

Lars Fend  
Jürgen Hofmann *Hrsg.*

# Digitalisierung in Industrie-, Handels- und Dienstleistungsunternehmen

Konzepte – Lösungen – Beispiele

*2. Auflage*

**EBOOK INSIDE**



**Springer Gabler**

---

# Digitalisierung in Industrie-, Handels- und Dienstleistungsunternehmen

---

Lars Fend • Jürgen Hofmann  
Hrsg.

# Digitalisierung in Industrie-, Handels- und Dienstleistungsunternehmen

Konzepte – Lösungen – Beispiele

2., aktualisierte und überarbeitete Auflage

*Hrsg.*

Lars Fend  
Technische Hochschule Ingolstadt  
THI Business School  
Ingolstadt, Deutschland

Jürgen Hofmann  
Technische Hochschule Ingolstadt  
THI Business School  
Ingolstadt, Deutschland

ISBN 978-3-658-26963-0      ISBN 978-3-658-26964-7 (eBook)  
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-26964-7>

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

Springer Gabler

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2018, 2020, korrigierte Publikation 2020  
Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

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

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

---

## Vorwort zur 2. Auflage

Liebe Leserin, lieber Leser,

die Entwicklungsgeschwindigkeit der Digitalisierung hat uns veranlasst, schon ein Jahr nach dem Erscheinen des Buches eine zweite Auflage herauszugeben. Dabei wurden beim Übergang auf diese 2. Auflage einerseits Inhalte aktualisiert und erweitert, andererseits auch zwei neue Beiträge aufgenommen. So wurde die Digital-Business-Management-Perspektive um einen Beitrag zur digitalen Ethik, die branchenbezogenen Perspektive um den Consumer-Electronics-Bereich erweitert.

Auch für die Herausgabe der 2. Auflage dieses Buches haben verschiedene Personen mitgewirkt, denen wir an dieser Stelle herzlich danken möchten:

An vorderster Stelle wieder allen Autoren, die mit ihren überarbeiteten bzw. neuen Buchbeiträgen erst zur Entstehung der 2. Auflage dieses Buches beigetragen haben. Ohne ihre Bereitschaft und Offenheit, ihre vielfältigen Inhalte mit den Lesern zu teilen, wäre eine Realisierung des Herausgeberwerkes zur Digitalisierung nicht möglich gewesen. Von Verlagsseite wurden wir während der gesamten Verwirklichung dieses Buches hervorragend von Frau Ann-Kristin Wiegmann unterstützt. Hochschulintern hat Frau Sarah Amler mit großem Engagement zur Erstellung des Manuskripts beigetragen.

Wir hoffen, dass Sie als Leserin und Leser dieses Buches einige interessante Erkenntnisse für die Gestaltung der digitalen Zukunft in Ihrer Organisation und für Ihre Weiterentwicklung finden. Für einen Dialog stehen wir Ihnen jederzeit mit Freude zur Verfügung.

Ingolstadt, im April 2019

Lars Fend  
Jürgen Hofmann

---

## Vorwort zur 1. Auflage

Liebe Leserin, lieber Leser,

die Zukunft hat schon begonnen. Dies hat bereits 1952 der mit dem Alternativen Nobelpreis ausgezeichnete Zukunftsforscher Robert Jungk formuliert. Und mehr denn je legen wir in dieser Zeit die Grundlagen für eine digitale Zukunft, welche unser künftiges Zusammenleben und Wirtschaften in kaum absehbarem Maße verändern wird.

Gleichzeitig haben wir schon erste Erfahrungen sammeln können: Das Internet hat bereits zur sozialen und mobilen Revolution geführt. Derzeit führen Internettechnologien zu weitreichendem, oftmals abrupten Wandel vor allem in verschiedenen Dienstleistungssektoren und Industriebereichen.

So hat die Einführung des Internetprotokolls IPv6 die Anzahl möglicher Internetadressen dahin gehend erhöht, dass dieses Protokoll in der Lage ist, bis zu 340 Sextillionen Adressen (entspricht einer Zahl mit 36 Nullen) bereitzustellen. Auf Basis dieses immensen Adressraums sind nicht nur Server und Endgeräte wie Client-Computer, Smartphones sowie Tablets, sondern auch Cyber-Physische Systeme, die in Geräte, Maschinen und andere Systeme eingebaut sind, eindeutig adressier- und global erreichbar.

Damit einhergeht, dass allein in Deutschland jeden Tag Millionen von Sensoren für die Vernetzung von Produkten hergestellt werden und die Anzahl vernetzter Produkte bereits die Anzahl vernetzter Menschen übersteigt. Zudem wachsen die Leistungsfähigkeiten von Prozessoren, verfügbaren Speicherkapazitäten und Bandbreiten exponentiell.

Organisationen sind somit weiterhin gefordert, ihre eigenen Angebote, Geschäftsmodelle, Wertschöpfungsprozesse und -funktionen unter Verwendung neuer oder neu kombinierbarer Technologien zu überdenken und anzupassen. Dies allerdings nicht im Sinne der Frage, was technisch möglich ist, sondern anhand der Frage: Was sollte technisch möglich sein, um Kunden herausragende Angebote zu offerieren?

Für alle Beteiligten in Wissenschaft wie Praxis erscheint es geboten, lernbereit zu bleiben und die vielfältigen Entwicklungen und Möglichkeiten zu beobachten, zu verstehen und mit zu gestalten. Dazu soll dieses Werk Anregungen bieten und einen Beitrag leisten. Hierzu werden

- die Grundlagen zu Technologien (Frontend), Geschäftsmodellen und Digitalen Services vermittelt,
- die Auswirkungen der Digitalisierung auf verschiedene Prozess- und Funktionsbereiche beleuchtet und ein Verständnis für deren Zusammenspiel geschaffen,
- wesentliche Aspekte des Managements im digitalen Kontext herausgearbeitet sowie
- innovative Praxisbeispiele aus verschiedenen Branchen vorgestellt und damit aufgezeigt, wie Unternehmen die fortschreitende Digitalisierung erfolgreich gestalten können.

Für die Herausgabe dieses Buches haben natürlich verschiedene Personen mitgewirkt, denen wir an dieser Stelle herzlich danken möchten:

An vorderster Stelle allen Autoren, die mit ihren Buchbeiträgen erst zur Entstehung dieses Buches beigetragen haben sowie für ihre Bereitschaft, sich in dieses Herausgeberwerk einbinden zu lassen. Ohne ihr Engagement und ohne die Offenheit, ihre Erfahrungen und ihr Wissen mit den Lesern zu teilen, wäre eine Realisierung des Herausgeberwerkes zur Digitalisierung nicht möglich gewesen. Von Verlagsseite wurden wir während der gesamten Verwirklichung dieses Buches hervorragend von Frau Ann-Kristin Wiegmann unterstützt. Hochschulintern hat Herr Michael Kaltenegger mit großem Engagement zur Erstellung des Manuskripts beigetragen. Ebenfalls möchten wir uns bei unseren Partnerinnen Marina Fiedler und Renate Schmidt bedanken, die uns mit viel Verständnis während der Verwirklichung dieses Buches begleitet und unterstützt haben.

Wir hoffen, dass Sie als Leserin und Leser dieses Buches einige interessante Erkenntnisse für die Gestaltung der digitalen Zukunft in Ihrer Organisation und für Ihre Weiterentwicklung finden. Für einen Dialog stehen wir Ihnen jederzeit mit Freude zur Verfügung.

