung und digitaler Kundenzugang (innerer Kreis) heraus bis hin zu marktseitig nutzbaren Anwendungen und Applikationen (äußerer Kreis). Der erste dieser Kernhebel, die digitalen Daten, stellt die digitale Transformation eben dieser dar. Dabei werden digitale Daten erfasst, verarbeitet, ausgewertet und so aufbereitet, dass sie möglichst immer und von überall verfügbar sind. Daraus ergeben sich große Mengen an nützlichen Informationen über alle Unternehmensbereiche hinweg. Die daraus nutzbaren Erkenntnisse können Entscheidungsprozesse beeinflussen oder dazu dienen, Prognosen aufzustellen. Der nächste Kernhebel in diesem Modell heißt Automatisierung. Er bezieht sich auf die digitale Transformation von Prozessen. Durch die Verbindung klassischer mit moderneren

Technologien wie etwa der künstlichen Intelligenz (KI) entstehen autonome und äußerst effiziente Systeme und Prozesse mit deutlich weniger Ausfallzeiten, Fehlerquoten und Betriebskosten. Zusätzlich zur digitalen Transformation der Daten und der Prozesse nennt das Modell von Roland Berger noch die Vernetzung als weiteren Kernhebel. Erst durch die Vernetzung, ob mobile oder kabelgebunden, entsteht die Kommunikation, mit welcher Daten und Informationen übertragen und genutzt werden können. Als vierten Kernhebel nennt die Studie den digitalen Kundenzugang. Dieser ermöglicht neue Arten der Interaktion und Leistungsbereitstellung mit und für Kunden wie etwa in den Bereichen E-Commerce oder Infotainment. Die digitale Transformation baut auf jedem dieser Kernelemente auf, keines dieser vier Kernelemente funktioniert ohne ein anderes. Ohne die digitale Transformation von Daten ist weder die digitale Transformation von Prozessen noch die Vernetzung oder der digitale Kundenzugang möglich und vice versa [Blo 15].

Eine schöne Erkenntnis des Modells liegt noch darin, dass jedem dieser vier Kernelemente bestimmte Enabler-Technologien zugrunde liegen, welche die digitale Transformation sowohl im Einzelnen als auch im Ganzen ermöglichen. Es existieren viele solcher Technologien in unterschiedlichen Stadien der Entwicklung und mit unterschiedlichen Reifegraden. Eine Auswahl dieser Technologien ist in Abschnitt 1.2 ausführlich beschrieben. Einen Sonderfall dieser Enabler-Technologien stellt das Internet der Dinge dar, welches durch die Digitalisierung von Produkten entsteht und auf den Kernelementen der Vernetzung und der digitalen Daten beruht. Dieses Internet der Dinge besteht aus Produkten beziehungsweise Dingen, die in der Lage sind, Daten zu sammeln, zu verarbeiten und zu teilen (siehe Abschnitt 1.2.1) [Blo 15].

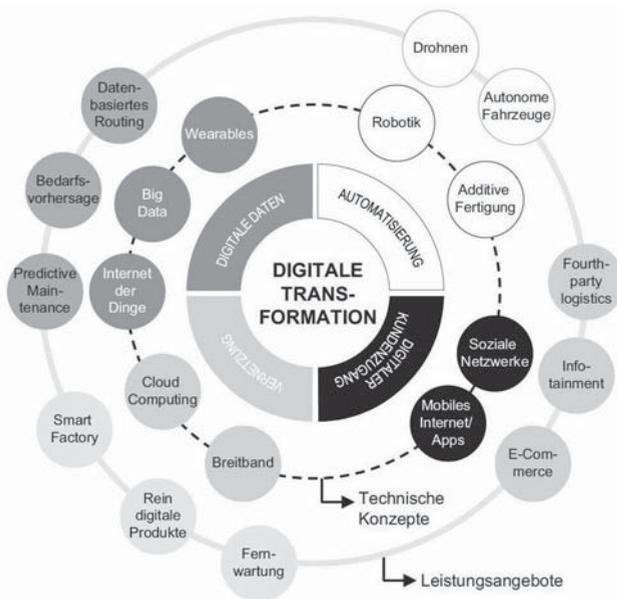


Bild 1.1

Elemente, technische Lösungen und Leistungsangebote in der digitalen Transformation [Sch 21]

Die dritte und letzte Ebene ist die der digitalen Transformation der Geschäftsmodelle, der Anwendungen und Applikationen. Dabei werden die Kernhebel des Modells mit den dazugehörigen Technologien und technologischen Konzepten genutzt, um bestehende Formen der Wertschöpfung weiterzuentwickeln und um gänzlich neue Wege der Wertschöpfung zu entwickeln und umzusetzen.



Beispiel eines Geschäftsmodells

Die sogenannte *Predictive Maintenance* basiert auf den beiden Kernelementen digitale Daten und Vernetzung und damit verbundenen technologischen Konzepten wie Big Data und dem Internet der Dinge und je nach Art der Umsetzung auch dem Machine Learning, der künstlichen Intelligenz und weiteren.

Was auffällt, ist das Fehlen der Organisation und der Menschen selbst im Modell von Roland Berger. Dabei geht es um Veränderungsprozesse, die vom Management getragen und angestoßen werden müssen, um die digitale Transformation zu ermöglichen, erfolgreich umzusetzen und langfristig im Unternehmen und bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern im Unternehmen zu verankern. Dazu muss eine digitale Kultur durch die gezielte Förderung von Innovationen, die Digitalisierung der Arbeit, Weiterbildungsmöglichkeiten und datengetriebener Entscheidungen geschaffen werden (siehe Abschnitt 1.1.3).

1.1.3 Modelle und Elemente der digitalen Transformation

Pierre Nanterme, der frühere CEO der Unternehmensberatung Accenture, soll einmal gesagt haben: „Digital ist the main reason just over half of the companies on the Fortune 500 have disappeared since the year 2000“ [Wel 16a]. Bezugnehmend auf die digitale Transformation wird dabei auch vom digitalen Darwinismus gesprochen [Kre15]. Doch wie sollte dieses „survival of the fittest“, die „digitale Transformation“ eines Unternehmens aussehen? Dazu existieren einige Modelle wie die von Deloitte, des Marktforschungsunternehmens Forrester oder der Digitalisierungsagentur AGILERO [Del 18, Gil 16, Agi 19].

Vergleicht man die gängigsten Modelle der digitalen Transformation, so fällt auf, dass sich gewisse Redundanzen ergeben. Jene Redundanzen scheinen, logisch betrachtet, also eine gewisse Relevanz zu haben. Gehen wir also auf die Unternehmenselemente ein, denen im Rahmen der digitalen Transformation in der Organisation jeweils besonders Beachtung geschenkt werden sollte. Das Modell von Smarter Service vereint die meisten dieser Elemente (auch aus anderen Modellen) und nennt die Folgenden:

- *Strategy*: Hierbei geht es um die Entwicklung von Vision, Mission und einer Roadmap für die digitale Transformation.

