

# DIPLOMA

Private staatlich anerkannte Hochschule  
University of Applied Sciences

diploma.de

Hahn / Convent

## Digitalisierung als Herausforderung unternehmerischen Handelns

Studienheft Nr. 325  
1. Auflage 04/2021

## **Verfasser**

### **Dr. Stephen Hahn**

Lehrbeauftragter für Cross-Cultural Communication / Interkulturelle Kompetenztrainings / Designing The Global Marketing Programme / Principles of International Management an der Hochschule für angewandte Wissenschaften Landshut

Lehrbeauftragter für Marktforschung / Internationales Management / E-Commerce / Markt- und Werbepsychologie und Unternehmens- und Krisenkommunikation an der DIPLOMA Hochschule

## **Co-Autor**

### **Prof. Dr. Stephan Convent**

Dekan des Studiengangs Betriebswirtschaft, Sicherheitsmanagement u. a. an der DIPLOMA Hochschule

Leseprobe

© by DIPLOMA Private Hochschulgesellschaft mbH

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung und des Nachdrucks, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form ohne schriftliche Genehmigung reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

## **DIPLOMA Hochschule**

University of Applied Sciences

Am Hegeberg 2

37242 Bad Sooden-Allendorf

Tel. +49 (0) 56 52 58 77 70, Fax +49 (0) 56 52 58 77 729

# Digitalisierung als Herausforderung unternehmerischen Handelns

Inhaltsverzeichnis	Seite
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>7</b>
<b>Glossar</b>	<b>8</b>
<b>1 Prolog</b>	<b>12</b>
<b>2 Industrie im Wandel der Zeit: Von der ersten zur vierten industriellen Revolution</b>	<b>14</b>
2.1 Historischer Abriss der ersten, zweiten und dritten industriellen Revolution	14
2.2 Die vierte industrielle Revolution	14
<b>3 Digitalisierung und digitale Transformation</b>	<b>18</b>
3.1 Grundlagen und Definition der Digitalisierung	18
3.2 Grundlagen und Definition der digitalen Transformation	19
<b>4 Herausforderung digitale Transformation</b>	<b>24</b>
4.1 Evolutionäre, digitale und disruptive Innovationen	25
4.2 Theoretische Einordnung der digitalen Transformation	26
<b>5 Technologische Grundlagen der digitalen Transformation</b>	<b>28</b>
5.1 Die Entwicklung neuer Technologien im Zeitverlauf	28
5.2 Der Gartner Hype Cycle	29
5.3 Technologien der digitalen Transformation	31
5.3.1 Cloud-Computing	33
5.3.2 Internet der Dinge und Industrie 4.0	34
5.3.3 Big Data	36
5.3.4 Künstliche Intelligenz	39
5.3.5 Virtuelle und erweiterte Realität	40
5.3.6 Blockchain	42
<b>6 Strategien für die digitale Transformation</b>	<b>44</b>
6.1 Chancen der digitalen Transformation	44
6.1.1 Ökonomische Chancen	44
6.1.2 Gesellschaftliche Chancen	45
6.1.3 Ökologische Chancen	46
6.2 Risiken der digitalen Transformation	47
6.2.1 Ökonomische Risiken	47
6.2.2 Gesellschaftliche Risiken	48
6.2.3 Sicherheitsrisiken	48
6.3 Strategien der digitalen Transformation	48
6.4 Vorgehensmodelle der digitalen Transformation	49
6.4.1 Masterplan der digitalen Transformation (Roland Berger)	49
6.4.2 Vorgehensmodell von Capgemini Consulting	50
6.4.3 Referenz-, Reifegrad- und Vorgehensmodell von Appelfeller/Feldmann	51
<b>7 Changemanagement und die Rolle der Führungskraft</b>	<b>58</b>
7.1 Begriff, Gegenstand und Ansatzpunkte	58
7.2 Auslöser von Unternehmenswandel	59
7.3 Feldtheorie von Lewin	60

# **Digitalisierung als Herausforderung unternehmerischen Handelns**

7.4	Die Rolle der Führungskraft bei der digitalen Transformation	61
<b>8</b>	<b>Roadmap für die digitale Transformation von Geschäftsmodellen</b>	<b>67</b>
8.1	Überblick zur Roadmap für die digitale Transformation von Geschäftsmodellen	68
8.2	Digitale Realität	68
8.3	Digitale Ambition	71
8.4	Digitale Potenziale	71
8.5	Digitaler Fit	73
8.6	Digitale Implementierung	75
<b>Lösungen der Übungsaufgaben</b>		<b>78</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>		<b>91</b>
<b>Onlinequellen</b>		<b>92</b>

Leseprobe

## Abbildungsverzeichnis

<a href="#"><u>Abb. 1: Komponenten einer computergestützten Produktion</u></a>	15
<a href="#"><u>Abb. 2: Die vier Phasen der industriellen Revolution</u></a>	16
<a href="#"><u>Abb. 3: Das passiert in 60 Sekunden im Internet</u></a>	16
<a href="#"><u>Abb. 4: Ablauf einer Spracheingabe bei Amazon Echo</u></a>	19
<a href="#"><u>Abb. 5: Entwicklung der digitalen Transformation</u></a>	20
<a href="#"><u>Abb. 6: Definitionen digitale Transformation</u></a>	21
<a href="#"><u>Abb. 7: Mögliche Zielsetzungen der digitalen Transformation</u></a>	22
<a href="#"><u>Abb. 8: Zwei Ebenen der digitalen Transformation</u></a>	24
<a href="#"><u>Abb. 9: Phasen der digitalen Transformation</u></a>	24
<a href="#"><u>Abb. 10: Fünf Stufen der Reichweite der digitalen Transformation</u></a>	25
<a href="#"><u>Abb. 11: Spezifische Konzepte zum digitalen Wandel</u></a>	26
<a href="#"><u>Abb. 12: Technologieentwicklung im Zeitverlauf</u></a>	28
<a href="#"><u>Abb. 13: Genereller Gartner Hype Cycle</u></a>	29
<a href="#"><u>Abb. 14: Hype Cycle for Emerging Technologies 2020</u></a>	30
<a href="#"><u>Abb. 15: Innovative Technologien und ihre Nutzung in Unternehmen</u></a>	31
<a href="#"><u>Abb. 16: Stufen der Digitalisierung und ihre Technologien</u></a>	32
<a href="#"><u>Abb. 17: Relevante Technologien für Unternehmen</u></a>	32
<a href="#"><u>Abb. 18: Servicemodelle des Cloud-Computing</u></a>	33
<a href="#"><u>Abb. 19: Anwendungsfall IoT – der vernetzte Kühlschrank</u></a>	35
<a href="#"><u>Abb. 20: T-Shirt-Konfiguration bei Spreadshirt</u></a>	36
<a href="#"><u>Abb. 21: Evolutionäre Entwicklung des Datenvolumens</u></a>	36
<a href="#"><u>Abb. 22: Die fünf Vs von Big Data</u></a>	37
<a href="#"><u>Abb. 23: Prognose zum Volumen der jährlich generierten digitalen Datenmenge weltweit</u></a>	38
<a href="#"><u>Abb. 24: Leistungsbestandteile der Künstlichen Intelligenz</u></a>	39
<a href="#"><u>Abb. 25: Das selbstfahrende Auto von Google</u></a>	40
<a href="#"><u>Abb. 26: Virtuelle Realität mit Varjo VR-2</u></a>	41
<a href="#"><u>Abb. 27: Erweiterte Realität am Beispiel von IKEA Place</u></a>	41
<a href="#"><u>Abb. 28: Entwicklung der Anzahl der Internetnutzer</u></a>	45
<a href="#"><u>Abb. 29: Einsatz von Augmented Reality für 3-D-Ultraschall-Bilder</u></a>	46
<a href="#"><u>Abb. 30: CO<sub>2</sub>-Einsparpotenzial durch digitale Technologien bis 2030</u></a>	47
<a href="#"><u>Abb. 31: Bedrohung von Arbeitsplätzen durch die Automatisierung</u></a>	48
<a href="#"><u>Abb. 32: Strategien der digitalen Transformation</u></a>	49
<a href="#"><u>Abb. 33: Vorgehensmodell der digitalen Transformation nach Roland Berger</u></a>	50
<a href="#"><u>Abb. 34: Vorgehensmodell von Capgemini Consulting</u></a>	51
<a href="#"><u>Abb. 35: Referenzmodell nach Appelfeller/Feldmann</u></a>	52
<a href="#"><u>Abb. 36: Rollen in einem digitalen Unternehmen</u></a>	53
<a href="#"><u>Abb. 37: Reifegradmodell für das Element Lieferant</u></a>	54
<a href="#"><u>Abb. 38: Referenz-, Reifegrad- und Vorgehensmodell des digitalen Unternehmens</u></a>	55
<a href="#"><u>Abb. 39: Netzdiagramm für den Soll-/Ist-Vergleich</u></a>	55
<a href="#"><u>Abb. 40: PCDA-Zyklus</u></a>	56
<a href="#"><u>Abb. 41: Changemanagement als Steuerung des Wandels auf dem Weg von A nach B</u></a>	58
<a href="#"><u>Abb. 42: Ansatzpunkte des Changemanagement</u></a>	59
<a href="#"><u>Abb. 43: Der Lebenszyklus der Unternehmung</u></a>	59
<a href="#"><u>Abb. 44: Die Feldtheorie Kurt Lewins</u></a>	60
<a href="#"><u>Abb. 45: Drei-Phasen-Modell des Wandels nach Lewin</u></a>	60
<a href="#"><u>Abb. 46: Veränderungen der Führung</u></a>	61
<a href="#"><u>Abb. 47: Gegenüberstellung der Kompetenzen der traditionellen und der digitalen Führung</u></a>	62
<a href="#"><u>Abb. 48: Acht-Phasen-Modell des Changemanagement</u></a>	64
<a href="#"><u>Abb. 49: Digital-Change-2.0-Modell</u></a>	64
<a href="#"><u>Abb. 50: Management by Options</u></a>	65
<a href="#"><u>Abb. 51: Digitale Transformation von Geschäftsmodellen</u></a>	67
<a href="#"><u>Abb. 52: Roadmap zur digitalen Transformation von Geschäftsmodellen</u></a>	68
<a href="#"><u>Abb. 53: Beschreibung des Geschäftsmodells eines Triebwerkherstellers</u></a>	69
<a href="#"><u>Abb. 54: Wertschöpfungsstufen, Akteure und Digitalisierungsgrad einer Industrie</u></a>	70
<a href="#"><u>Abb. 55: Kundenprofil mit Kundenanforderungen</u></a>	70
<a href="#"><u>Abb. 56: Zielkategorien mit Zielen je Geschäftsmodell-Element</u></a>	71
<a href="#"><u>Abb. 57: Beschreibung von Best Practices</u></a>	72
<a href="#"><u>Abb. 58: Digitalradar mit Enablern und Anwendungen</u></a>	72
<a href="#"><u>Abb. 59: Optionenraum für zukünftige Geschäftsmodelle</u></a>	73
<a href="#"><u>Abb. 60: Ausprägungen des bestehenden Geschäftsmodells</u></a>	74
<a href="#"><u>Abb. 61: Scoring-Tabelle zum Bewerten von Optionen</u></a>	74
<a href="#"><u>Abb. 62: Entwicklungsstufen vom Produkt zum System von Systemen</u></a>	75
<a href="#"><u>Abb. 63: Generelle Phasen der digitalen Kundenerfahrung</u></a>	75
<a href="#"><u>Abb. 64: Digitale Kundenerfahrung für den Einsatz eines Triebwerks</u></a>	76
<a href="#"><u>Abb. 65: Integriertes und digitales Wertschöpfungsnetzwerk</u></a>	76

