



DIGITALISIERUNGSTRENDS

Eine Übersicht über etablierte Trends

Anabel Derlam

Felix Tuna

Claudia Gerke



AKADEMIE
DIGITALE BERUFE

Impressum

Herausgeber:

Draw my Business GmbH

Jakob-Weitz-Straße 24

41472 Neuss

www.akademie-digitale-berufe.de

Version-Nr.: 001-2022-2502

© 2022 Draw my Business GmbH im Selbstverlag

Dieses E-Book ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten. Es darf nicht ohne vorherige schriftliche Genehmigung der Draw my Business GmbH reproduziert und/oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verarbeitet werden.

Vorwort und Einsatzmöglichkeiten

Dieses E-Book dient in Ergänzung zum dazugehörigen Videokurs als Informationsmaterial, mit dem Sie Ihre eigene Digitalisierungsstrategie entwerfen können. So können beispielsweise in Workshops und Meetings Videos und Textauszüge flexibel und innovativ eingesetzt werden. Das Ziel ist, über etablierte und moderne Trends aufzuklären sowie die Vor- und Nachteile darzustellen, damit Sie im Team oder auch allein zu Ihrer individuellen Digitalstrategie finden. Selbstverständlich können sowohl das Buch als auch der Videokurs als Wissenserweiterung genutzt werden.

Die Texte entsprechen den Inhalten der Videos und verwenden daher eine persönliche Ansprache. Auf der nächsten Seite finden Sie Ihren Gutscheincode, mit dem Sie sich für den Videokurs registrieren können.

Gutschein für den Videokurs

Mit dem Erwerb dieses E-Books haben Sie ebenfalls Zugriff auf den gleichnamigen Videokurs. Mit dem unten aufgeführten Gutschein können Sie sich auf der Seite www.akademie-digitale-berufe.de in den Kurs einschreiben. Der Gutschein ist personengebunden und darf nicht weitergegeben werden.

Gutscheincode: g1tu-8ugz-gqgd

Abbildungsverzeichnis

Alle Abbildungen sind eigene Darstellungen, die in den einzelnen Videos des Videokurses zu finden sind.

Abbildung 1: Übersicht der Dimensionen.....	18
Abbildung 2 Big Data und Smart Data	21
Abbildung 3 Data Warehouse Definition	24
Abbildung 4 Turing Test	37
Abbildung 5 Funktionsweise Blockchain	45
Abbildung 6 Games – eine Übersicht.....	52
Abbildung 7 Realitäts-Virtualitäts-Kontinuum	65
Abbildung 8 Datenschutz-Grundverordnung.....	85
Abbildung 9 BI nach Howard Gardner	92
Abbildung 10 Enterprise Content-Management	104
Abbildung 11 Komplexitätsgrad Automatisierung ...	108
Abbildung 12 Beispiel LED-Lampe.....	119
Abbildung 13 Social Media	137
Abbildung 14 Schichten digitaler Plattformen	144
Abbildung 15 Grundlagen der Industrie 4.0.....	154
Abbildung 16 Übersicht Lean 4.0	164

Inhalt

1	Einführung.....	9
2	IT-Trends.....	13
2.1	IT-Trends – Inhalte und Lernziele	14
2.2	Big Data	17
2.3	Smart Data	21
2.4	Data Warehouse	24
2.5	Data-Mining.....	28
2.6	Cloud Computing	32
2.7	Künstliche Intelligenz.....	35
2.8	Automatisierung	39
2.9	Blockchain.....	43
3	Digitale und reale Erlebnisse.....	48
3.1	Inhalte und Lernziele.....	49
3.2	Gamification	51
3.3	Virtual Reality	56
3.4	Augmented Reality	61
3.5	Mixed Reality.....	65
4	Sicherheit.....	70

4.1	Inhalte und Lernziele	71
4.2	IT-Security	73
4.3	Multi-Faktor-Authentifizierung	77
4.4	Digitale Identifizierung	81
4.5	DSGVO-Compliance	84
5	Im Unternehmen	88
5.1	Inhalte und Lernziele	89
5.2	Business Intelligence	92
5.3	Process Mining	96
5.4	Groupware	99
5.5	Enterprise Content-Management.....	103
5.6	Roboter gesteuerte Automatisierung.....	106
5.7	Agile Methoden	111
6	Internet der Dinge	115
6.1	Inhalte und Lernziele	116
6.2	Internet of Things	118
6.3	Digitally Charged Products	123
6.4	Sensor as a Service.....	128
6.5	Digital Twins.....	130

7	Plattformen	133
7.1	Inhalte und Lernziele.....	134
7.2	Social Media.....	136
7.3	Sharing Economy	140
7.4	Digitale Plattformen	143
7.5	Digitale Vermittlungsplattformen	147
8	4.0-Trends	150
8.1	Industrie 4.0	151
8.2	Logistik 4.0	155
8.3	Arbeit 4.0	158
8.4	Mittelstand 4.0	161
8.5	Lean 4.0.....	163
8.6	Lernen 4.0.....	166
8.7	Hochschule 4.0	169
8.8	Wohnen 4.0	174
8.9	Stadt 4.0	177
8.10	Gesundheit 4.0	179
	Literatur.....	182



KAPITEL 1

Einführung in die Trends

1 Einführung

Digitalisierung ist ein umfangreiches Themengebiet, das nicht nur für große Konzerne wichtig ist. Auch kleine mittelständische Unternehmen, Privatpersonen und sogar Schulen und Hochschulen können von der Digitalisierung profitieren, wenn sie diese denn begreifen. Für die digitale Transformation existieren nämlich zahlreiche Strategien und Trends. Nicht jeder Trend ist für jeden geeignet. Aber für jeden von Euch wird der ein oder andere passende Trend dabei sein.

Im nächsten Abschnitt, Kapitel 2, sprechen wir über IT-Trends. Das sind Trends wie Künstliche Intelligenz oder Data-Mining. Es sind also Trends, die eine besonders große Überschneidung zur Informatik und insbesondere auch der Datenverarbeitung aufweisen.

Im Anschluss thematisieren wird in Kapitel 3 digitale und reale Erlebnisse. Darunter fassen wir Digitalisierungstrends, die die digitale Welt und die reale Welt auf die ein oder andere Art und Weise miteinander verschmelzen lassen. Darunter fällt beispielsweise Augmented Reality.

Im anschließenden vierten Abschnitt gehen wir auf die Sicherheit ein. Da immer mehr und mehr Daten produziert

und verarbeitet werden, insbesondere auch personenbezogene Daten, werden Datenschutz und Datensicherheit immer wichtiger. Beispielsweise sprechen wir darüber, wie man sich online identifizieren kann und was es genau mit der Datenschutzgrundverordnung, der DSGVO, auf sich hat.

In Kapitel 5 geht es um Digitalisierungstrends im Unternehmen. Hier sprechen wir beispielsweise über Trends, die die Produktivität erhöhen, die Flexibilität steigern oder auch das Informationsmanagement verbessern.

Der sechste Abschnitt fasst das Internet of Things und dessen Geschäftsmodelle zusammen. So erfährt Ihr, was man mit vernetzten Dingen alles anstellen kann und welche innovativen Geschäftsmodelle aus dem Internet of Things hervorgegangen sind.

Im siebten Abschnitt sprechen wir über Plattformen. Social Media und digitale Plattformen haben einen festen Teil unseres Alltags eingenommen. Ihr lernt digitale Plattformen und digitale Vermittlungsplattformen kennen und erfährt zusätzlich warum Social Media auch für Unternehmen relevant ist.

Das achte Kapitel umfasst weitere Digitalisierungstrends, die nach ihren Branchen aufgeteilt. Da sprechen wir

beispielsweise über Industrie 4.0, Lernen 4.0 oder auch Gesundheit 4.0.

Beim Kauf dieses E-Books habt ihr gleichzeitig den Zugang zu dem dazugehörigen Videokurs Digitalisierungstrends erworben. Dort sind die einzelnen Themen in übersichtlichen Videos zusammengefasst.

Wir wünschen viel Spaß und Erfolg mit dem E-Book und dem Videokurs! Über Anregungen und Feedback für den Kurs freuen wir uns natürlich genauso wie über eine rege Beteiligung. Falls Fragen bestehen, könnt Ihr gerne auf uns zukommen.



KAPITEL 2

IT-Trends

Lernziele

Die meisten Digitalisierungstrends besitzen eine Überschneidung mit der Informatik. In diesem Abschnitt stellen wir solche Trends vor, die einen starken Bezug zur Informatik und insbesondere Datenverarbeitung aufweisen. Dazu zählen beispielsweise Big Data oder Data-Warehouse.

2 IT-Trends

2.1 IT-Trends – Inhalte und Lernziele

Willkommen zum Abschnitt über IT-Trends. Die allermeisten Digitalisierungstrends haben die ein oder andere Überschneidung mit der Informatik. Wir stellen Euch daher die Digitalisierungstrends vor, die einen besonders starken Bezug zur Informatik und insbesondere auch Datenverarbeitung haben.

Wir beginnen mit Big Data. Das sind Datenmengen, die zu groß, zu komplex oder zu schnelllebig sind, um sie mit herkömmlichen Methoden der Datenverarbeitung in den Griff zu bekommen. Wir geben Euch einen Einblick in die Verwendung von Big Data in der Praxis und zeigen Euch, wann Data zu Big Data wird.

In der anschließenden Lektion geht es um Smart Data. Das sind relevante Datenmengen, die aus Big Data extrahiert wurden. Wir zeigen Euch einige Anwendungsbeispiele und stellen Euch vor, inwiefern der Begriff Semantik eine entscheidende Rolle für große Datenmengen spielt.

Weiter geht es dann mit Data-Warehouse. Das ist eine zentrale Datenbank, in der ein Unternehmen Daten aus unterschiedlichen Quellen zusammenführt. Wir stellen Euch

die Vorteile von Data-Warehouse vor und geben Euch einen Einblick in die Praxis anhand von Beispielen.

In der nächsten Lektion zeigen wir Euch Data-Mining. Data-Mining sind computergestützte Algorithmen und Methoden, um Datenmengen nach bestimmten Trends oder bestimmten Mustern zu durchsuchen. Wir stellen Euch die Bestandteile und Aufgabenbereiche von Data-Mining-Algorithmen vor und präsentieren Euch anhand von Beispielen wie die Anwendung in der Praxis aussehen kann.

Danach kommt eine Lektion zu Cloud Computing, also dem Bereitstellen von oder Arbeiten mit Computer-Ressourcen über das Internet, also die Cloud. Wir stellen Euch die Vorteile von Cloud Computing vor und präsentieren Euch die drei wichtigsten Servicemodelle.

In der Lektion über Künstliche Intelligenz zeigen wir Euch ein umfangreiches Forschungsgebiet. Wir stellen Überschneidungen mit angrenzenden Forschungsgebieten wie Psychologie oder Neurowissenschaften vor und präsentieren Euch zahlreiche Beispiele, die aus dem Alltag, aber auch aus der Wirtschaft und Wissenschaft stammen.

Weiter geht es mit Automatisierung. Das kennt man klassischerweise von großen Fabrikanlagen. Wir wollen

Euch aber zeigen, dass Automatisierung auch gerne und erfolgreich in anderen Branchen eingesetzt wird.

Und in der achten Lektion sehen wir uns noch die Blockchain an, die durch den Bitcoin-Hype bekannt wurde, aber mehr als nur Kryptowährungen kann. Ihr erfahrt, wie eine Blockchain funktioniert und lernt ein paar Anwendungen kennen.

2.2 Big Data

Big Data bezeichnet große Datenmengen. Genau genommen bezeichnet es Datenmengen, die so groß, komplex oder schnelllebig sind, dass sie mit herkömmlichen Methoden der Datenverarbeitung nicht mehr ausgewertet werden können. Diese Datenmengen stammen unter anderem aus Bereichen wie Mobilfunk, Internet und sozialen Medien, aus der Finanzindustrie, dem Gesundheitswesen und dem Verkehr sowie aus zahlreichen weiteren Quellen wie intelligente Agenten, Überwachungskameras, Flug- und Fahrzeuge insbesondere im Kontext des vernetzten Fahrens oder auch Kreditkarten. Man sieht schnell, dass Big Data zahlreiche Anwendungen hat.

Diese Datenmengen entstehen durch jeden einzelnen von uns. Daten entstehen zum Beispiel, wenn wir etwas mit der Kreditkarte kaufen, einen Fitness-Tracker benutzen, alte Bekannte unserer Facebook-Freundesliste hinzufügen, durch Smart-Home-Anwendungen und selbst Behörden und Unternehmen erheben zahlreiche Daten.

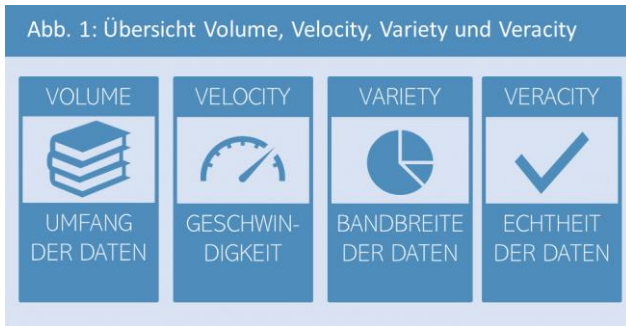


Abbildung 1: Übersicht der Dimensionen

Aber wann wird Data eigentlich zu Big Data? Eine Definition schlägt die Einordnung der Datenmengen nach vier Dimensionen vor:

- *Volume* beschreibt den Umfang der Daten.
- *Velocity* beschreibt die Geschwindigkeit, mit der die Datenmengen generiert und übertragen werden.
- *Variety* beschreibt die Bandbreite der Datentypen und -quellen.
- *Veracity* ist eine Dimension, die die Echtheit der Daten darstellt.

In unternehmerischem Kontext werden die vier Dimensionen um Value und Validity ergänzt. Hierdurch werden

ein unternehmerischer Mehrwert sowie die Sicherstellung der Datenqualität beschrieben.

Mit Big Data wird in der Regel nicht nur die Datenmenge an sich beschrieben, sondern auch die Analyse und Verwendung dieser Datenmengen. Zur Analyse werden beispielsweise Methoden wie Rasterfahndung, Interdependenzanalyse oder Trendforschung eingesetzt. Neben der riesigen Menge an Daten kommt noch hinzu, dass Datenquellen häufig eng miteinander vernetzt sind, was sowohl zu Chancen als auch zu Risiken für Benutzer und Unternehmen führen kann. Das Internet of Things sowie Cloud Computing sind weitere interessante Themen, für die Big Data eine entscheidende Rolle spielt.

Für die Wirtschaft haben große Datenmengen eine besondere Bedeutung. Unternehmen versprechen sich, Kunden besser zu verstehen. So entstehen Kaufempfehlungen bei Amazon-Produkten beispielsweise aus der Analyse des Kaufverhaltens zahlreicher Kunden. Im Rahmen der Industrie 4.0 versucht man durch Sammeln von Maschinendaten die Produktion zu optimieren und flexibler zu gestalten. Innovationen können durch Vorausberechnungen besser in Märkten etabliert werden.

Aber nicht nur für Unternehmen, sondern auch für die Wissenschaft ist Big Data relevant. In der Klimaforschung werden Klimawandel und die Entstehung von Erdbeben erforscht. Der Wetterdienst ist ebenfalls eine allseits bekannte Anwendung von Big Data. In der Gesundheitsforschung untersucht man mithilfe von Big Data das Entstehen und die Ausbreitung von Epidemien. Und viele weitere Phänomene wie Shitstorm oder Verkehrsstaus werden erforscht.

Big Data wird auch in Zukunft weiter Anwendung finden. Die gesammelten Datenmengen werden weiter ansteigen. Dabei darf man aber nicht die Herausforderungen bezüglich des Datenschutzes und der Persönlichkeitsrechte vernachlässigen.

2.3 Smart Data

Große Datenmengen werden als Big Data bezeichnet. Smart Data wiederum bezeichnet Datenbestände, die durch Algorithmen aus Big Data nach bestimmten Strukturen durchsucht und extrahiert wurden. Im Grunde bezeichnet Smart Data also das Endergebnis, nachdem Daten bereits gesammelt, geordnet und analysiert wurden. Die extrahierten Datenbestände enthalten relevante Informationen, mit denen der Anwender etwas anfangen kann.

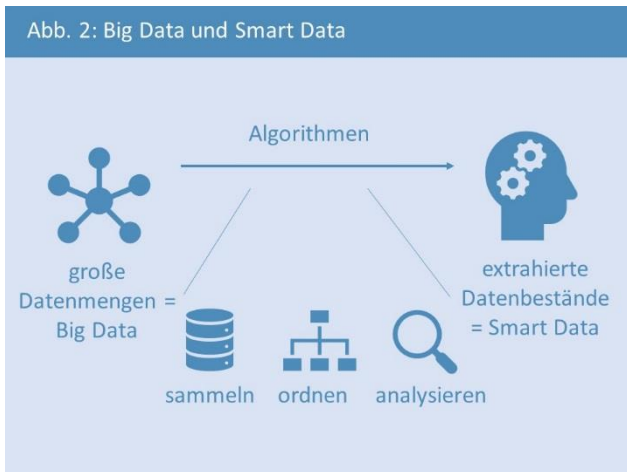


Abbildung 2 Big Data und Smart Data

Daten sind der Rohstoff des 21. Jahrhunderts. Was früher Öl war, sind heute Daten. Raffiniertes Öl ist wertvoller als Rohöl. Mit Daten sieht das nicht anders aus. Gut aufbereitete und analysierte Datenmengen sind wertvoller als eine riesige Menge ungeordneter Daten, die niemand versteht. Denn nur wer Daten versteht, kann mit diesen auch einen Mehrwert erzielen. So wird aus Big Data durch eine intelligente Verarbeitung Smart Data.

In vielen Anwendungen wird ein Übergang von Big Data zu Smart Data angestrebt. Dabei sind Datenqualität, Datensicherheit und Datenschutz entscheidend. Außerdem dienen semantische Technologien als Voraussetzung. Wie wichtig Semantik für Smart Data ist, wird deutlich, wenn man sich die Suchmaschine Google ansieht. Ohne strukturierte und vorab analysierte Daten werdet ihr wohl nur sehr wenige passende Suchergebnisse erhalten. Durch Smart Data kann folglich die Geschwindigkeit und die Qualität datengestützter Entscheidungen verbessert werden.