- *Leadership*: In dieser Ebene wird das Management adressiert. Die digitale Transformation ist wie schon beschrieben ein Prozess, der von sogenannten „Leadern“ (eine Definition zur Führungspersönlichkeit der Zukunft und was Führung zukünftig bedeutet, bleiben wir hier schuldig) angestoßen, gestützt und auch gelebt werden muss.
- *Products and Services*: Wie aus dem vorherigen Abschnitt hervorgeht, ist die digitale Transformation der Produkte und der Services ein wichtiger Teilbereich der digitalen Transformation. Deshalb muss dies auch während der Transformation eines Unternehmens berücksichtigt und umgesetzt werden.
- *Operations*: Die Prozesse und Vorgänge sowie die Organisationsstruktur sind vergleichbar mit einer Straße für die Digitalstrategie, ohne diese gibt es kein Vorankommen und Umsetzen der festgelegten Ziele. Sie bilden das Fundament für agiles und kundenorientiertes Wertschöpfen, sie dienen als Grundlage für zielorientiertes Handeln im digitalen Zeitalter.
- *Culture*: Die Kultur einer Organisation ist wohl jenes Element, welches dem „digital clash“ die meiste Angriffsfläche bietet. So treffen doch zwei Komponenten gegenläufiger Dynamik aufeinander. Ist Kultur etwas „Stabiles“, etwas, das sich mit der Zeit anpasst und Funktionierendes „konserviert“, etwas das sich entwickelt, so prescht hingegen die Digitalisierung mit ihren Technologien stoßwellenartig vor. Organisationen verändern sich im transformativen Wandel dahingehend, dass sie agiler und netzwerkorientierter arbeiten. Unternehmensgrenzen verblassen, und wo einst Mitbewerber gesehen wurden, entwickeln sich heute Kooperationen und Partnerschaften. All dies muss die Organisationskultur tragen und verankern.
- *People*: Die Mitarbeiter sind wohl das wichtigste Element der digitalen Transformation in Organisationen. Sie entscheiden, ob etwas angenommen wird und nicht. Mit zunehmender Digitalisierung verändert sich das Arbeitsumfeld immer weiter; in der vierten industriellen Revolution stellt sich die Frage, wo der Mensch langfristig in der Arbeitswelt seinen Platz einnimmt. Im Fortschritt des Prozesses ist der Erfolg eines Unternehmens abhängig von der Kommunikation zwischen Menschen. Denn sie führen aus, was in Strategiewerkshops besprochen wurde. Deswegen sind Empowerment, Schulungen und Freistellung von Ressourcen erforderlich, um die Akzeptanz der Veränderungen als Antrieb für die Umsetzung der Ziele zu nutzen.
- *Governance*: Die Definition von Regeln und Verfahren in Unternehmen sind durch digitale Veränderungen und deren Veränderungsgeschwindigkeit einer besonderen Herausforderung ausgesetzt. Die Governance muss heute beispielsweise definieren, was noch nicht real, aber mit dem Marker „Potenzial“ versehen ist. Sie entgegnet der zuvor beschriebenen Agilität, auf die der Erfolg im digitalen Wandel aufbaut, mit Klarheit und Struktur und bedarf einer konsequenten Neuausrichtung.

- *Technology*: Digitalisierung ist immer verbunden mit dem Einsatz neuer oder der Kollaboration bestehender Technologien. Ausschlaggebend für den Erfolg einer digitalen Strategie ist somit auch der Einsatz digitaler Technologien, deren Nutzung als auch der darauf aufbauenden Datenintelligenz.

Zur Messbarmachung dieser dargestellte Elemente, quasi zur Ermittlung des Status Quo, bieten Modelle (beispielsweise Deloitte oder Forrester) eine sogenannte „Digital Maturity“-Komponente an, welche die Ist-Situation des Unternehmens bezüglich seiner digitalen Reife, also dem Grad der bisherigen Umsetzung der digitalen Transformation beschreibt [Del 18, Gil 16]. Nach der Feststellung des Ist-Zustandes wird der angestrebte Soll-Zustand für jede Ebene möglichst detailliert beschrieben. Dazu werden die angestrebten Teil- und Gesamtziele definiert, um den Fortgang der digitalen Transformation in Umsetzung, Durchsetzung und einer abschließenden Kontrolle einzugliedern. Während die Umsetzung eine reine sachbezogene Aufgabe darstellt, geht es bei der Durchsetzung darum, die tiefgreifenden Lern- und Veränderungsprozesse in das Unternehmen zu tragen und dort nachhaltig zu verankern. Ein abschließender Soll-Ist-Vergleich zeigt auf, inwiefern die Umsetzung der einzelnen Aufgaben erfolgreich war [Hab 21]. Wichtig zu erwähnen ist hierbei, dass die Definition des Soll-Zustandes kein Selbstläufer ist. Wie etwas im Kontext der digitalen Transformation in einem Unternehmen zukünftig sein soll, wird durch vielerlei Kriterien und Strategien definiert. So lässt sich konstatieren, dass die Definition wie das „Soll“ sein kann und wie man als Unternehmen dorthin gelangt, in der aktuellen Forschungsdiskussion stark unterrepräsentiert ist.

In einer Sonderausgabe des MIT Sloan Management Review, die im Frühjahr 2021 erschien, beschreiben Bonnet und Westerman, dass in Sachen Transformation bereits fortgeschrittene Unternehmen nun an der Schwelle zu einer zweiten Phase stehen. Technologien und technologische Konzepte, die zumeist das technologische Fundament der Digitalisierung bilden, entwickeln sich stetig weiter und werden durch neue Technologien ergänzt. Somit ergeben sich nun auch im selben schnellen Rhythmus stetig neue Möglichkeiten für Unternehmen, ihre Prozesse und internen Strukturen zu optimieren, um sich selbst und ihre Methoden zur Wertschöpfung ständig neu zu erfinden. Dazu müssen die Potenziale eines Unternehmens unter dem Licht der neu entstandenen Möglichkeiten und Technologien fortlaufend evaluiert und bestmöglich eingesetzt werden. Im oben genannten Artikel beschreiben die Autoren fünf Bereiche der digitalen Transformation, die sich durch den stetigen technologischen Fortschritt in der zweiten Phase erneut digital transformieren lassen. Diese sind die Customer Experience, die digitalen Prozesse, die Employee Experience, die Geschäftsmodelle und die digitalen Plattformen [Bon 21].

Dies zeigt deutlich – und wiederholt, was schon in Abschnitt 1.1.1 beschrieben wurde –, dass es in Zukunft nicht nur unumgänglich sein wird, vorhandene Technologien zu nutzen, sondern selbst aktiv durch die richtige Kombination der technologischen Konzepte neue Möglichkeiten zu schaffen und somit Potenziale zu er-

öffnen. Diese Kombinationsfähigkeit scheint ein wesentlicher Wettbewerbsvorteil zu werden.

1.1.4 Status Quo

Wie steht es um die digitale Transformation in der deutschen Wirtschaft? Genau diese Frage soll der Digitalisierungsindex des Ministeriums für Wirtschaft und Energie klären (Bild 1.2). Das Ziel ist, ein Lagebild zur Digitalisierung (digitale Transformation) der deutschen Unternehmen zu erstellen. Dieser Digitalisierungsindex wurde Ende des Jahres 2020 zum ersten Mal veröffentlicht und soll von nun an jährlich erscheinen, um Fortschritte und Entwicklungen aufzuzeigen. Er misst dabei anhand von 37 einzelnen unternehmensinternen und externen Indikatoren, ähnlich wie die in Abschnitt 1.1.3 angesprochenen Modelle, den Grad der digitalen Transformation (*digital maturity*) eines Unternehmens auf Basis eines Punktesystems. Kategorisiert ist er nach Branchen, Unternehmensgröße, Bundesländern und Regionen, um innerhalb dieser Gruppen Unterschiede feststellen zu können. Diese können dann dazu genutzt werden, Ursachenforschung zu betreiben und Handlungsempfehlungen abzuleiten. Aufgrund der regelmäßigen Erhebung kann der Digitalisierungsindex in Zukunft auch Entwicklungen innerhalb der oben genannten Kategorien aufzeigen und so weitere Informationen zu Handlungsfeldern, Hürden, Vorreitern und Best Practices liefern [BMWi 20, BMWi 20a].