# Digitalisierung als Herausforderung unternehmerischen Handelns

## Glossar

<b>3-D-Druck</b>	additive Fertigung; Kombination von Prozessen zur Fertigung von Objekten durch Hinzufügen von Material in Schichten, die den aufeinanderfolgenden Querschnitten eines 3-D-Modells entsprechen
<b>Additive Fertigung</b>	Verfahren, bei denen zur Erzeugung eines Bauteils das Material punkt-, linien- oder schichtweise hinzugefügt wird, z. B. 3-D-Druck
<b>Agile Managementmethoden</b>	Bei agilen Managementmethoden dominiert die Perspektive der intuitiven und iterativen Entstehung im Gegensatz zur rationalen Planungslogik. Sie entstehen im Kontext digitaler Technologien und sind ein Ansatz für Management bei Ungewissheit.
<b>AR</b>	Augmented Reality
<b>Balanced Scorecard</b>	Verbindungsglied zwischen Strategiefindung und -umsetzung. In ihrem Konzept werden die traditionellen finanziellen Kennzahlen durch eine Kunden-, eine interne Prozess- und eine Lern- und Entwicklungsperspektive ergänzt.
<b>Big Data</b>	Große Mengen an Daten, die u. a. aus Bereichen wie Internet und Mobilfunk, Finanzindustrie, Energiewirtschaft, Gesundheitswesen und Verkehr und aus Quellen wie intelligenten Agenten, sozialen Medien, Kredit- und Kundenkarten, Smart-Metering-Systemen, Assistenzgeräten, Überwachungskameras sowie Flug- und Fahrzeugen stammen und die mit speziellen Lösungen gespeichert, verarbeitet und ausgewertet werden.
<b>Blockchain</b>	Dezentrale, chronologisch aktualisierte Datenbank mit einem aus dem Netzwerk hergestellten Konsensmechanismus zur dauerhaften digitalen Verbriefung von Eigentumsrechten.
<b>BMWi</b>	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
<b>Budgetierung</b>	kurzfristige, hauptsächlich auf finanzielle Kennzahlen fixierte Unternehmensplanung
<b>CAD</b>	Computer Aided Design
<b>CAM</b>	Computer Aided Manufacturing
<b>CAP</b>	Computer Aided Planning
<b>CAQ</b>	Computer Aided Quality Assurance
<b>Changemanagement</b>	laufende Anpassung von Unternehmensstrategien und -strukturen an veränderte Rahmenbedingungen
<b>CIM</b>	Computer Integrated Manufacturing
<b>Cloud-Computing</b>	Es beinhaltet Technologien und Geschäftsmodelle, um IT-Ressourcen dynamisch zur Verfügung zu stellen und ihre Nutzung nach flexiblen Bezahlmodellen abzurechnen. Anstelle IT-Ressourcen, beispielsweise Server oder Anwendungen, in unternehmenseigenen Rechenzentren zu betreiben, sind diese bedarfsorientiert und flexibel in Form eines dienstleistungsbasierten Geschäftsmodells über das Internet oder ein Intranet verfügbar. Diese Art der Bereitstellung führt zu einer Industrialisierung von IT-Ressourcen, ähnlich wie es bei der Bereitstellung von Elektrizität der Fall war.
<b>CNC</b>	Computerized Numerical Control

# Digitalisierung als Herausforderung unternehmerischen Handelns

<b>Corporate Identity</b>	Ein strategisches Konzept zur Positionierung der Identität oder auch eines klar strukturierten, einheitlichen Selbstverständnisses eines Unternehmens, sowohl im eigenen Unternehmen als auch in der Unternehmensumwelt
<b>CSR</b>	Corporate Social Responsibility
<b>Cyber-physische Systeme</b>	Systeme, bei denen informations- und softwaretechnische mit mechanischen Komponenten verbunden sind, wobei Datentransfer und -austausch sowie Kontrolle bzw. Steuerung über eine Infrastruktur wie das Internet in Echtzeit erfolgen. Wesentliche Bestandteile sind mobile und bewegliche Einrichtungen, Geräte und Maschinen (darunter auch Roboter), eingebettete Systeme und vernetzte Gegenstände (Internet der Dinge). In der Industrie 4.0 haben cyber-physische Systeme eine zentrale Funktion.
<b>Embedded Systems</b>	Dies sind Computersysteme, die in Geräten, Anlagen und Maschinen eingebettet sind und spezielle Anwendungen abarbeiten.
<b>GAFA</b>	Google, Apple, Facebook, Amazon
<b>Gartner Hype Cycle</b>	Dabei handelt es sich um eine jährliche Einschätzung des Marktforschungsunternehmens Gartner, wo eine Technologie steht und wie sich diese entwickeln wird.
<b>Geschäftsmodell</b>	Grundlogik eines Unternehmens, die beschreibt, welcher Nutzen auf welche Weise für Kunden und Partner gestiftet wird. Ein Geschäftsmodell beantwortet die Frage, wie der gestiftete Nutzen in Form von Umsätzen an das Unternehmen zurückfließt.
<b>Hadoop</b>	Bei Hadoop handelt es sich um ein auf Java basierendes Software-Framework. Mit ihm lassen sich große Datenmengen auf verteilten Systemen in hoher Geschwindigkeit verarbeiten. Es ist zur Bewältigung der Datenverarbeitung im Big-Data-Umfeld geeignet.
<b>Hockey Stick Curve</b>	beschreibt einen bestimmten Kurvenverlauf, der an die Form eines Hockeyschlägers erinnert. Am Anfang ist die Kurve flach und verweist kurzfristig sogar nach unten, aber bald zeigt sie steil und gradlinig nach oben.
<b>Industrie 4.0</b>	Marketingbegriff, der auch in der Wissenschaftskommunikation verwendet wird, steht für ein „Zukunftsprojekt“ der deutschen Bundesregierung. Die sogenannte vierte industrielle Revolution zeichnet sich durch Individualisierung bzw. Hybridisierung der Produkte und die Integration von Kunden und Geschäftspartnern in die Geschäftsprozesse aus.
<b>Internet der Dinge</b>	Vernetzung von Gegenständen mit dem Internet, damit diese Gegenstände selbstständig über das Internet kommunizieren und so verschiedene Aufgaben für den Besitzer erledigen können. Der Anwendungsbereich erstreckt sich dabei von einer allgemeinen Informationsversorgung über automatische Bestellungen bis hin zu Warn- und Notfallfunktionen.
<b>IoT</b>	Internet of Things
<b>Kanban-Pull-System</b>	System zur Steuerung des Materialflusses und der Produktion nach dem „Pull-Prinzip“. Dabei werden sogenannte selbststeuernde Regelkreise eingesetzt, um die Materialversorgung zu gewährleisten. Bei Kanban orientiert sich die Materialbereitstellung damit ausschließlich am Verbrauch des Produktions- oder Logistikablaufs.