Eine weitere klassische Anwendung von Smart Data findet sich im E-Commerce wieder. Durch eine einfache Auswertung der Kundendaten erhält der Händler bereits ein gutes Bild von dem Kunden und kann ihm automatisiert individualisierte Kaufempfehlungen anzeigen.

In Zukunft soll durch Smart Data nicht nur geklärt werden, was mit einer Produktionsanlage oder anderen Anwendung gerade passiert, sondern insbesondere auch warum es geschieht und was demnächst passieren wird. Smart Data bietet ein großes Potenzial, Big Data gewinnbringend einzusetzen, seien es Erkenntnisse über Kunden oder neue Modelle zur Analyse von Daten. Die Anwendung von Smart Data ist vielseitig und wird auch in Zukunft von Wirtschaft und Wissenschaft genutzt und erforscht.

2.4 Data Warehouse

Was ist ein Data-Warehouse und wie können Unternehmen damit ihr internes Wissensmanagement verbessern? Ein Data-Warehouse ist eine zentrale Datenbank, die Daten aus mehreren heterogenen Quellen zusammenführt. Diese Datenbank ist von den operativen Datenverarbeitungssystemen für Marketing, Sales, externen Daten sowie von ERP-Systemen und mehr separiert und hat ausschließlich Lesezugriff.

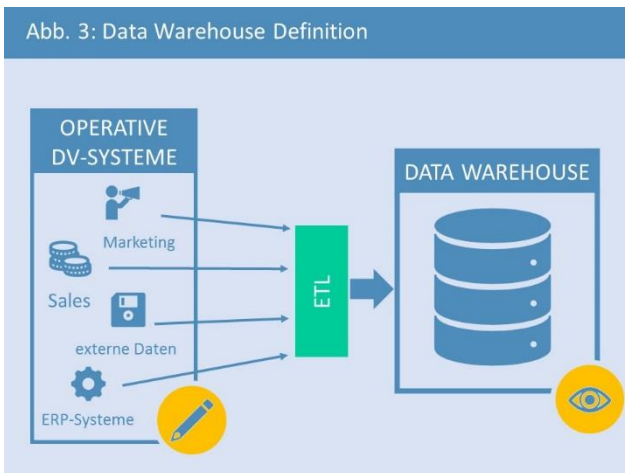


Abbildung 3 Data Warehouse Definition

Das bedeutet, das in dem Data-Warehouse Datenbestände eingesehen, aber nicht verändert werden können. Solche Schreibzugriffe sind nur in den Quellen, also den operativen Datenverarbeitungssystemen möglich.

Aber wozu diese Einschränkung? Wie wendet man Data-Warehouse an und was sind dessen Ziele? In regelmäßigen Abständen werden unternehmensspezifische, historische und somit unveränderliche Daten ausgelesen und in einer Data-Warehouse Datenbank zusammengetragen. Die gesammelten Daten werden vereinheitlicht, geordnet und dauerhaft im Data-Warehouse archiviert. Data-Warehousing verfolgt dabei die beiden Ziele Integration und Separation.

Integration beschreibt das Zusammenführen von Daten unterschiedlicher Quellen. *Separation* wiederum steht dafür, dass Daten, die für das operative Geschäft genutzt werden, von solchen Daten, die für Berichte, Analysen und mehr eingesetzt werden, getrennt behandelt werden.

Durch ein Data-Warehouse werden Daten unterschiedlicher Datenbestände integriert, wodurch eine globale Sicht auf die Gesamtheit der Quelldaten möglich ist. Diese globale Sicht auf die Gesamtmenge der Unternehmensdaten ermöglicht quellübergreifende Datenauswertungen, die

das Unternehmen beispielsweise bei strategischen Entscheidungen unterstützen kann. Durch Anwendung von Data-Mining können verborgene Zusammenhänge zwischen Daten ermittelt werden. Des Weiteren ist das Data-Warehouse eine gute Möglichkeit der Informationsbereitstellung. Geschäftsprozesse, Kosten und Ressourcen werden zeitlich transparent dargestellt. Berichte und Statistiken sind schnell verfügbar. In Bezug auf den Datenschutz birgt Data-Warehousing ein rechtliches Risiko, insbesondere bezüglich der informationellen Selbstbestimmung und dem Schutz der Privatheit. Das hängt damit zusammen, dass personenbezogene Daten mitunter rechtswidrig über ihre Zweckbindung hinaus gespeichert werden.

Wo werden Data-Warehouses verwendet? Im Folgenden werden einige Beispiele aufgeführt.

In der Konsumgüterherstellung kann das Image von Unternehmen und Produkten durch Data-Warehouses in einer Tiefe und Feinheit gemessen werden, die zuvor nicht möglich war. Dazu werden beispielsweise durch Sentimentanalysen in sozialen Medien kostengünstig repräsentative Marktbilder erzeugt.

In der Energiebranche setzen Lieferanten zunehmend auf Data-Warehouses. Verbrauchserfassung und Abrechnung

liefern die notwendigen Daten, wodurch Auswertungen von Verbrauchsdaten nach Region, Altersklassen und Haushalten möglich werden.

Airlines wie Lufthansa können durch Data-Warehouses Ausfall- und Wartezeiten besser einschätzen, wodurch Verspätungen minimiert werden.

Neben den genannten Beispielen existieren noch zahlreiche weitere Branchen, die den Nutzen eines Data-Warehouse erkannt und erfolgreich angewendet haben.

2.5 Data-Mining

Data-Mining steht für die Anwendung von computergestützten Methoden und Algorithmen, um Muster, Zusammenhänge oder Trends in Datenbeständen zu finden. Was genau steckt hinter Data-Mining? Und wie kann man diese Technik einsetzen, um interessante und somit relevante Daten aufzuspüren?

Data-Mining nutzt Erkenntnisse aus der Informatik, Mathematik und Statistik, um Datenbestände rechnergestützt zu analysieren. Dazu werden beispielsweise Methoden der künstlichen Intelligenz, aber auch Modelle aus dem Anwendungsbereich verwendet, um große Datenbestände auf Muster oder ähnliches zu untersuchen. Das Ziel besteht darin, solche Daten aufzuspüren, die für den Anwender interessant und nützlich sind. Das sind insbesondere Daten, die Entscheidungen verbessern.

Die zentralen Aufgaben von Data-Mining lassen sich in folgende Bereiche unterteilen:

- Bei der Klassifikation werden einzelnen Datenobjekten Klassen zugeordnet.
- Segmentierung fasst Objekte mit gemeinsamen Merkmalen zu möglichst homogenen Gruppen zusammen.

- Bei der Prognose versucht man, neue Merkmale auf Basis bereits bekannter Merkmale vorherzusagen.
- Abhängigkeitsanalyse wird zur Untersuchung der Beziehungen von Merkmalen eines Objekts oder zwischen verschiedenen Objekten verwendet.
- Durch die Abweichungsanalyse werden Objekte identifiziert, die nicht den Abhängigkeiten anderer Objekte folgen. Dies dient der Ermittlung von Ursachen einer Abweichung.

Durch Data-Mining sollen nicht nur bestehende Hypothesen überprüft, sondern auch neue Hypothesen aufgestellt werden. Das ist ein wichtiger Unterschied zu klassischen Ansätzen der Datenverarbeitung.

Data-Mining umfasst die folgenden Komponenten:

1. Datenzugriff. Data-Mining-Algorithmen müssen auf Unternehmensdaten zugreifen können. Diese werden häufig in einer für Analysezwecke optimierten Datenbank, einem sogenannten Data-Warehouse, bereitgestellt.
2. Modelltyp. Dies bestimmt die Art der generierten Hypothese und die Größe des Lösungsraums. Häufig kommen Entscheidungsbäume zum Einsatz; bei komplexen Verfahren aber auch Prädikatenlogik oder neuronale Netze.

3. Interessantheitsmaß. Gefundene Muster müssen hinsichtlich ihrer Interessantheit für den Anwender bewertet werden. Ein bekanntes Maß ist die Auffälligkeit. Je auffälliger eine Abweichung ist, desto interessanter ist sie.
4. Suchverfahren. Das Suchverfahren soll den Lösungsraum nach interessanten Modellen durchsuchen. Aufgrund des großen Umfangs der Datenbestände, auch Big Data genannt, werden in der Regel heuristische Suchverfahren verwendet.

Zuletzt wollen wir noch einige Anwendung von Data-Mining betrachten. Data-Mining beschäftigt sich mit dem Verständnis aller Daten. Daneben existieren auch Spezialformen wie Text-Mining, zum Beispiel zur Erkennung von Plagiaten, oder Web-Mining, bei dem Internetseiten und deren Beziehungen über Hyperlinks untersucht werden.

Im Finanzsektor findet eine Anwendung bei der Rechnungsprüfung zur Betrugserkennung statt. Auch im Kredit-Scoring werden Data-Mining-Verfahren eingesetzt.

Ein weiteres umfassendes Einsatzgebiet ist das Marketing. Dort setzt man Data-Mining unter anderem zur Zielgruppen-Auswahl für Werbekampagnen oder in Bezug auf Business Intelligence ein.

Und auch in der Medizin, im Internet und in der Prozessanalyse und -optimierung sowie in zahlreichen

weiteren Bereichen findet eine Anwendung von Data-Mining statt.

2.6 Cloud Computing

Was ist eigentlich Cloud Computing? Und was kann man damit anfangen? Cloud Computing beschreibt die Bereitstellung von Computerressourcen wie Server, Speicherplatz, Anwendungssoftware, Analysewerkzeuge und sogar Rechenleistung über das Internet, also die Cloud. Dabei gibt es verschiedene Servicemodelle und zahlreiche nützliche Anwendungsmöglichkeiten. Aber warum sollte man überhaupt auf Cloud Computing setzen?

Cloud Computing hat zahlreiche Vorteile, die wir nun im Detail betrachten.

- Der für viele Unternehmen wichtigste Vorteil ist die Kosteneinsparung. Es fallen keinerlei Investitionskosten für Hardware, Software oder lokale Infrastruktur an. Es werden keine hauseigenen IT-Experten benötigt, die die Verwaltung der Infrastruktur rund um die Uhr übernehmen müssen. All das wird durch den Cloud-Anbieter gestellt. Und dabei zahlt man nur das, was man auch gebucht, beziehungsweise an Ressourcen verwendet hat.
- Durch Cloud Computing lassen sich Skaleneffekte erzielen. Anwendungen können elastisch skaliert werden. Das bedeutet, dass die richtige Menge an IT-Ressourcen, zum Beispiel eine höhere oder niedrigere Rechenleistung, von einem

geeigneten geografischen Standort aus bereitgestellt werden. Dies kann dynamisch angepasst werden.

- Die Hardware der größten Cloud-Anbieter wird ständig geupdated, sodass die beste Leistung bereitgestellt werden kann.
- Um die Sicherheit der Daten oder Apps zu gewährleisten, stellen viele Cloud-Anbieter zahlreiche Richtlinien und Steuerelemente bereit. Darüber hinaus vereinfacht Cloud Computing Datensicherung und Notfallwiederherstellung sämtlicher Daten. Dies wird unter anderem dadurch erreicht, dass Daten redundant an mehreren Standorten im Netzwerk des Anbieters gespeichert werden.
- Nicht zuletzt kann die Produktivität erhöht werden. Ein eigenes Rechenzentrum geht häufig mit einem hohem Einrichtungs- und Verwaltungsaufwand einher. Beim Cloud Computing wiederum können je nach Bedarf Ressourcen sekunden-schnell bereitgestellt werden.

Im Cloud Computing unterscheidet man mehrere Arten von Cloud-Diensten. Wir sehen uns nun die drei bekanntesten an.

1. Infrastructure-as-a-Service ist die einfachste Art der Cloud-Dienste. Hierbei wird lediglich die IT-Infrastruktur in Form von Servern, virtuellen Computern oder Speicher bereitgestellt. Der Anwender ist selbst

dafür verantwortlich, seine Software in Betrieb zu nehmen und zu warten. Ein Beispiel hierfür ist Amazon Elastic Compute Cloud, kurz EC2.

2. Platform-as-a-Service bietet schon etwas mehr. Und zwar eine bedarfsgesteuerte Umgebung für Entwicklung, Tests, Bereitstellung und Verwaltung von Softwareanwendungen. Dadurch wird eine schnelle Entwicklung von Web-Applikationen oder mobilen Apps ermöglicht. Beispiele sind Microsoft Azure oder force.com von Salesforce.
3. Außerdem gibt es noch Software-as-a-Service. Bei diesem Modell wird am meisten bereitgestellt. Die Bereitstellung folgt nach Bedarf oder Abo-Modell. Hierbei liegen komplette Softwareumgebungen beim Cloud-Anbieter. Sogar Wartungsaufgaben wie Softwareupdates oder Sicherheitspatches fallen in den Aufgabenbereich des Cloud-Anbieters. Anwender verwenden die Software üblicherweise über einen Webbrowser am Smartphone oder PC. Beispiele für Software-as-a-Service sind Google Docs oder Microsoft Office 365.

2.7 Künstliche Intelligenz

Künstliche Intelligenz, kurz KI, ist ein Teilgebiet der Informatik. Darin beschäftigt man sich einerseits mit der Automatisierung von intelligentem Verhalten und andererseits mit maschinellern Lernen. In dem Forschungsgebiet werden intelligente Computersysteme erstellt und intelligente Problemlöseverfahren entwickelt. Das bedeutet, dass Computersysteme eigenständig solche Probleme lösen sollen, für die Intelligenz benötigt wird.

Künstliche Intelligenz ist ein sehr umfassendes Forschungsgebiet, welches zahlreiche Teilgebiete beinhaltet und sich Erkenntnisse aus angrenzenden Disziplinen wie Psychologie, Neurowissenschaften, Mathematik und Logik sowie Linguistik und viele weitere zu Nutzen macht. Zu den bekanntesten Teilgebieten gehören maschinelles Lernen, neuronale Netze, Wissensrepräsentation, heuristische Suchalgorithmen, Sprachverarbeitung, Robotik und noch mehr.

Um einen Überblick zu erhalten, wie umfangreich künstliche Intelligenz bereits heute ist, sehen wir uns nun einige Beispiele an. Künstliche Intelligenz wird in den unterschiedlichsten Computersystemen verwendet. Im Prinzip kommt man heutzutage gar nicht mehr an KI vorbei. Da

wären Suchmaschinen, Computer-Gegner in der Gaming-Branche, Computeralgebrasysteme wie Mathematica oder Matlab sowie maschinelle Übersetzungsprogramme wie Google Translate oder DeepL zu nennen. Auch beim Data-Mining greift man häufig auf heuristische Suchalgorithmen zurück, ebenfalls eine Errungenschaft der künstlichen Intelligenz. Dann existieren noch Erkennungsalgorithmen der unterschiedlichsten Art: von Text- und Handschrifterkennung über Bilderkennung, Spracherkennung und Sprachsteuerung wie bei Siri oder Alexa bis hin zur Überwachung mittels Computer-Vision-Systemen. Und auch die Steuerung von Marsrobotern, medizinischen Diagnosesysteme, Bots in sozialen Medien, autonomen Waffensysteme und zahlreichen weiteren Beispielen gehören zu Anwendungsbereichen der künstlichen Intelligenz.

Die Erschaffung von intelligenten Computersystemen steht dabei klar im Fokus. Um zu beurteilen, ob eine KI intelligent ist, hat Alan Turing 1950 den später nach ihm benannten Turing-Test vorgeschlagen. Dabei gibt ein Mensch beliebige Fragen in ein Terminal ein, weiß dabei aber nicht, ob ein Computer oder ein Mensch antwortet. Nach der Fragerunde muss der Fragesteller entscheiden, ob er mit einem

Menschen oder einer Maschine kommuniziert hat. Ist die Maschine nicht vom Menschen zu unterscheiden, so ist sie laut Turing intelligent. Seit 1991 ist der Loebner-Preis ausgeschrieben, der an das Computerprogramm verliehen werden soll, das als erstes einen erweiterten Turing-Test besteht. Dabei müssen auch Multimediale Inhalte verarbeitet werden.

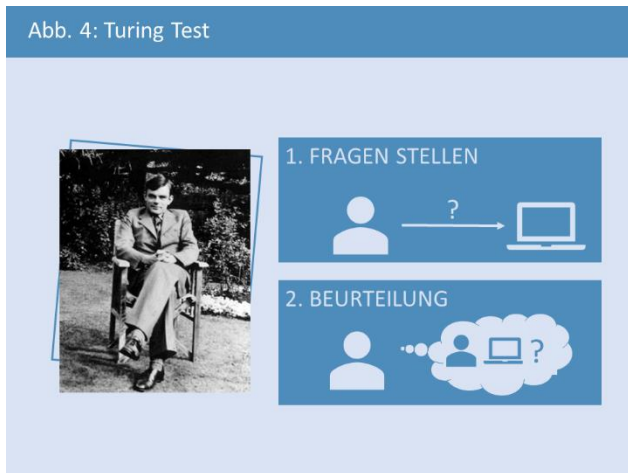


Abbildung 4 Turing Test

Trotz oder gerade wegen der zahlreichen Einsatzmöglichkeiten wird häufig vor dem schnellen Fortschritt in der KI-Forschung gewarnt. So warnte selbst Elon Musk 2014

vor einem unglaublich schnellen, annähernd exponentiellen Fortschritt. Auch Stephen Hawking warnte 2014 vor einer möglichen Bedrohung für die Menschheit. Ob Maschinen die Kontrolle übernehmen, wird die Zukunft zeigen. Aber bereits heute übernehmen intelligente Maschinen zahlreiche Jobs, die zuvor von Menschen ausgeführt wurden. Um einer negativen Entwicklung entgegenzuwirken, werden immer wieder Ethik-Fragen diskutiert. Was darf eine KI entscheiden? Wann darf eine KI keine eigenständige Entscheidung mehr treffen? Brad Smith, Präsident von Microsoft, schlug hierzu einen Verhaltenskodex ähnlich einer Digitalen Genfer Konvention vor. Welche Auswirkungen KI auf die Menschheit hat, wird die Zukunft zeigen. Fest steht, dass KI ein umfassendes, immer größer werdendes Teilgebiet der Informatik ist, das man sich kaum noch aus dem Alltag wegdenken kann.