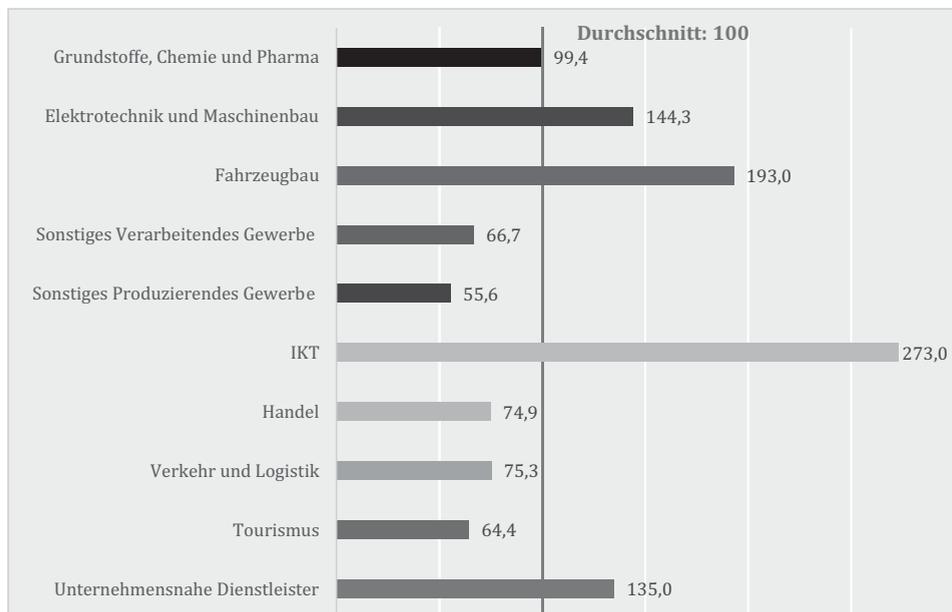


Bild 1.2 Der Digitalisierungsindex 2020 des BMWi nach Branchen [BMWi 20]

Betrachtet man die Ergebnisse des Branchenvergleichs, fällt auf, dass die Informations- und Kommunikationsbranche (IKT), der Fahrzeugbau sowie die Branchen Elektrotechnik und Maschinenbau die höchsten Werte aufweisen, also in ihrer digitalen Transformation weiter fortgeschritten sind. Das könnte unter anderem daran liegen, dass diese Branchen, aus ihrer Natur heraus, früher mit neuen Technologien in Verbindung treten als beispielsweise der Tourismus. Außerdem ist zu erkennen, dass auch der Grad der digitalen Transformation mit der Größe (Anzahl der Mitarbeiter) der Unternehmen steigt. So liegen die Großunternehmen vor dem Mittelstand und den kleinen Unternehmen. Im regionalen Vergleich steht Süddeutschland mit Abstand an der Spitze. Zudem geht aus dem Digitalisierungsindex 2020 hervor, dass Unternehmen in Ballungsräumen die Möglichkeiten zur digitalen Transformation häufiger genutzt haben als Unternehmen aus geringer besiedelten Gegenden [BMWi 20, BMWi 20a].

Die COVID-19-Pandemie sorgt auf humanitärer und sozialer Seite für viel Leid und für erhebliche finanzielle Einbußen auf wirtschaftlicher Ebene. Doch sie hat trotz allem die Vorteile der digitalen Transformation aufgezeigt, die nicht nur dabei helfen, gut mit den neuen Gegebenheiten umzugehen, sondern auch langfristig zur Steigerung von Produktivität, Effektivität und Erfolg beitragen. So gaben in einer Umfrage des Bundesverbandes Bitkom 94 % der befragten Unternehmensvertreter an, dass sie die Industrie 4.0 als eine Voraussetzung zum Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie sehen [Bit 20]. Während also (Groß-)Unternehmen aus den traditionell starken Branchen wie beispielsweise dem Fahrzeugbau, die in wirtschaftlich dynamischeren Regionen angesiedelt sind, die Spitzengruppe bilden, zählen kleinere Unternehmen in wirtschaftlich schwächeren Regionen – zumindest heute – zu den Nachzüglern. Die digitale Transformation muss man sich also auch leisten können. Das haben auch Bund und Länder verstanden und schaffen mittels Förderprogrammen Anreize und finanzielle Unterstützungsmöglichkeiten im Rahmen der digitalen Transformation [Gem 21]. Eine neue Regierungskoalition wird in Deutschland weitere Impulse setzen müssen.

■ 1.2 Technologische Konzepte

Basierend auf dem Gesetz von Moore (Moore's Law) und dem von Ray Kurzweil aufgestellten „Law of Accelerating Returns“ entwickeln sich digitale Technologien in exponentieller Geschwindigkeit, weil immer mehr immer leistungsstärkere Rechner dazu eingesetzt werden, noch leistungsstärkere zu entwickeln, die dann dazu genutzt werden, neue Technologien zu entwickeln. So entstanden seit den 1960er-Jahren eine Vielzahl an Technologien und Innovationen, welche die Digitalisierung in unterschiedlich starkem Maße vorantreiben und die digitale Transfor-

mation möglich machen. Der jährlich erscheinende „Gartner Hype Cycle For Emerging Technologies“ zeigt auf, welche neuen Technologien entstanden sind und wie sich sowohl diese als auch bestehende relevante Technologien bezüglich der an sie gestellten Erwartungen über die Zeit entwickeln werden [Hau 16].

Häufig sind die Enabler-Technologien, welche die digitale Transformation antreiben, jedoch viel mehr technologische Konzepte, die sich aus mehreren Technologien zusammensetzen. Ein Beispiel dafür ist das Internet der Dinge (engl. Internet of Things, kurz IoT), das sich aus den drei Technologiebereichen Software, Hardware und Connectivity, also Verbindungs- und Übertragungstechnologien, zusammensetzt (Storage, wie bspw. Cloud Based Services oder IaaS [Infrastructure as a Service] ist hier bewusst ausgeklammert). Eine Übersicht über die in 2019 existierenden Technologien dafür liefert IOT ANALYTICS in dem in Bild 1.3 dargestellten Modell [IOT 19]. In ihrem Buch „The Future Is Faster Than You Think“ schreiben Diamandis und Kotler, dass in Zukunft jene Unternehmen am erfolgreichsten sein werden, welche es verstehen, die richtigen Technologien zu kombinieren, um neue technologischen Konzepte und Formen der Wertschöpfung zu entwickeln [Dia 20].