# Digitalisierung als Herausforderung unternehmerischen Handelns

<b>KI</b>	Künstliche Intelligenz
<b>Kontingenz</b>	Möglichkeit und Notwendigkeit, aus mehreren Alternativen auswählen zu können und zu müssen
<b>Künstliche Intelligenz</b>	Erforschung „intelligenter“ Problemlösungsverhaltens sowie die Erstellung „intelligenter“ Computersysteme. Künstliche Intelligenz (KI) beschäftigt sich mit Methoden, die es einem Computer ermöglichen, solche Aufgaben zu lösen, die, wenn sie vom Menschen gelöst werden, Intelligenz erfordern.
<b>MapReduce</b>	ein von Google entwickeltes Verfahren, mit dem sich große strukturierte oder unstrukturierte Datenmengen mit hoher Geschwindigkeit verarbeiten lassen. MapReduce nutzt die Parallelisierung von Aufgaben und deren Verteilung auf mehrere Systeme.
<b>MTM</b>	Methods-Time Measurement; Verfahren zur Analyse von Arbeitsabläufen und Ermittlung von Plan- und Vorgabezeiten
<b>Outsourcing</b>	Verlagerung von Wertschöpfungsaktivitäten des Unternehmens auf Zulieferer
<b>PPS</b>	Computer Aided Production Planning and Steering
<b>Predictive Maintenance</b>	proaktive Instandhaltung, die auf der Auswertung von Daten basiert, die aus den zu wartenden Maschinen und Anlagen gewonnen werden – also den Prozess- oder Maschinendaten
<b>Principal-Agent-Theorie</b>	Sie untersucht Wirtschaftsbeziehungen, in denen ein Geschäftspartner Informationsvorsprünge gegenüber den anderen aufweist. Diese Informationsasymmetrien bewirken Ineffizienzen bei der Vertragsbildung oder Vertragsdurchführung und führen unter Umständen zu Marktversagen, können jedoch durch geeignete Formen der Vertragsgestaltung zumindest partiell überwunden werden.
<b>Remote Maintenance</b>	alle Service- und Wartungsarbeiten, die an entfernten IT-Systemen, Netzen oder Industrieanlagen ausgeführt werden, ohne dass der Servicetechniker vor Ort ist; Fernwartung
<b>Robotik</b>	beschäftigt sich mit dem Entwurf, der Gestaltung, der Steuerung, der Produktion und dem Betrieb von Robotern, z. B. von Industrie- oder Servicerobotern
<b>Scrum</b>	Rahmenwerk zur Entwicklung, Lieferung und Wartung komplexer Produkte, das auf eine leichtgewichtige, iterativ-inkrementelle Vorgehensweise in kurzen Lernschleifen setzt. Das Rahmenwerk definiert Rollen, Artefakte (Planungs- und Arbeitsergebnisse) und Ereignisse (Events) sowie das Zusammenspiel dieser drei Elemente.
<b>Sensorik</b>	Wissenschaft und Anwendung von Sensoren zur Messung und Kontrolle von Veränderungen von umweltbezogenen, biologischen oder technischen Systemen
<b>Shareholder Value</b>	Ertragswert des Eigenkapitals; Maßgröße der Unternehmensbewertung als Alternative zum Substanzwert. Das Shareholder Value-Konzept ist eine Unternehmensstrategie, bei der der Vorstand einer börsennotierten Aktiengesellschaft durch alle Maßnahmen, die er in seinem Unternehmen entwickelt und umsetzt, den Unternehmenswert im Sinn des Marktwertes des Eigenkapitals steigern soll. Dabei wird der Gewinn als Maßgröße des Unternehmenserfolges infrage gestellt. Zielgröße ist das Aktionärsvermögen.

## **Digitalisierung als Herausforderung unternehmerischen Handelns**

<b>Sharing Economy</b>	systematisches Ausleihen von Gegenständen und gegenseitiges Bereitstellen von Räumen und Flächen, insbesondere durch Privatpersonen und Interessengruppen. Im Mittelpunkt steht Collaborative Consumption, der Gemeinschaftskonsum.
<b>Smart Services</b>	digitale Dienstleistungen; machen sich die zunehmende Ausstattung technischer Systeme mit Informations- und Kommunikationstechnik und Sensorik sowie deren zunehmende digitale Vernetzung, die über das Internet oder andere Kommunikationsnetze realisiert wird, zunutze (Internet der Dinge)
<b>Smart Metering</b>	computergestütztes Messen, Ermitteln und Steuern von Energieverbrauch und -zufuhr
<b>Stakeholder</b>	Anspruchsgruppen eines Unternehmens. Neben der Gruppe der Aktionäre/Shareholder werden zu den Stakeholdern typischerweise auch Fremdkapitalgeber, Mitarbeiter, Kunden und Lieferanten sowie staatliche Institutionen und die Gesellschaft gezählt.
<b>Stakeholder-Ansatz</b>	Konzept, nach dem die Unternehmensführung nicht nur die Interessen der Anteilseigner (Shareholder), sondern aller Anspruchsgruppen, ohne deren Unterstützung das Unternehmen nicht überlebensfähig wäre, zu berücksichtigen hat.
<b>Venture Capital</b>	Teilbereich des Private-Equity-Geschäfts. Während Letzteres generell den Handel mit Eigenkapitalanteilen an nicht börsennotierten Unternehmen bezeichnet, handelt es sich beim Venture-Capital um zeitlich begrenzte Mittelüberlassungen in Form von Eigenkapital an das Spezialsegment der jungen Wachstumsunternehmen.
<b>VR</b>	Virtual Reality

Alle im Glossar aufgeführten Definitionen stammen aus dem Gabler Wirtschaftslexikon ([Link 1](#), letzter Zugriff am 19.04.21).

# Digitalisierung als Herausforderung unternehmerischen Handelns

## 1 Prolog

### Lernziele:

Am Ende dieses Kapitels sind Sie in der Lage,

- die Bedeutung des Wandels durch die Digitalisierung zu erfassen.

*„Menschen und Unternehmen befinden sich in einer der größten Veränderungen seit Erfindung der Dampfmaschine. Nach der neolithischen Revolution, welche die Menschen sesshaft werden ließ, und der industriellen folgt nun die digitale Revolution. Viele Regeln des Zusammenlebens, der Arbeit und Produktion werden sich für immer verändern.“ (Bosch et al. 2018, S. 9)*

Im Jahre 1492 entdeckte Christoph Columbus Amerika. Ein Start-up namens Siemens & Halske war es jedoch, das Amerika dauerhaft und verlässlich telegrafisch mit Europa verbunden hat. Von 1875 bis 1884 hatte die Faraday, so lautete der Name des Siemens-Kabelschiffs, sechs transatlantische Kabel mit einer Länge von insgesamt rund 20.000 Kilometern verlegt. (ebd. S. 13)

Die junge Firma Siemens wurde in Berlin gegründet. Auch ein gewisser Otto Lilienthal hatte seinen Firmensitz in der deutschen Hauptstadt. Um das Jahr 1883 beschäftigte Lilienthal in seiner Dampfessel- und Maschinenfabrik schon 60 Mitarbeitende. Das Unternehmen pflegte ein innovatives Beteiligungsmodell, das die Beschäftigten mit 25 % am Reingewinn beteiligte. Das progressive Vergütungskonzept ließ die Leistungsfähigkeit des jungen Unternehmens förmlich explodieren und förderte den Teamgedanken. (ebd. S. 13–14)

Die eigentliche Passion Lilienthals galt jedoch dem Fliegen. Der Flugpionier tüftelte bereits seit 1874 in nächtelangen Experimenten an Luftwiderstand- und Auftriebsmodellen. Gewölbte Tragflächen, die einen größeren Auftrieb lieferten als gerade geformte, waren der Durchbruch der harten Entwicklungsjahre. Otto Lilienthal hatte gemeinsam mit seinem Bruder Gustav das charakteristische Flügelprofil der Vögel erstmals mit exakten Messungen verbunden. Im Frühjahr 1891 schrieben sie Geschichte: Mit ihrem ersten Fluggerät, dem Drevitzer Apparat, flog Otto Lilienthal einen kleinen Grashügel hinunter. Damit legten die beiden Brüder die wissenschaftlichen Grundlagen der modernen Flugindustrie und hatten eine Jahrhundert-Erfindung geleistet. An der Vernetzung der Welt hat kaum jemand so großen Anteil wie die Gebrüder Lilienthal. (ebd. S. 14–15)

Fast zeitgleich forschte der junge Maschinenbauer Carl Benz in einer kleinen Werkstatt der Benz & Cie. Rheinischen Gasmotorenfabrik in Mannheim an einem Verbrennungsmotor und einer elektrischen Zündung. Jahrelange harte Arbeit und enorme finanzielle Belastungen zahlten sich aus: Als Benz im Januar 1886 das erste Fahrzeug beim Reichspatentamt anmeldete, schrieb er Industriegeschichte. (ebd. S. 15)

*„Siemens, Lilienthal und Benz stehen stellvertretend für eine Generation von Visionären, die mit ihrem Mut, Willen und ihrer Weitsicht das Fundament einer vernetzten Welt geschaffen haben. Glasfaserkabel, Flugzeuge und das Automobil haben in Deutschland das Licht der Welt erblickt. Diese Kerntechnologien bilden heute die Basis für die Vernetzung der Welt.“ (ebd. S. 15)*