Ingolstadt, im Februar 2018

Lars Fend  
Jürgen Hofmann

---

# Einführung

Das Internet und die fortschreitende Digitalisierung haben die Art und Weise wie Menschen zusammenleben und wirtschaften seit der ersten Website im Jahre 1991 (<http://info.cern.ch>) grundlegend verändert. Und doch erleben wir gerade erst den Anfang weiterer fundamentaler Veränderungen in sämtlichen Bereichen des Lebens und Wirtschaftens.

Die digitale Transformation als Folge der Digitalisierung wird dabei vorangetrieben von Unternehmen, Konsumenten und der Entwicklung digitaler Technologien. Innovative Geschäftsmodelle definieren dabei oftmals bestehende Branchenspielregeln neu. Gleichzeitig ermöglichen neue Technologien und Kombinationen von Technologien zunächst kaum vorstellbare Kundenangebote sowohl im Consumer- als auch im Business-to-Business-Bereich.

Unternehmen, die in den kommenden Jahren profitabel wachsen oder zumindest ihr bestehendes Geschäft fortführen wollen, stehen dadurch vor vielfältigen Herausforderungen. Diese werden bereits seit Jahren in Forschung und Praxis adressiert: Für die Unternehmenspraxis zum Beispiel im Rahmen von Angeboten verschiedener Unternehmensberatungen, Initiativen der Bundesregierung zur digitalen Agenda oder auch von forschungsorientierten Institutionen.

Digitalisierung wird dabei in verschiedenen Kontexten oftmals völlig unterschiedlich verwendet und erfährt unter Marketingaspekten unternehmensspezifische Interpretationen. Die Digitalisierung greift – einzeln oder kombiniert – dabei vor allem folgende wesentliche **Entwicklungen** auf:

1. Die IT-Unterstützung und möglichst weitgehende Automatisierung von unternehmensinternen und -übergreifenden Geschäftsprozessen ist in Unternehmen seit Jahrzehnten sukzessive durch integrierte Anwendungssysteme realisiert worden. Die Anbindung von Onlinesystemen wie Webshops an Anwendungssysteme, z. B. zur Ermittlung der Lieferfähigkeit der angebotenen Waren oder zur Versandveranlassung, hat zur IT-Unterstützung und Automatisierung weiterer Geschäftsprozesse, zum Teil direkt an der Kundenschnittstelle, geführt.



2. Die Digitalisierung von Produkten und Services hat sich erst in jüngerer Zeit etabliert. Digitalisierte Produkte liegen beispielsweise vor beim Streaming von Video- oder Audiodaten als Weiterentwicklung des Downloads oder bei elektronischen Büchern (E-Books). Dazu kommt die Nutzung digitaler Technologien im Rahmen des Internet-of-Things und -Services, ebenso aber auch 3D-Drucker oder Roboter, die in vielfältiger Weise Geschäftsprozesse unterstützen oder komplett automatisieren können sowie neue Services und Geschäftsmodelle ermöglichen.
3. Die Etablierung neuer oder disruptiver Geschäftsmodelle, wie sie z. B. Uber oder AirBnB eingeführt haben, führen zu den am weitesten reichenden Veränderungen in Unternehmen. Diese basieren dabei oftmals auf die Nutzung bestehender Technologien, die allerdings in neuer Art und Weise kombiniert und genutzt werden.

Die mit diesen Entwicklungen beschriebene Digitalisierung, im Englischen Digitalization, ist nicht zu verwechseln mit dem Begriff der Digitalisierung als Umwandlung von analogen in digitale Signale, im Englischen Digitization, die im Folgenden nicht betrachtet wird.

Zudem bleibt die digitale Themenvielfalt sehr hoch und die dynamische Entwicklung und Ausgestaltung der Themen erfordert ein regelmäßiges Aktualisieren, Reflektieren und Integrieren in das eigene Denken und Handeln. Dazu gehört organisationales Lernen genauso wie organisationales Vergessen, wenn über Jahrzehnte erfolgreiche Geschäftsmodelle über Nacht und weltweit von neuen Anbietern ersetzt werden.

Vor diesem Hintergrund orientiert sich das vorliegend Praxis- und Lehrbuch bei der Darstellung und Diskussion der Digitalisierung an **vier Perspektiven**. Diese Perspektiven beziehen sich systematisch auf wesentliche Themenfelder der Digitalisierung und strukturieren den Aufbau des Herausgeberwerkes: Jede Perspektive wird durch ein eigenes Kapitel dargestellt.

Im Rahmen der **grundlegenden Perspektive** der Digitalisierung werden zentrale Technologien im Frontend-Bereich, Grundprinzipien digitaler Geschäftsmodelle und digitaler Services abgebildet. Diese sind erforderlich, um ein Verständnis für die nachfolgenden Themenfelder zu entwickeln.

Im Kern der **prozess- und funktionsbezogenen Perspektive** stellt sich zunächst die Frage, wie die funktional gegliederten Teilaufgaben in Unternehmen durch Prozesse (als Tätigkeitsabfolgen) mithilfe digitaler Technologien gestaltet werden können. Im Rahmen der Funktionsbetrachtung geht es im Wesentlichen um die Auswirkungen der Digitalisierung auf Kernfunktionen in Unternehmen und die Frage, wie diese Funktionen künftig auszugestalten sind.

Im Mittelpunkt der **Digital-Business-Management-Perspektive** stehen führungsbezogene Aufgaben im Kontext der Digitalisierung bzw. digitalen Transformation von Unternehmen. Ergänzt wird die Darstellung von Führungsaufgaben durch rechtliche und sicherheitsrelevante Aspekte, die im Rahmen der Digitalisierung gleichermaßen höhere Bedeutung und nachhaltige Veränderungen erfahren.

Im Rahmen der **branchenbezogenen Perspektive** geht es darum, systematisch verschiedene Praxisbeispiele vorzustellen, die Unternehmen aus unterschiedlichen Bereichen

verfolgen, um die digitale Transformation zu meistern und sich für kommende Herausforderungen zu rüsten.

Im Anschluss an die Vorstellung der grundlegenden Perspektiven und Struktur des Herausgeberwerkes werden nun die Beiträge zu den vier Perspektiven zur ersten Orientierung kurz vorgestellt. In den jeweiligen Unterkapiteln setzen sich die Autoren mit diesen Themenfeldern umfassender und differenzierter auseinander.

Zur **grundlegenden Perspektive** der Digitalisierung:

*Jürgen Hofmann* betrachtet wesentliche **technologische Grundlagen** mit Fokus auf Frontend-Services anhand vieler praktischer Beispiele. Im Rahmen der Frontend-Services werden Identifikations-, Lokalisierungs-, Interaktions-, Darstellungs- sowie Mobilkommunikationstechnologien vorgestellt. Den Abschluss bilden die Technologien 3D-Druck, Roboter mit Fokus auf Service-, Assistenz- und Logistik-Roboter sowie Delivery-Systeme, die insbesondere in vielfältigen Pilotprojekten des Handels getestet werden.

*Christian Stummeyer* stellt ausgewählte Aspekte bei der Gestaltung von **Digital Services** vor. Um Digital Services und die Customer Experience für Nutzer optimal zu gestalten, werden bewährte Konzepte und Methoden dargestellt. Zudem werden wichtige Erfolgsfaktoren für eine gute User Experience eines Digital Service adressiert. Schließlich wird die Messung der Qualität der User Experience berücksichtigt und anhand eines Bezugsrahmens von Google dargestellt.