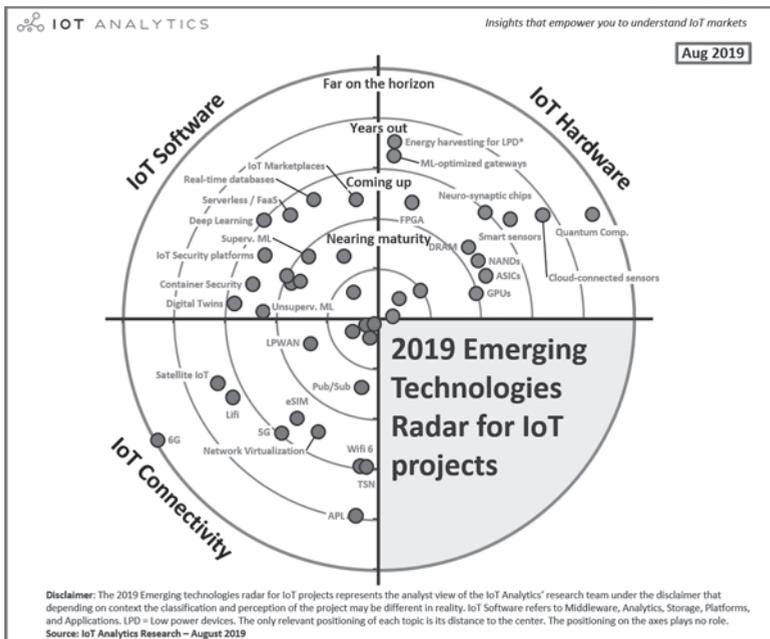


Bild 1.3 2019 Emerging Technologies Radar for IoT projects [Iot 19]

1.2.1 Das Internet der Dinge

Das Internet der Dinge (engl. Internet of Things, kurz IoT) ist ein dynamisches Netzwerk, bestehend aus eindeutig identifizierbaren physischen und virtuellen Objekten oder „Dingen“, die über eine integrierte Technologie zur Kommunikation, Wahrnehmung oder Interaktion ihrer internen Zustände oder dem externen Umfeld in der Lage sind [Sch 21]. Der Zweck dahinter besteht darin, ein Netzwerk aus weitestgehend autonomen Objekten zu schaffen, die dazu in der Lage sind, ein gemeinsames Ziel zu erreichen [Atz 10]. 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]. Wie zuvor schon erwähnt stellt das Internet der Dinge eine Besonderheit unter den Enabler-Technologien dar.

Die Architektur des IoT besteht je nach Modell aus mindestens vier verschiedenen Schichten mit unterschiedlichen, aufeinander aufbauenden Funktionen und Aufgaben. Die erste dieser Ebenen ist die Hardwareebene. Dazu zählt das eigentliche, in das IoT einzubindende Objekt, welches durch Elemente wie RFID-Tags, Kameras, GPS, Barcode-Etiketten, Sensoren oder ähnliches „Werkzeuge“ erhält, welche es ihm ermöglichen, Informationen aus der Umgebung zu empfangen bzw. wahrzunehmen [Mei 21]. Die zweite Ebene ist die Softwareebene. Sie erst sorgt durch die Verarbeitung der Daten aus der vorherigen Ebene dafür, dass das Objekt „smart“ werden kann. Die Software interpretiert sowohl die eigens erzeugten Daten als auch Daten, die von außen kommen, und ermöglicht so die Interaktion mit der Umwelt. Diese Software kann zum einen auf dem Objekt selbst implementiert sein oder auch in Verbindung mit der dritten Ebene außerhalb des Objektes liegen. Zusätzlich zur Gerätehardware und -software gibt es eine weitere Schicht, welche den intelligenten Objekten Mittel und Wege bietet, Informationen mit dem Rest der IoT-Welt auszutauschen. Die Kommunikationsmechanismen sind stark von der Gerätehard- und -software abhängig, aber es ist wichtig, sie als separate Schicht zu betrachten. Denn diese Kommunikationsschicht umfasst sowohl physische Kommunikationsmöglichkeiten als auch bestimmte Kommunikationsprotokolle, die in Abhängigkeit der IoT-Umgebungen verwendet werden. Die Auswahl der Kommunikationslösung ist einer der wichtigsten Bestandteile beim Aufbau jeder IoT-Technologiearchitektur. Die gewählte Technologie bestimmt nicht nur die Art und Weise, wie Daten an den Empfänger (bspw. die cloudbasierte Plattform) gesendet bzw. von ihr empfangen werden, sondern auch, wie die Geräte verwaltet werden und wie sie mit Geräten von Drittanbietern kommunizieren. Die letzte Ebene ist die Plattform oder Cloud-Ebene. Wie bereits erwähnt, ist das Objekt dank der „intelligenten“ Hardware und der installierten Software in der Lage zu „spüren“, was um es herum vor sich geht, und dies über einen bestimmten Kommunikationskanal an

den Benutzer zu kommunizieren. Eine IoT-Plattform ist der Ort, an dem all diese Daten gesammelt, verwaltet, verarbeitet, analysiert und in einer benutzerfreundlichen Weise präsentiert werden. Was eine solche Lösung also besonders wertvoll macht, ist nicht nur ihre Fähigkeit, Daten zu sammeln und IoT-Geräte zu verwalten, sondern vielmehr ihre Fähigkeit, die von den Geräten über die Kommunikationsschicht bereitgestellten Daten zu analysieren und nützliche Erkenntnisse zu gewinnen und in Form von Handlungsanweisungen an das Gerät oder Objekt zurückzusenden.

1.2.2 Die Industrie 4.0

Der Begriff Industrie 4.0 wurde auf der Hannover Messe 2011 erstmals in der Öffentlichkeit verwendet [Bmbf 16]. „Industrie 4.0 bezeichnet die intelligente Vernetzung von Maschinen und Abläufen in der Industrie mithilfe von Informations- und Kommunikationstechnologie.“ Sie beschreibt die digitale Transformation der Produktion [Fra 20], getrieben von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) und dem IoT. Mit ihrem Fokus auf die Industrie ist sie damit als industrieller Teilbereich des Internets der Dinge zu verstehen, in welchem moderne Technologien und Trends aus dem Internet der Dinge zielführend für industrielle Zwecke eingesetzt werden. Sie reiht sich in die industriellen Revolutionen seit dem 18. Jahrhundert ein. Dort löste die Erfindung der Dampfmaschine die erste industrielle Revolution aus, welche zur Mechanisierung der Landwirtschaft und zur industriellen Produktion führte. Der flächendeckende Zugang zur Elektrizität prägte Ende des 19. Jahrhunderts die zweite industrielle Revolution und ermöglichte somit die Massenproduktion. Fortan wurden Verbrennungsmotoren eingesetzt. Auch die Entwicklung von Telegrafen 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].

International versteht man unter Industrie 4.0 die Digitalisierung der Industrie, mit dem Ziel einer horizontalen und vertikalen Integration der Wertschöpfungsketten, innerhalb derer sowohl die Wertschöpfungskette mit Zulieferern und 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].

Community

■ Die Herausgeber

Prof. Dr. Arndt Borgmeier

Hochschule Aalen

Prof. Dr. Arndt Borgmeier ist Initiator und Studiengangleiter des Master-Studiengangs „Leadership Industrial Sales and Technology“ der Hochschule Aalen. Seine interdisziplinären Schwerpunkte in Forschung und Lehre sind u. a. Technischer Vertrieb, Geschäftsmodell- und Service-Innovation, B2B Marketing, Management komplexer Leistungen, Industrie 4.0/ IoT/ M2M, Service Engineering, Leadership und digitale Transformation.