Unternehmen, Mitarbeiter, Zulieferer und Kunden werden durch die Digitalisierung eine nachhaltige Veränderung erfahren. Viele Unternehmen agieren dabei immer noch in einem Wandel der ersten Ordnung, der etwa Änderungen in den Prozessabläufen oder den entwickelten Produkten umfasst. Jedoch befinden sich 98 % aller deutschen und globalen Unternehmen bereits mitten im Wandel der zweiten Ordnung. Das bedeutet, dass sich der Markt komplett verändert. Gleichzeitig setzen bedeutende Paradigmenwechsel ein: Eine bestehende Technologie, ein Produkt oder eine Dienstleistung werden teilweise oder vollständig von anderen verdrängt. Durch diesen Wandel ist die Tiefenstruktur der Organisation betroffen, also die teilweise unbewussten Lern- und Veränderungsregeln der Organisation ebenso wie die kollektiven mentalen Modelle. Dazu gehören unter anderem die intelligente Nutzung des

## **Digitalisierung als Herausforderung unternehmerischen Handelns**

Wissens aller Mitarbeiter sowie das *Changemanagement*. Ohne ganzheitliche Strategie und ohne Idee für eine lernende Organisation werden Unternehmen vom Markt gedrängt werden. (ebd., S. 19)  
„Unternehmen müssen akzeptieren, dass sich das wirtschaftliche Umfeld nie mehr so langsam verändern wird wie heute.“ (ebd. S. 20)

### **Übungsaufgaben zur Selbstkontrolle**

**SK**

1. Was wird unter einem Wandel erster und zweiter Ordnung verstanden?

Leseprobe

## 2 Industrie im Wandel der Zeit: Von der ersten zur vierten industriellen Revolution

### Lernziele:

Am Ende dieses Kapitels sind Sie in der Lage,

- Meilensteine der ersten bis zur dritten industriellen Revolution zu benennen.
- die Dimensionen der vierten industriellen Revolution zu erklären.

Nichts ist konstanter als die Veränderung. Und auch der Wandel in der Industrie vollzieht sich in immer schnelleren Schritten. Im Folgenden wird zunächst ein Überblick zu den Entwicklungsstufen der ersten bis zur dritten industriellen Revolution gegeben. Im Anschluss folgt eine Betrachtung der Industrie 4.0.

### 2.1 Historischer Abriss der ersten, zweiten und dritten industriellen Revolution

Die erste industrielle Revolution startete mit der Massenproduktion durch Maschinen um das Jahr 1800. Es wurden zunächst mechanische Produktionsanlagen errichtet, dann wurden Maschinen nach und nach durch Wasser- und Dampfkraft angetrieben. Zu den ersten Erfolgen der frühen Industrialisierung in dieser Entwicklungsphase gehörten die Eisenbahn, der Kohleabbau, die Schwerindustrie, die Dampfschifffahrt, die Tucherstellung, der Verkehr sowie der Textildruck. Schon die erste industrielle Entwicklung schaffte zahlreiche neue Arbeitsplätze in den Fabrikhallen. ([Link 2](#), letzter Zugriff am 01.03.2021)

Der Startschuss für die zweite industrielle Revolution war die Einführung der Elektrizität als Antriebskraft zum Ende des 19. Jahrhunderts. Die Arbeit in den Produktionshallen wurde mit den ersten Automobilen ab dem frühen 20. Jahrhundert stetig weiter automatisiert. In Rekordzeit produzierten die Fabrikhallen ihre Produkte am Fließband. (ebd. letzter Zugriff am 01.03.2021)

Auch Büroarbeitsplätze erfuhren in dieser Entwicklungsphase eine Weiterentwicklung in der Kommunikation. Durch Telefonate und Telegramme wurde die Kommunikation vereinfacht, Arbeitsprozesse wurden beschleunigt. (ebd. letzter Zugriff am 01.03.2021)

Die Erfolgsfaktoren der zweiten industriellen Revolution können als die ersten Schritte der Globalisierung bezeichnet werden. Zunehmend wurde die Herstellung von Automobilen, Kleidung, Rohstoffen und Lebensmitteln automatisiert. Erstmals wurden während dieser Zeit auch über Kontinente hinweg Waren per Flugzeug und Schiff transportiert. (ebd. letzter Zugriff am 01.03.2021)

Die dritte industrielle Revolution hatte ihre Vordenker bereits im 18. Jahrhundert, auf deren Entwicklungsarbeiten hin nun die ersten funktionsfähigen Geräte folgten. Den ersten funktionsfähigen Computer der Welt entwickelte der deutsche Bauingenieur Konrad Ernst Otto Zuse im Jahr 1941. Er war programmgesteuert, frei programmierbar und vollautomatisch. Es begann eine rasante Entwicklung und die Entwicklungszyklen wurden immer kürzer. Ab den 1970er Jahren stand die weitere Automatisierung durch Elektronik und IT im Fokus der Entwicklung. Einen neuen Industriezweig begründete nun, nach den ersten großen Rechenmaschinen, der *Personal Computer* für Büro und Haushalt. (ebd. letzter Zugriff am 01.03.2021)

### 2.2 Die vierte industrielle Revolution

Ab Mitte der 1960er Jahre kommt die rechnergestützte numerische Steuerung (CNC, *Computerized Numerical Control*) vor allem zur Steuerung von Werkzeugmaschinen zum Einsatz. Der erste Industrieroboter wird hergestellt und von General Motors zunächst in der Spritzgießerei eingesetzt. Die Integration von CNC und Robotern in die Industrieproduktion markiert den Beginn der vierten industriellen Revolution. Ab den 1990er Jahren verbindet *Computer Integrated Manufacturing* (CIM)

# Digitalisierung als Herausforderung unternehmerischen Handelns

betriebswirtschaftliche Systeme der Produktionsplanung und -steuerung (*Computer Aided Production Planning and Steering*, PPS) unter Inanspruchnahme der Informationstechnik mit den technischen Aufgaben eines Industriebetriebs. (Bardmann 2019, S. 647–648)

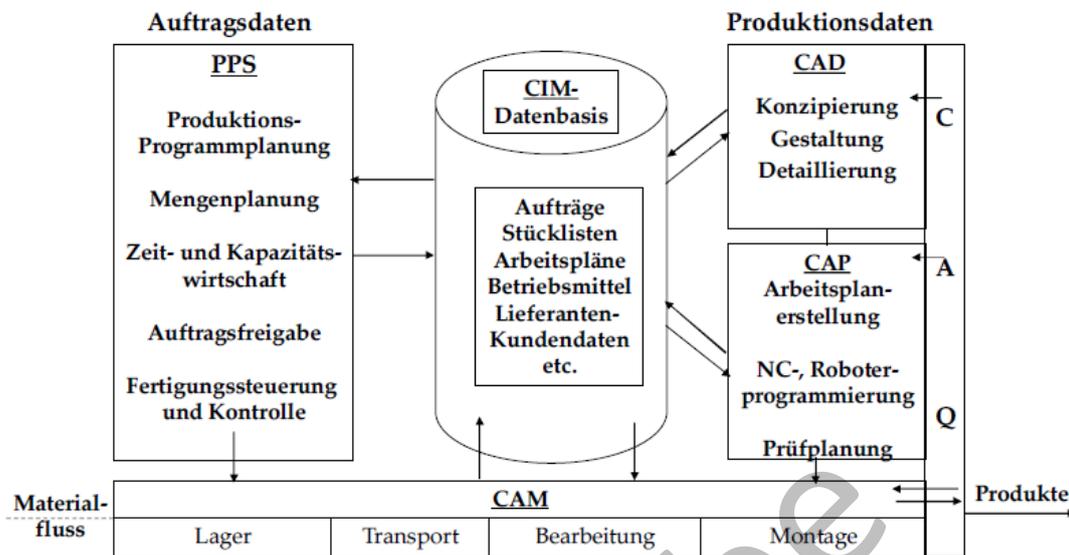


Abb. 1: Komponenten einer computergestützten Produktion, Quelle: Bardmann 2019, S. 649

Werden CIM-Systeme mit moderner Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) verbunden, eröffnet sich die Möglichkeit von *Cyber-Physical Systems* (CPS). Diese Systeme statten reale physikalische Objekte, wie etwa Maschinen und Produkte, sowie Prozesse (z. B. Fertigung) mit Sensoren und Aktoren aus. Sie erhalten außerdem die Fähigkeit, Daten zu sammeln, zu verarbeiten sowie diese an lokale und globale Netzwerke zu übermitteln. Cyber-physikalische Systeme verbinden mithilfe der Informations- und Kommunikationstechnologie die physikalische Welt mit der virtuellen Datenwelt. Eine Grundlage für den Bau von CPS bilden *Embedded Systems*. Durch diese Systeme wird in physikalischen Objekten und Arbeitsumgebungen eine zweite, virtuelle Ebene integriert, die über Sensoren und Aktoren mit physikalischen Gegenständen verbunden ist und über Datenaustausch mit der digitalen Welt. Erfolgt der Datenaustausch über das Internet, wird das Internet der Dinge ermöglicht. (ebd. S. 650–651)

Kennzeichnend für die vierte industrielle Revolution sind die Eliminierung der Limitationen der analogen Welt sowie die konsequente Schaffung neuer technologischer Möglichkeiten. Dadurch verändert die Digitalisierung die Rahmenbedingungen in der Wirtschaft. Das betrifft insbesondere die Bereiche Produktion, Marketing und Vertrieb. (Harwardt 2019, S. 3)