2.8 Automatisierung

Automatisierung findet in der Produktion, der Robotik, der Fahrzeugsteuerung, bei zahlreichen Geschäftsprozessen und in vielen weiteren Branchen statt. Das Automatisieren von Prozessabläufen hat dabei zahlreiche Vorteile gegenüber einer manuellen Durchführung. Aber was ist Automatisierung überhaupt bewirken? Woher kommt es und wo soll uns das noch hinführen?

Bereits in der Antike beschäftigte man sich mit Automatisierung. Im antiken Griechenland huldigte man der Göttin Automatia. Aus den Spielereien der Antike entwickelte man schließlich erste Automaten-Theater, die Figuren mit Seilen und Rädern automatisch über fünf Akte hinwegbewegten. Im Mittelalter wurden dann schließlich automatische Uhren mit Figurenspiel entwickelt. In der Renaissance und Barockzeit gab es dann die ersten "intelligenten" Maschinen. Manchmal wurde auch kräftig gemogelt. Dann täuschten kleinwüchsige Menschen im Gehäuse der Maschine eine Steuerautomatik lediglich vor. Die Geburtsstunde der modernen Automatisierung fand am 7. Oktober 1913 statt als der Automobilgigant Ford sein erstes Montageband in Probetrieb nahm. Henry Ford führte damit die Fließbandproduktion ein. Mit der Einführung von

elektrischen Steuerungen gab es einen Übergang von der mechanischen zur elektrischen Automatisierung. Bekannt in diesem Kontext ist die Siemens-Steuerung Simantic. Und heute wird immer mehr automatisiert.

Bekannt sind große Fabrikhallen, in denen Menschen nur noch die Maschinen betreuen und warten, in der Produktion aber nicht mehr selbst Hand anlegen. Neben großen, produzierenden Maschinen wird aber weitaus mehr automatisiert. Die Automatisierung von Geschäftsprozessen ist ein aktueller Trend, der unter dem Namen roboter-gesteuerte Prozessautomatisierung bekannt wurde. Die IT ist ein weiterer umfassender Bereich, in dem Automatisierung bereits sehr beliebt ist, aber immer noch an Popularität dazugewinnt.

Dabei gibt es zwei wesentliche Ausprägungen. Einerseits wird Automatisierung in der Entwicklung von Software eingesetzt. Dazu werden beispielsweise Softwaretests automatisiert, um schneller und zuverlässiger Fehler in seiner Software zu finden und letzten Endes die Qualität seiner Software zu verbessern. So können schneller funktionsbereite Versionen der Software dem Kunden bereitgestellt und dessen Feedback für einen nächsten Release

eingearbeitet werden - ebenfalls qualitätsgeprüft durch automatisierte Tests.

Auf der anderen Seite automatisiert Software viele Prozesse. Dann ist mit IT-Automatisierung gemeint, dass ein System eine Reihe von sich wiederholenden Prozessen ausführt. So wird manuelle Arbeit an den IT-Systemen überflüssig. Natürlich kann man solche Aufgaben auch manuell ausführen. Effizienter ist es allerdings, die Prozesse automatisch auszuführen.

Eine Steigerung der Effizienz, indem man einfach den Computer sich wiederholende Aufgaben durchführen lässt und sich selbst in der Zwischenzeit wichtigeren Aufgaben widmet, ist wohl einer der offensichtlichsten Vorteile der Automatisierung. Gleichzeitig werden Mitarbeiter so von schwerer körperlicher oder auch sehr monotoner Arbeit entlastet. Aus Unternehmenssicht kann Automatisierung aber auch die Einsparung von Personalkosten bedeuten. Da Maschinen und Computer effizienter sind als Menschen, kann besonders in der Produktion eine größere Menge an Produkten angefertigt werden. Gleichzeitig verbessert sich auch die Produktqualität. In Produktionsprozessen mit mehreren Fertigungsschritten ist darüber hinaus wichtig, dass die Anzahl der Fehlproduktionen verringert werden

kann. Ähnliches gilt für IT-Prozesse, in denen Menschen bei langwieriger monotoner Arbeit Fehler machen.

Automatisierung kann Unternehmen bei der Digitalisierung unterstützen. Unternehmen wie Airbnb oder Amazon stehen mit ihren umfangreichen IT-Systemen vor riesigen Herausforderungen. Mitunter sind die eingesetzten Systeme wie Cloud oder Virtualisierung zu groß, um manuell bewältigt zu werden. Bei all diesen Herausforderungen finden Unternehmen Unterstützung durch Automatisierung. Und auch in Zukunft wird Automatisierung mit sehr großer Sicherheit eine wichtige Rolle einnehmen. Es ist anzunehmen, dass IT-Systeme autonomer und intelligenter werden, um weitere Teile des IT-Stacks automatisieren zu können.

2.9 Blockchain

Mit dem Bitcoin-Hype im Jahr 2017 war die Blockchain in aller Munde. Dass die Blockchain aber zu wesentlich mehr gut ist als um in Kryptowährungen zu investieren, wissen die wenigsten. Aber was genau ist denn nun diese Blockchain?

Die Blockchain wurde das erste Mal im Bitcoin-Whitepaper beschrieben. Die Idee stammt von einer Person oder Gruppe, die unter dem Pseudonym Satoshi Nakamoto agiert. Darin wird unter anderem der heutige Umgang mit monetären Werten kritisiert. Banken, Versicherungen und selbst Regierungen wird Vertrauensmissbrauch vorgeworfen, da sie mit dem ihnen anvertrauten Geld selbst kostspielige und ineffiziente Geschäfte betreiben. Als Beispiel dient die geplatzte Immobilienblase in den USA im Jahre 2008. Die zentrale Idee hinter der Blockchain besteht darin, die Kontrolle über monetäre Werte oder Informationen zu verschieben.

Die Blockchain ist eine dezentrale Datenbank. Die Datensätze, hier Blöcke genannt, sind durch kryptografische Verfahren miteinander verkettet. Diese Verkettung wird mit der Zeit weiter fortgeschrieben. Am Beispiel einer Bank sind Datenblöcke einzelne Transaktionen oder Bündel von

Transaktionen zwischen zwei beliebigen Konten. Die Blockchain ist damit die Aneinanderreihung all dieser Transaktionen. Dieses Vorgehen wird durch das Verkettungsprinzip beschrieben.

Eine Blockchain wird nicht zentral, sondern verteilt gespeichert. Jeder Beteiligte speichert seine eigene Kopie der Blockchain und führt diese fort. Für die Beispiel-Bank bedeutet das also, dass alle Informationen der Bank öffentlich vorliegen. Klingt verrückt? Schon, denn dann könnte ja jeder sehen, wie viel Geld auf einem Konto ist. Wenn jeder sieht, was bei jedem anderen auf dem Konto ist, könnte auch jeder diese Informationen missbrauchen. Oder etwa nicht?

Nein, denn Informationen werden innerhalb der Blockchain anonymisiert. So kann zwar immer noch jeder jedes Konto einsehen, kann es aber keiner Person mehr zuordnen. Außerdem können Informationen auch verschlüsselt abgespeichert werden.

Und auch die Blöcke der Blockchain lassen sich nicht manipulieren. Jeder Block erhält einen kryptografisch sicheren Hash des in der Blockchain vorhergehenden Blocks, einen Zeitstempel und Transaktionsdaten. Damit ist die Kette an Blöcken unveränderbar, manipulations- und fälschungssicher.



Abbildung 5 Funktionsweise Blockchain

Da jeder seine eigene Kopie der Blockchain speichert, muss sichergestellt werden, dass bei allen Beteiligten eine identische Kette vorliegt. Das bezeichnet man als Konsensmechanismus. Am bekanntesten ist hierfür die Proof-of-Work-Methode.

In der Blockchain werden digitale Signaturen verwendet, um Informationen abzuspeichern, die fälschungssicher nachweisen, dass Teilnehmer bestimmte Daten hinterlegt haben. Eine digitale Signatur ist ein asymmetrisches Kryptosystem. Der Sender einer Nachricht berechnet aus dieser mit einem privaten, geheimen Schlüssel einen Wert. Mit diesem Wert, der digitalen Signatur, kann jeder mit dem öffentlichen Verifikationsschlüssel die Urheberschaft und Integrität einer Nachricht feststellen.

Das bekannteste Beispiel für eine Blockchain ist die Kryptowährung Bitcoin. Bei dieser werden eine oder mehrere Transaktionen in Datenblöcken zusammengefasst und mit einer Prüfsumme versehen. Neben Bitcoin gibt es noch Unmengen an weiteren Kryptowährungen, die teilweise sehr ähnlich funktionieren. Ebenfalls sehr bekannt ist Ethereum. Ethereum verwendet Smart Contracts in der Blockchain, um Verträge abzubilden oder die Vertragsabwicklung technisch zu unterstützen. Bei Smart Contracts kann kein Teilnehmer nachträglich abstreiten, beteiligt gewesen zu sein, da Daten in der Blockchain unveränderlich sind.

Die Blockchain hat natürlich noch weitere Anwendungsmöglichkeiten. Eine davon sind Lieferketten. So können alle

Beteiligten die Transaktionen der Lieferkette in einer gemeinsamen Blockchain dokumentieren. Das spart Zeit und Kosten. Besonders für internationale Lieferketten birgt die Blockchain ein großes Potenzial. Experten sehen in der Blockchain ein hohes Nutzenpotenzial für Unternehmen und Verwaltung, aber auch für die Bevölkerung.



KAPITEL 3

Digitale und reale Erlebnisse

Lernziele

Wie können die digitale Welt und die reale Welt miteinander kombiniert werden, beziehungsweise verschmelzen? Um das zu beantworten, sehen wir uns Trends wie Gamification oder Augmented Reality an.

3 Digitale und reale Erlebnisse

3.1 Inhalte und Lernziele

In diesem Abschnitt stellen wir Euch die Digitalisierungstrends vor, die die digitale Welt und die reale Welt auf die ein oder andere Art und Weise miteinander kombinieren oder verschmelzen lassen.

In der ersten Lektion geht es um Gamification. Bei Gamification werden spieltypische Elemente auf eine spiel-fremde Umgebung übertragen. Wir zeigen Euch, welche Elemente typischerweise übertragen werden. Das sind beispielsweise eine Rangliste, eine Spielfigur - auch Avatar genannt - sowie ein Zufallselement wie ein Würfel. Außerdem zeigen wir Euch ein paar erfolgreiche Beispiele wie Duolingo oder Fitness-Apps.

Anschließend geht es um Virtual Reality. Bei Virtual Reality bekommt der Anwender ein Virtual Reality Headset, beziehungsweise eine VR-Brille aufgesetzt und wird so von der realen Welt abgeschirmt. Ziel von Virtual Reality ist es, eine starke Immersion zu erzeugen, so dass der Anwender glaubt, wirklich Teil dieser nicht-realen, virtuellen Welt zu sein. Wir zeigen Euch, worauf es ankommt, um eine starke

Immersion zu erzeugen und wie man Virtual Reality erfolgreich einsetzen kann.

In der dritten Lektion sprechen wir über Augmented Reality. Augmented Reality ist besonders in den letzten Jahren durch Pokémon GO bekannt geworden. Wir zeigen Euch einige Meilensteine in der Entwicklung von Augmented Reality, vom ersten Head-Mounted Display bis hin zum Hype um Pokémon GO und stellen Euch zahlreiche Anwendungsdomänen vor, in denen Augmented Reality schon heute erfolgreich eingesetzt wird.

In der Lektion 4 thematisieren wir Mixed Reality, einen Begriff, der besonders durch Microsoft geprägt wurde. Wir ordnen Windows Mixed Reality in das sogenannte Realitäts-Virtualitäts-Kontinuum ein und stellen Euch ein paar Apps vor, die man heute schon im Windows Store erwerben kann.

3.2 Gamification

Gamification ist die Anwendung spieltypischer Elemente auf eine spielfremde Umgebung. Aber wie genau funktioniert das?

Spiele machen Spaß. Egal ob jung oder alt. Egal ob Brettspiel oder Videospiel. Dabei haben Spiele oft einige Gemeinsamkeiten. Häufig gibt es ein Spielfeld und Spielfiguren, ein Held erlebt eine Geschichte und tritt gegen andere Spieler an - oder kooperiert mit diesen. Es gibt ein Zufallselement, zum Beispiel durch einen Würfel. Und der Spieler kann sich verbessern, kann stärker werden und Belohnungen erhalten.

Als Gamification bezeichnet man die Übertragung eben dieser spieltypischen Elemente und Vorgänge auf eine spielfremde Umgebung. Die Integration solcher spielerischen Elemente verfolgt die Ziele die Motivation der Anwender zu steigern und mitunter auch eine positive Verhaltensänderung zu erreichen. Damit ist die Zielgruppe des Gamification-Ansatzes genau die Personen, die sehr komplexe, anstrengende oder besonders monotone Aufgaben erfüllen müssen. Das kann das Erlernen einer neuen Sprache, gesündere Ernährung oder Rauchen aufhören sein.

Diverse Studien untermauern dabei den Nutzen von Gamification, indem sie unter anderem Verbesserungen beim Lernerfolg und der Motivation aufzeigen.



Abbildung 6 Games – eine Übersicht

Zunächst fand die Gamifizierung von Inhalten insbesondere in der Unterhaltungs- und Werbebranche statt. Mittlerweile existieren aber auch zahlreiche Beispiele aus anderen Bereichen: Shopping, Fitness, betriebliche Anwendungen, Produktivität und sogar in Lernumgebungen. In dem Zusammenhang sollte man Gamification aber nicht mit Serious Games oder Game-based Learning verwechseln. Ein Serious Game ist ein vollwertiges und eigenständiges Spiel für einen nicht-Entertainment-orientierten

Zweck. Game-based Learning wiederum nutzt Spiele zur Motivationssteigerung und um den Lerndruck zu senken. Und wir erinnern uns: Gamification integriert spieltypische Elemente und Vorgänge in einen spielfremden Kontext.

Aber welche Elemente werden typischerweise verwendet? Sehen wir uns das mithilfe einiger Beispiele an.

Eine transparente Fortschrittsanzeige ist für Anwender von großer Bedeutung. Typischerweise sammelt man durch das Erledigen von Aufgaben Erfahrungspunkte, wodurch sich ein Fortschrittsbalken langsam, aber sicher füllt. Häufig geht diese Fortschrittsanzeige mit einem weiteren spieltypischen Vorgang einher: das Freischalten von Belohnungen. Das kann man sehr schön bei Duolingo sehen. Duolingo ist eine erfolgreiche Online-Plattform zum Erlernen von Fremdsprachen. Der Fortschritt des Anwenders wird durch Fortschrittsbalken direkt an den Lektionen transparent dargestellt. Außerdem zeigt die Plattform dem Anwender die gesammelten Erfahrungspunkte und erlernten Vokabeln an. Als Belohnung schaltet der Anwender neue Lektionen frei. Denn erst wenn eine Lektion abgeschlossen ist, kann die nächste Lektion gestartet werden.

Sichtbare und am besten unmittelbare Rückmeldungen sind ebenfalls ein beliebtes spielerisches Element. Hat der

Anwender eine Vokabel falsch übersetzt? Dann zeigt Duolingo dies an. Liegt der Anwender richtig? Dann erhält er eine positive Rückmeldung.

Zur Motivationssteigerung, beziehungsweise um die Motivation aufrecht zu erhalten, setzen viele Gamification-Anwendungen auf Quests oder Challenges. Das sind Aufgaben, die man in einer bestimmten Zeit oder über einen bestimmten Zeitraum absolvieren kann. Zahlreiche Fitness-Apps versuchen durch Gamification das teilweise zähe Training aufzulockern. Wie viele Kniebeugen schafft Ihr in einer Minute? Schafft Ihr in diesem Monat jeden Tag 100 Liegestütze? Auch Duolingo nutzt Quests, um Euch zu motivieren, jeden Tag ein paar Erfahrungspunkte zu sammeln und somit am Ball zu bleiben.

Ein weiteres spieltypisches Element ist der Austausch mit anderen Spielern. Das können Interessengemeinschaften wie bei Fitocracy, Ranglisten wie bei Duolingo oder gemeinsame Quests sein, die Nutzer in Gruppenarbeit erfüllen können.

Es gibt also zahlreiche Möglichkeiten, die Motivation der Anwender aufrechtzuerhalten und den Lernerfolg zu steigern. Bei der Implementierung von Gamification-

Kapitel 3 Digitale und reale Erlebnisse

Elementen muss insbesondere auf verständliche Ziele und Regeln sowie ein transparentes Feedback geachtet werden.

3.3 Virtual Reality

Aus einem Flugzeug springen, einen Vulkanausbruch miterleben, mit Haien tauchen, abgefahrenen Achterbahnen fahren, durch den Weltraum fliegen- all das geht mit Virtual Reality, denn virtuelle Welten sind schon lange keine Zukunftsvision mehr. Aber was genau steckt eigentlich hinter dem Begriff Virtual Reality?

Virtual Reality beschreibt die Darstellung und Wahrnehmung einer künstlichen, in Echtzeit computergenerierten Welt, die die reale Umgebung des Anwenders ersetzt. Dazu wird eine virtuelle Welt durch Bild und Ton dargestellt, während der Blick auf die reale Welt blockiert wird. Den dabei entstehenden Eindruck, immer mehr und mehr in die virtuelle Welt einzutauchen, bezeichnet man als Immersion. Man hat also das Gefühl, man befindet sich tatsächlich in einer anderen, virtuellen Welt.

Um das zu erreichen, muss die dargestellte Welt erst einmal irgendwie übertragen werden. Das passiert entweder über Großbildleinwände, in sogenannten Cave-Automatic Virtual Environments oder über Head-Mounted Displays, besser bekannt als VR-Brillen. Zu den bekanntesten VR-Brillen gehört die Oculus Rift, die HTC Vive und Playstation VR. Außerdem benötigt man einen Computer oder eine

Konsole, um die virtuellen Welten zu erzeugen. Manchmal reicht dafür auch schon ein Smartphone aus. Durch einen zusätzlichen Controller kann dann noch mit der virtuellen Welt interagiert werden.