Der Diplom-Wirtschaftsingenieur ist zudem durch mehr als zehnjährige Aufbauarbeit und umfangreiche Projekterfahrungen als Branchenexperte u. a. für Industrie, Energiewirtschaft und Consulting/Dienstleistungen bekannt geworden. Er wirkt als Projektleiter, Berater, Trainer, Moderator/Coach und gefragter Vordenker und gilt insbesondere als Kenner von Remote Services. So ist z. B. sein Beitrag „Teleservice im Maschinen- und Anlagenbau: Anwendung und Gestaltungsempfehlungen“ als erste interdisziplinäre Service-Dissertation von der Stiftung Deutsche Industrieforschung ausgezeichnet worden.

Er gründete und leitet das Steinbeis Transferzentrum „Institute of Technology, Marketing and Sales Management“ (ITMS) an der Hochschule Aalen.

<https://www.hs-aalen.de/de/users/81>



Prof. Dr.-tech. (CUT) Alexander Grohmann

Hochschule Aalen

Alexander Grohmann ist Professor an der Hochschule Aalen und lehrt dort Digitaler Vertrieb, Digitale Transformation und Digital Engineering. Als Direktor des Transferzentrums Digital Business transferiert er wissenschaftliche Erkenntnisse aus der Theorie in die Praxis und konzentriert sich auf erfolgskritische Aspekte der digitalen Transformation und des digitalen Vertriebs von Unternehmen. Im Sales Lab der Hochschule Aalen untersucht er digitale Vertriebstools auf deren Anwendbarkeit in der Praxis und forscht im Bereich der Automatisierung und Emotionalisierung von Vertriebsprozessen. Zudem beschäftigt er sich mit datenbasierten Geschäftsmodellen und Wertschöpfungsmöglichkeiten in Ökosystemen.



Alexander studierte als Stipendiat des Deutschen Stiftungszentrums International Sales und Industrial Management bis hin zum Doctor of Technology in Südafrika. Bis Ende 2015 baute er bei der Alfred Kärcher SE das Kompetenzzentrum Digital Products auf, bis 2020 entwickelte er als Mitgründer und Geschäftsführer der Digital Enabler GmbH digitale Produkte, Systeme und Geschäftsmodelle und erhielt dafür verschiedenste Auszeichnungen, u. a. den Digital Leader Award.

<http://www.hs-aalen.de/de/users/22432>

www.alexandergrohmann.com

CV Dipl.-Kfm. Stefan F. Gross

Gross ErfolgsColleg, Starnberg

Stefan F. Gross, Leiter des Gross ErfolgsColleg, Starnberg, ist Unternehmensberater, Managementdozent und Bestsellerautor. Seit über 30 Jahren berät er Unternehmen auf den Gebieten Corporate & Individual Leadership sowie Marketingstrategie und Customer Relations, speziell im Bereich B2B. Kern aller Beratungsleistungen ist die Steigerung der Zukunftsfähigkeit von Unternehmen und die Generierung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile für eine Spitzenposition im Markt. Kunden des Gross ErfolgsColleg sind renommierte Unternehmen aus allen Bereichen der Wirtschaft, oft in langjährigen Kooperationsprojekten.



Neben anderen Bestsellern ist er u. a. Schöpfer der Konzeption „Beziehungsintelligenz®“. Sein gleichnamiges Buch stand zwei Jahre auf den Bestsellerlisten (in der Schweiz auf Platz 1) und wurde in acht Sprachen übersetzt.

Seine akademische Ausbildung zum Diplom-Kaufmann absolvierte Stefan F. Gross an der Ludwig-Maximilians-Universität München. An der Hochschule Aalen lehrt er in zwei Masterstudiengängen die Fächer „Leadership Excellence“ sowie „Führungskommunikation und Führungspsychologie“. An der Business School der Hochschule Kufstein Tirol unterrichtet er im Rahmen des MBA Studiengangs Wirtschaftspraxis 4.0 das Fach „Arbeitswelt 4.0“.

www.gross-erfolgscolleg.de

■ Die Autoren

Dipl.-Kffr. Christina Buchholz

Selbstständige Unternehmensberaterin, Lehrbeauftragte

Diplom-Kauffrau Christina Buchholz, graduierte an der Universität Münster mit Schwerpunkten in Marketing. Bereits im Management-Nachwuchs-Programm der DB Cargo AG (Güterverkehr/Logistikgruppe Deutsche Bahn AG) setzte sie Akzente im „Effizienz- und Projektmanagement“ im Bereich Unternehmensentwicklung bzw. „Strategie, Transport und Logistik“ Güterverkehr DB AG.

Sie avancierte zur Teamleiterin „Strategische Grundsatzzfragen“, entwickelte Marktstrategien und gestaltete Geschäftsprozesse, u. a. Werkstättenservices. Sie steuerte bundesweit den Bereich KVP im Güterverkehr der Deutschen Bahn, entwickelte die Methodik und Workshops weiter. Als Train-the-Trainer schulte sie Moderatoren und prägte als Unternehmensberaterin das konzernweite permanente Optimierungsprogramm (POP).

Die gefragte Lehrbeauftragte (u. a. Logistik, Marketing, Projektmanagement, Organisation) unterstützt als selbständige Unternehmensberaterin Neuausrichtungen von Unternehmen.



Prof. Dr. Jörg Büechl

Prof. Dr. Jörg Büechl ist Studiendekan für Betriebswirtschaftslehre für kleine und mittlere Unternehmen sowie Professor für Personalmanagement an der Hochschule Aalen. Darüber hinaus leitet Herr Büechl als Adjunct Professor im Bereich International Business an der Universität Tübingen das Kompetenzfeld „Wirtschaft und Wirtschaftskultur der VR China“ des China Centrums Tübingen (CCT). Vor seiner Berufung an die Hochschule Aalen hat Herr Büechl im Rahmen seiner Tätigkeiten bei Konzernen wie auch bei mittelständischen Unternehmen vielseitige Erfahrungen in den Bereichen International Business und Organisations-transformation im digitalen Zeitalter gesammelt.

**Ruben Conrad**

Forschungsinstitut für Rationalisierung an der RWTH Aachen

Ruben Conrad ist Leiter des Fachbereichs Business Transformation am Forschungsinstitut für Rationalisierung an der RWTH Aachen. Er trat dem Department nach seinem Studium des Maschinenbaus an der RWTH Aachen bei. Seine Berufserfahrung erstreckt sich über drei Kontinente, Asien, Nordamerika und Europa, wo er bei der Bayer AG und der Universität St. Gallen arbeitete. Er arbeitete an mehreren Forschungs- und Industrieprojekten mit Fokus auf die Gestaltung neuer Wertschöpfungsmodelle und Managementsysteme in verschiedenen Branchen.

**Dr. Boris A. Feige**

SMS digital GmbH

Boris A. Feige ist Chief Operating Officer der SMS digital, einem Tochterunternehmen des Maschinen- und Anlagenbauers SMS group. Er ist zudem ehemaliger Mitarbeiter am Forschungsinstitut für Rationalisierung an der RWTH Aachen und einer der Gründer des Bereiches Business Transformation. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in der Skalierung digitaler Ausgründungen und der Umsetzung von Digitalisierungsstrategien. Herr Feige ist promovierter Ingenieur der RWTH Aachen.