# Digitalisierung als Herausforderung unternehmerischen Handelns

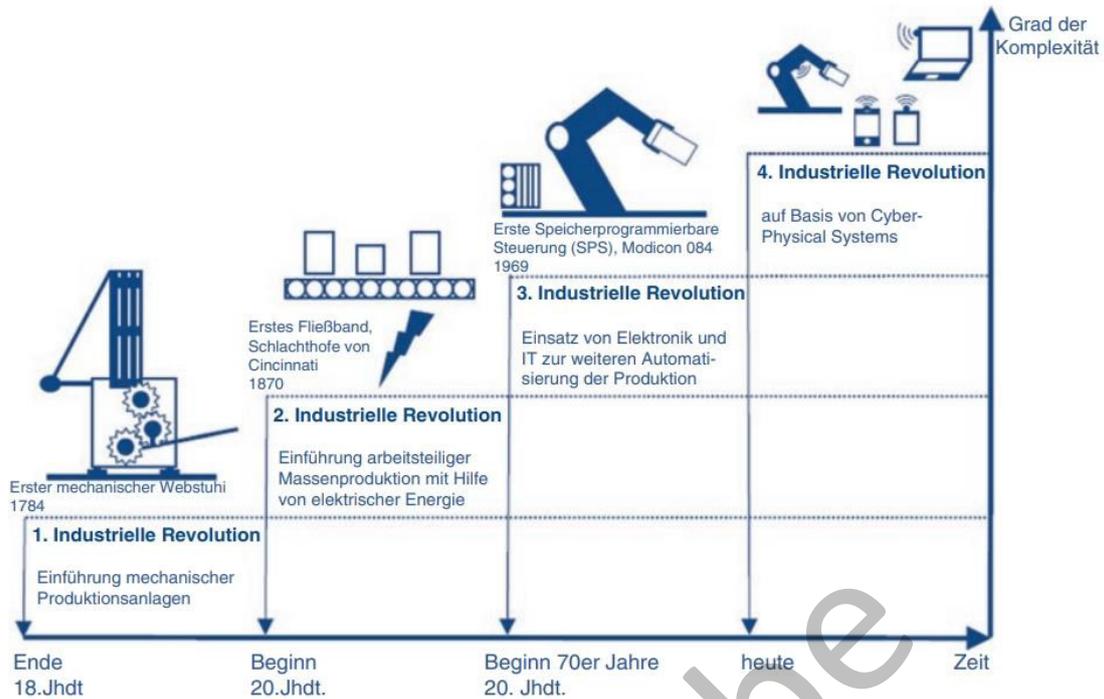


Abb. 2: Die vier Phasen der industriellen Revolution, Quelle: Harwardt 2019, S. 4

Das Internet ist die maßgebliche Technologie dieser vierten industriellen Revolution. Weltweit ist das Internet zur zentralen Kommunikations- und Informationsinfrastruktur geworden. (ebd. S. 4)



Abb. 3: Das passiert in 60 Sekunden im Internet, Quelle: [Link 3](#), letzter Zugriff am 01.03.2021

## Digitalisierung als Herausforderung unternehmerischen Handelns

Im Zuge dieser Entwicklungen revolutionieren Onlineplattformen mithilfe der Digitalisierung die Wirtschaft und Gesellschaft, Bildungssysteme, die Medien, den Finanzsektor, das Gesundheitssystem, den Energiesektor, den Verkehrssektor und die Verwaltungen. In diesem Zusammenhang wird auch von Google, Apple, Facebook und Amazon (GAFA) als den Schrittmachern der Digitalisierung gesprochen. (ebd. S. 4–5)

### Übungsaufgaben zur Selbstkontrolle

**SK**

2. Welche Erfolge zählen zur ersten industriellen Revolution?
3. Skizzieren Sie die Meilensteine der zweiten industriellen Revolution.
4. Welche Technologie markiert den Beginn der vierten industriellen Revolution?
5. Was wird unter cyber-physischen Systemen und *Embedded Systems* verstanden?
6. Inwiefern ist die Digitalisierung kennzeichnend für die vierte industrielle Revolution?
7. Skizzieren Sie die vier Phasen der industriellen Revolution anhand des Grades der Komplexität.

## 3 Digitalisierung und digitale Transformation

### Lernziele:

Am Ende dieses Kapitels sind Sie in der Lage,

- die Grundlagen der Digitalisierung und der digitalen Transformation zu beschreiben.
- beide Begriffe voneinander abzugrenzen.

Das folgende Kapitel befasst sich mit der Definition und Abgrenzung der beiden Begriffe Digitalisierung und digitale Transformation.

### 3.1 Grundlagen und Definition der Digitalisierung

Lange Zeit war bei der Digitalisierung nicht abzusehen, dass sie sich jemals zu diesem Megatrend entwickeln wird, wie man sie heute kennt. Dabei ist die Digitalisierung kein Thema der Neuzeit. Denn der Beginn der Digitalisierung wird je nach Quelle mit der Umwandlung von arabischen Nummern in binäre Zeichen durch Gottfried Wilhelm Leibnitz (1646–1716) assoziiert, mit der Entwicklung des ersten Telegrafen ab dem Jahre 1833 durch Samuel F. B. Morse oder auch mit der Einführung der ersten Großrechner in den 1960er Jahren. (Harwardt 2019, S. 2)

Im engeren Sinne versteht man unter Digitalisierung zunächst die reine Umwandlung von analogen in digitale Daten. Beispielsweise können dies Bilder, Texte oder auch Töne sein. Analoge Informationen können durch die Digitalisierung (ebd. S. 2):

- zu geringen Kosten reproduziert werden
- nahezu beliebig oft reproduziert werden
- in wenigen Sekunden weltweit verteilt werden
- maschinell ausgewertet werden
- maschinell weiterverarbeitet werden

Werden analoge Informationen digitalisiert, führt dies zu tiefgreifenden Veränderungen. Diese Veränderungen spiegeln sich in veränderten Geschäftsmodellen, der Nutzung und dem Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien sowie in der Organisation von Unternehmen und in den Prozessen der Unternehmen wider. Die Auswirkungen der Digitalisierung sind in der Arbeitswelt, in der Bildung oder in Gesellschaft und Politik messbar. (ebd. S. 3)

Im weiteren Sinne wird der Begriff Digitalisierung als die Übersetzung von analogen Vorgängen und Handlungen in eine von Maschinen lesbare Sprache definiert. In diesem Kontext werden also durch den Einsatz von Technologie analoge Prozesse ganz oder teilweise abgelöst. Als Folge kann es zu umfassenden Veränderungen etwa auf den Ebenen der Produktion, der Datenerfassung der Auftragsbearbeitung und im Management kommen. (ebd. S. 3)

Neben Menschen und Unternehmen zählen auch Maschinen zu den Nutzern des Internets. Das sogenannte Internet der Dinge drückt aus, dass auch Materialien, Maschinen und Produkte mit dem Internet kommunizieren. Ein Beispiel dafür ist die virtuelle Assistentin Alexa von Amazon. Deren Spracheingaben werden über das Internet an firmeneigene Server geschickt, um die Anfragen zu bedienen oder besondere Fähigkeiten (*Alexa Skills*) ausführen zu können. Durch so ein Netzwerk aus Maschinen und Geräten, dem sogenannten *Internet of Things* (IoT), ergeben sich vielfältige Möglichkeiten. (ebd. S. 5–6)

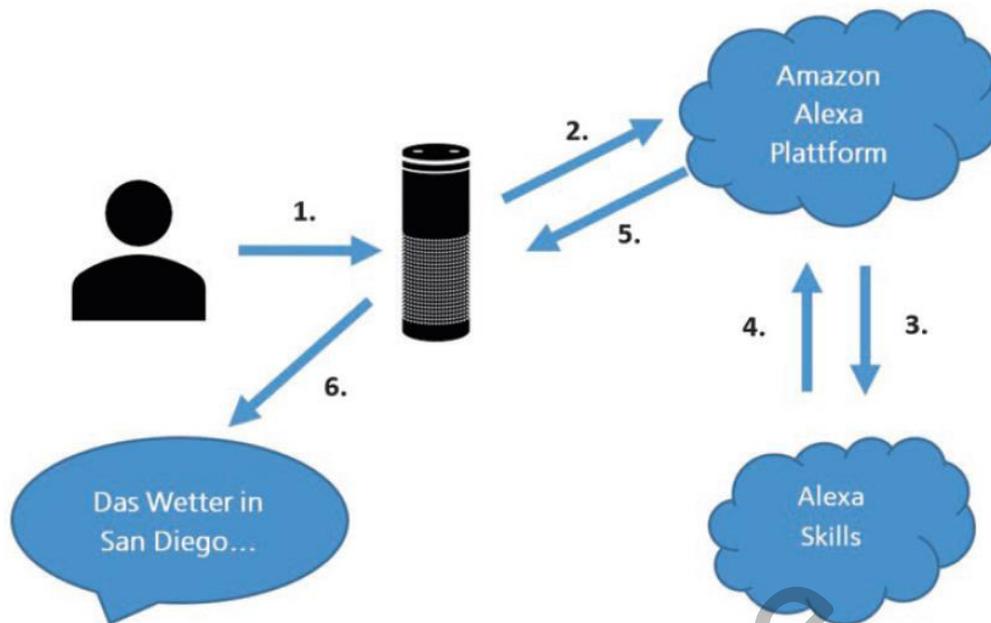


Abb. 4: Ablauf einer Spracheingabe bei Amazon Echo, Quelle: Harwardt 2019, S. 6

Die Digitalisierung ist eine umwälzende Veränderung der Gesellschaft, die alle Lebensbereiche der Menschen erfasst. Ihre Auswirkungen sind sowohl im Konsumentenbereich als auch bei Themen wie Innovationskraft, Bildung und Umwelt zu spüren. Der Digitalisierung treibt Wachstum und Wohlstand an wie keine andere Veränderung vorher. Kritisch zu hinterfragen sind u. a. ihr Einfluss auf den Datenschutz und den Stellenabbau in manchen Branchen. (ebd. S. 7)