Um eine größtmögliche Immersion zu erreichen sind mehrere Faktoren entscheidend.

- Natürlich ist eine gute Bildqualität wichtig. Dabei spielt nicht nur die Auflösung eine Rolle, sondern auch Pixeldichte, Matrixart, Displaygröße, Augenabstand zum Display und nicht zuletzt auch die in der VR-Brille verbauten Linsen.
- Menschen haben ein natürliches Sichtfeld von etwa 270° . Für immersive Erfahrungen reichen einfache Videobrillen mit einem Field-of-View von 45° daher nicht aus. Die erste Generation von VR-Brillen mit einem Sichtbereich von etwa 100° sind hingegen bereits vergleichbar mit Taucher- oder Skibrillen und für die Illusion, sich in einer virtuellen Welt zu befinden, völlig ausreichend.
- Keine Immersion kommt ohne Tracking aus. Position Tracking und Headtracking sind maßgeblich dafür verantwortlich, dass Kopfbewegungen in den virtuellen Raum übertragen werden können. Unter anderem durch Gyroskope und Beschleunigungssensoren kann die

Neigung und Position des Kopfes präzise ermittelt und übertragen werden.

- Eine realistische Übertragung von beispielsweise Kopf- und Handbewegungen verlangt auch eine geringe Latenz. Die Latenz beschreibt die Verzögerung zwischen der Eingabe in das System, hier also eine Kopfbewegung und der Ausgabe im System, hier die geupdatete Kopfpositionierung. Je geringer diese Latenz ist, desto besser ist dies für die immersive Erfahrung.
- Und natürlich spielt auch der Komfort eine Rolle. Gewicht und Tragekomfort sind genauso relevant wie die Mobilität. Letztere ist besonders bei kabelgebundenen VR-Brillen häufig eingeschränkt. Brillenträger müssen außerdem in der Regel auf Kontaktlinsen setzen oder können, je nach Hersteller, ihre Dioptrinwerte für beide Augen separat direkt an der Hardware einstellen.
- Die Virtuelle Realität ist nicht für jeden geeignet. Viele Menschen reagieren mit Motion Sickness beim längeren Tragen von VR-Brillen. Dabei verspüren sie Schwindel, Übelkeit oder Kopfschmerzen, ausgelöst durch ungewohnte Bewegungen.

Dennoch bietet die virtuelle Realität zahlreiche Anwendungen, die bekannteste darunter vermutlich die Gaming-

Branche. Weitere interessante Einsatzbereiche sind Reisen und Events. Mit 360°-Kameras können Konzerte und Sportveranstaltungen aufgenommen werden. Der Kartendienst Google Street View ist zum Beispiel eine kostenlose VR-Anwendung, die sich zum Erkunden neuer Städte oder Urlaubsziele eignet. Einfach die VR-Brille aufsetzen und los geht's!

Ähnliches findet auch immer mehr in der Immobilienbranche Einzug, indem eine 360°-Kamera in den Räumen einer Immobilie platziert wird. So erhalten die Interessenten sofort einen Rundumblick.

52% der Deutschen halten darüber hinaus eine Anwendung von VR im Shopping für denkbar. Das könnten zum Beispiel virtuelle Showrooms oder das virtuelle Anprobieren von Kleidung sein.

Und auch im Beruf, der Berufsausbildung und im Edutainment findet VR immer mehr Anwendung. Architekten planen Häuser und können sie sich im virtuellen Raum ansehen. Mit Hilfe von Simulatoren können schwierige oder gefährliche Situationen trainiert werden. Auszubildene lernen beispielsweise Gabelstapler-Fahren am Simulator ohne etwas beschädigen zu können.

Kapitel 3 Digitale und reale Erlebnisse

Virtual Reality wird auch zunehmend in der Gesundheitsbranche, zum Beispiel zur therapeutischen Unterstützung bei Demenzpatienten, eingesetzt. Weltenweber hat hierzu eine Virtual Reality Zeitreise-Anwendung umgesetzt, die die Anwender ins Krefeld der 50er- und 60er-Jahre zurückversetzt.

Die virtuelle Realität ist also schon längst bei uns angekommen. In zahlreichen Bereichen wird VR bereits eingesetzt, doch die nahezu grenzenlosen Möglichkeiten sind noch lange nicht ausgeschöpft. Letzten Endes entscheiden die Anwender über Erfolg oder Misserfolg von Virtual Reality.

3.4 Augmented Reality

Wie erweitert man die Realität um virtuelle Elemente?

Und was ist Augmented Reality?

Mit dem Hype um Pokémon GO ist Augmented Reality, die erweiterte Realität, seit dem Sommer 2016 in aller Munde. Augmented Reality ist aber keine neue Technologie, die erst vor ein paar Jahren entwickelt wurde, sondern basiert auf diversen Erfindungen und Forschungen. Ivan Sutherland entwickelte zusammen mit einem Team der Harvard University bereits 1968 ein Head-Mounted 3D Display System, das als erster Prototyp eines interaktiven Augmented Reality Systems verstanden wird. Einen weiteren Meilenstein in der Entwicklung von AR Systemen steuerte Tom Furness mit dem sogenannten Super Cockpit bei, ein Pilotenhelm, an dem ein durchsichtiger Monitor befestigt ist, der die Sicht des Piloten um nützliche Informationen erweitert. Ziel des Systems war es, komplexe Flugdetails so zu präsentieren, dass Piloten nicht mit Informationen überladen werden. Seit etwa 2010 ist Augmented Reality weit verbreitet, beispielsweise durch zahlreiche AR-Apps für Smartphones. Das gipfelte dann 2016 in dem Hype um Pokémon GO.

Aber was genau steckt nun hinter Augmented Reality?

Laut Gene Becker ist Augmented Reality...

- eine Technologie
- ein Forschungsgebiet
- eine Zukunftsvision der IT-Branche
- eine aufstrebende, kommerzielle Industrie
- und ein neues, kreatives Medium.

Ronald T. Azuma wiederum definiert zur genaueren Abgrenzung folgende drei Charakteristika, die AR-Systeme mitbringen müssen:

1. Die Kombination von real und virtuell, also das Überlagern der physischen Welt um virtuelle Elemente.
2. Interaktivität in Echtzeit. Eine Eingabe in das System muss in Echtzeit erfasst und verwertet werden, um virtuelle Elemente in Echtzeit anzupassen.
3. Registrierung in 3-D, wodurch die Verankerung der virtuellen Elemente in der Realität beschrieben wird. Es soll die Immersion entstehen, dass sich die virtuellen Elemente tatsächlich in der physischen Welt befinden und unabhängig vom Standpunkt des Anwenders sind.

Die technische Umsetzung von AR funktioniert heutzutage häufig über Smartphone-Bildschirme. Aber auch Augmented Reality-Brillen wie Google Glass sind möglich. Zur Entwicklung eigener Augmented Reality Anwendungen

stehen einige Libraries zur Verfügung. Darunter das open-source ARToolKit, welches erstmals 1999 veröffentlicht wurde oder auch Unity für Mobile-AR, eine Plattform basierend auf Ubisofts Unity-Engine.

Neben der Unterhaltungsbranche, angeführt durch Pokémon GO, gibt es noch zahlreiche weitere Anwendungsdomänen, in denen Augmented Reality verwendet wird.

AR eignet sich beispielsweise hervorragend zur Navigation, sowohl in Gebäuden als auch im Freien mithilfe eines Smartphones. In Autos können Weginformationen auf die Windschutzscheibe projiziert werden und Piloten können nützliche Informationen direkt auf ihren Helm projiziert bekommen.

Digitalkameras setzen häufig auch auf Augmented Reality. Auf sogenannten Live-View-Bildschirmen können neben dem Motiv weitere Informationen eingeblendet werden, zum Beispiel Quadrate zur Gesichtserkennung oder ein Gitternetz zum besseren Ausrichten des Bildes.

Die Automobilbranche beweist, dass industrielle Anwendungen von Augmented Reality in jedem Schritt der Wertschöpfungskette eingesetzt werden können. Komplexität kann reduziert werden, Reparaturen werden

vereinfacht, das Marketing wird emotionaler gestaltet. Augmented Reality findet sich in Forschung, Entwicklung, Design, Planung, Produktion und Wartung wieder.

Pepsi Max zeigt eine interessante Anwendung für die Werbebranche. IKEA Place ist eine App, mit der Kunden sich Möbel wie Sofas oder Sessel über das Smartphone ins eigene Wohnzimmer stellen können.

Und auch in der Lehre, zur Kooperation, in der Architektur, für Simulationen oder beim Shopping finden sich zahlreiche nützliche Anwendungen von Augmented Reality. In Zukunft werden zusammen mit der fortschreitenden Entwicklung von Computersystemen noch viele weitere Augmented Reality Anwendungen entwickelt werden.

3.5 Mixed Reality

Mixed Reality beschreibt eine Mischung der physischen Welt mit der digitalen Welt. Was steckt genau hinter dieser gemischten Realität? Und inwiefern unterscheidet sie sich von Virtual Reality und Augmented Reality?

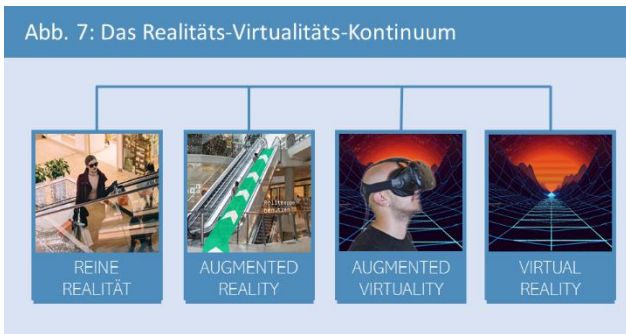


Abbildung 7 Realitäts-Virtualitäts-Kontinuum

Das Realitäts-Virtualitäts-Kontinuum beschreibt den Grad der Vermischung der realen und virtuellen Welt. Die Unterschiede werden durch simple Beispiele besonders gut deutlich:

- Ein Extrem ist die echte Umgebung, also die reine Realität, in der wir uns täglich bewegen. Das ist beispielsweise eine Person in einem Shoppingcenter.

- Überlagert man die Realität nun mit virtuellen Objekten oder Informationen, so ist man bei Augmented Reality angelangt. Die Person könnte ein Smartphone verwenden, das das Shoppingcenter auf dem Bildschirm zusammen mit virtuellen Navigationspfeilen und Informationen anzeigt.
- Augmented Virtuality beschreibt virtuelle Räume mit eingeblendeten realen Elementen. Dazu zählt die Einblendung realer Spieler in einem Computerspiel.
- Das andere Extrem ist die Virtual Reality. Das sind beispielsweise Computerspiele, die mit einer VR-Brille gespielt werden. VR-Spiele reagieren nicht auf die Umwelt des Spielers, sondern schirmen den Spieler stattdessen von der Außenwelt ab.
- Mixed Reality umfasst das gesamte Realitäts-Virtualitäts-Kontinuum mit Ausnahme der beiden Extremausprägungen Realität und Virtual Reality. Augmented Reality und Augmented Virtuality sind weiterhin nur spezielle Ausprägungen. Für Mixed Reality sind drei Beziehungen interessant.
- Die Beziehung zwischen Mensch und Umgebung ist die herkömmliche Realität.
- Untersuchungen über die Beziehung zwischen Mensch und Computer begründeten das Forschungsgebiet der Mensch-Computer-Interaktion. Menschliche Eingaben in einen Computer

finden dabei auf unterschiedliche Arten statt wie Maus und Tastatur, Fingereingaben über Multitouch-Displays oder Sprachsteuerung.

- Durch Verbesserungen der Sensorik öffnen sich neue Möglichkeiten für Eingaben von Umgebungsinformationen in einen Computer. Diese Beziehung zwischen Computer und Umwelt ist das Verständnis eben dieser Umwelt und deren Wahrnehmung.

Die Kombination dieser drei Bereiche - menschliche Eingaben, Eingaben aus der Umwelt und Computerverarbeitung der Inputs - ermöglicht Mixed Reality Anwendungen.

Bekannt wurde Mixed Reality durch die Windows Mixed Reality Plattform, die Microsoft im Zusammenhang mit Windows 10 prägte. Die Microsoft HoloLens ist eine Datenbrille auf der Windows 10 läuft. So wird keine weitere Hardware wie ein PC benötigt. Die HoloLens hat ein transparentes Display, wodurch virtuelle Elemente auf die Sicht des Anwenders überlagert werden. Die Datenbrille scannt die Umgebung des Anwenders und kann ihre eigene Position bestimmen. Hierdurch können 3D-Objekte mit der Realität interagieren und auf Bewegungen des Nutzers reagieren. Diese Interaktion von virtuellen Objekten mit der

realen Umgebung ist der wichtigste Unterschied zwischen Windows Mixed Reality und Augmented Reality.

Microsoft sortiert Mixed Reality Apps in drei Kategorien ein:

1. Apps für erweiterte Umgebungen. Diese Apps vereinfachen die Platzierung digitaler Informationen im realen Raum. Beispiele für solche Apps sind eine App im Notepad-Stil, durch die Notizen geschrieben und im Raum angebracht werden können. Eine Kochapplikation, die auf der Küchenzeile platziert werden kann und dem Anwender beim Zubereiten leckerer Gerichte hilft. Oder Mixed Reality Tabletop Apps für ein immersives Spielerlebnis von Brettspielen.
2. Apps für gemischte Umgebungen. Da Windows Mixed Reality die Umgebung des Nutzers erkennen kann, ist es in der Lage, eine digitale Ebene der realen Umgebung zu überlagern. Beispiele dafür sind eine App für Innendesign mit der man Wände, Decken und Böden in unterschiedlichen Farben und Mustern streichen kann. Oder eine App für Autombildesigner, die neue Designs bestehenden Fahrzeugen überlagern kann.
3. Apps für immersive Umgebungen. Diese Apps beziehen sich auf Umgebungen, die die Welt des Anwenders komplett verändern. Sie können den Anwender an einen anderen Ort oder eine andere Zeit transportieren. Eine App erzeugt Events oder

Kapitel 3 Digitale und reale Erlebnisse

Szenarios um den Anwender herum. So befindet er sich zum Beispiel inmitten einer Schlacht oder bei einem Konzert seiner Lieblingsband.

Mixed Reality wurde von Microsoft geprägt. Die verstärkte Interaktion von digitalen Objekten mit der realen Umgebung und dem Anwender birgt aber ein großes Potenzial für diverse Anwendungsbereiche.



KAPITEL 4

Sicherheit

Lernziele

In Zeiten, in denen immer mehr und mehr Daten produziert und verarbeitet werden, darf die Sicherheit von Daten natürlich nicht vernachlässigt werden. Wir gehen unter anderem auf Möglichkeiten der Authentifizierung sowie digitalen Identifizierung ein und besprechen sogar die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO).

4 Sicherheit

4.1 Inhalte und Lernziele

In diesem Abschnitt sprechen wir über Digitalisierungstrends, die sich auf die Sicherheit von IT-Systemen und personenbezogenen Daten fokussieren.

Zunächst geht es um IT-Security. IT-Security ist ein Oberbegriff, unter den Sicherheitsmechanismen fallen für einzelne Daten, Cloud-Dienste oder sogar ganze Rechenzentren. Wir definieren Euch einige wichtige Begriffe, um über die Sicherheit von IT-Systemen sprechen zu können und stellen Euch einige Angriffsmethoden vor wie Phishing oder Malware.

In der zweiten Lektion sprechen wir über Multi-Faktor-Authentifizierung. Bei der Multi-Faktor-Authentifizierung reicht es nicht aus nur sein Passwort einzugeben, um sich in einen Online-Dienst einzuloggen. Stattdessen müssen weitere Authentifizierungsmethoden bestanden werden. Das kann beispielsweise eine PIN sein, die einem per SMS zugeschickt wird. Wir stellen Euch verschiedene Authentifizierungsmethoden vor und erklären Euch, warum auch Ihr auf Multi-Faktor-Authentifizierung setzen solltet.

Die dritte Lektion thematisiert digitale Identifizierung. Heutzutage legen Menschen immer mehr Wert darauf, ihre Geschäfte wie Banking oder Shopping online zu erledigen. Damit wird es immer wichtiger, sich online auch ausweisen, also identifizieren zu können. Wir stellen Euch dazu das Post-Ident- und Video-Ident-Verfahren vor.

Anschließend geht es um DSGVO-Compliance. Die Datenschutzgrundverordnung hat dazu geführt, dass viele Unternehmen ihre Datenschutzverordnung und den Umgang mit personenbezogenen Daten umstellen mussten. Wir erklären Euch worauf beim Umgang mit personenbezogenen Daten geachtet werden muss, damit auch Ihr die Datenschutzgrundverordnung befolgt.

4.2 IT-Security

IT-Security ist ein Oberbegriff, unter den Sicherheitsmaßnahmen für einzelne Daten, Rechenzentren, Cloud-Dienste sowie die Absicherung sämtlicher IT-Systeme fallen. Durch Maßnahmen der IT-Sicherheit sollen die drei klassischen Ziele Vertraulichkeit, Verfügbarkeit und Integrität sichergestellt werden. Was bedeutet das?

Eine Nachricht ist vertraulich, wenn sie nur für einen bestimmten Empfängerkreis vorgesehen ist. Es ist nicht erwünscht, dass diese Nachricht weitergegeben oder veröffentlicht wird.

Verfügbarkeit beschreibt die Wahrscheinlichkeit, dass ein technisches System bestimmte Anforderungen zu einem bestimmten Zeitpunkt oder in einem bestimmten Zeitraum erfüllen kann. Hinzu kommen Kennzahlen wie Time to Recovery, Zuverlässigkeit, also die Fähigkeit unter bestimmten Bedingungen korrekt zu arbeiten, Reaktionszeit und weitere. Hochverfügbare Systeme besitzen eine Verfügbarkeit von mindestens 99,99%. Ein hochverfügbares System, dass 24h am Tag an 365 Tagen im Jahr läuft, darf

also über das gesamte Jahr hinweg maximal 52 Minuten und 33 Sekunden ausfallen.