Dr. Ing. Mike Freitag

Fraunhofer IAO

Nach seiner Dissertation zum Thema „Konfigurierbares Vorgehensmodell für die exportorientierte Entwicklung von technischen Dienstleistungen“ leitete Mike Freitag europäische Forschungsprojekte zu den Themen „Internationalisierung von Dienstleistungen“, „Service Lifecycle Management“ und „Digitale Transformation vom produktions- zum serviceorientierten Unternehmen“. Dabei unterstützte er Unternehmen in mehr als 30 Projekten bei der Strategiewahl und der Entwicklung von Dienstleistungen, in Baden-Württemberg insbesondere auch kleine und mittelständische Unternehmen. Auf dieser Grundlage entwickelte er das Benchmarking-Tool „Innoscore Service“ für produzierende Unternehmen. Darüber hinaus gibt Mike Freitag Vorlesungen zum Thema Service Engineering und Service Operations Management und ist Autor von mehr als 50 Publikationen.

**Prof. Dr. Claus W. Gerberich**

Gerberich Consulting AG, Ennetbürgen, Schweiz

Claus W. Gerberich verfügt über langjährige Praxiserfahrung als Vorstand bzw. Geschäftsführer internationaler Unternehmen wie der adidas AG, der Schöller Lebensmittel GmbH, der BASF AG und der Gerberich Maschinenfabrik GmbH. Claus W. Gerberich lehrt zudem als Dozent an der European Business School Oestrich-Winkel, der Erasmus Universität Rotterdam, der University of North Carolina und anderen renommierten Universitäten.



Gerhard Gudergan

Forschungsinstitut für Rationalisierung an der RWTH Aachen

Gerhard Gudergan ist stellvertretender Geschäftsführer am Forschungsinstitut für Rationalisierung an der RWTH Aachen. Er ist renommierter Forscher mit über 20 Jahren Erfahrung in den Bereichen Service Management, Business Transformation und Digital Leadership. Neben seiner Forschung setzt er seine unternehmerische Denkweise in zahlreichen Ausgründungen um. Derzeit liegt sein Fokus als amtierender Leiter seines aktuellsten Projekts auf der Metropolitan Cities Initiative. Die Vision ist hierbei, die fünfgrößte Metropolregion Europas, Rhein-Ruhr, durch urbane Innovationen in einen möglichst lebenswerten Metropolraum zu transformieren.

**Stefan Hable**

Hochschule Aalen

Stefan Hable erlangte den Bachelor of Engineering im Studiengang „International Sales Management and Technology“ an der Hochschule für Technik und Wirtschaft in Aalen, wo er sich im Rahmen seiner Bachelorarbeit mit der Umsetzung von Digitalisierungsprojekten befasste. Momentan studiert er dort im Masterkurs „Leadership in Industrial Sales and Technology“, um sich eingehender mit den Themen der digitalen Transformation zu beschäftigen.

**Oliver Hämmerle**

Fraunhofer IAO

Oliver Hämmerle absolvierte sein Bachelorstudium der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunktsetzung im Bereich des Dienstleistungsmanagements an der Universität Hohenheim. Seit 2012 arbeitet er am Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation in Stuttgart als wissenschaftliche Hilfskraft im Bereich Dienstleistungsentwicklung. Aktuell absolviert Oliver Hämmerle einen Masterstudiengang im Sustainability Management an der Bergischen Universität Wuppertal.



Prof. Dr. Ralf-Christian Härting

Hochschule Aalen

Prof. Dr. oec., Dipl.-Kfm., Ralf-Christian Härting ist seit 2004 Professor für Wirtschaftsinformatik im Bereich KMU an der Hochschule Aalen. Er leitet das Competence Center für betriebliche Informationssysteme, das sich zu aktuellen Forschungsthemen der Digitalisierung in Marketing und Management engagiert.

Nach Abschluss des Studiums und der Promotion an der Technischen Universität in München war er viele Jahre in der Medienindustrie tätig, zuletzt als kaufmännischer Geschäftsführer bei einem international erfolgreichen Label der Bertelsmann Music Group.

Neben seiner akademischen Laufbahn unterstützt er KMUs bei Themen wie Digital Marketing oder Vertriebscontrolling. Er ist zudem Gründer und Beirat einer Agentur der Online-Medienbranche.

**Dr.-Ing. Carl Hans**

Fraunhofer IAO

Carl Hans absolvierte ein Studium zum Diplom-Informatiker. Im Rahmen diverser nationaler wie auch europäischer Forschungs- und Entwicklungsprojekte arbeitete er an IT-basierten Lösungen für die Produktion und Logistik. Er promovierte mit einer Arbeit über die Simulation und Optimierung verteilter Produktions- und Logistiksysteme und beschäftigte sich darüber hinaus u. a. mit Themen aus den Bereichen IoT (Internet of Things), CPS (cyber-physische Systeme), Industrie 4.0 und Testsysteme in der Luftfahrt. Im europäischen Forschungsprojekt PSYMBIOSYS unterstützt Carl Hans die Firma FTI Engineering Network GmbH bei der Konzeption und Umsetzung von Smart Services für den Bereich kamerabasierter Systeme zur Kabinenüberwachung.



M.Sc. Tobias Harland

FIR RWTH Aachen

Von 2008 bis 2014 studierte Tobias Harland Wirtschaftsingenieurwesen an der RWTH Aachen. Seit 2014 ist er Projektmanager am FIR e. V. an der RWTH Aachen im Bereich Dienstleistungsmanagement.

Tobias Harland leitete das Forschungsprojekt Le-PASS - Lean-Performance-Assessment für industrielle Services. In der Praxis führte er das Konsortial-Benchmarking „Service Innovation“ durch mit dem Ziel, Best Practices bei der Entwicklung von Dienstleistungen zu ermitteln. Darüber hinaus ist er an der Entwicklung und der industriellen Anwendung des „acatech Industrie 4.0 Maturity Index“ beteiligt. In Beratungsmandaten berät Tobias Harland Dienstleistungsorganisationen und produzierende Unternehmen in Fragestellungen zur Professionalisierung des Servicegeschäfts und zur Digitalisierung des Services bzw. zu Smart Services.

**M.Sc. Marco Husmann**

FIR RWTH Aachen

Marco Husmann studierte Betriebswirtschaft mit dem Schwerpunkt Supply Chain Management und Logistik an der Universität Bremen, der Free State University in Südafrika und der RWTH Aachen. Seit 2014 ist er als wissenschaftlicher Mitarbeiter und Projektleiter am FIR e. V. an der RWTH im Bereich Dienstleistungsmanagement beschäftigt. Seit 2016 verantwortet er das Competence Center Services.

Als Teil der Fachgruppe Service Engineering widmet er sich der systematischen Entwicklung und Gestaltung von Dienstleistungen und Geschäftsmodellen. Zudem verantwortet er verschiedene Studien und Benchmarkings im Bereich Service Innovation und Smart Services, um aktuelle Trends und Entwicklungen aus der Praxis zu identifizieren. Industrieseitig beschäftigt er sich mit der strategischen Entwicklung des Servicegeschäfts im Anlagen- und Maschinenbau und betreut als Projektleiter die Entwicklung von industriellen Service-Level-Agreements.