## 3.2 Grundlagen und Definition der digitalen Transformation

Die Digitalisierung erwirkt einen sozio-ökonomischen Wandel, der u. a. durch folgende Faktoren ausgelöst wird (ebd. S. 8):

- Durch die Digitalisierung und ihre neuen Technologien wurden die Markteintrittsbarrieren für Unternehmen wie beispielsweise Uber, Netflix und Airbnb so weit gesenkt, dass sie traditionelle Unternehmen am Markt be- oder sogar verdrängen.
- Für viele Unternehmen bieten die Technologien Weiterentwicklungsmöglichkeiten, etwa um über das Internet mit geringem Aufwand die eigene Zielgruppe 24/7 zu erreichen oder in neue Märkte zu expandieren.
- Durch die Digitalisierung haben sich auch die Erwartungen der Kunden geändert. Teilweise weichen deren Erwartungen diametral voneinander ab. Für Unternehmen bedeutet es häufig eine Herausforderung, sowohl eine Kundengruppe zu bedienen, die hohe Ansprüche an die neuesten Technologien und Personalisierung hat, während andere Kundengruppen genau davor zurückschrecken.

Folglich kann es für Unternehmen heute nicht nur darum gehen, die neuesten Technologien einzusetzen. Es geht vielmehr um die angemessene Reaktion von Organisationen auf die Herausforderung und Möglichkeiten, die die Digitalisierung bietet. Für Unternehmen muss es um eine zielgerichtete und überlegte Einführung und Nutzung der Technologien gehen. (ebd. S. 9)

## Digitalisierung als Herausforderung unternehmerischen Handelns

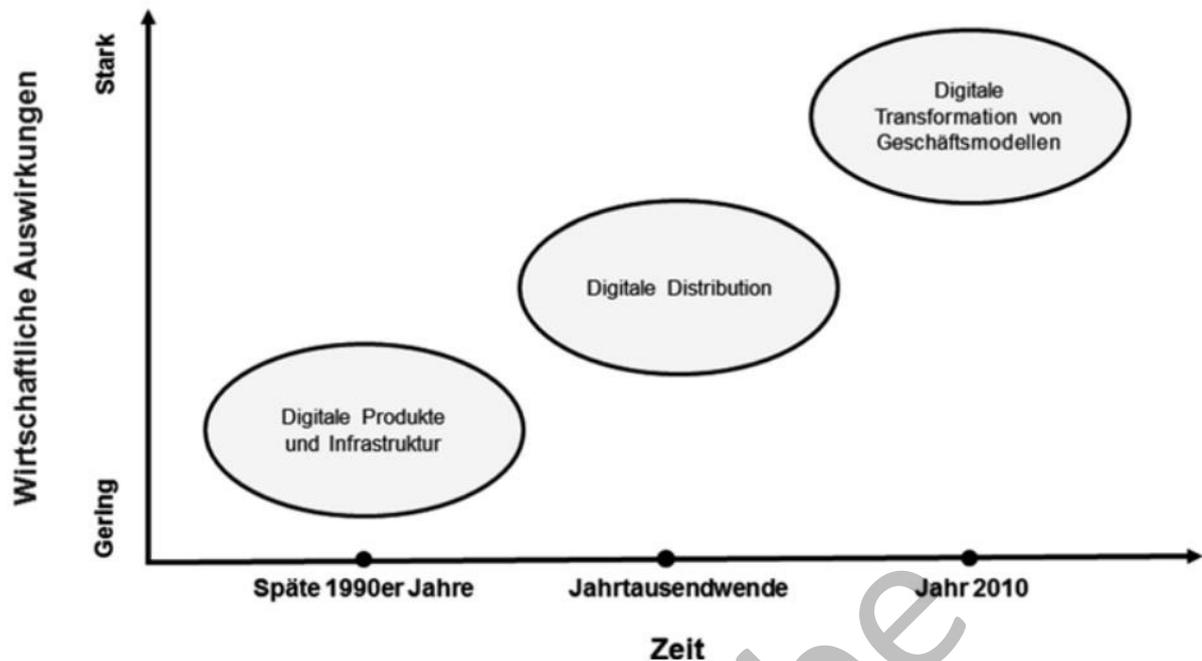


Abb. 5: Entwicklung der digitalen Transformation, Quelle: Harwardt 2019, S. 9

In den 1990er Jahren hielt die Digitalisierung verstärkt Einzug in die Unternehmenswelt. Es entstanden die ersten digitalen Produkte. Zudem gab es maßgebliche Entwicklungen in der technologischen Infrastruktur, wie etwa Telekommunikation, Internet und Software. Der Siegeszug der digitalen Distribution begann zur Jahrtausendwende. Heute ist der E-Commerce mit seinen vielfältigen Möglichkeiten für nahezu jedes Unternehmen Geschäftsalltag. Die Digitalisierung macht jedoch nicht halt, und es entstehen immer neue technologische Innovationen in kurzen Abständen. Diesen Entwicklungen müssen sich Unternehmen anpassen. (ebd. S. 9) „Das ist die Phase der digitalen Transformation von Geschäftsmodellen.“ (ebd. S. 9)

Bei einer Transformation geht es um die Überführung von einem Zustand in einen anderen. Die Bandbreite der Definitionen der digitalen Transformation ist breit. Manche Definitionen weisen einen starken Unternehmensfokus auf, während andere die digitale Transformation in den Lebensbereichen der Menschen und der Gesellschaft sehen. Eine bedeutende Gemeinsamkeit haben die Definitionen jedoch. Die digitale Transformation bedeutet nicht die einfache Ablösung oder Umwandlung von analogen Daten oder Prozessen. Deshalb handelt es sich bei der Digitalisierung und der digitalen Transformation um zwei unterschiedliche Konzepte. (ebd. S. 10)

## Digitalisierung als Herausforderung unternehmerischen Handelns

Quelle	Definition
Bloching, et al. (2015)	Die digitale Transformation ist die konsequente und durchgängige Vernetzung aller Wirtschaftsbereiche und die Anpassung aller Akteure an die Gegebenheiten, die sich aus der neuen digitalen Ökonomie ergeben.
Cappgemini (2011)	Die digitale Transformation wird definiert als der Einsatz von Technologien zur Optimierung der Leistung oder der Reichweite eines Unternehmens. Führungskräfte in allen Branchen nutzen die Vorteile, die ihnen die Digitalisierung durch neue oder Verbesserung alter Technologien bringt, um die Beziehungen zum Kunden, interne Prozesse oder Nutzenversprechen zu verändern.
Fitzgerald, et al. (2013)	Für Unternehmen bedeutet die digitale Transformation, neue digitale Technologien wie z. B. Social Media oder Embedded-Devices zu nutzen, um wesentliche Verbesserungen herbeizuführen, z. B. im Bereich Customer Experience oder der Erschließung neuer Geschäftsbereiche.
Martin (2008)	Es handelt sich um digitale Transformation, wenn Informations- und Kommunikationstechnologie eingesetzt wird, und es dabei nicht nur um einfache Automatisierung geht. Stattdessen werden dabei neue Möglichkeiten geschaffen und zwar in Unternehmen, der Verwaltung oder in der Gesellschaft.
Mazzone (2014)	Bei der digitalen Transformation handelt es sich um die bewusste und andauernde digitale Weiterentwicklung von Unternehmen, Geschäftsmodellen, Wegen der Ideenfindung und Methoden – sowohl auf taktischer als auch strategischer Ebene.
McDonald/Rowse-Jones (2012)	Die digitale Transformation geht weit über die bloße Digitalisierung von Ressourcen hinaus. Sie resultiert nämlich in Werten und Umsätzen, die durch die Digitalisierung ermöglicht werden.
PricewaterhouseCoopers (2013)	Bei der digitalen Transformation handelt es sich den grundlegenden Wandel der Unternehmenswelt durch die Einführung und Etablierung neuer Technologien. Die Basis bildet das Internet mit zum Teil fundamentalen Auswirkungen auf die Gesellschaft.
Stolterman/Fors (2004)	Es handelt sich um digitale Transformation, wenn in Aspekten des menschlichen Lebens ausgehend von der Digitalisierung Veränderungen herbeigeführt werden.