Integrität wird häufig mit Vertraulichkeit verwechselt. Durch Integrität wird allerdings beschrieben, dass es nicht möglich sein darf, Daten unerkannt zu verändern. Dabei unterscheidet man unterschiedliche Integritätszustände. Korrekter Inhalt liegt vor, wenn Sachverhalte korrekt abgebildet werden. Ein unmodifizierter Zustand ist erwünscht. Dieser liegt vor, wenn Programme wie beabsichtigt ablaufen. Zudem ist eine Erkennung von Modifikationen wünschenswert. Mitunter ist es nicht möglich, sämtliche unerwünschte Modifikationen zu verhindern. In dem Fall sollen solche Modifikationen aber zumindest erkannt werden.

IT-Sicherheit, zusammen mit angrenzenden Disziplinen wie Datensicherheit, Computersicherheit und Datenschutz gehören zur Planung jedes einzelnen IT-Projekts in Unternehmen. Durch solche Maßnahmen werden Informationen und IT-Systeme geschützt. Aber auch der Anwender selbst steht im Zentrum der IT-Sicherheit. Es muss sichergestellt werden, dass nur autorisierte Nutzer sicherheitskritische Bereiche betreten können und personenbezogene Informationen nicht in die Hände von Unbefugten gelangen, um nur einige Anwendungen zu nennen. Kaum ein Computer

arbeitet allein, sondern stattdessen in Netzwerken zusammen. Das kann vom kleinen Firmennetz bis hin zum Datenaustausch über Cloud-Anbieter reichen. Auch hierbei reduzieren Methoden der IT-Sicherheit Datenrisiken.

Es existieren zahlreiche Angriffsmethoden und -mittel, um an Daten in einem System zu gelangen. Das Bundesamt für Sicherheit und Informationstechnik definiert unter anderem folgende Angriffe auf die IT-Sicherheit:

- Malware, also Schadsoftware wie Viren, Trojaner oder Würmer, die auf den PC des potenziellen Opfers eingeschleust werden.
- Ransomware schränkt den Zugriff auf Teile des Systems ein und gibt diese erst gegen Zahlung wieder frei.
- Social Engineering beschreibt Methoden, um durch zwischenmenschliche Beeinflussung an sicherheitskritische Informationen wie Passwörter oder Zugangsdaten zu gelangen.
- Distributed Denial of Service, kurz DDoS-Angriffe. Dabei werden Datennetze durch eine Vielzahl gezielter Anfragen bewusst überlastet, um die Verfügbarkeit eines Internetdienstes einzuschränken. Dazu werden häufig Botnetze verwendet. Ein Botnetz entsteht, indem sogenannte Backdoor-Programme durch Trojaner auf fremden Computern installiert werden. Ein infizierter Computer wird Teil des Botnetzes.

- Identitätsdiebstahl, zum Beispiel über Phishing oder Spoofing.

Außerdem zählen weitere Effekte wie höhere Gewalt, zum Beispiel durch Überschwemmung, Feuer oder Blitzeinschlag sowie ein physischer Einbruch zu Angriffen auf die Sicherheit von IT-Systemen.

Man merkt durch die große Anzahl an Angriffsmöglichkeiten also schnell, dass kritische Daten und Informationen, die nicht für jedermann bestimmt sind, geschützt werden müssen. Genauso muss auch die Hardware wie Computer oder Server geschützt werden, um einen unbeabsichtigten Datenverlust zu vermeiden. Die IT-Sicherheit beschäftigt sich mit der Entwicklung von Mechanismen und Methoden, um all diesen Risiken entgegenzuwirken.

4.3 Multi-Faktor-Authentifizierung

Authentifizierung dient der Kontrolle von Zugangsberechtigungen. Es ist eine Methode zur Überprüfung, ob eine Person das ist, was sie vorgibt zu sein. Bei der Multi-Faktor-Authentifizierung werden mehrere, voneinander unabhängige Faktoren überprüft, damit ausschließlich berechtigte Nutzer Zugang zu einem sicherheitskritischen Bereich erhalten. Wenn der Nutzer also alle abgefragten Informationen korrekt eingibt, so erhält er Zugang zum gewünschten Bereich oder der gewünschten Funktion. Wird auch nur eine Komponente falsch wiedergegeben, so wird der Zugang verwehrt.

Mögliche Faktoren sind:

1. etwas, das die Person besitzt,
2. etwas, das die Person weiß, oder
3. etwas, das die Person ist, ein biometrischer Faktor.

Die bekannteste Form der Multi-Faktor-Authentifizierung ist die Zwei-Faktor-Authentifizierung. Dabei werden zwei voneinander unabhängige Faktoren überprüft. Das kennt man üblicherweise von Kreditkarten. Will man sich Geld vom Geldautomaten abholen, benötigt man seine Kreditkarte, also etwas, das man besitzt. Der Geldautomat gibt aber nur Geld aus, wenn man auch die richtige PIN-

Nummer eingibt; wobei die PIN-Nummer etwas ist, was man weiß.

Die abgefragten Faktoren müssen aber nicht unbedingt unterschiedlicher Art sein. Beim Online-Banking ist es zum Beispiel üblich, sein Passwort und eine TAN einzugeben. Das gehört beides zur zweiten Kategorie: etwas, das man weiß. Viele Online-Plattformen bieten ebenfalls eine Zweifaktor-Authentifizierung an, bei denen der Nutzer sein Passwort eingeben muss und zur Bestätigung eine SMS mit einer PIN-Nummer erhält, die er ebenfalls eingeben muss. Erst dann öffnet sich sein Benutzerkonto, zum Beispiel für sein Amazon-Kundenkonto oder seine Steam-Spielebibliothek.

Lasst uns mögliche Faktoren nochmal im Detail betrachten: Besitzfaktoren sind Dinge, die ausschließlich der Nutzer besitzt. Dazu gehören beispielsweise Sicherheitstoken. RSA SecurID ist ein abgekoppelter Tokengenerator, der also nicht direkt mit einem Computer verbunden ist. Das Display zeigt ein Token an, das der Nutzer manuell eingeben muss. Auch die bereits erwähnte Bankkarte oder ein physischer Schlüssel gehören zu den Besitzfaktoren.

Unter Wissensfaktoren fallen typischerweise Passwörter, geheime Fragen, Einmalkennwörter, eine PIN oder

TAN. Diese Faktoren kennt im besten Fall nur der Benutzer selbst. Wissensfaktoren sind nach wie vor die am häufigsten genutzte Form der Authentifizierung.

Biometrische Faktoren sind Charakteristika, die einen Menschen auszeichnen. Die bekanntesten sind Fingerabdruck oder Iris-Erkennung, bei der das Auge des Nutzers gescannt wird. Auch die Stimme wird des Öfteren zur Authentifizierung verwendet. Sein iPhone kann man beispielsweise auch mit FaceID entschlüsseln. Das ist eine Gesichtserkennungsmethode zur Authentifizierung des Nutzers.

Darüber hinaus wird eine vierte Gattung verwendet: Standort-Faktoren. Es ist denkbar, dass sich Nutzer in der Firma nur mit Kennwort in das Firmennetz einloggen. Wenn sie von zu Hause auf das Netzwerk zugreifen wollen, brauchen sie noch einen zusätzlichen PIN, beispielsweise über einen Tokengenerator.

Es gibt also viele unterschiedliche Faktoren und Kombinationen von Faktoren bei der Multi-Faktor-Authentifizierung. Aber wieso macht man das? Wieso reichen Passwörter auf einmal nicht mehr aus? Ganz einfach: Sicherheit. Mehrere Faktoren zur Authentifizierung zu verwenden ist sicherer, als nur einen einzigen Faktor zu überprüfen. Das

ist insbesondere für sicherheitskritische Bereiche relevant, da Passwörter vergleichsweise einfach über Phishing-Seiten gestohlen werden können. Auch Viren, Malware oder Spyware sowie Keylogger sind Möglichkeiten, für Fremde an wichtige Daten und Passwörter zu gelangen. Ohne Multi-Faktor-Authentifizierung wäre es für diese Personen somit einfach, den Nutzer zu imitieren und an wichtige Unternehmensdaten zu gelangen oder beispielsweise über das Amazon-Konto des imitierten Nutzers einzukaufen.

4.4 Digitale Identifizierung

Viele Leute ziehen es zunehmend vor, ihre Geschäfte wie Shopping oder Banking von zuhause oder mobil zu erledigen. Entweder über den eigenen Computer oder unterwegs per Smartphone. Damit wird es immer wichtiger, dass sich die Personen auch online über das Internet ausweisen können. Und genau hier setzen digitale Identifizierungsverfahren an.

Um ein Bankkonto zu eröffnen, musste man dafür früher extra eine Bankfiliale aufsuchen. Heute ist das einfacher und kann direkt von zu Hause erledigt werden. Das liegt auch an dem Aufkommen der Direktbanken, die keine eigenen Filialen besitzen. Ohne Identifikation geht das aber natürlich trotzdem nicht. Die Banken wollen schließlich wissen, wer der neue Kunde ist. Zunächst übernahm die Post mit dem Post-Ident-Verfahren die Identifikation. Dazu musste man sich mit seinem Ausweis in eine Postfiliale begeben. Mittlerweile funktioniert die Identifikation aber auch komplett digital. 2014 wurde das Video-Ident-Verfahren zugelassen. Pioniere auf diesem Gebiet sind neben WeBID und IDnow auch die Deutsche Post.

Sich über Video-Ident zu identifizieren, ist ganz einfach. Die Identifikation kann bequem online von zuhause oder

sogar unterwegs erledigt werden. Man benötigt lediglich eine stabile Internetverbindung und eine Möglichkeit, ein Live-Video zu übertragen. Smartphones können das natürlich. Aber auch Tablets oder Laptops mit Webcam sind dazu in der Lage. Am besten habt Ihr die aktuellste Version eines Webbrowsers, meisten Google Chrome oder Firefox, installiert und Ihr solltet Euren gültigen Ausweis oder Reisepass bereitliegen haben.

Von Eurer Bank oder bei welchem Service auch immer Ihr euch identifizieren wollt, erhaltet Ihr in der Regel einen Link. Der Link führt Euch zu der Webseite des Identifikationsanbieters, zum Beispiel IDnow. Diese Anbieter sind unabhängig von der Bank. Anschließend beginnt ein Gespräch mit einem Mitarbeiter des Identifikationsunternehmens. In dem Videogespräch werden einige Informationen überprüft. Damit stellen die Mitarbeiter sicher, dass sich der Nutzer für einen bestimmten Service ausweisen möchte und dies freiwillig ohne äußeren Zwang tut. Um die Identität zu prüfen, werden mitunter E-Mail-Adresse, Geburtsort und -datum oder Augenfarbe abgefragt. Ebenfalls ist es üblich, seinen Ausweis oder Reisepass in die Kamera zu halten. Vorder- und Rückseite müssen dabei lesbar sein. Einige Anbieter des Video-Ident-Verfahren senden am Ende des

Gesprächs noch einen Sicherheitscode per SMS. Dieser muss dem Mitarbeiter durchgegeben oder manuell eingegeben werden, um das Verfahren erfolgreich abzuschließen.

Video-Ident-Verfahren sind eine sichere und zulässige Möglichkeit, sich digital zu identifizieren. Skeptisch solltet Ihr allerdings sein, wenn das Identifikationsverfahren nicht über die Webseite des Anbieters, sondern über externe Programme wie Skype durchgeführt wird.

4.5 DSGVO-Compliance

Die Datenschutz-Grundverordnung, kurz DSGVO, trat am 25. Mai 2018 in Kraft. Die DSGVO regelt insbesondere, wie mit personenbezogenen Daten umgegangen werden muss. Jedes Unternehmen, das solche personenbezogenen Daten verarbeitet, verpflichtet sich, die Bestimmungen der DSGVO zu erfüllen. Die DSGVO möchte den Datenschutz, insbesondere personenbezogener Daten innerhalb der EU sicherstellen und einen freien Datenverkehr innerhalb des Europäischen Binnenmarktes gewährleisten.

Zahlreiche Regelungen zum Datenschutz bleiben identisch. So ist eine Verarbeitung personenbezogener Daten beispielsweise weiterhin nur mit Einwilligung der betroffenen Person möglich. Außerdem muss ein rechtlicher oder vertraglicher Grund zur Verarbeitung vorliegen. Zahlreiche Aspekte des Datenschutzes wurden aber auch geändert oder erweitert. Die DSGVO stellte dazu sechs Grundsätze der Verarbeitung personenbezogener Daten auf: Rechtmäßigkeit, Zweckbindung, Datenminimierung, Richtigkeit, Speicherbegrenzung, Integrität und Vertraulichkeit.

Die Bestimmungen der DSGVO müssen von allen Unternehmen befolgt werden, die personenbezogene Daten verarbeiten. Von daher ist eine Compliance-Strategie sinnvoll

und wichtig. Grundlegend für die DSGVO-Compliance ist, seine Daten zu verstehen. Hinterfragt, wie Daten in Eurem Unternehmen gesammelt, gespeichert, verarbeitet, geteilt und genutzt werden. Euer aktuelles Vorgehen könnt Ihr dann mit den Bestimmungen der DSGVO vergleichen und müsst es bei Bedarf entsprechend anpassen. Hierbei muss bedacht werden, dass die Erfüllung der DSGVO-Bestimmungen nicht nur das Vorgehen Eures Unternehmens betrifft, sondern auch sämtliche Anbieter, die in Eurem Namen personenbezogene Daten verarbeiten.



Abbildung 8 Datenschutz-Grundverordnung

Auf dem Weg zu einer Compliance-Strategie kann es sinnvoll sein, einen Datenschutz-Beauftragten zu bestimmen. Klärt dafür, ob Datenschutzrichtlinien verschärft und Eure Mitarbeiter geschult werden müssen.

Als nächstes solltet Ihr die rechtliche Basis prüfen. Auf welchen Grundlagen werden personenbezogene Daten verarbeitet? Fragt Euch dazu auch, wie Ihr die Zustimmung der betroffenen Personen einholt. Informiert die betroffenen Personen unbedingt, dass deren Daten gesammelt werden. Außerdem müsst Ihr die Personen darauf hinweisen, wie sie Einspruch gegen das Sammeln personenbezogener Daten einlegen können. In dem Zusammenhang solltet Ihr auch weitere Rechte der betroffenen Personen beachten, die in der DSGVO vorgeschrieben sind. Das bedeutet insbesondere, dass Ihr Methoden benötigt, die entsprechenden Kundendaten einfach und schnell zu finden und zu löschen. Genauso benötigt Ihr Kapazitäten, um schnell auf Nachfragen der Personen reagieren zu können. Denkt auch daran, dass die DSGVO nicht nur Euer Unternehmen, sondern auch alle Dritte betrifft, die mit Euch zusammenarbeiten. Habt Ihr und haben diese Dritten Aufzeichnungen darüber, wie und wo personenbezogene Daten wiederzufinden sind?

Für neue Projekte ist es ratsam, den eingebauten Datenschutz von Anfang an in die Entwicklung neuer Projekte oder Prozesse zu integrieren, anstatt erst nachträglich Datenschutzmaßnahmen in Angriff zu nehmen. So vermindert Ihr Datenschutzrisiken.

Das Management solltet Ihr auf Datenschutzverletzungen vorbereiten. Welchen Behörden muss ein Verstoß gemeldet werden? Wie sehen die Fristen aus? Ein Versäumnis, Datenschutzverletzungen ordnungsgemäß und fristgerecht zu melden, kann eine mitunter hohe Geldstrafe nach sich ziehen.

Und zuletzt: Arbeitet mit Euren Anbietern zusammen. DSGVO-Compliance betrifft nämlich nicht nur Euer Unternehmen, sondern auch sämtliche Anbieter, die in Eurem Namen personenbezogene Daten verarbeiten.



KAPITEL 5

Im Unternehmen

Lernziele

Die Digitalisierung ist für Unternehmen besonders interessant im Hinblick auf eine Steigerung der Produktivität und Senkung der Kosten. Wir stellen Digitalisierungstrends vor, die Unternehmen beim Informationsmanagement und der Entscheidungsfindung helfen oder sogar ganze Arbeitsabläufe automatisieren können.

5 Im Unternehmen

5.1 Inhalte und Lernziele

In diesem Abschnitt stellen wir Euch Digitalisierungstrends vor, die besonders in der Wirtschaft, also von Unternehmen, eingesetzt werden. Das sind beispielsweise Trends, die das Zusammenarbeiten vereinfachen oder die Produktivität verbessern.

Anfangen werden wir mit Business Intelligence. Bei diesem bereits etablierten Trend wird die Entscheidungsfindung im Unternehmen vereinfacht. Business Intelligence untersucht die internen Strukturen eines Unternehmens. Ihr erfahrt, was diesen Trend genau auszeichnet und wie Ihr selbst in Eurem eigenen Unternehmen Business Intelligence schrittweise einführen könnt.

Weiter geht es mit Process Mining. Das ist ein Data-Mining-Trend für Geschäftsprozesse. Process Mining analysiert und visualisiert Schwachstellen im Prozessablauf. Wir zeigen Euch, welche Methoden Process Mining Software dafür verwendet und stellen Euch ein Beispiel für einen bekannten Process Mining Software-Anbieter vor.

In der nächsten Lektion reden wir dann über Groupware. Groupware sind computergestützte Systeme,

die die Zusammenarbeit über räumliche oder zeitliche Distanz hinweg unterstützen. Wir stellen Euch zahlreiche Beispiele solcher Systeme vor und geben Euch verschiedene Methoden der Klassifizierung an die Hand.

In der Lektion über Enterprise Content Management sprechen wir über einen Trend, der das Informationsmanagement verbessert. Es ist nämlich immer wieder nervig, wenn wichtige E-Mails abhandenkommen oder standardisierte Dokumente immer wieder neu erstellt werden müssen. Wir zeigen Euch welche Komponenten ECM-Software besitzt und wie man diese Software auch im eigenen Unternehmen selbst einsetzen kann.

Anschließend reden wir über Robotergesteuerte Prozessautomatisierung. Bei diesem Trend werden mittels Softwareroboter standardisierte Prozesse sowie alltägliche, monotone Aufgaben automatisiert. Wir grenzen den Begriff Softwareroboter von Makro und Skript ab und stellen Euch verschiedene Beispiele und Anwendungsszenarien für solche Softwareroboter vor.