Michael Jungmann

Digital Enabler GmbH

Michael Jungmann hat sich bereits während seines Informatikstudiums an der TU Ilmenau mit dem Thema Telematik befasst. Als Geschäftsführer von Digital Enabler liegt sein Fokus nun auf dem nutzenbringenden Einsatz von Technologie. Dabei beschäftigt er sich mit dem Zusammenspiel aus Kundenanforderungen, Businesszielen und geeigneten Software- und Lösungsarchitekturen. Davor war Michael Jungmann bereits bei mehreren Unternehmen im IoT-Umfeld als Gründer und Geschäftsführer aktiv und besitzt damit mehr als 20 Jahre Erfahrung in der kundenfokussierten Umsetzung, dem Management hoch skalierter, internationaler IoT-Projekte sowie in der Softwareentwicklung von verteilten Systemen. In seiner Freizeit unterstützt er als Coach studentische IoT-Projekte.

**Dr.-Ing. Phillipp Jussen**

FIR RWTH Aachen

Von 2004 bis 2011 studierte Philipp Jussen Wirtschaftsingenieurwesen an der RWTH Aachen mit den Schwerpunkten Produktionstechnik und Finanzdienstleistungen. Im Jahr 2011 wurde er Projektmanager am FIR e.V. an der RWTH Aachen im Bereich Dienstleistungsmanagement. Seit 2013 leitete er die Fachgruppe Lean Services und seit 2015 den Bereich Dienstleistungsmanagement.

Als Projektleiter des Forschungsprojekts OSE - Overall Service Efficiency erforscht er Kennzahlensysteme zur Messung und Bewertung von Verschwendung in der Auftragsabwicklung. Philipp Jussen war für mehrere Projekte im Bereich der Reorganisation und Restrukturierung von Instandhaltungs- und Servicebereichen in Unternehmen verantwortlich. Am RWTH Aachen Campus ist er mitverantwortlich für das Center Smart Services.



Prof. Dr.-Ing. Achim Kampker

FIR RWTH Aachen

Achim Kampker absolvierte sein Studium des Maschinenbaus an der RWTH Aachen und promovierte im Jahr 2004 als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Produktionssystematik des WZL an der RWTH Aachen.

Herr Kampker ist seit April 2009 Universitätsprofessor für das Fach Produktionsmanagement in der Fakultät für Maschinenwesen der RWTH. Von 2009 bis 2013 leitete er den Lehrstuhl für Produktionsmanagement am Werkzeugmaschinenlabor WZL. Seit Januar 2014 ist er Leiter des neu gegründeten Lehrstuhls Production Engineering of E-Mobility Components (PEM) der RWTH Aachen. Zudem ist Achim Kampker Geschäftsführer der StreetScooter GmbH, Geschäftsbereichsleiter Elektromobilität bei Deutsche Post DHL Group sowie Direktor des FIR e.V. an der RWTH Aachen, wo er das Controlling übernahm. Im Jahr 2013 trat er die Leitung von Group Controlling DBU & New Business an. Seit Dezember 2015 ist er als VP M2M Strategy & Business Development bei der Group Innovation tätig.

**Judith Kötzsch**

RITTAL GmbH & Co. KG

Nach dem Abschluss ihres Diplomstudiums der Amerikanistik und Betriebswirtschaftslehre begann Judith Kötzsch ihre berufliche Laufbahn 2001 in der Elektroindustrie. Nach Stationen im Produktmanagement für Schaltschrankklimatisierung und im Business Development bei der Rittal GmbH & Co. KG, Herborn übernahm sie für fünf Jahre die Leitung des Produktmanagements bei der Rittal Tochtergesellschaft in den USA. Parallel zu ihrem beruflichen Engagement absolvierte sie ein Masterstudium an der Technischen Hochschule Mittelhessen und erlangte 2014 ihren MBA. Seit Ende 2016 leitet Judith Kötzsch bei Rittal das Internationale Business Development sowie das zentrale Service Portfoliomanagement. Zusätzlich verantwortet sie seit Mitte 2020 den Aufbau eines zentralen Technischen Support Centers. Im Fokus ihrer Aktivitäten stehen neben der Entwicklung IoT-getriebener Services und Geschäftsmodelle die Weiterentwicklung und strategische Steuerung des globalen Servicegeschäfts sowie die Steigerung der Operational Excellence im Bereich Technischer Support.



Alexander Kwiatkowski

RWTH Aachen

Alexander Kwiatkowski studiert im Masterstudiengang Technik Kommunikation mit Fachrichtung Maschinenbau an der RWTH Aachen. Seit 2018 ist er wissenschaftliche Hilfskraft im Bereich Business Transformation des Forschungsinstituts für Rationalisierung an der RWTH Aachen. Seine Forschungsschwerpunkte fokussieren den Themenkomplex der Digitalen Transformation, insbesondere Digital Maturity, Digital Leadership und Transformationskommunikation.

**Anja Mergheim**

SMS digital GmbH

Anja Mergheim arbeitet als Managerin für Business Development und Consulting für die SMS digital GmbH, einem Tochterunternehmen des Maschinen- und Anlagenbauers SMS group GmbH. Zuvor war sie als Beraterin für Bain and Company, eines der weltweit führenden Beratungsunternehmen, tätig. Ihre Schwerpunkte liegen im Bereich Innovation und Strategie. Frau Mergheim hält einen Masterabschluss der RWTH Aachen im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen mit der Fachrichtung Werkstoff- und Prozesstechnik.

**Edda Celine Müller**

SMS digital GmbH

Edda Celine Müller studierte Wirtschaftsingenieurwesen im Fachbereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik. Zurzeit absolviert sie ihren M.Sc. im Fach Internationales Wirtschaftsingenieurwesen an der Hochschule Düsseldorf. Zudem ist Frau Müller derzeit bei der SMS digital GmbH, einem Tochterunternehmen des Maschinen- und Anlagenbauers SMS group GmbH, beschäftigt.



Manuel Nagel M.Eng.

Hochschule Aalen – Technik und Wirtschaft

Manuel Nagel hat den Bachelorstudiengang „International Sales Management and Technology“ sowie den Masterstudiengang „Leadership in Industrial Sales and Technology“ an der Hochschule Aalen sehr erfolgreich abgeschlossen. Als Sales Manager in der Softwarebranche und selbständiger Unternehmensberater hat er viele Jahre tiefe Einblicke in unterschiedlichste Unternehmen und Branchen erhalten. Seit Oktober 2019 promoviert Manuel Nagel zudem kooperativ an der Hochschule Aalen und an der Université de Montpellier. Der Schwerpunkt der Forschung liegt hierbei auf dem Einfluss der Digitalisierung auf den B2B Vertriebsprozess und dem abgeleiteten Aufbau der B2B Vertriebsorganisation. Im Zuge dessen ist er als Akademischer Mitarbeiter an der Hochschule Aalen beschäftigt und hält Vorlesungen im Bereich operativer und strategischer Vertrieb sowie im Bereich der Verhandlungsführung.