Abb. 6: Definitionen digitale Transformation, Quelle: Harwardt 2019, S. 11

Die digitale Transformation kann also zusammenfassend als die Einführung oder Nutzung von digitalen Technologien definiert werden, um die Produktivität zu erhöhen, Werte zu schaffen oder die soziale Wohlfahrt zu verbessern. Dieser Definition folgend, können verschiedene Zielsetzungen der digitalen Transformation unterschieden werden. (ebd. S. 10)

## Digitalisierung als Herausforderung unternehmerischen Handelns

Fokus	Mögliche Zielsetzung
Organisationen	Implementierung neuer Geschäftsmodelle
	Überarbeitung bestehender Geschäftsmodelle
	Erhöhung der Produktivität
	Erhöhung des Umsatzes
	Generierung neuer Werte und Wettbewerbsvorteile, z. B. neue Möglichkeiten der Kundenkommunikation oder neue Funktionen
Gesellschaft	Verbesserung der technischen Standards
	Förderung einer innovativen und kooperativen Kultur
	Veränderung des Bildungssystems, sodass die Lernenden auf die neuen Technologien und deren Anwendung dieser vorbereitet werden
	Einführung neuer Kommunikationsinfrastrukturen, die nicht nur schnell und wenig wartungsintensiv sind, sondern die auch günstig sind und eine hohe Verfügbarkeit haben
	Die Beachtung von Datenschutz und Datensicherheit trotz zunehmender Digitalisierungsbestrebungen
	Verbesserung der Verfügbarkeit und Qualität von digitalen Dienstleistungen, die den Menschen gemacht werden (z. B. durch die Behörden)

Abb. 7: Mögliche Zielsetzungen der digitalen Transformation, Quelle: Harwardt 2019, S. 12

Der Fokus dieses Studienheftes liegt auf der Sicht eines Unternehmens, es geht also um die digitale Transformation von Unternehmen. Die digitale Transformation beschreibt herbeigeführte Veränderungen in Unternehmen, die auf Technologien basieren, die neue Möglichkeiten erschließen oder für Optimierungen genutzt werden können. Bei der digitalen Transformation handelt es sich um einen Prozess, d. h. Veränderungen werden bewusst herbeigeführt und verfolgen konkrete Zielsetzungen. Solche Ziele können etwa die Optimierung von Geschäftsmodellen oder die Erhöhung des Kundenwerts sein. Die digitale Transformation betrifft eine Vielzahl von Prozessen und Unternehmensressourcen sowie die internen und externen Anspruchsgruppen. (ebd. S. 10–11)

8. Was wird unter Digitalisierung im engeren Sinne verstanden?
9. Was wird unter Digitalisierung im weiteren Sinne verstanden?
10. Skizzieren Sie die Entwicklung der digitalen Transformation.
11. Welche Definitionen der digitalen Transformation kennen Sie?
12. Nennen Sie mögliche Zielsetzungen der digitalen Transformation?

Leseprobe

### 1. Was wird unter einem Wandel erster und zweiter Ordnung verstanden?

Viele Unternehmen agieren immer noch in einem Wandel der ersten Ordnung, der etwa Änderungen in den Prozessabläufen oder den entwickelten Produkten umfasst. Jedoch befinden sich 98 % aller deutschen und globalen Unternehmen bereits mitten im Wandel der zweiten Ordnung. Das bedeutet, dass sich der Markt komplett verändert. Gleichzeitig setzen bedeutende Paradigmenwechsel ein: Eine bestehende Technologie, ein Produkt oder eine Dienstleistung werden teilweise oder vollständig von anderen verdrängt. Durch diesen Wandel ist die Tiefenstruktur der Organisation betroffen, also die teilweise unbewussten Lern- und Veränderungsregeln der Organisation ebenso wie die kollektiven mentalen Modelle.

### 2. Welche Erfolge zählen zur ersten industriellen Revolution?

Zu den ersten Erfolgen der frühen Industrialisierung in dieser Entwicklungsphase gehörten die Eisenbahn, der Kohleabbau, die Schwerindustrie, die Dampfschifffahrt, die Tucherstellung, der Verkehr sowie der Textildruck.

### 3. Skizzieren Sie die Meilensteine der zweiten industriellen Revolution.

Der Startschuss für die zweite industrielle Revolution war die Einführung der Elektrizität als Antriebskraft zum Ende des 19. Jahrhunderts. Die Arbeit in den Produktionshallen wurde mit den ersten Automobilen ab dem frühen 20. Jahrhundert stetig weiter automatisiert. In Rekordzeit produzierten die Fabrikhallen ihre Produkte am Fließband.

Auch Büroarbeitsplätze erfuhren in dieser Entwicklungsphase eine Weiterentwicklung in der Kommunikation. Durch Telefonate und Telegramme wurde die Kommunikation vereinfacht, Arbeitsprozesse wurden beschleunigt.

Die Erfolgsfaktoren der zweiten industriellen Revolution können als die ersten Schritte der Globalisierung bezeichnet werden. Zunehmend wurde die Herstellung von Automobilen, Kleidung, Rohstoffen und Lebensmitteln automatisiert. Erstmals wurden während dieser Zeit auch über Kontinente hinweg Waren per Flugzeug und Schiff transportiert.

### 4. Welche Technologie markiert den Beginn der vierten industriellen Revolution?

Die Integration von CNC und Robotern in die Industrieproduktion markiert den Beginn der vierten industriellen Revolution. Ab den 1990er-Jahren verbindet *Computer Integrated Manufacturing* (CIM) betriebswirtschaftliche Systeme der Produktionsplanung und -steuerung (*Computer Aided Production Planning and Steering*, PPS) unter Inanspruchnahme der Informationstechnik mit den technischen Aufgaben eines Industriebetriebs.

### 5. Was wird unter cyber-physischen Systemen und *Embedded Systems* verstanden?

Werden CIM-Systeme mit moderner Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) verbunden, eröffnet sich die Möglichkeit von *Cyber-Physical Systems* (CPS). Diese Systeme statten reale physikalische Objekte, wie etwa Maschinen und Produkte, sowie Prozesse (z. B. Fertigung) mit Sensoren und Aktoren aus. Sie erhalten außerdem die Fähigkeit, Daten zu sammeln, zu verarbeiten sowie diese an lokale und globale Netzwerke zu übermitteln. Cyber-physikalische Systeme verbinden mithilfe der Informations- und Kommunikationstechnologie die physikalische Welt mit der virtuellen Datenwelt. Eine Grundlage für den Bau von CPS bilden *Embedded Systems*. Durch diese Systeme wird in physikalischen Objekten und Arbeitsumgebungen eine zweite, virtuelle Ebene integriert, die über Sensoren und Aktoren mit physikalischen Gegenständen verbunden ist und über Datenaustausch mit der digitalen Welt. Erfolgt der Datenaustausch über das Internet, wird das Internet der Dinge ermöglicht.

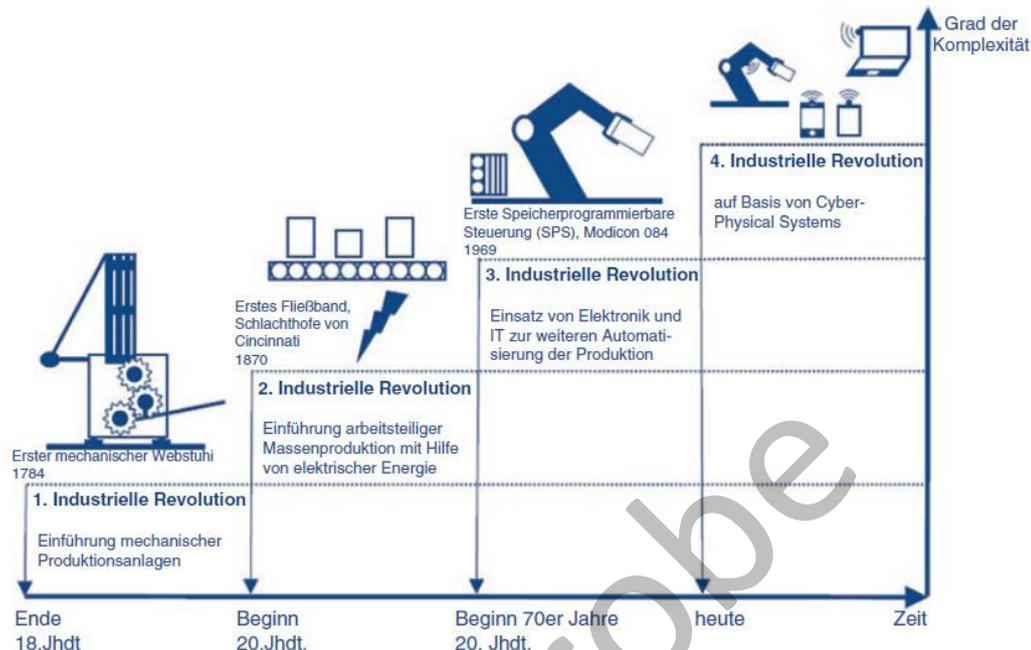
### 6. Inwiefern ist die Digitalisierung kennzeichnend für die vierte industrielle Revolution?

Kennzeichnend für die vierte industrielle Revolution sind die Eliminierung der Limitationen der analogen Welt sowie die konsequente Schaffung neuer technologischer Möglichkeiten.

# Digitalisierung als Herausforderung unternehmerischen Handelns

Dadurch verändert die Digitalisierung die Rahmenbedingungen in der Wirtschaft. Das betrifft insbesondere die Bereiche Produktion, Marketing und Vertrieb.

7. **Skizzieren Sie die vier Phasen der industriellen Revolution anhand des Grades der Komplexität.**



8. **Was wird unter Digitalisierung im engeren Sinne verstanden?**

Im engeren Sinne versteht man unter Digitalisierung zunächst die reine Umwandlung von analogen in digitale Daten. Beispielsweise können dies Bilder, Texte oder auch Töne sein. Analoge Informationen können durch die Digitalisierung:

- zu geringen Kosten reproduziert werden.
- nahezu beliebig oft reproduziert werden.
- in wenigen Sekunden weltweit verteilt werden.
- maschinell ausgewertet werden.
- maschinell weiterverarbeitet werden.