*Bettina Maisch* und *Carlos Andrés Palacios Valdés* widmen sich den grundlegenden Aspekten **digitaler Geschäftsmodelle**. Zu Beginn werden relevante Treiber von digitalen Geschäftsmodellen aus verschiedenen Bereichen dargelegt. Darauf folgend werden Aufbau, Elemente sowie die notwendigen Schritte zur Gestaltung eines digitalen Geschäftsmodells mit Praxisbeispielen veranschaulicht. Zudem werden Informationen zu den unterschiedlichen Ausprägungen der Digitalisierung dargestellt. Den Abschluss des Beitrages bilden die Erfolgsfaktoren digitaler Geschäftsmodelle sowie ein Ausblick in deren Zukunft.

Zur **prozess- und funktionsbezogenen Perspektive** der Digitalisierung:

*Cornelia Zehbold* setzt sich mit dem Kernprozess des **Product Lifecycle Management** (PLM) auseinander. Hierfür werden zunächst die konzeptionellen und begrifflichen Grundlagen gelegt. Im Anschluss daran wird die Forschungs-Roadmap Industrie 4.0 als Schlüsselkonzept vorgestellt. Danach werden die Auswirkungen der horizontalen Integration, des durchgängigen Engineering und der vertikalen Integration auf das Product Lifecycle Management analysiert. Zudem werden in diesem Kontext Lebenszyklusinformationen und Standardisierung erörtert. Abschließend werden zentrale Herausforderungen und ein vielversprechender Lösungsansatz zur Weiterentwicklung des Product Lifecycle Management vorgestellt.

*Torsten Albrecht* analysiert die Anforderungen an ein neu zu gestaltendes **Customer Relationship Management**. Anhand zweier Fallbeispiele aus der Automobil- und Software-Industrie wird verdeutlicht, welche Bedeutung einem übergreifenden Customer Experience Management zukommt. Zudem werden relevante Handlungsfelder analysiert und Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt, wie ein Customer Experience Management im digitalen Zeitalter genutzt werden kann, um eine bessere Qualität in der gesamten Kundenbeziehung zu erreichen.

*Christian Kille* untersucht den komplexen Kernprozess des **Supply Chain Management**. Im Anschluss an die Klärung des Begriffes werden die Herausforderungen bei der Digitalisierung in der Supply Chain Management systematisch vorgestellt. Danach werden die Werkzeuge und erreichbaren Potenziale der Digitalisierung in der Supply Chain differenziert beleuchtet.

*Christian Kille* erörtert auch die Kernfunktion der **Digital Logistics**. Beginnend mit der wirtschaftlichen Einordnung der Logistik in der deutschen Wirtschaft wird der Begriff der Logistik abgegrenzt und bestimmt. Darauf aufbauend wird der Ansatz zur Logistik 4.0 erörtert und die Implikationen aus diesem Ansatz vorgestellt. Danach werden Digital Logistics und deren Anwendungen beleuchtet sowie ein Überblick über die Landschaft der aktuellen Logistik-Start-ups bereitgestellt.

*Claudia Lieske* setzt sich mit der bedeutenden **Human-Resource (HR)-Funktion** in Unternehmen auseinander. Es wird dargestellt, welche wesentlichen Anforderungen sich für HR-Bereiche aus der Digitalisierung ergeben. Ebenfalls werden die weitreichenden Auswirkungen der Digitalisierung auf den HR-Bereich anhand eines Strukturierungsrahmens mit den drei organisatorischen Dimensionen „Handelnde Personen/Akteure“, „Ort/Zeit“ und „Kommunikation/Methoden“ dargestellt. Abschließend beleuchtet der Beitrag diejenigen wesentlichen HR-Bereiche, die derzeit das größte Digitalisierungspotenzial aufweisen.

*Michael Butschek* untersucht in seinem Beitrag die Veränderung der **industriellen Produktion** bzw. Wertschöpfung durch die Digitalisierung am Beispiel der digitalen Fabrik der Siemens AG. Der Beitrag beginnt mit einem Überblick über die wesentlichen Kernelemente einer digitalen Unternehmung. Im Anschluss daran wird ein ganzheitlicher Ansatz für die Fertigungsindustrie mit erweitertem Produkt- und Produktionslebenszyklus und das Konzept des digitalen Zwillings vorgestellt. Anhand verschiedener Fallbeispiele wird veranschaulicht, wie digitale Angebote die komplette Wertschöpfungskette von Unternehmen optimieren können.

Zur **Digital-Business-Management-Perspektive** der Digitalisierung:

*Christian Locher* beleuchtet das Phänomen der **Digitalen Transformation** im B2C-Geschäft. Hierbei wird hervorgehoben, dass sich digitale Transformation nahezu ausschließlich auf innovative Geschäftsmodelle zurückführen lässt, in denen bestehende Technologien intelligent genutzt werden. Am Beispiel der Musikindustrie werden zwei digitale Transformationen und deren Effekte erläutert sowie Faktoren herausgearbeitet,

die ein Erkennen der Auslöser und der möglichen Auswirkungen auf eine Branche sowie Schlussfolgerungen bezüglich Erfolg versprechender Geschäftsmodelle erlauben. Zudem werden Erfolgsfaktoren herausgearbeitet, die bei einer erfolgreichen Bewältigung der digitalen Transformation berücksichtigt werden müssen.

*Thomas Doyé* adressiert in seinem Beitrag, dass die Digitalisierung die **Arbeitswelt** massiv verändern wird. Industrie 4.0 und Dienstleistung 4.0 brauchen sowohl in Organisation, Prozessen, in erster Linie aber im Führungsverständnis neue Ansätze. Gefördert wird dies dadurch, dass viele der neuen Arbeitstools zur bevorzugten Arbeitsweise der nachrückenden Generationen passen. Dieser innerorganisatorische Wandel passiert nicht von alleine. Unternehmen müssen diesen gezielt gestalten, wollen sie nicht als Dinos enden.

*Manfred Mayer* erörtert das **IT-Recht** an drei in der Praxis relevanten Beispielen. Er setzt sich mit der EU-Datenschutz-Grundverordnung auseinander und geht auf die vertraglichen Regelungen ein, die bei agilen Softwareentwicklungsprojekten und bei Software als Service (SaaS) greifen. Dabei berücksichtigt er praktische Problemfelder und die aktuelle Rechtsprechung.

*Alexander Weise* untersucht das Themenfeld der **Digital Security** und wie es Unternehmen gelingen kann, sich auf veränderte Risiken erfolgreich einzustellen. Hierfür werden zunächst die sich ständig verändernde Bedrohungslandschaft dargestellt und wesentliche Schlüsselaktivitäten erläutert, die zur Sicherstellung von Digital Security erforderlich sind. Anhand ausgewählter Beispiele aus der Praxis wird die Ausgestaltung dieser Funktionen differenziert beleuchtet.

*Torsten Graap* betrachtet in seinem Beitrag die **Digitale Ethik**, indem er aus wirtschaftsethischer Sicht das Polarisierungsfeld zwischen der digitalen Allmächtigkeit und negativen digitalen Effekten kritisch reflektiert. Er zeigt, wie sich der Stellenwert der Ethik im betrieblichen Formal-/Sachziel-Modell eines Unternehmens verändern muss, wenn es eine nachhaltige Wahrhaftigkeit ihrer existenziellen Legitimation beansprucht. Schließlich setzt er sich mit den Kernelementen eines digitalen Humanismus auseinander.