**Prof. Dr.-Ing. Jörg Niemann**

Hochschule Düsseldorf

Prof. Dr.-Ing. habil. Dipl.-Wirt.-Ing. Jörg Niemann ist seit 2012 Professor an der Hochschule Düsseldorf für das Lehr- und Forschungsgebiet Wirtschaftsingenieurwesen mit Ausrichtung auf die Produktion im Fachbereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik. Er ist geschäftsführender Vorstand des interdisziplinären Forschungsinstitut FMDauto sowie Gründer der FLiX-Forschungsstelle Life Cycle Excellence. Besondere Schwerpunkte liegen im Bereich des Life Cycle & Services Managements sowie der Bewertung und Optimierung von Produktionssystemen durch Methoden des Lean Managements.



Dr. Sebastian Pffor

NW VENTURES

Dr. Sebastian Pffor ist Co-Founder und Partner von NW VENTURES in Hamburg, eine Beratungsagentur und Venture Builder mit Schwerpunkt auf Business Development, Innovation, Geschäftsmodellen und Strategie.

Nach dem Studium der Betriebswirtschaftslehre promovierte er im Rahmen seiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter bei Prof. Dr. Josef Wieland über die Governance von Innovation & Wissen, bevor er drei Startups mitgründete und aufbaute.

**Tim Schöllkopf, M.Eng.**

Hochschule Aalen – Technik und Wirtschaft

Tim Schöllkopf studierte an der Hochschule Aalen, wirkte parallel bei der Planung und Gestaltung eines Vertriebs- und Einkaufslabors mit, welches im Oktober 2020 fertiggestellt wurde, und hielt während seines Masterstudiums zusammen mit Prof. Dr. Arndt Borgmeier Vorlesungen im Bereich der Verhandlungsführung. Aktuell promoviert er an der Université de Montpellier mit dem Themenschwerpunkt der Verhandlungsvorbereitung, ist als akademischer Mitarbeiter an der Hochschule Aalen tätig und zudem als selbstständiger Unternehmensberater aktiv.

**Prof. Dr.-Ing. Volker Stich**

FIR RWTH Aachen

Volker Stich studierte an der RWTH Aachen und promovierte anschließend mit dem Themenschwerpunkt Betriebsorganisation im Bereich Logistik. Er war dann zehn Jahre für einen internationalen Automobilzulieferer im Bereich Fahrzeugverglasung tätig, entwickelte das internationale Logistikkonzept der Gruppe St. Gobain – Automotive und übernahm anschließend die Leitung der Werkslogistiken.

Seit 1997 ist er Geschäftsführer des FIR e.V. an der RWTH Aachen. Im Jahr 2010 wurde Volker Stich durch die Fakultät Maschinenbau der RWTH Aachen die Bezeichnung „Außerplanmäßiger Professor“ verliehen.



Prof. Dr. Christian Uhl

Hochschule Aalen

Christian Uhl ist seit 2019 Professor für internationalen technischen Vertrieb an der Hochschule in Aalen. Er ist Mitbegründer und Initiator des Sales and Purchasing Lab's in Aalen, welches die Plattform für Forschung, Lehre und fachlichen Austausch zum Thema B2B Vertrieb und Einkauf bietet. Christian Uhl war nach dualem Bachelorstudium bei Liebherr, Masterstudium in Aalen sowie Promotion an der Teesside University in England mehrere Jahre bei Bosch in unterschiedlichen Funktionen im internationalen Umfeld tätig. Neben seiner akademischen Laufbahn unterstützt er Unternehmen in den Bereichen B2B Vertrieb, Einkauf sowie Unternehmensentwicklung.

**Dr. Stephan Verclas**

Digital Enabler GmbH

Nach seinem Studium der Physik an der Ruprecht-Karls-Universität in Heidelberg promovierte Stephan Verclas an der Heinrich-Heine-Universität in Düsseldorf. Parallel dazu schloss er ein Zusatzstudium an der FHTW Berlin zum Diplom-Wirtschaftsingenieur ab. Seine berufliche Karriere bei der Deutschen Telekom startete er im Bereich Forschung und Entwicklung für digitales, interaktives Fernsehen. Nach mehreren leitenden Funktionen in den Bereichen Marketing und Produktmanagement übernahm er den Bereich Innovation Management bei T-Systems. Hier verantwortete er den Innovationsprozess von der Idee bis zur erfolgreichen Markteinführung von digitalen Lösungen und leitete mehrere Forschungsprojekte zur Entwicklung neuer, digitaler Services. Neben seiner Beschäftigung war er viele Jahre Lehrbeauftragter an der Ludwig-Maximilians-Universität in München zum Thema „Mobile Business Applications“ und ist Autor von mehr als 30 wissenschaftlichen Publikationen. Aktuell ist er als Digital Enabler für die Entwicklung neuer Konzepte für digitale Services bei Industriekunden als Business Coach und Consultant tätig.



Dr. Friedrich Völker

BAGA Bildungsakademie für Gesundheit und Ästhetik

Friedrich Völker ist geschäftsführender Gesellschafter bei der BAGA Bildungsakademie für Gesundheit und Ästhetik. Bis August 2020 war er Director Digital Products bei der Alfred Kärcher SE in Winnenden. Friedrich verantwortete mit seinem Team IoT-Lösungen im B2B-Bereich. Bei Kärcher stieg er Anfang 2013 als Assistent des Vorsitzenden der Geschäftsführung ein, nachdem er seine Promotion über strategische CSR-Investitionen bei Familienunternehmen an der Universität Stuttgart abgeschlossen hatte. Zuvor hat er in Deutschland an der European Business School und den USA an der Pepperdine University Betriebswirtschaftslehre mit Fokus auf Wirtschaftsrecht und Familienunternehmen studiert.

**Roman Wambacher**

Digital Enabler GmbH

Roman Wambacher hat sein Diplomstudium mit Schwerpunkt auf Embedded Systems an der Technischen Universität Graz absolviert. Seit 2011 hat Roman Wambacher mehrere heute erfolgreiche Unternehmen in der Industrie-4.0-Szene gegründet. Vor seiner Unternehmerzeit war er für knapp acht Jahre bei Liebherr in Bischofshofen tätig, zuletzt als Abteilungsleiter Entwicklung Steuerungstechnik und Elektronik. Neben seinem technischen Know-how hat sich Roman Wambacher, heute Geschäftsführer von Digital Enabler, auf die Entwicklung von Embedded Systems, IoT-Geschäftsmodellen nach wertbasierten Ansätzen sowie Projekt- und Lieferantenmanagement spezialisiert. Darüber hinaus engagiert er sich leidenschaftlich bei verschiedenen Hackathons im Bereich IoT.



Philipp Weller

Philipp Weller hat im Jahr 2020 seinen Masterabschluss im Bereich KMU - Mittelstandsmanagement an der Hochschule Aalen abgeschlossen. Aktuell ist er als Management Assistant to Member of the Board of Management bei der Firma Kärcher in Winnenden tätig.

Neben seiner beruflichen Laufbahn ist er Gründer einer Social-Media-Agentur. Diese gründete er während seines Bachelorstudiums an der Hochschule Esslingen. Der Fokus der Agentur lag dabei auf der Neukundenakquise für lokale Unternehmen mittels Werbekampagnen auf Facebook und Instagram.

Heute beläuft sich das Kerngeschäft der Agentur auf den Vertrieb spezifischer Produkte über Amazon (Amazon FBA).



Diese Leseprobe haben Sie beim
 [edv-buchversand.de](https://www.edv-buchversand.de) heruntergeladen.
Das Buch können Sie online in unserem
Shop bestellen.

[Hier zum Shop](#)