Und in der sechsten Lektion reden wir noch über Agile Methoden. Viele Unternehmen legen immer mehr Wert darauf agil zu arbeiten oder Agile Methoden einzusetzen. Wir

stellen Euch daher beispielhaft einige solcher Methoden vor. Darunter fallen Scrum, Kanban und Design Thinking.

5.2 Business Intelligence

Benötigt Ihr Hilfe bei der Entscheidungsfindung im Unternehmen? Steht Ihr Entscheidungen gegenüber, die ein schnelles Handeln bedürfen? Business Intelligence unterstützt Euch dabei. Business Intelligence, auf Deutsch auch Geschäftsanalytik, stammt aus der Wirtschaftsinformatik. Der Begriff umfasst Prozesse und Verfahren zur Analyse des eigenen Unternehmens. Mittlerweile hat sich Business Intelligence in Unternehmen etabliert. Was genau hinter dem Begriff steckt, klären wir in dieser Lektion.

Abb. 9: Buisness Intelligence nach Howard Gardner

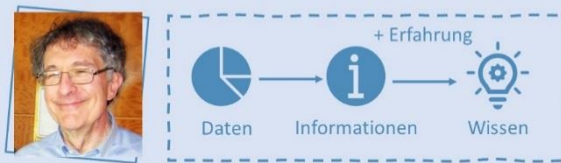


Abbildung 9 BI nach Howard Gardner

Nach einer Definition des Analysten Howard Gardner steht Business Intelligence für einen Prozess, der Daten in Informationen transformiert. Diese Informationen wiederum werden durch Anwendung von Erfahrungen in Wissen umgewandelt. Dies umfasst sämtliche Prozesse und Werkzeuge, mit denen Markt- und Unternehmensdaten analysiert werden können.

Eine weitere Definition sieht Business Intelligence als entscheidungsorientiertes Sammeln, Aufbereiten und Darstellen von für das Unternehmen relevanten Informationen. Das beinhaltet unter anderem Entscheidungsorientierung, Data-Mining zum Sammeln von Daten, Aufbereitung der Daten und eine Datenvisualisierung relevanter Informationen, häufig mit einem Dashboard. Das Ziel der Geschäftsanalytik ist die Erzeugung von erfolgskritischem Wissen über den aktuellen Stand und über die Zukunft sowohl des eigenen Unternehmens als auch des geschäftlichen Umfeldes.

Die technische Grundlage von Business Intelligence besteht aus drei Phasen:

Phase 1 [data delivery] beinhaltet die Datenerfassung über operative Systeme wie OLTP oder in darauf

aufbauenden Datenlagern. Letzteres bezeichnet man in der Geschäftswelt auch als Data-Warehouse.

Phase 2 [discovery of relations, patterns and principles] setzt Daten in Beziehung zueinander. So werden zum Beispiel Muster sichtbar, die mit zuvor aufgestellten Hypothesen verglichen werden können. Das kann beispielsweise durch Data-Mining geschehen.

In Phase 3 [knowledge sharing] werden die Erkenntnisse im Unternehmen kommuniziert. Diese Erkenntnisse sollen als Entscheidungsgrundlage dienen.

Um Business Intelligence im eigenen Unternehmen zu implementieren werden viele Ressourcen benötigt. Die Umsetzung läuft daher meist in mehreren Phasen ab.

In der Strategieweise werden interne Anforderungen und technische Voraussetzungen geprüft. Außerdem überführt man externe Faktoren, Technologien und mehr in eine Business Intelligence-Strategie.

In der Konzeptionsphase bestimmt man unter anderem Verantwortlichkeiten, schult Mitarbeiter und wählt passende Systeme und BI-Software aus.

Eine tatsächliche Implementierung findet in einer Implementierungsphase statt. In dieser werden Anforderungen der BI-Strategie in konkreten Projekten umgesetzt.

Zu den Werkzeugen der Business Intelligence zählen unter anderem Online Analytical Processing, Data-Mining sowie Text- und Web-Mining und weitere. Führende Anbieter für Business-Intelligence-Lösungen sind unter anderem IBM, Microsoft, Oracle und SAP. Daneben gibt es auch zahlreiche Anbieter von Open-Source-Lösungen, die zunehmend an Relevanz gewinnen.

5.3 Process Mining

Process Mining ist eine Data Mining-Technik aus dem Prozessmanagement, mit der Geschäftsprozesse durch digitale Spuren visualisiert, rekonstruiert, ausgewertet und schließlich optimiert werden können. Process Mining verbindet also die beiden Disziplinen Data Mining und Business Process Management. Wie kann man sich das genau vorstellen?

Um Geschäftsprozesse optimieren zu können, braucht man zunächst einmal genaue Kenntnisse über seine Geschäftsabläufe. Häufig sind diese allerdings nur unzureichend dokumentiert oder aber es bestehen Zweifel an der Korrektheit der Prozessdokumentation.

Besonders in großen Unternehmen mit komplexen Strukturen laufen zahlreiche Prozesse parallel. Von Forschung und Entwicklung über Logistik bis hin zum Einkauf produzieren sämtliche Abteilungen eine Vielzahl an Daten, was als Big Data bekannt ist. Process Mining kann nun überall dort anknüpfen, wo IT-Systeme eingesetzt werden. Durch Logfiles, Bewegungsdaten und anderen digitalen Spuren können betriebliche IT-Systeme rekonstruiert werden.

Zur Verbesserung seiner Prozessabläufe bietet Process Mining folgende Möglichkeiten:

- Unbekannte Prozesse können auf Basis digitaler Spuren rekonstruiert und visualisiert werden. Durch eine Visualisierung können sich wiederum Fach- und Führungskräfte sowie das Management schnell einen Überblick über die tatsächlichen Prozessstrukturen im Unternehmen verschaffen.
- Für bestehende Prozesse kann überprüft werden, ob diese mit der Realität übereinstimmen. Man vergleicht also Ist- und Soll-Zustand miteinander und reagiert entsprechend.
- Darüber hinaus können auch kritische oder auffällige Prozesspfade und komplexe Muster mithilfe von Process Mining erkannt werden.

Process Mining identifiziert Schwachstellen und Ineffizienzen im Prozessablauf. Durch die Erkennung kritischer Pfade und Muster können mitunter sogar Fraud-Fälle erkannt werden. Das wiederum ermöglicht weitreichende Verbesserungen der Geschäftsprozesse.

Celonis ist ein führender Anbieter für Process Mining-Software. Die Software erkennt unter anderem Ineffizienzen im Einkauf oder Schleifen in der Logistik. Sogar Betrugereien in der Buchhaltung werden durch Celonis' Process Mining-Software aufgedeckt. Durch den Einsatz der

Software können die Qualität der Prozesse gesteigert und Prozesskosten gesenkt werden; Engpässe in der Produktion werden aufgedeckt und vieles mehr. Celonis' Process Mining-Software führt all diese Prozessspuren in Echtzeit zusammen. Abweichungen vom Optimum werden visualisiert, wodurch beispielsweise Schleifen oder Flaschenhälse auf einen Blick erkannt werden können. Zu den Kunden gehören unter anderem Bayer, Siemens, Vodafone und In-nogy.

5.4 Groupware

Als Groupware werden computerbasierte Systeme bezeichnet, welche die Zusammenarbeit in einer Gruppe über räumliche oder zeitliche Distanz hinweg unterstützen. Das Forschungsgebiet Computer Supported Collaborative Work untersucht die rechnergestützte Kooperation und liefert somit die Grundlagen für Groupware. Groupware-Systeme gehen also aus den Erkenntnissen des Computer Supported Collaborative Work hervor.

Groupware sind sozio-technische Systeme. Sie kombinieren Technologie wie Hard- und Software, Datenbanken und Informationssysteme, Softwareentwicklung sowie Sicherheit und verteilte Systeme mit Sozialwissenschaften, Psychologie und Organisationswissenschaften sowie Kommunikationstheorie. Damit ist Groupware eine interdisziplinäre Forschung. Das Verständnis darüber, wie Menschen arbeiten, wird kombiniert mit dem Wissen darüber, wie die Technik dies unterstützen kann.

Ein Beispiel für Groupware ist BSCW, kurz für Basic Support for Cooperative Work, welche vom Fraunhofer Institut seit 1995 entwickelt und betrieben wird. Neben einem gemeinsamen Ordner wie man es von Dropbox oder Google Drive kennt, bietet BSCW auch zahlreiche

Kommunikationstools wie Chat oder Nachrichten. Dokumente und weitere Elemente können kommentiert werden. Hinzu kommen Termin- und Aufgabenplanung beispielsweise in Form von Kalendereinträgen. Insgesamt verfügt BSCW über mehr als 500 Funktionen, durch die die interne Kollaboration vereinfacht werden soll.

Auch Microsoft Exchange und SharePoint zählen zu Groupware. Neben Content-Management bietet SharePoint unter anderem auch Funktionen eines sozialen Netzwerks.

Weitere Tools des Computer Supported Collaborative Work sind unter anderem E-Mail, Workflow-Management und gemeinsame Dokumente wie es bei Google Docs möglich ist. Kommunikation wird darüber hinaus durch Instant Messaging und Videokonferenzen unterstützt. Beispiele hierfür sind Skype und Microsoft Teams. Aber auch Meeting-Räume oder ein schwarzes Brett oder ein physisches Kanbanboard zählen zu Werkzeugen des Computer Supported Collaborative Work.

Zur Klassifizierung all dieser Werkzeuge dient das 3K-Modell mit den drei Dimensionen Kooperation, Kommunikation und Koordination. Die Einordnung je nach Ausmaß der drei Dimensionen wird danach geführt, was

ursprünglich mit dem Werkzeug geplant war. Dient die E-Mail beispielsweise nur zur Kommunikation, wird sie der Dimension Kommunikation zugeordnet. Genauso könnte E-Mail aber auch in der Mitte des 3K-Modells stehen, wenn über E-Mail auch kooperiert und koordiniert wird.

Eine weitere Klassifizierung kombiniert die beiden Dimensionen gemeinsamer Fokus und gemeinsame Pläne miteinander. Diese Abbildung zeigt Beispiele für vier unterschiedliche Ausprägungen.

Darüber hinaus findet häufig auch eine Klassifikation in einer Zeit-Raum-Matrix statt. Dies gibt allerdings nur Aufschluss über die verwendete Technologie, nicht aber über deren Nutzung, da zahlreiche Technologien wie E-Mail auf mehrere Arten eingesetzt werden können.

Groupware erleichtert die Kooperation in einer Gruppe, insbesondere wenn diese nicht immer zur gleichen Zeit oder am gleichen Ort arbeitet. Bekannte Groupware sind Shared Information Spaces und Mediaspaces, Workflow-Tools, Videokonferenzen und zahlreiche weitere. Für Groupware ist Awareness, also Gruppenerkenntnis, zentral. Das bedeutet, dass das System die Gruppe überwacht und über Fortschritte, Mitarbeit und Teilnahme informiert. Des Weiteren wird Synchronisation zur

Konsistenzerhaltung benötigt, denn auch beim gleichzeitigen Zugriff muss ein einheitlicher Datenzustand gewährleistet sein. Ist dies nicht möglich, müssen Konflikte zumindest visualisiert werden. Groupware ist also ein sehr umfangreiches Gebiet, das Technologie mit Soziologie kombiniert, um die Kooperation zu verbessern.

5.5 Enterprise Content-Management

In Unternehmen hat man immer wieder dieselben Probleme: E-Mails sind nicht auffindbar, Dokumente werden überall und nirgendwo abgespeichert, dieselben standardisierten Dokumente werden tausendfach neu erstellt. Die Archivierung von Papierbergen ist darüber hinaus umständlich und unsicher. Mit Enterprise Content-Management, kurz ECM, bekommen sowohl große als auch mittelständische Unternehmen ihr Informationsmanagement in den Griff.

ECM fasst zahlreiche Strategien und Werkzeuge zur Erfassung, Speicherung, Verwaltung und Bereitstellung von Inhalten zur Unterstützung organisatorischer Prozesse im Unternehmen zusammen. Der Begriff setzt sich aus drei Teilen zusammen:

- Enterprise steht für eine Lösung, die von allen Zugriffsberechtigten eines Unternehmens genutzt werden kann. Zugriffsberechtigungen können in der Regel Lese- und Bearbeitungsprivilegien differenzieren.
- Content beschreibt den Inhalt. Dieser kann beliebig sein, sofern er in einem elektronischen System vorliegt.
-

- Management steht für Verwaltung, Verarbeitung und Kontrolle der Systeme.

Abb. 10: Enterprise Content-Management



Abbildung 10 Enterprise Content-Management

ECM-Komponenten und -Techniken lassen sich in fünf Kategorien einteilen, die teilweise auch als eigenständige Lösung ohne Anbindung an unternehmensweite Systeme verwendet werden können. Diese Hauptkategorien sind Erfassung, Verwaltung, Speicherung, Ausgabe und Bewahrung. Die Komponente "Verwaltung" umfasst wie auf dem Schaubild dargestellt wiederum fünf Unterkomponenten.

ECM-Software verfolgt häufig einen modularen Ansatz. Lösungen zum Workflow-Management, Groupware oder dem Dokumentenmanagement werden entsprechend

integriert. Damit kann ECM-Software ideal an die Bedürfnisse des Unternehmens angepasst werden. Das Hauptziel von ECM besteht nämlich darin, Dokumente, Informationen und Daten eines Unternehmens bestmöglich zu organisieren. Diese werden zentral auf Basis eines einheitlichen Systems entweder intern oder zur externen Nutzung bereitgestellt. Dabei verfolgt ECM drei Konzepte, wodurch es sich von reinem Web-Content-Management unterscheidet.

1. Komponenten werden als unabhängige Dienste gesehen. Damit werden Informationen unabhängig von der Quelle und unabhängig von der beabsichtigten Nutzung verwaltet.
2. ECM soll alle Informationen sowie Typen von Informationen des Unternehmens in einem einheitlichen Repository zusammenführen. Redundanzen werden somit vermieden, wodurch sich die Konsistenz der Informationen verbessert.
3. ECM als Sammlung von Infrastrukturkomponenten ordnet sich in ein Mehrschichtenmodell ein. Alle Komponenten werden durch Enterprise Application Integration miteinander verbunden.

Enterprise Content-Management funktioniert vor allem dann, wenn der Nutzer praktisch nichts davon merkt.

5.6 Robotergesteuerte Automatisierung

Aus der Produktion kennt man die Automatisierung schon lange. Roboter übernehmen sich ständig wiederholende Arbeiten in Fabriken. Teilweise werden ganze Produktionsprozesse durch Roboter durchgeführt. Der Mensch muss nicht mehr selbst Hand anlegen, sondern stattdessen nur den Roboter überwachen. Aber wie sieht das in anderen Bereichen aus?

Im Kundenservice und der Verwaltung bleiben Arbeitsabläufe trotz Computer und Internet weitestgehend unverändert. Der Großteil der Aufgaben wird weiterhin händisch gemacht. Eingabemasken müssen ausgefüllt werden. Daten aus einer Maske werden in eine Excel-Tabelle oder Datenbank manuell kopiert. Funktionen in ERP-Systemen werden jeden Tag aufs Neue manuell ausgeführt. Oder aber Daten aus Altsystemen müssen händisch in neue, modernere und effizientere Systeme übertragen werden. Das ist nicht nur zeitaufwendig und teuer, sondern auch sehr fehleranfällig.

Und genau an diesem Punkt setzt robotergesteuerte Prozessautomatisierung an, kurz RPA. Sogenannte Softwareroboter erlernen eben solche manuellen Tätigkeiten und führen diese automatisiert aus. Der Softwareroboter ahmt die

Arbeitsschritte des menschlichen Mitarbeiters nach. Dazu loggt er sich beispielsweise in unterschiedliche Anwendungen ein und führt die typischen, sich täglich immer wiederholenden Prozesse aus. Der Softwareroboter kopiert, verschiebt und vergleicht Dateien, extrahiert strukturierte Daten und legt neue Datensätze an, um nur einige Beispiele zu nennen.

Bei gewissen Prozessen arbeitet man mitunter schon mit Makros oder Skripten. Worin liegt der Unterschied zu Softwarerobotern? Makros sind kurze Codesequenzen, die manuell gestartet werden müssen, um eine einzelne Aufgabe automatisiert zu bearbeiten. Das kennt man üblicherweise von Excel-Makros, Textsubstitutionen oder Tastaturkürzel. Damit sind Makros schon mal ein erster guter Schritt in Richtung Automatisierung. Ein Skript funktioniert ähnlich wie ein Makro. Skripte sind Abfolgen von Code, wodurch ein bestimmtes Verfahren oder eine Reihe von Aufgaben erfüllt werden kann. Softwareroboter sind weitaus mächtiger. Sie verwenden eine komplexere Logik und operieren über verschiedene Anwendungen hinweg. Sie können sich selbstständig in unterschiedliche Anwendungen oder Datenbanken einloggen, auf unterschiedliche Systeme zum

optimalen Zeitpunkt zugreifen, Informationen auslesen und verarbeiten und vieles mehr.

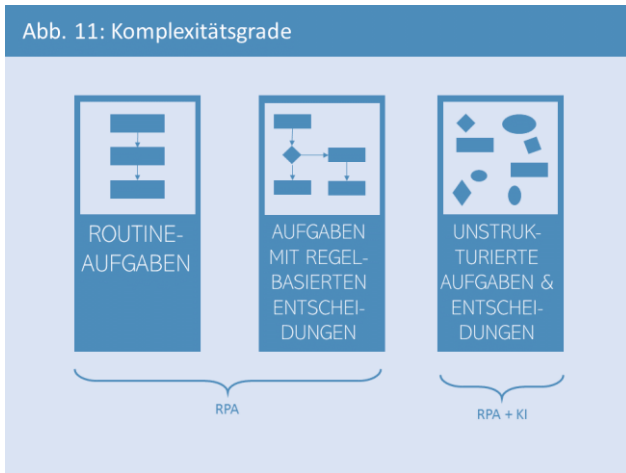


Abbildung 11 Komplexitätsgrad Automatisierung

Da bleibt die Frage, wie intelligent Softwareroboter eigentlich sind. Für mögliche Einsatzgebiete unterscheidet man drei Komplexitätsgrade:

- Die bereits erwähnten Routineaufgaben, bei denen Daten extrahiert, kopiert und kombiniert werden.
- Aufgaben mit regelbasierten Entscheidungen. Daten werden aus unterschiedlichen Quellen kopiert und basierend auf vordefinierten Regeln verarbeitet.