#### Zur **branchenbezogenen Perspektive** der Digitalisierung:

*Tobias Altmeyer* untersucht die Herausforderungen, strategische Digitalisierungskonzepte in der **Handel- und Konsumgüterbranche** nachhaltig zu etablieren. Hierbei werden Ursachen, Trends und Treiber sowie kritischen Erfolgsfaktoren analysiert. Anhand internationaler Beispiele werden die Strategien und Geschäftsmodelle globaler Pioniere im digitalen Zeitalter anschaulich dargestellt sowie Reaktionen des stationären Einzelhandels vorgestellt. Im Anschluss werden zentrale Merkmale der innovativen Handelslogistik erläutert, die für neue wie traditionelle Händler relevant sind. Zudem werden wesentliche Potenziale und Risiken des digitalen Direktvertriebs für Markenhersteller aufgezeigt. Abschließend erfolgt ein Ausblick auf den Handel im Jahr 2030.

*Christian Stummeyer* beschreibt wie der **Möbelhandel in Deutschland** zahlreiche Herausforderungen durch Digitalisierung und verändertes Kundenverhalten meistern muss.

Anhand der Customer Journey im Möbelhandel und unterteilt in einzelne Kaufphasen werden zahlreiche digitale Angebote vorgestellt und deren Anwendungsbereiche aufgezeigt. Darauf aufbauend werden Handlungsempfehlungen für den Möbelhandel abgeleitet, damit der Möbelhandel auch in der digitalisierten Welt ökonomisch weiterhin bestehen kann.

*Martin Wild* beleuchtet für den Bereich **Consumer-Electronics** die Herausforderungen durch die Digitalisierung und zeigt am Beispiel der MediaMarktSaturn Retail Group, wie die Digitalisierung genutzt werden kann, um Mensch und Technologie besser zusammenzubringen. Das Unternehmen setzt hierbei auf agiles Handeln und eine enge Kooperation mit kreativen Startups. Die derzeit im Test befindlichen Projekte dokumentieren den Mut zu neuen Ideen und sollen dazu beitragen, neue Impulse für ein besseres Kundenerlebnis zu generieren.

*Sven Scheuble* beschäftigt sich mit den Herausforderungen und Chancen der **Digitalisierung in der Industrie**. Es werden zunächst die Treiber, Mechanismen und Implikationen der Digitalisierung erklärt und Wettbewerbsfaktoren aufgezeigt, um in digitalen Märkten zu bestehen. Vor diesem Hintergrund wird aufgezeigt, was diese für Industrieunternehmen bedeutet und wie Industrieunternehmen sich durch Plattformen und Ökosysteme, Applikationen und digitale Zwillinge, serviceorientierte Geschäftsmodelle sowie agile Innovationsprozesse erfolgreich auf die Zukunft einstellen können.

*Harry Wagner und Stefanie Kabel* betrachten zukunftsfähige Geschäftsmodelle im Bereich der **Mobilität** bzw. des **hochautomatisierten Fahrens**. Es werden verschiedene Stufen des autonomen Fahrens erläutert und die Auswirkungen der Digitalisierung für die Mobilitätsbranche analysiert. Im Beitrag werden dann die Herausforderungen des autonomen Fahrens dargestellt. Vor diesem Hintergrund werden innovative Geschäftsmodelle vorgestellt. Es wird aufgezeigt, dass sich finanzielle wie imagefördernde Potenziale ergeben und es etablierten wie neuen Unternehmen gelingen kann, einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil zu erzielen.

*Peter Augsdörfer und Fabian Schlage* untersuchen Auswirkungen der Digitalisierung im **Technologie- und Innovationsmanagement** am Beispiel der Innovationsplattform von **Nokia**. Im Anschluss an eine grundsätzliche Darstellung des Innovationsmanagements bei Nokia wird untersucht, was den erfolgreichen Einsatz der Innovationsplattform kennzeichnet. Zudem werden die Rolle des Innovationsmanagers und der Prozess der Nutzung der Innovationsplattform systematisch und differenziert beleuchtet. Schließlich werden wesentliche Erkenntnisse, die auf jahrelangen Erfahrungen beim Einsatz und bei der Weiterentwicklung der Innovationsplattform beruhen, vorgestellt.

*Ralph Oelssner* beschreibt zunächst die verschiedenen Paradigmenwechsel, welche die Digitalisierung bei **Versicherungen** zunehmend forcieren. Anschließend werden wesentliche Chancen für Versicherungen anhand von branchenspezifischen Beispielen herausgearbeitet. Danach werden zentrale Gefahren und Risiken, vor allem im Hinblick auf Cyberkriminalität, aufgezeigt. Wie diese reduziert werden können, wird dann anhand zum Teil weitreichender Ansätze und konkreter Maßnahmen dargestellt.

*Christiane Jonietz, Stefan Mesch und Anja Peters* untersuchen die Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung in **Banken und Sparkassen**. Zunächst wird ein Verständnis für die Digitalisierung und deren Auswirkungen auf den Bankenbereich entwickelt und der aktuelle Stand der Digitalisierung in Banken und Sparkassen beschrieben. Darauf aufbauend werden wesentliche Chancen für Banken und Sparkassen vorgestellt, aber auch wesentliche Herausforderungen aufgezeigt, um langfristig wettbewerbsfähig zu bleiben.

*Stefan Mesch, Christiane Jonietz und Anja Peters* beschreiben in einem weiteren Beitrag **FinTechs** als Disruptoren und Hoffnungsträger in der Bankenbranche. Der Beitrag beginnt mit einer Klärung, was unter FinTech verstanden werden kann und gibt einen Überblick über verschiedene FinTech Segmente. Für diese werden dann bekannte FinTech Start-ups und deren Geschäftsmodelle vorgestellt sowie deren wirtschaftliche Bedeutung für den Gesamtmarkt eingeordnet. Danach wird das disruptive Potenzial systematisch analysiert, aber es werden auch wesentliche Reaktionen etablierter Banken, mit der diese ihre Stellung behaupten wollen, beschrieben.

---

# Inhaltsverzeichnis

**Teil I Grundlagen**

<b>1</b>	<b>Ausgewählte technologische Grundlagen</b>	<b>3</b>
	Jürgen Hofmann	
<b>2</b>	<b>Kundenzentrierte digitale Geschäftsmodelle</b>	<b>41</b>
	Bettina Maisch und Carlos Andrés Palacios Valdés	
<b>3</b>	<b>Ausgewählte Aspekte bei der Gestaltung von Digital Services</b>	<b>63</b>
	Christian Stummeyer	

**Teil II Digitalisierung in ausgewählten Prozessbereichen**

<b>4</b>	<b>Product Lifecycle Management (PLM) im Kontext von Industrie 4.0</b>	<b>79</b>
	Cornelia Zehbold	
<b>5</b>	<b>Customer Relationship Management</b>	<b>101</b>
	Torsten Albrecht	
<b>6</b>	<b>Digital Supply Chain Management</b>	<b>121</b>
	Christian Kille	

**Teil III Digitalisierung in ausgewählten Funktionsbereichen**

<b>7</b>	<b>Digital Logistics</b>	<b>137</b>
	Christian Kille	
<b>8</b>	<b>Digitalisierung im Bereich Human Resources</b>	<b>149</b>
	Claudia Lieske	
<b>9</b>	<b>Digitale Fabrik – Das Digital Enterprise in der Industrie</b>	<b>161</b>
	Michael Butschek	