9. **Was wird unter Digitalisierung im weiteren Sinne verstanden?**

Im weiteren Sinne wird der Begriff Digitalisierung als die Übersetzung von analogen Vorgängen und Handlungen in eine von Maschinen lesbare Sprache definiert. In diesem Kontext werden also durch den Einsatz von Technologie analoge Prozesse ganz oder teilweise abgelöst. Als Folge kann es zu umfassenden Veränderungen etwa auf den Ebenen der Produktion, der Datenerfassung der Auftragsbearbeitung und im Management kommen.

10. **Skizzieren Sie die Entwicklung der digitalen Transformation.**

In den 1990er-Jahren hielt die Digitalisierung verstärkt Einzug in die Unternehmenswelt. Es entstanden die ersten digitalen Produkte. Zudem gab es maßgebliche Entwicklungen in der technologischen Infrastruktur, wie etwa Telekommunikation, Internet und Software. Der Siegeszug der digitalen Distribution begann zur Jahrtausendwende. Heute ist der E-Commerce mit seinen vielfältigen Möglichkeiten für nahezu jedes Unternehmen Geschäftsalltag. Die Digitalisierung macht jedoch nicht halt, und es entstehen immer neue technologische Innovationen in kurzen Abständen. Diesen Entwicklungen müssen sich Unternehmen anpassen. Das ist die Phase der digitalen Transformation von Geschäftsmodellen.

# Digitalisierung als Herausforderung unternehmerischen Handelns

## 11. Welche Definitionen der digitalen Transformation kennen Sie?

Quelle	Definition
Bloching, et al. (2015)	Die digitale Transformation ist die konsequente und durchgängige Vernetzung aller Wirtschaftsbereiche und die Anpassung aller Akteure an die Gegebenheiten, die sich aus der neuen digitalen Ökonomie ergeben.
Capgemini (2011)	Die digitale Transformation wird definiert als der Einsatz von Technologien zur Optimierung der Leistung oder der Reichweite eines Unternehmens. Führungskräfte in allen Branchen nutzen die Vorteile, die ihnen die Digitalisierung durch neue oder Verbesserung alter Technologien bringt, um die Beziehungen zum Kunden, interne Prozesse oder Nutzenversprechen zu verändern.
Fitzgerald, et al. (2013)	Für Unternehmen bedeutet die digitale Transformation, neue digitale Technologien wie z. B. Social Media oder Embedded-Devices zu nutzen, um wesentliche Verbesserungen herbeizuführen, z. B. im Bereich Customer Experience oder der Erschließung neuer Geschäftsbereiche.
Martin (2008)	Es handelt sich um digitale Transformation, wenn Informations- und Kommunikationstechnologie eingesetzt wird, und es dabei nicht nur um einfache Automatisierung geht. Stattdessen werden dabei neue Möglichkeiten geschaffen und zwar in Unternehmen, der Verwaltung oder in der Gesellschaft.
Mazzone (2014)	Bei der digitalen Transformation handelt es sich um die bewusste und andauernde digitale Weiterentwicklung von Unternehmen, Geschäftsmodellen, Wegen der Ideenfindung und Methoden – sowohl auf taktischer als auch strategischer Ebene.
McDonald/Rowse-Jones (2012)	Die digitale Transformation geht weit über die bloße Digitalisierung von Ressourcen hinaus. Sie resultiert nämlich in Werten und Umsätzen, die durch die Digitalisierung ermöglicht werden.
PricewaterhouseCoopers (2013)	Bei der digitalen Transformation handelt es sich den grundlegenden Wandel der Unternehmenswelt durch die Einführung und Etablierung neuer Technologien. Die Basis bildet das Internet mit zum Teil fundamentalen Auswirkungen auf die Gesellschaft.
Stolterman/Fors (2004)	Es handelt sich um digitale Transformation, wenn in Aspekten des menschlichen Lebens ausgehend von der Digitalisierung Veränderungen herbeigeführt werden.

## 12. Nennen Sie mögliche Zielsetzungen der digitalen Transformation?

Fokus	Mögliche Zielsetzung
Organisationen	Implementierung neuer Geschäftsmodelle
	Überarbeitung bestehender Geschäftsmodelle
	Erhöhung der Produktivität
	Erhöhung des Umsatzes
	Generierung neuer Werte und Wettbewerbsvorteile, z. B. neue Möglichkeiten der Kundenkommunikation oder neue Funktionen
	Verbesserung der technischen Standards
Gesellschaft	Förderung einer innovativen und kooperativen Kultur
	Veränderung des Bildungssystems, sodass die Lernenden auf die neuen Technologien und deren Anwendung dieser vorbereitet werden
	Einführung neuer Kommunikationsinfrastrukturen, die nicht nur schnell und wenig wartungsintensiv sind, sondern die auch günstig sind und eine hohe Verfügbarkeit haben
	Die Beachtung von Datenschutz und Datensicherheit trotz zunehmender Digitalisierungsbestrebungen
	Verbesserung der Verfügbarkeit und Qualität von digitalen Dienstleistungen, die den Menschen gemacht werden (z. B. durch die Behörden)

# Digitalisierung als Herausforderung unternehmerischen Handelns

## Literaturverzeichnis

- Appelfeller, W. & Feldmann, C. (2018).** *Die digitale Transformation des Unternehmens. Systematischer Leitfaden mit zehn Elementen zur Strukturierung und Reifegradmessung.* Berlin: Springer.
- Bardmann, M. (2019).** *Grundlagen der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre.* 3. Auflage. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Bosch, U., Hentschel, S. & Kramer, S. (2018).** *Digital Offroad. Erfolgsstrategien für die digitale Transformation.* Freiburg: Haufe.
- Buxmann, P. & Schmidt, H. (Hrsg.) (2019).** *Künstliche Intelligenz.* Berlin: Springer Gabler.
- Grannemann, U. & Seele, H. (2016).** *Führungsaufgabe Change.* Wiesbaden: Springer Gabler.
- Harwardt, M. (2019).** *Management der digitalen Transformation.* Wiesbaden: Springer.
- Helmrich, K. (2017).** „Wie die Digitalisierung Geschäftsmodelle und Kundenbeziehungen der Industrie verändert“. In: Hildebrandt, A. & Landhäußer, W. (Hrsg.), *CSR und Digitalisierung. Der digitale Wandel als Chance und Herausforderung für Wirtschaft und Gesellschaft.* S. 85–100. Berlin: Springer Gabler.
- Hess, T. (2019).** *Digitale Transformation strategisch steuern.* Wiesbaden: Springer.
- Kollmann, T. & Schmidt, H. (2016).** *Deutschland 4.0. Wie die digitale Transformation gelingt.* Wiesbaden: Springer Gabler.
- Kotter, J. P. (2012).** *Leading change.* Boston: Harvard Business Review Press.
- Kreutzer, R. & Sirrenberg, M. (2019).** *Künstliche Intelligenz verstehen.* Wiesbaden: Springer Gabler.
- Kupiek, M. (2020).** *Digital Leadership, Agile Change und die Emotion Economy.* Wiesbaden: Springer Gabler.
- Lauer, T. (2019).** *Change Management.* 3. Auflage. Berlin: Springer Gabler.
- Luhmann, H. (2020).** *Hirnpotentiale.* Berlin: Springer.
- Mainzer, K. (2019).** *Künstliche Intelligenz – Wann übernehmen die Maschinen?* Berlin: Springer.
- Mohr, T. (2020).** *Der Digital Navigator.* Wiesbaden: Springer.
- Oswald, G., Soto Stezke, D., Riasanow, T. & Krcmar, H. (2018).** „Technologietrends in der digitalen Transformation“. In: Oswald, G. & Krcmar, H. (Hrsg.). *Digitale Transformation. Fallbeispiele und Branchenanalysen.* S. 11–34. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Pinnow, D. F. (2017).** „Change Management durch systemische Führung“. In: Rosenberger, B. (Hrsg.). *Modernes Personalmanagement.* 2. Auflage. S. 147–154. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Schallmo, D. (2019).** *Jetzt digital transformieren.* Wiesbaden: Springer.
- Schmitt, B. (2015).** „The Third Technology Revolution“. In: Bartsch, S. & Blümelhuber, C. (Hrsg.). *Always Ahead im Marketing. Offensiv, digital, strategisch.* S. 161–166. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Urbach, N. & Ahlemann, F. (2016).** *IT-Management im Zeitalter der Digitalisierung.* Berlin: Springer Gabler.
- Weinreich, U. (2016).** *Lean Digitization. Digitale Transformation durch agiles Management.* Berlin: Springer Gabler.
- Wittpahl, V. (Hrsg.) (2019).** *Künstliche Intelligenz.* Berlin: Springer.

# DIPLOMA

Private staatlich anerkannte Hochschule  
University of Applied Sciences

## DIPLOMA Hochschule

### Zentralverwaltung

Herminenstraße 17f  
31675 Bückeburg

Tel.: +49 (0)5722 28 69 97 32  
info@diploma.de  
[www.diploma.de](http://www.diploma.de)



Leseprobe



## Sie wollen mehr erfahren?

Unser aktuelles Studienangebot und weitere Informationen finden Sie auf [www.diploma.de](http://www.diploma.de) oder besuchen Sie uns zu einer persönlichen Studienberatung an einem DIPLOMA-Studienzentrum in Ihrer Nähe.