- Unstrukturierte Aufgaben und Entscheidungen. Neben bestehenden Daten und Regeln wird auch Erfahrungswissen benötigt.

Für die ersten beiden Komplexitätsstufen konnten RPA-Systeme bereits erfolgreich eingesetzt werden. Unstrukturierte Aufgaben und Entscheidungen erfordern hingegen die Kombination von Softwarerobotern mit Methoden der künstlichen Intelligenz.

Derzeit liegt RPA voll im Trend. In jedem größeren Unternehmen ist man im Rahmen der Digitalisierung an Effizienzsteigerung interessiert. Durch robotergesteuerte Prozessautomatisierung können eine Vielzahl typischer Büro- und Verwaltungsaufgaben automatisiert und somit viel zeit- und kosteneffizienter erledigt werden. Gleichzeitig werden Ressourcen frei, da Arbeitnehmer sich nicht länger mit den immer gleichen Aufgaben aufhalten müssen. Sinnvolle Einsatzbereiche für RPA haben einen hohen manuellen Arbeitsanteil und sind somit fehleranfällig. Des Weiteren sind die zugehörigen Prozesse regelbasiert und bestenfalls sogar standardisiert. Eine Einführung von RPA lohnt sich dafür allerdings nur, wenn dieselben Prozesse über einen langen Zeitraum hinweg immer wieder durchgeführt werden müssen.

Man kann davon ausgehen, dass RPA-Systeme in Zukunft vermehrt eingesetzt werden. Dabei werden sich Plattformen des Business Process Managements und RPA für eine Effizienzsteigerung weiter annähern. Gleichzeitig ist zu erwarten, dass auch künstliche Intelligenz weiter mit RPA kombiniert wird, um auch komplexere und unstrukturierte Prozessabläufe automatisieren zu können.

5.7 Agile Methoden

Arbeitet Ihr schon agil oder noch klassisch? Oder wendet Ihr eine Mischform an? Was bedeutet es überhaupt, agil zu arbeiten? Viele Unternehmen legen immer mehr Wert auf eine agile Arbeitsweise. Manche davon wissen aber überhaupt nicht, was es bedeutet, agil zu arbeiten oder agile Methoden einzusetzen. Das wollen wir in dieser Lektion klären.

Agil kennt man vor allem aus der Informatik. Agile Softwareentwicklung wird dort bereits seit einiger Zeit erfolgreich eingesetzt. In der Softwareentwicklung führen agile Ansätze zu einer höheren Transparenz und Flexibilität. Teams von Programmierern sind beispielsweise in der Lage, schneller eine lauffähige Version ihrer Software den Kunden präsentieren zu können. In der Softwareentwicklung setzt man insbesondere auf Scrum und Extreme Programming.

Bei Extreme Programming steht das Programmieren im Vordergrund. Ein formalisiertes Vorgehen ist hingegen nur zweitrangig. Eine beliebte Methode des Extreme Programings ist Pair Programming, bei dem zwei Entwickler gleichzeitig vor demselben Computer sitzen. Einer

programmiert, der andere kontrolliert und beide sprechen sich ständig ab, wodurch die Produktivität erhöht werden kann.

Bei Scrum werden unterschiedliche Rollen eingeführt: Product Owner, Entwickler und Scrum-Master. Teams, die auf Scrum setzen, arbeiten in sogenannten Sprints. Diese dauern eine Woche bis einen Monat. Während dieser Dauer werden die Ziele in der Regel nicht verändert. Am Ende jedes Sprints steht ein Sprint-Meeting. Zusätzlich gibt es noch einen Daily Scrum, ein kurzes Treffen am Beginn des Arbeitstages, dessen Ziel der Informationsaustausch ist. Scrum wird mittlerweile auch vermehrt in weiteren Branchen im Projektmanagement eingesetzt.

Häufig, unabhängig ob in der Informatik oder im Projektmanagement, kombiniert man Scrum mit Kanban, einer weiteren agilen Methode. Bei Kanban arbeitet man mit einem Board und Notizzetteln. Jeder Zettel stellt eine Aufgabe dar. Das Board ist eingeteilt in einen Backlog mit noch zu erledigenden Aufgaben, einer "In Progress"-Spalte für aktuelle Aufgaben und einer weiteren Spalte für erledigte Aufgaben. Über eine Farbcodierung können Aufgaben einem bestimmten Bereich zugeordnet werden. Außerdem besteht die Möglichkeit, bestimmten Personen eine

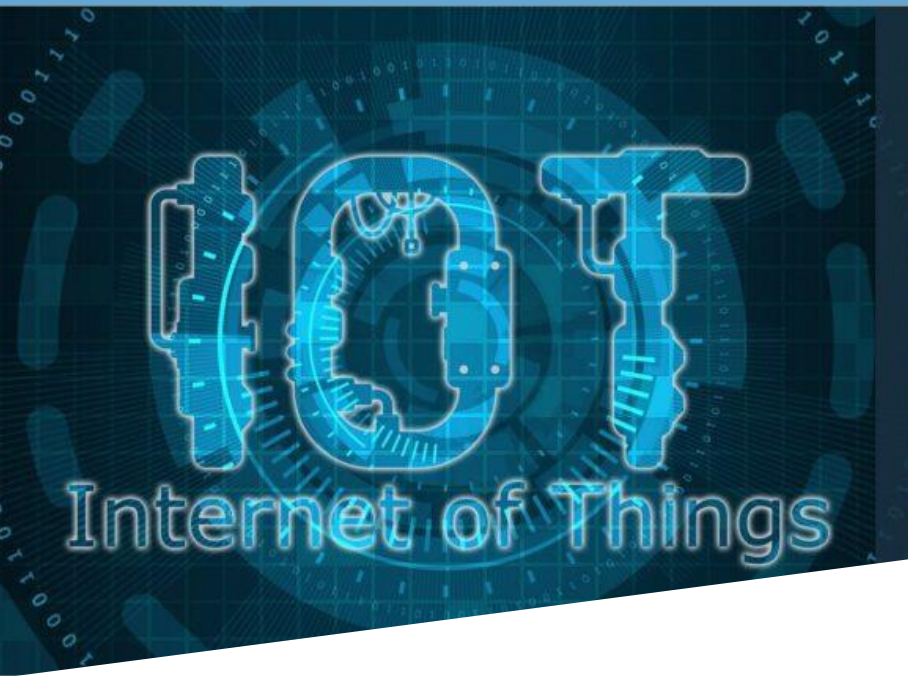
Aufgabe zuzuweisen. Durch ein Kanbanboard wird ebenfalls die Transparenz erhöht. Der Fortschritt, aber auch akute Probleme im Projektablauf können sehr einfach und übersichtlich visualisiert werden.

Eine weitere agile Methode ist Design Thinking. Diese soll bei der Problemlösung und dem Finden von neuen Ideen helfen. Design Thinking besteht aus vier Komponenten:

1. Ein iterativer Prozess, bestehend aus den sechs Phasen Verstehen, Beobachten, Sichtweise definieren, Ideen finden, Prototypen entwickeln und Testen.
2. Klar definierte Werte. Dazu zählen visuell zu arbeiten, beim Thema zu bleiben und verrückte Ideen zu fördern.
3. Interdisziplinäre Teams sollen für eine möglichst vielfältige Herangehensweise sorgen.
4. Mobile Raumkonzepte. Beispiele hierfür sind Arbeiten im Stehen oder Schreiben auf Whiteboards.

Neben den zuvor genannten Methoden existieren noch zahlreiche weitere agile Methoden, durch die insbesondere die Transparenz und Flexibilität erhöht werden. So zielt beispielsweise Lean Startup darauf ab, schnell Prototypen auf den Markt zu bringen und anhand von Kundenfeedback neue Versionen seines Produkts zu entwickeln. Durch Business Model Innovation können sogar ganze

Geschäftsmodelle innoviert werden, wie im Business Model Navigator der Universität St. Gallen beschrieben wurde. Die zentralen Werte sind im agilen Manifest beschrieben, was ursprünglich aus der agilen Softwareentwicklung stammt, mittlerweile aber auch auf das Projektmanagement problemlos übertragen werden kann.



KAPITEL 6

Internet of Things

Lernziele

Das Internet of Things verbindet man häufig mit Smart Home Anwendungen. Daneben wird dieser beliebte Trend aber auch in der Produktion genutzt. Zusätzlich stellen wir Euch innovative Internet of Things-Geschäftsmodelle vor.

6 Internet der Dinge

6.1 Inhalte und Lernziele

In diesem Abschnitt geht es um das Internet of Things. Wir stellen Euch einige Trends aus diesem Bereich vor und möchten Euch somit zeigen, was man mit vernetzten Dingen alles anstellen kann.

In der ersten Lektion sprechen wir über das Internet of Things selbst. Dabei geben wir Euch einen kurzen Einblick in die Geschichte des Internets, vom Web 1.0 bis hin zum Web 3.0, also dem Internet der Dinge. Anschließend erfahrt Ihr wie Internet of Things-fähige Geräte realisiert werden können. Zum Schluss geben wir noch einen kurzen Ausblick in die Zukunft.

In den anschließenden beiden Abschnitten sprechen wir über zwei Internet of Things-Geschäftsmodelle, angefangen mit Digitally Charged Products. Das sind physische Objekte, die mit dem Internet verbunden werden, um so durch einen digitalen Service einen Mehrwert zu generieren. Wir geben Euch einige Beispiele an die Hand und stellen Euch die unterschiedlichen Bausteine dieses Geschäftsmodells vor.

Das andere Geschäftsmodell nennt sich Sensor as a Service. Dabei wird nicht ein besonderes Produkt um einen digitalen Service erweitert, sondern stattdessen auf Basis von Sensordaten ein gänzlich neuer Service generiert. Offensichtlich stehen dabei die Sensordaten im Vordergrund. In diesem Zusammenhang stellen wir Euch ein System für Smart Parking von Bosch vor.

Und der vierten Lektion thematisieren wir Digital Twins. Digitale Zwillinge oder auch digitale Schatten sind virtuelle Repräsentationen von physischen Objekten. Ihr lernt die vielfältigen Einsatzgebiete von Digital Twins anhand von sehr unterschiedlichen Beispielen kennen. Die Beispiele stammen unter anderem aus Logistik und Produktion, beziehungsweise Wartung.

6.2 Internet of Things

Das Internet der Dinge ist ein Sammelbegriff für Technologien, die physische und virtuelle Gegenstände miteinander vernetzt und zusammenarbeiten lässt. Dabei ist das Hauptziel, automatisch relevante Daten der realen Welt zu erfassen, zu verknüpfen und in einem Netzwerk bereitzustellen. Genauso steht die Entwicklung von Internet of Things-fähigen Gegenständen, wie smarte Heizungen, Kühlschränke, Lampen und vieles mehr, im Zentrum. Schon heute sind mehrere Milliarden smarte Geräte mit dem Internet verbunden. Und es werden immer mehr. Aber wie genau ist es zum Internet of Things gekommen?

Mit dem Web 1.0 wurde der Online-Handel überhaupt erst möglich. Das Internet wurde als Geschäftsinfrastruktur genutzt, was sich insbesondere im Geschäftsmodellmuster E-Commerce manifestierte.

Anfang der 2000er fand der Übergang zum Web 2.0 statt, bei dem das Internet als Social Media verstanden wurde. Die zuvor lediglich konsumierenden Nutzer produzierten nun auch selbst Nutzen wie in den Geschäftsmodellmustern User Designed oder Crowdfunding beschrieben ist.

Mit dem Web 3.0 befinden wir uns in einem Zeitalter, in dem physische Güter mit dem Internet verschmelzen, also dem Internet der Dinge.

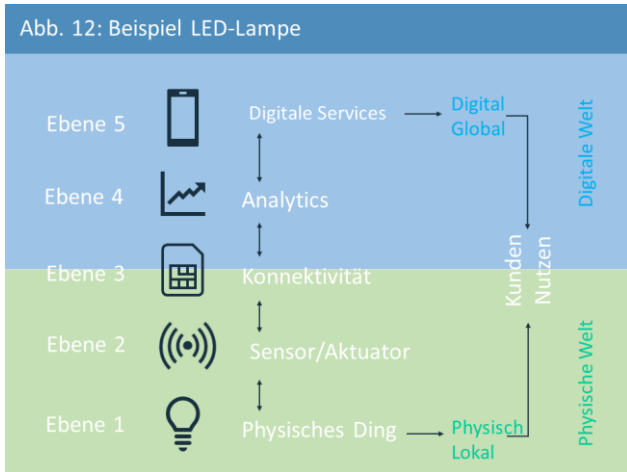


Abbildung 12 Beispiel LED-Lampe

Die Realisierung von Internet of Things-fähigen Produkten kann durch fünf Ebenen beschrieben werden, wie am Beispiel einer smarten LED-Lampe zu sehen ist:

- Die erste Ebene ist das physische Ding selbst, also der physische Teil der Lösung, in diesem Fall die LED-Lampe. Diese liefert den ersten direkten und physischen Nutzen für den Kunden.

- Die zweite Ebene ist ein Sensor und Aktuator. Dem physischen Ding wird durch einen Mikrocomputer ein Sensor und Aktuator hinzugefügt. Die Sensorik misst lokale Daten, der Aktuator wiederum liefert lokale Services. Für die LED-Lampe bedeutet das zum Beispiel, dass ein Mikrowellensensor zuverlässig und kostengünstig misst, ob sich Menschen im Raum befinden. Der Aktuator schaltet die Lampe genau dann ein, wenn Menschen anwesend sind und sonst wieder aus. So kommt die smarte LED-Lampe ohne separaten, verkabelten Bewegungsmelder aus.
- Ebene 3 beschreibt die Konnektivität. Die unteren Ebenen erhalten Zugang zum Internet und somit globalen Zugriff. Die LED-Lampe wird beispielsweise durch ein Funk-Modul adressierbar. Autorisierte Abonnenten können den Zustand der Lampe weltweit zu vernachlässigbaren Grenzkosten abrufen.
- Ebene 4 steht für Analytics. Sensordaten werden nicht nur gesammelt, sondern auch weiterverarbeitet. Erkenntnisse anderer Webservices werden miteingebunden. Der Konnektivität wird somit ein Mehrwert beige-steuert. In unserem Beispiel speichert diese Ebene An- und Ausschaltzeiten für Lampen in einem Haushalt und führt die Betriebsstunden einzelner Lampe mit.

- Auf der obersten, fünften Ebene steht der Digitale Service. Diese Ebene strukturiert die Möglichkeiten der unteren Ebenen in digitale Dienstleistungen, zum Beispiel in Form einer mobilen Applikation oder eines Webservices, und stellt diese global zur Verfügung. Aus der LED-Lampe mit Anwesenheitssensor wird so zum Beispiel eine Sicherheitslampe, die auf Knopfdruck über das Smartphone ein- oder ausgeschaltet werden oder sogar Notrufe an Nachbarn und Polizei absetzen kann.

Eine wichtige Erkenntnis aus den fünf Ebenen ist, dass diese nicht getrennt voneinander umgesetzt werden können. Stattdessen ist eine werthaltige Internet of Things-Lösung meist eine bis zur physischen Ebene reichende Integration.

Der Trend zu smarten Geräten wird in den kommenden Jahren weiterhin stark ausgeprägt sein. Das bekannteste Beispiel bleibt Smart Home, sodass es wohl zunehmend schwierig wird, Haushaltsgeräte zu finden, die nicht mit dem Internet verbunden sind. Genauso gehören smarte, miteinander vernetzte Fahrzeuge und zahlreiche weitere Anwendungen zum Internet of Things. In der Industrie wird das Internet of Things beispielsweise für eine intelligente Logistik, effizientes Energiemanagement oder ein

modernes Flottenmanagement eingesetzt. Das Internet der Dinge wird sich zunehmend vergrößern. Geräte werden smarter und vernetzter und bieten ein großes Potenzial für zahlreiche Anwendungen im privaten und industriellen Kontext.

6.3 Digitally Charged Products

Durch neue technologische Errungenschaften werden häufig auch neue Geschäftsmodelle ermöglicht. Digitally Charged Products ist ein Geschäftsmodellmuster des Internet of Things. Aber was macht dieses neue Geschäftsmodellmuster aus?

Bei Digitally Charged Products werden physische Dinge mit dem Internet verbunden, um einen Mehrwert durch einen digitalen Service zu generieren. Der lokal erlebbare Nutzen dieses physischen Dings wird um einen neuen, digitalen Nutzen erweitert. Die physische Grundfunktion des Dings kann nach dem Kauf somit um beliebig viele und mitunter komplexe IT-Services erweitert werden.

Das ist beispielsweise eine Uhr von Limmex, die zusätzlich ein GSM-Modul, Mikrofon, Lautsprecher und eine Homepage besitzt. Der physische Nutzen ist natürlich noch immer die Angabe der Uhrzeit. Zusätzlich kann die Uhr aber auch Notrufe an Freunde, Familie oder das Rote Kreuz absenden, genauso wie es der Träger im Internet selbst konfiguriert hat.

Auch HP liefert ein interessantes Beispiel mit "HP instant ink". Private Nutzer können so pro gedruckter Seite bezahlen. Neue Druckpatronen werden dem Kunden nach Hause

geliefert, noch bevor die aktuelle Patrone zu Neige geht. Das funktioniert, da der entsprechende Drucker mit Sensoren ausgestattet ist. Der Drucker stellt fest wie viele Seiten gedruckt wurden und ermittelt den Füllstand der Tintenpatronen. So wird der persönliche Drucker ganz schnell zum privaten Copy-Shop für zu Hause.

Ein weiteres Beispiel sind moderne Heizungsanlagen, die per Datenanbindung ganz einfach über das Smartphone optimal eingestellt werden können, ohne dass dafür extra ein Heizungstechniker gerufen werden muss. An diesem Beispiel erkennt man gut, dass auch eine vorbeugende Wartung durch Digitally Charged Products möglich ist. Anstatt sich an starren Wartungsintervallen zu orientieren, kann durch Sensorik der tatsächliche Verschleiß ermittelt und als Wartungsgrundlage verwendet werden. Wenn eine Heizungsanlage dann doch mal ausfällt, werden Reparaturzeiten durch eine Ferndiagnose häufig stark verkürzt. Der Monteur weiß schon, was zu tun ist, bevor er beim Kunden eintrifft. So kann er optimal vorbereitet seine Arbeit erfüllen.