**Teil IV Digital Business Management**

<b>10 Digitale Transformation</b> .....	185
Christian Locher	
<b>11 Digital Leadership</b> .....	207
Thomas Doyé	
<b>12 Digital-Business-Recht</b> .....	225
Manfred Mayer	
<b>13 Digital Security – Wie Unternehmen den Sicherheitsrisiken des digitalen Wandels trotzen</b> .....	243
Alexander Weise	
<b>14 Digitale Ethik – Notwendige Instanz auf dem Weg zwischen technologischen Allmachtsbestrebungen und menschlicher Entwicklung</b> ....	263
Torsten Graap	

**Teil V Digitalisierung in ausgewählten Branchen**

<b>15 Digitalisierung in den Bereichen Handel und Konsumgüter</b> .....	289
Tobias Altmeyer	
<b>16 Digitalisierung im Möbelhandel</b> .....	305
Christian Stummeyer	
<b>17 Mensch und Technologie zusammenbringen – Digitalisierung im Consumer-Electronics-Fachhandel</b> .....	321
Martin Wild	
<b>18 Digitalisierung in der Industrie</b> .....	329
Sven Scheuble	
<b>19 Digitalisierung – Motor für innovative Geschäftsmodelle im Umfeld des hochautomatisierten Fahrens</b> .....	345
Harry Wagner und Stefanie Kabel	
<b>20 Digitalisierung im Technologie- und Innovationsmanagement am Beispiel der Innovationsplattform (IP) bei Nokia</b> .....	363
Peter Augsdörfer und Fabian Schlage	
<b>21 Digitalisierung bei Versicherungen</b> .....	379
Ralph Oelssner	



---

<b>22 Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung in Banken und Sparkassen</b>	<b>397</b>
Christiane Jonietz, Stefan Mesch und Anja Peters	
<b>23 Bewegung in der Bankenbranche: FinTechs als Disruptoren und Hoffnungsträger</b>	<b>413</b>
Stefan Mesch, Christiane Jonietz und Anja Peters	
<b>Erratum zu: Digital Security – Wie Unternehmen den Sicherheitsrisiken des digitalen Wandels trotzen</b>	<b>E1</b>

---

# Herausgeber- und Autorenverzeichnis

---

## Über die Herausgeber

**Prof. Dr. Lars Fend** ist Inhaber der Professur für Internationales Handelsmanagement, Marketing und Quantitative Methoden an der Business School der Technischen Hochschule Ingolstadt. Er unterstützt zudem internationale Unternehmen zu den Themen digitales Marketing und digitale Innovation sowie Führung und Management in der digitalen Ökonomie.

**Prof. Dr. Jürgen Hofmann** ist Inhaber der Professur für Digital Business, IT- und Prozessmanagement und Wirtschaftsinformatik an der Business School der Technischen Hochschule Ingolstadt. Er berät freiberuflich Unternehmen bei Digitalisierungs-, IT-Strategie-, IT-Management- und IT-Personalthemen. Zudem hat er zahlreiche Weiterbildungsprogramme konzipiert und ist Dozent in diversen berufsbegleitenden Bachelor- und Master-Studiengängen.

---

## Autorenverzeichnis

**Torsten Albrecht** NTT DATA Deutschland GmbH, München, Deutschland

**Tobias Altmeyer** Essity Professional Hygiene Germany GmbH, Mannheim, Deutschland

**Peter Augsdörfer** THI Business School, Ingolstadt, Deutschland

**Michael Butschek** SVP Digital Enterprise, Siemens AG, Nürnberg, Deutschland

**Thomas Doyé** THI Business School, Ingolstadt, Deutschland

**Torsten Graap** THI Business School, Ingolstadt, Deutschland

**Christiane Jonietz** ibi research an der Universität Regensburg GmbH, Regensburg, Deutschland

**Stefanie Kabel** THI Zentrum für Angewandte Forschung, Ingolstadt, Deutschland

**Christian Kille** Fakultät Wirtschaftswissenschaften, HS Würzburg-Schweinfurt, Würzburg, Deutschland

**Claudia Lieske** THI Business School, Ingolstadt, Deutschland

**Christian Locher** THI Business School, Ingolstadt, Deutschland

**Bettina Maisch** Siemens Corporate Technology, München, Deutschland

**Manfred Mayer** MAYBURG Rechtsanwaltsgesellschaft mbH, München, Deutschland

**Stefan Mesch** ibi research an der Universität Regensburg GmbH, Regensburg, Deutschland

**Ralph Oelssner** Allianz SE, München, Deutschland

**Carlos Andrés Palacios Valdés** Siemens AG, München, Deutschland

**Anja Peters** ibi research an der Universität Regensburg GmbH, Regensburg, Deutschland

**Sven Scheuble** Siemens AG, Erlangen, Deutschland

**Fabian Schlage** Nokia, München, Deutschland

**Christian Stummeyer** THI Business School, Ingolstadt, Deutschland

**Harry Wagner** THI Business School, Ingolstadt, Deutschland

**Alexander Weise** Cyber Risk Engineering Services, Swiss Re Europe S.A., München, Deutschland

**Martin Wild** MediaMarktSaturn Retail Group, Ingolstadt, Deutschland

**Cornelia Zehbold** Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen, THI, Ingolstadt, Deutschland

---

# Abbildungsverzeichnis

Abb. 1.1	Eisbergmodell. (Quelle: Eigene Darstellung) . . . . .	5
Abb. 1.2	Technologiekategorien und –felder. (Quelle: Eigene Darstellung) . . . . .	6
Abb. 1.3	Equipment-Management über QR-Code bei der KSB AG. (Quelle: KSB 2018) . . . . .	8
Abb. 1.4	Visible-Light-Communications-System bei Edeka. (Quelle: Signify 2017) . . . . .	13
Abb. 1.5	Ausprägungen der Darstellungstechnologien und –systeme. (Quelle: Eigene Abbildung) . . . . .	16
Abb. 1.6	Electronic-Shelf-Labels bei MediaMarktSaturn. (Quelle: MediaMarktSaturn Retail Group) . . . . .	17
Abb. 1.7	Virtual Reality Holodeck bei der AUDI AG. (Quelle AUDI AG) . . . . .	19
Abb. 1.8	Funktionsweise von 3D-Druck. (Quelle: Gebhardt et al. 2016, S. 4) . . .	24
Abb. 2.1	Internetpenetrationsrate nach Altersgruppen. (Quelle: AGOF Internet facts 2009 und 2015) . . . . .	44
Abb. 2.2	Business Model Canvas. (Quelle: icPortal 2015; Osterwalder et al. 2015) . . . . .	50
Abb. 3.1	Drei revolutionäre Entwicklungen an der Mensch-Maschine-Schnittstelle . . . . .	64
Abb. 3.2	Usability, User Experience und Customer Experience. (Quelle: in Anlehnung an Richter und Flückinger 2016) . . . . .	65
Abb. 3.3	Vier Methoden bei der Gestaltung der Customer Experience. (Quelle: in Anlehnung an Richter und Flückinger 2016) . . . . .	68
Abb. 3.4	Sechs Verwendungszwecke des UX-Prototyping. (Quelle: in Anlehnung an Richter und Flückinger 2016, S. 79) . . . . .	71
Abb. 3.5	Drei Customer Journeys bei einem Lebensmittel-Einzelhändler. (Quelle: Eigene Darstellung) . . . . .	73
Abb. 3.6	HEART-Framework von Google. (Quelle: in Anlehnung an Rodden 2015) . . . . .	74
Abb. 4.1	Verschiedene Lebenszyklen im Rahmen der Wertschöpfung. (Quelle: Eigene Darstellung) . . . . .	81

Abb. 4.2	PLM-Umsetzung durch Integration verschiedener Lösungskomponenten. (Quelle: In Anlehnung an Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen, <a href="http://www.plm-info.de">www.plm-info.de</a> )	83
Abb. 4.3	Forschungs-Roadmap Industrie 4.0. (Quelle: Plattform Industrie 4.0 2016a, S. 26)	85
Abb. 4.4	Paradigmenwechsel in der Produkt- und Dienstleistungsentwicklung. (Quelle: In Anlehnung an Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg/Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA 2014, S. 23)	86
Abb. 4.5	Klassische Automatisierungspyramide. (Quelle: Eigene Darstellung)	89
Abb. 4.6	Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0. (Quelle: Plattform Industrie 4.0 2015, S. 43)	90
Abb. 4.7	Kriterien und Produkteigenschaften für Industrie-4.0-Produkte. (Quelle: Zusammenfassung auf Basis von ZVEI 2016, S. 10, 12, 13)	93
Abb. 5.1	Dimensionen der Digitalisierung im Bereich Customer Experience Management	109
Abb. 5.2	Wandel von Push- zu Pull-Strategien. (Quelle: in Anlehnung an Accenture 2016)	112
Abb. 5.3	Customer Experience Management Aufbau. (Quelle: in Anlehnung an Accenture 2016)	114
Abb. 5.4	Technologie Aufbau – Schematisch	115
Abb. 5.5	Technologie Ansatz der Zukunft	116
Abb. 5.6	Change Management Dimensionen. (Quelle: in Anlehnung an Accenture Change Management Framework)	117
Abb. 7.1	Abgrenzung des Untersuchungsraumes. (Quelle: Christian Kille)	139
Abb. 7.2	Einsortierung der drei Bedeutungen der Logistik und der Logistik 4.0. (Quelle: Christian Kille auf Basis von (Klaus 2002); (Weber 2012); (Kummer et al. 2013); (Göpfert 2012); (Pfohl 2016); (Stölzle und Burkhard 2016) sowie (Wehberg 2016))	140
Abb. 7.3	Versprechungen der Digitalisierung in der Logistik. (Quelle: Christian Kille)	143
Abb. 7.4	Von der klassischen IT über die Cloud-Lösungen zu Data & Analytics. (Quelle: Christian Kille)	145
Abb. 8.1	HR-Prozesskette. (Quelle: in Anlehnung an Eisele und Doyé 2010, S. 21)	151
Abb. 8.2	Auswirkungen der Digitalisierung auf HR. (Quelle: Eigene Darstellung)	152
Abb. 9.1	Die vier Kernelemente des Digital Enterprise. (Quelle: Siemens AG; mit freundlicher Genehmigung von © Siemens AG. All Rights Reserved)	163

Abb. 9.2	Ganzheitlicher Ansatz zur Optimierung der gesamten Wertschöpfungskette. (Quelle: Siemens AG; mit freundlicher Genehmigung von © Siemens AG. All Rights Reserved) . . . . .	168
Abb. 9.3	Digital Enterprise Suite – das Angebot von Siemens für die digitale Transformation. (Quelle: Siemens AG; mit freundlicher Genehmigung von © Siemens AG. All Rights Reserved) . . . . .	169
Abb. 9.4	Der digitale Zwilling bei Maserati. (Quelle: Siemens AG; mit freundlicher Genehmigung von © Siemens AG. All Rights Reserved) . . .	178
Abb. 9.5	Digitalisierung der gesamten Wertschöpfungskette. (Quelle: Siemens AG; mit freundlicher Genehmigung von © Siemens AG. All Rights Reserved) . . . . .	179
Abb. 10.1	Umsatz der Musikindustrie in Deutschland 1985–2017. (Quelle: in Anlehnung an Drücke 2018) . . . . .	188
Abb. 10.2	Transformation der Wertschöpfung. (Quelle: Eigene Abbildung) . . . . .	191
Abb. 10.3	Zusammenhang von Digitalisierung und digitaler Transformation. (Quelle: Eigene Abbildung) . . . . .	193
Abb. 10.4	Plattform-Alternativen für Unternehmen im Digital Business. (Quelle: Eigene Darstellung) . . . . .	197
Abb. 11.1	Subsysteme der Organisation. (Quelle: Becker und Langosch 2002) . . .	217
Abb. 11.2	Veränderungswirkung in Abhängigkeit von Hard- und Softfacts. (Quelle: Eigene Darstellung) . . . . .	219
Abb. 11.3	Das 8-Schritte-Konzept nach Kotter. (Quelle: Kotter 2012) . . . . .	221
Abb. 13.1	Unternehmen und Bedrohungslandschaft. (Quelle: Angreifer und Bedrohungen nach European Union Agency For Network and Information Security 2019, eigene Abbildung) . . . . .	245
Abb. 13.2	Integration von Security-Aktivitäten in den Softwareentwicklungszyklus. (Quelle: Eigene Abbildung) . . . . .	249
Abb. 13.3	Lebenszyklus eines IT-Dienstleisterverhältnisses mit Sicherheitsaktivitäten . . . . .	252
Abb. 13.4	Cyber Kill Chain © nach Hutchins et al. 2010. (Quelle: Eigene Abbildung) . . . . .	258
Abb. 14.1	Drei Gesichtspunkte wirtschaftsethischer Vernunft. (Quelle: Ulrich 2010, S. 31) . . . . .	265
Abb. 14.2	Digitalisierung als polarisierender Entwicklungspfad. (Quelle: eigene Darstellung) . . . . .	266
Abb. 14.3	Digitalisierung im Spannungsfeld der Einstellungen. (Quelle: eigene Darstellung) . . . . .	267
Abb. 14.4	Kernelemente des digitalen Kapitalismus nach Betancourt. (Quelle: eigene Darstellung) . . . . .	269
Abb. 14.5	Das sekundäre System im Zusammenhang von Mensch und Natur nach Bastian. (Quelle: eigene Darstellung) . . . . .	274

Abb. 14.6	Digital-induzierte Negativeffekte nach Spitzer aus Sicht einer nachhaltigen Entwicklung. (Quelle: eigene Darstellung) . . . . .	276
Abb. 14.7	Wirkungsgeflecht integrativer digitaler Ethik auf die Formal- und Sachzielebene. (Quelle: eigene, verändert in Anlehnung an Graap 2015, S. 20) . . . . .	278
Abb. 14.8	Zentrale Ethikkerne zur kritischen Beurteilung der Digitalisierung. (Quelle: eigene Darstellung) . . . . .	280
Abb. 14.9	Zentrale Ethikkerne des digitalen Humanismus nach Nida-Rümelin/Weidenfeld. (Quelle: eigene Darstellung, zusammengestellt aus Nida-Rümelin und Weidenfeld 2018) . . . . .	283
Abb. 15.1	Die Einflussfaktoren und Folgen des digitalen Zeitalters auf den Kunden und seine Umwelt. (Quelle: Altmeyer 2017) . . . . .	290
Abb. 15.2	Digitalisierungsindex Handel – So digital ist der Handel. (Quelle: In Anlehnung an Deutsche Telekom 2017) . . . . .	295
Abb. 15.3	DB BahnhofsBox. (Quelle: Deutsche Bahn 2017) . . . . .	298
Abb. 15.4	Vorstellung vom Einkaufen im Jahre 2030. (Quelle: in Anlehnung an Comarch und Kantar TNS 2017) . . . . .	301
Abb. 16.1	Inspirationsquellen für Einrichtungsideen. (Quelle: Otto 2015, S. 12) . . . . .	307
Abb. 16.2	Einschätzung zum Online-Kauf von Möbeln. (Quelle: IFH Köln, zitiert nach möbel kultur 2013) . . . . .	308
Abb. 16.3	Digitale Angebote entlang der Customer Journey im Möbelhandel. (Quelle: Eigene Darstellung) . . . . .	309
Abb. 17.1	Saturn Express. (Quelle: MediaMarktSaturn) . . . . .	323
Abb. 17.2	Saturn Smartpay. (Quelle: MediaMarktSaturn) . . . . .	324
Abb. 17.3	Smarte Paketstation. (Quelle: MediaMarktSaturn) . . . . .	326
Abb. 17.4	„Sell & Go“-Automat . . . . .	326
Abb. 18.1	Idealtypischer Aufbau einer cloud-basierten Serviceplattform . . . . .	335
Abb. 18.2	Entwicklungsstufen von datenbasierten Servicemodellen . . . . .	338
Abb. 18.3	Stärken von Industrieunternehmen (in der Zusammenarbeit mit Start-ups) . . . . .	341
Abb. 19.1	Entwicklungsstufen des automatisierten Fahrens. (Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von VDA 2015a) . . . . .	348
Abb. 19.2	Herausforderungen des autonomen Fahrens für Automobilhersteller . . . . .	351
Abb. 19.3	Geschäftsmodell hochautomatisierter Güterverkehr nach CANVAS . . . . .	354
Abb. 19.4	Geschäftsmodell Car Sharing free of charge nach CANVAS . . . . .	356
Abb. 20.1	Der Innovationsagenda und Werkzeuge bei Nokia. (Quelle: Nokia) . . . . .	365
Abb. 20.2	Screenshot Eingabemaske der Innovationsplattform. (Quelle: Nokia) . . . . .	366
Abb. 20.3	Eingabemaske zur Kampagnensteuerung. (Quelle: Nokia) . . . . .	368
Abb. 20.4	NABC-Methode auf der Innovationsplattform. (Quelle: Nokia) . . . . .	373

Abb. 21.1	Motivation für Digitalisierung. (Quelle: Eigene Quelle) . . . . .	380
Abb. 21.2	Einflussfaktoren auf digitales Produktportfolio. (Quelle: Eigene Darstellung) . . . . .	383
Abb. 21.3	Das Risiko der Digitalisierung erhöhende Faktoren. (Quelle: Eigene Darstellung) . . . . .	385
Abb. 21.4	Reduktion des Risikos. (Quelle: Eigene Darstellung) . . . . .	386
Abb. 21.5	Unternehmenstransformation nach Malik. (Quelle: Malik 2015) . . . . .	388
Abb. 21.6	Viable System Model nach Malik. (Quelle: Malik 2017) . . . . .	389
Abb. 21.7	Beschreibung des Viable System Model nach Malik. (Quelle: Malik 2017) . . . . .	390
Abb. 21.8	Erfolgsfaktoren bei der Implementierung eines Viable System Model nach Malik. (Quelle: Malik 2017) . . . . .	390
Abb. 22.1	Einflüsse der digitalen Transformation. (Quelle: Kofler 2016) . . . . .	399
Abb. 22.2	Fünf-Kräfte-Modell nach Porter. (Quelle: Porter 2008) . . . . .	400
Abb. 22.3	Spannungsfeld Sicherheit – Wirtschaftlichkeit – Komfort. (Quelle: Eigene Darstellung) . . . . .	400
Abb. 22.4	Auswirkungen von FinTechs und Internetgiganten auf Banken und Sparkassen. (Quelle: Jonietz et al. 2016) . . . . .	404
Abb. 22.5	Produktfelder der Banken. (Quelle: Eigene Darstellung) . . . . .	405
Abb. 22.6	Zusammensetzung eines digitalen Ökosystems für den Bedarf „Immobilie“. (Quelle: Mesch et al. 2017) . . . . .	407



---

# Tabellenverzeichnis

Tab. 6.1	Möglichkeiten der Digitalisierung in Bezug auf die Dimensionen von Komplexität des Supply Chain Managements . . . . .	124
Tab. 6.2	Ableich der Komplexitäten in einer Supply Chain mit den Gründen für den Bullwhip-Effekt. . . . .	129
Tab. 6.3	Möglichkeiten zur Reduzierung des Bullwhip-Effekts. (Quelle: nach Lee et al. 1997) . . . . .	130
Tab. 6.4	Potenzielle Lösung durch Digitalisierung . . . . .	132
Tab. 7.1	Thesen zu Auswirkungen und Perspektiven der Logistik 4.0. (Quelle: auf Basis von Stölzle und Burkhard 2016, S. 60 ff.) . . . . .	142
Tab. 7.2	Übersicht der Digitalisierungswerkzeuge in der Logistik (Stölzle et al. 2018, S. 12 ff.) . . . . .	145
Tab. 13.1	Bestandteile von Cyber-Versicherungen. (Quelle: nach Pain und Anchen 2017, S. 14) . . . . .	260

---

**Teil I**

**Grundlagen**



# Ausgewählte technologische Grundlagen

1

Jürgen Hofmann

## Zusammenfassung

In diesem Beitrag werden ausgewählte technologische Grundlagen mit Fokus auf Frontend-Services betrachtet, die zum Teil in den Kapiteln der Teile II bis V aufgegriffen werden. Im Anschluss an begriffliche Grundlagen wie Service, Servitization sowie Frontend- und Backend-Services wird das Internet der Dinge als übergreifende Technologie behandelt. Die Konzentration auf Frontend-Services führt zur Auseinandersetzung mit Identifikationstechnologien wie Radio Frequency Identification (RFID) und Gesichtserkennung, Lokalisierungstechnologien wie dem Global Positioning System (GPS), Interaktionstechnologien wie Touch-, Gesten- und Sprachsteuerung, Darstellungstechnologien wie Datenbrillen, Augmented und Virtual Reality sowie Mobilkommunikationstechnologien wie Mobilfunknetze, Bluetooth und NFC. Den Abschluss bilden die Technologien 3D-Druck, Roboter mit Fokus auf Service-, Assistenz- und Logistikaufgaben sowie Delivery Systeme, die insbesondere in vielfältigen Pilotprojekten des Handels getestet werden.

## 1.1 Begriffliche Grundlagen

Im Zusammenhang mit der Digitalisierung, wie sie in der Einführung definiert ist, erhält auch der Begriff Service eine neue Bedeutung. Leimeister versteht als Service die „Anwendung von Kompetenzen – vor allem von Wissen und Fähigkeiten – durch Handlungen, Prozesse und Leistungen zum Nutzen der Kunden“ (Leimeister 2015, S. 362). Diese

---

J. Hofmann (✉)

Technische Hochschule Ingolstadt, THI Business School, Ingolstadt, Deutschland

E-Mail: [juergen.hofmann@thi.de](mailto:juergen.hofmann@thi.de)

Definition von Service gilt im Weiteren und ist von der klassischen Dienstleistung zu trennen, bei der ein immaterielles Gut als Output entsteht, z. B. beim Personen- oder Gütertransport oder bei der Gebäudereinigung (Leimeister 2015, S. 362).

Dies führt schließlich zum Begriff Servitization, der schon im Jahre 1988 von Vandermerwe und Rada geprägt wurde ((Vandermerwe 1988) aus (Leimeister 2015, S. 366)). Sie verstehen unter Servitization das „Angebot umfangreicher Angebotspakete oder „Bündel“, bestehend aus einer kundenorientierten Kombination aus

- Waren
- Dienstleistungen
- Support
- Self-Services
- Kenntnissen

mit dem Ziel, den Kernangeboten einen zusätzlichen Mehrwert hinzuzufügen“ (Leimeister 2015, S. 366).

Ein Beispiel hierfür stellt das 2017 etablierte Betreibermodell Sigma Air Utility der Kaeser Kompressoren SE dar, einem Familienunternehmen mit Sitz in Coburg, das mit ca. 6000 Mitarbeiter in über 100 Ländern vertreten ist und ca. 800 Mio. € Umsatz im Jahr erwirtschaftet. Das Betreibermodell weist u. a. folgende Kennzeichen auf ((Kaeser 2017) und (Bock 2019)):

- Die Kunden stellen die Druckluft nicht mehr selbst mit gekauften Kompressoren her, sondern sie „kaufen lediglich die Druckluft“.
- Kaeser plant die Anlagen zur Druckluftherzeugung und installiert, betreibt und wartet sie.
- Anstelle von Anfangsinvestitionen für die Kompressoranlagen und Kosten für Betrieb, Wartung und Instandhaltung der Anlagen bezieht der Kunde eine bestimmte Druckluftmenge zu einem vertraglich festgelegten Kubikmeterpreis, in dem Anlagen- und Betriebskosten enthalten sind.
- Für darüber hinaus gehende Druckluftbereitstellungen gilt ein ebenfalls vertraglich geregelter Mehrmengenpreis.
- Das Druckluftmanagementsystem Sigma Air Manager 4.0 regelt, steuert und überwacht die Anlage des Kunden vor Ort und ist über das Internet permanent mit dem Kaeser-Service-Center verbunden, sodass Kaeser jederzeit den Zustand und die Auslastung der Kompressoren kennt.
- Diese Kenntnisse können einerseits – auch durch Vergleich mit den Parametern anderer remote betriebener und überwachter Anlagen – für die Disposition von Predictive-Maintenance-Maßnahmen genutzt werden und andererseits aufgrund der Auslastungswerte Auslöser für eine Umdimensionierung der installierten Anlagen sein.
- Kaeser übernimmt nach eigenen Angaben auch die Verantwortung für den gesetzeskonformen Betrieb und die Einhaltung der einschlägigen Vorschriften.

An diesem Beispiel lassen sich Frontend- und Backend-Services gut erläutern:

- Auf der Frontend-Seite erfassen Sensoren die Betriebsdaten, der Sigma Air Manager 4.0 regelt und steuert die Anlage und veranlasst die Datenübermittlung an die Zentrale.
- Auf der Backend-Seite werden die eingehenden Betriebsdaten der bei den Kunden stationierten Druckluftanlagen aufgenommen und ausgewertet, ggf. werden Folgeaktionen wie Maintenance-Maßnahmen veranlasst.

Abb. 1.1 gibt einen Überblick über ausgewählte Charakteristika von Technologien, welche Frontend- und Backend-Services unterstützen.

Bei einem Frontend-Service handelt es sich demzufolge um einen Service, mit dem ein menschlicher Nutzer oder eine Maschine interagiert. Beispiele für hierzu erforderliche Interaktionstechnologien sind Smartphone-Apps oder Cyber-Physische-Systeme im Zusammenhang mit Internet-of-Things (siehe Abschn. 1.2.2), wie oben bei Kaeser ausgeführt.

Ein Backend-Service interagiert mit Frontend-Services dergestalt, dass er die vom Frontend-Service angeforderten bzw. bereitgestellten Informationen IT-bezogen verarbeitet und kontextbezogen reagiert. Beispiele für hierzu eingesetzte IT-Systeme sind Webserver, konventionelle Anwendungssysteme (z. B. Warenwirtschaftssystem (WWS) im Handel) oder Backend-Server für Online-Car-IT-Funktionalität bei Automobilherstellern. Im oben beschriebenen Beispiel von Kaeser nimmt der IT-gestützte Backend-Service die Betriebsdaten verschiedener bei Kunden installierter Druckluftanlagen auf, wertet sie aus und veranlasst gegebenenfalls erforderliche Folgeaktivitäten.

Die Beispiele zeigen auch, dass die Technologien zur Unterstützung der Frontend-Services in vielen Anwendungsbereichen und Branchen sowie verschiedenen Unternehmensgrößenordnungen zum Einsatz kommen, während die IT-Komponenten der Backend-Services applikations- und unternehmensbezogen gestaltet sind. Vor diesem Hintergrund wird im Folgenden ausschließlich auf Frontend-Services fokussiert.



**Abb. 1.1** Eisbergmodell. (Quelle: Eigene Darstellung)

## 1.2 Ausgewählte Technologien für Frontend-Services

### 1.2.1 Überblick und Einordnung der Technologien

Die im Folgenden näher betrachteten Technologien auf der Frontend-Seite lassen sich in Anlehnung an Hausladen (Hausladen 2016, S. 54) in die in Abb. 1.2 dargestellten Technologiekategorien und -felder einteilen. Dabei sind nur die aus heutiger Sicht relevanten Technologien aufgeführt.

Die folgenden Ausführungen streben keine bis ins Detail gehende Behandlung oder Erklärung dieser Technologien an, sondern sie sollen die grundsätzliche Funktionsweise und vor allem die Einsatzpotenziale der einzelnen Technologien aufzeigen. Für weitergehende Informationen sei auf die jeweils angegebene Literatur verwiesen.

### 1.2.2 Internet of Things als übergreifende Technologie

Basis für das Internet of Things (IoT) sind sogenannte Cyber-Physische Systeme. Dabei handelt es sich um „Objekte, Geräte, Gebäude, Verkehrsmittel, Produktionsanlagen, Logistikkomponenten, Haushaltsgeräte etc., die eingebettete Systeme (Embedded Systems) enthalten, welche

- über Sensoren ihre Umwelt erfassen,
- diese erfassten Daten auswerten und speichern,
- über das Internet kommunizieren und/oder
- über Aktuatoren auf die physikalische Welt einwirken können.“ (Bauernhansl 2017, S. 11–12).

Internet der Dinge (Internet of Things (IoT))					
Identifikation	Barcode	RFID	Biometrie		
Lokalisierung	Satellitenkommunikation	Mobile Kommunikation (s.u.)			
Interaktion	Konventionell	Touchscreen	Gestensteuerung	Sprachsteuerung	
Darstellung	Stationäre Systeme	Mobile Systeme	Datenbrillen	Virtual Reality	Augmented Reality
Mobile Kommunikation	Mobilfunk	WLAN	Bluetooth	Near Field Communication	
Sonstige	3D-Druck	Roboter	Delivery-Systeme		

Abb. 1.2 Technologiekategorien und -felder. (Quelle: Eigene Darstellung)