Digitally Charged Products als Geschäftsmodell besteht aus insgesamt sechs Bausteinen.

1. **Physical Freemium.** Das physische Gut wird inklusive eines kostenfreien, digitalen Services verkauft. Das ist beispielsweise eine digitale Montage- oder Betriebsanleitung, die gratis am Produkt hängt. Der Kunde kann zusätzliche kostenpflichtige Premiumservices wie elektronische Fernüberwachung oder Benchmarking hinzubuchen. Ein Beispiel dazu ist das New Yorker Startup Canary, das eine Smarthome Alarmanlage anbietet. Die Grundfunktion, den Raum bei Abwesenheit zu überwachen und bei Unregelmäßigkeiten eine Nachricht ans Smartphone des Kunden zu senden, sind im Preis des Produkts inbegriffen. Weitere Dienstleistungen wie zusätzlicher Speicherplatz für Aufzeichnungen oder die Nutzung eines Call-Centers können hinzugebucht werden.
2. **Digital Add-on.** Hierbei wird ein physisches Gut sehr preisgünstig, also mit geringer Marge verkauft. Der Kunde kann dann später zahlreiche digitale Services dazu erwerben. Ist die Leistung eines Autos per Software konfigurierbar und das Fahrzeug ein Knoten im Internet, kann sich der Benutzer beispielsweise für seinen Wochenendausflug 50 PS hinzubuchen. Er kann auch Services von Drittanbietern, wie eine Mikroversicherung für seinen Ausflug ins Ausland hinzubuchen.
3. **Digital Lock-in.** Die Muster Razor and Blade sowie Lock-in setzen voraus, dass ein System nur mit Originalkomponenten verwendet werden kann. Für Nestlés Kaffeevollautomat werden beispielsweise

Nespresso-Kaffeekapseln benötigt. Digital Lock-in sorgt durch einen Sensor-basierten, digitalen Handshake dafür, dass die Kompatibilität eingeschränkt, Fälschungen verhindert und Garantieleistungen sichergestellt werden.

4. Product as Point of Sales. Dieser Baustein beschreibt, dass physische Produkte Träger von digitalen Verkaufsservices werden, die der Kunde zum Beispiel direkt über das Smartphone konsumieren kann. Zahlreiche Produkte können über die Smartphone-Kamera gescannt werden. Dadurch öffnet sich ein Onlineshop, in dem Zusatzprodukte oder Ersatzteile für das entsprechende Produkt erworben werden können.
5. Object Self Service. Dies ermöglicht, dass Dinge autonom Bestellungen im Internet auslösen. So kann sich beispielsweise die Heizungsanlage eigenständig Öl nachbestellen, sobald ein bestimmter Füllstand unterschritten wurde.
6. Remote Usage and Condition Monitoring. Smarte Dinge übertragen ihren eigenen Zustand oder den ihrer Umwelt in Echtzeit. Dies ermöglicht präventive Fehlerentdeckung und Überwachung der Nutzung von Verbrauchsmaterial, um nur einige Beispiele zu nennen.

Durch eine zunehmende Verbreitung des Internet of Things verringern sich die Kosten und der Aufwand zum Bereitstellen digitaler Services. Durch Digitally Charged

Products werden physische Güter also um eine digitale Ebene erweitert und so zu smarten Dingen, von denen der Kunde profitiert.

6.4 Sensor as a Service

Durch das Internet of Things werden neue Geschäftsmodelle möglich. Ein interessantes Geschäftsmodell ist Sensor as a Service.

Das Internet of Things besteht schon heute aus Milliarden von Objekten und Geräten, die große Datenmengen durch das Internet senden. Diese riesigen Datenmengen müssen erhoben, gespeichert, aufbereitet und interpretiert werden, damit auf diesen aufgebaut werden kann. Sensor as a Service erweitert nicht ein bestimmtes Produkt durch digitale Services, sondern generiert auf Basis von Sensordaten einen neuen Service. Es steht nicht ein datengenerierendes Produkt im Vordergrund, sondern die gesammelten Daten der Sensoren selbst. Die verwendeten Sensoren sind Eigentum eines Service-Providers. Seinen Kunden bietet der Service-Provider dann datenbasierte Leistungen in Echtzeit an.

Bosch arbeitet beispielsweise an einem System für Smart Parking. Dazu werden Parkplätze in Städten oder auf Privatgrundstücken mit Sensoren ausgestattet, die die Belegung der Parkplätze erkennen können. Die Belegung der Parkplätze kann dann in Echtzeit an Parkleitsysteme oder Apps übertragen werden. Privatpersonen können so mit

Hilfe einer entsprechenden kostenpflichtigen Park-App zum nächsten freien Parkplatz gelotst werden. Häufig wird hingegen die App kostenlos angeboten. Stattdessen kooperieren Städte mit dem Anbieter und nehmen Daten kostenpflichtig ab, um das Park-Management durch bessere Ausnutzung zu optimieren und Parksünder einfacher zu identifizieren. Der Sensor ist jedoch weiterhin im Besitz des Service-Providers und ist nicht Eigentum des Kunden.

Sensor as a Service ist ein Internet of Things Geschäftsmodell, das im Zentrum einen multi-sided Markt für Sensordaten bietet. Da Sensorik immer weiterentwickelt und somit auch zunehmend günstiger wird, bietet dieses neue Geschäftsmodell ein großes Potenzial für zukünftige Einsatzbereiche.

6.5 Digital Twins

Digitale Zwillinge machen das Internet of Things noch intelligenter. In diesem Video erfährt Ihr was ein digitaler Zwilling ist und wie dieser in Prozessen der industriellen Wertschöpfung eingesetzt werden kann, um sich einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil zu sichern.

Das Marktforschungsinstitut Gartner hat 599 Unternehmen in Deutschland, Großbritannien, USA, Indien, China und Japan mit laufenden Internet of Things-Projekten befragt, ob sie Digital Twins verwenden. Lediglich 13% nutzen einen digitalen Zwilling, allerdings befinden bei 62% der Unternehmen entsprechende Projekte in Planung. Gartner schließt durch diese Umfrageergebnisse darauf, dass sich Digital Twins allmählich bei der breiten Masse der Firmen durchsetzen können.

Digital Twins sind virtuelle Repräsentationen von physischen Objekten, die im Produktdesign, für Simulationen, Monitoring, Optimierung und Wartung eingesetzt werden können. Dabei können Digital Twins sowohl für bereits existierende Objekte als auch für erst zukünftig existierende Objekte erschaffen werden. Diese werden mit denselben CAD-Systemen und Modellierungswerkzeugen erstellt, die auch in der Produktentwicklung eingesetzt werden. Die

entsprechenden Modelle werden für spätere Stufen des Produktlebenszyklus beibehalten, denn Digital Twins sind mehr als nur reine Daten. Sie können Modelle und Algorithmen enthalten, die Eigenschaften der realen Objekte und deren Verhalten nachbilden.

Laut Dr. Michael Grieves benötigen Digital Twins drei Elemente:

1. das physische Produkt
2. seinen digitalen Doppelgänger
3. Informationen, die beide miteinander verbindet.

Eine sehr einfache Form eines digitalen Zwillings liefert das folgende Beispiel: ein Auto ist mit einem Sensor ausgestattet, der den Ölstand überwacht. Der Sensor erkennt also, wann ein Ölwechsel ansteht. Diese Daten sendet der Sensor an den Digital Twin, der wiederum ein Abbild der Daten erzeugt und auf dem Smartphone des Besitzers anzeigt.

Um Digital Twins voll auszunutzen, werden Sensoren in den physischen Objekten verbaut, die Umgebungs- und Verhaltensinformationen sammeln und an den digitalen Zwilling zurücksenden. So hat DHL beispielsweise mit dem DHL Supply Chain Asia Digital Twin Warehouse die Warenlager intelligenter und sicherer gemacht. Flurförderfahrzeuge wurden mit Internet of Things-Technologie

ausgestattet und zahlreiche weitere Sensoren wurden im Warenlager verbaut. All diese dadurch ermittelten Daten werden in einer virtuellen Darstellung des Warenlagers zusammengeführt und ausgewertet. DHL verbessert durch diese digitale Lösung die Effizienz des Warenlagers. Der Verkehr kann besser überwacht werden, wodurch Stau reduziert wird. Alle notwendigen operativen Daten liegen dabei in Echtzeit vor.

Der Chemiekonzern BASF will Digital Twins zur virtuellen Nachbildung von Gebäuden einsetzen. Der Digital Twin wird große Datenmengen zur Bauweise, zum Design, zum Bauprozess und vielen weiteren enthalten. Durch diesen Digital Twin sollen Baukosten gesenkt und die Energieeffizienz und Lebensdauer der Gebäude verbessert werden.

Und auch zahlreiche weitere Unternehmen setzen zunehmend auf digitale Zwillinge. Durch Sensoren werden permanent Daten gesammelt und mit dem digitalen Zwilling ausgetauscht. Produktfehler werden so frühzeitig erkannt und können kosteneffizient ausgebessert oder sogar in der Entwicklungsphase vermieden werden. Aber auch Anlagen und Bauteile können nach der Auslieferung effizient kontrolliert und gewartet werden.



KAPITEL 7

Plattformen

Lernziele

Social Media und andere digitale Plattformen sind mittlerweile ein Bestandteil unseres Alltags. Das reicht vom sozialen Netzwerk, über Suchmaschinen bis hin zu Vermittlungsplattformen. Aber nicht nur Privatpersonen profitieren von digitalen Plattformen. Auch Unternehmen können sich Plattformen zunutze machen.

7 Plattformen

7.1 Inhalte und Lernziele

Social Media und digitale Plattformen werden immer beliebter und somit auch wichtiger. Wir stellen Euch solche Digitalisierungstrends vor, die Interaktionen zwischen Anwendern und mitunter auch Anbietern ins Internet bringen.

Angefangen mit Social Media. Social Media verbindet man in der Regel mit sozialen Netzwerken wie Facebook. Social Media ist aber noch mehr. Denn Blogs und Foren sind beispielsweise genauso soziale Medien wie Twitter, YouTube oder LinkedIn. Wir stellen Euch einige solcher sozialer Medien vor, gehen darauf ein, inwiefern sich Social Media von klassischen Massenmedien unterscheidet und wieso Social Media auch für Unternehmen immer relevanter wird.

Weiter geht es dann mit der Sharing Economy. Vielen Leuten wird es immer wichtiger, Dinge zu benutzen, anstatt einfach nur zu besitzen. Produkte werden getauscht, anstatt neu gekauft. Anhand von einige Beispiele lernt Ihr die Sharing Economy kennen und bekommt zusätzlich einen kleinen Einblick in deren Geschichte.

In der dritten Lektion sprechen wir dann über Digitale Plattformen. Diese haben bereits einen festen Platz in unserem Alltag eingenommen. Dazu gehören beispielsweise Online-Marktplätze, Vergleichsportale, aber auch Suchmaschinen. Wir stellen Euch insbesondere die Chancen, aber auch Risiken von solchen digitalen Plattformen vor.

In der vierten Lektion geht es um Digitale Vermittlungsplattformen. Das sind digitale Plattformen, die wie lokale Marktplätze funktionieren. Wir grenzen unterschiedliche Arten solcher Vermittlungsplattformen voneinander ab und stellen Euch einige Beispiele aus unterschiedlichen Branchen vor.

7.2 Social Media

Social Media steht für digitale Medien, über die man sich online vernetzen und austauschen kann. Doch was zählt alles zu sozialen Medien und inwiefern können Privatpersonen und Unternehmen davon profitieren?

Bei Social Media können Nutzer eigene Inhalte kreieren, mit anderen teilen und Beiträge anderer Nutzer kommentieren. Dabei steht die Interaktivität im Zentrum. Social Media verbindet man am ehesten mit Sozialen Netzwerken wie Facebook oder Instagram. Dahinter steckt aber noch wesentlich mehr. Berufliche Netzwerke wie LinkedIn oder Xing gehören als digitale Plattformen genauso zum Oberbegriff Social Media wie Blogs, Wikis und andere Kollektivprojekte, Content Communities wie YouTube, Foren und selbst Online-Rollenspiele, sogenannte MMORPGs.

Social Media besteht aus zwei Wortteilen. Das "Social" in Social Media steht dabei für das Vernetzen mit anderen Nutzern und die daraus entstehenden Interaktionen wie Teilen von Beiträgen, Kommentare oder private

Nachrichten. "Media" bezeichnet lediglich den Kommunikationskanal, in diesem Fall also das Internet.

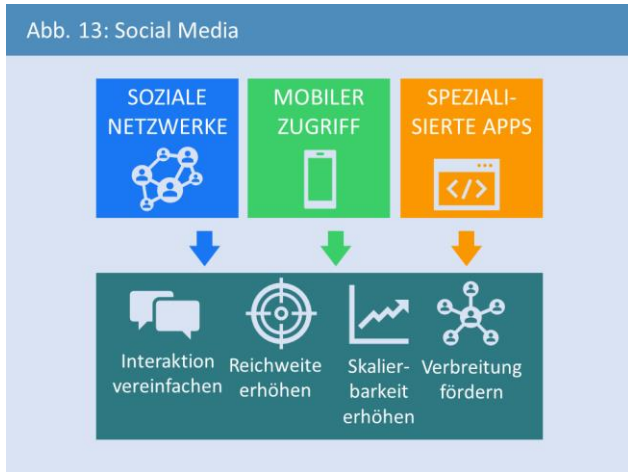


Abbildung 13 Social Media

Soziale Medien unterscheiden sich von klassischen Massenmedien wie Zeitungen, Radio, Film und Fernsehen mitunter stark. Massenmedien sind in der Regel auf ein bestimmtes Medium begrenzt. Zeitungen bestehen aus Text, Radio übermittelt Ton und beim Fernsehen werden Bewegtbild und Ton übertragen. Soziale Medien hingegen ermöglichen in der Regel jede beliebige Kombination aus Bild, Video, Text und Ton. Weiterhin stehen Interaktionen zwischen Nutzern und Beiträgen in sozialen Medien im

Zentrum. Nutzer sind nicht nur Rezipient, sondern können auch sehr einfach selbst zum Broadcaster werden und eigene Inhalte erstellen.

Um eigene Inhalte erstellen und mit anderen Nutzern interagieren zu können, ist ein Nutzeraccount unbedingt notwendig. Solche Accounts sind häufig mit einem Profil verknüpft, auf dem der User unter anderem ein Profilbild, eine Kurzbiographie, Links zu seinen Webseiten, Feeds und mehr eintragen kann.

Eine Erfindung von Social Media, Twitter um genau zu sein, sind Hashtags, die auf die Suche nach sich selbst verlinken. Beiträge werden dadurch kategorisiert und sind besser auffindbar. Mittlerweile sind Hashtags auch außerhalb von Sozialen Medien populär geworden.

Und auch für Unternehmen spielt Social Media eine nicht zu unterschätzende Rolle. Unternehmen können in Berufsnetzwerken kostengünstig um neue Arbeitnehmer werben und sich sehr einfach mit anderen Firmen für Projekte vernetzen und so einen persönlicheren Kontakt herstellen. Außerdem sind einige neue Berufsbilder aus Social Media entstanden. Dazu zählen Social Media Manager, Community Manager oder Social Media Consultant. Auch Influencer sind aus Social Media hervorgegangen. Das sind

User mit einer überdurchschnittlich hohen Reichweite, die sich als Kooperationspartner für Werbung eignen.

In diesem Zusammenhang ist Social Media Marketing besonders interessant und spielt für Unternehmen eine immens wichtige Rolle. Viele Unternehmen entwickeln ihre eigene Social Media Strategie, in der Posts geplant und die Interaktion mit der Zielgruppe genau definiert wird. Nutzer in sozialen Netzwerken wie Facebook haben häufig sehr detaillierte Profile. Mit entsprechendem Targeting kann so Werbung effizient und vergleichsweise günstig an genau die relevante Zielgruppe geschaltet werden. Durch soziale Medien kann erfolgreich die Brand Awareness gesteigert und Leads generiert werden. Eine sehr einfache und direkte Kommunikation mit dem Kunden ist ein weiterer Vorteil sozialer Medien. Das Unternehmen kann sich durch einen guten Social Media Manager somit im besten Licht präsentieren.

Durch Social Media können Nutzer also Inhalte anderer Nutzer konsumieren und kommentieren, mit anderen Nutzern interagieren und sich vernetzen und sogar eigene Inhalte produzieren und teilen. Kurz gesagt: Medienplattformen, auf denen Nutzer zueinanderfinden.

7.3 Sharing Economy

Tauschen, statt kaufen. Teilen, statt besitzen. Immer mehr Leute greifen auf Sharing Angebote zurück. Wir werden Euch zeigen, was die Sharing Economy auszeichnet und welche erfolgreichen Beispiele existieren.

Laut einer Studie von PwC nutzte 2018 bereits jeder dritte Deutsche Sharing-Angebote. Und die Tendenz ist weiter steigend. Zu den beliebtesten Sharing-Angeboten gehören Mitfahrgelegenheiten, Werkzeug, Fahrräder und Carsharing. Auch die private Vermietung von Wohnraum und Kleidertauschbörsen liegen im Trend.

Wirklich neu sind professionelle Sharing-Konzepte definitiv nicht. Lasst uns einen kurzen Blick auf die Geschichte der Sharing Economy werfen. Bereits in den 1950er Jahren organisierten sich kleinere Landwirtschaftsbetriebe in einem sogenannten Maschinenring. So konnten sie komplexe Landwirtschaftsmaschinen im Verbund erwerben, die die Kleinbetriebe alleine nicht finanzieren könnten. Maschinen, die nicht ganzjährig genutzt werden, werden darüber hinaus häufig innerhalb einer Gemeinschaft verliehen. Eine bekannte Rechtsform, die man vor allem aus dem Immobilienmarkt kennt, ist die Genossenschaft.

Ab den 1970er-Jahren wurden Mitfahrgelegenheiten zunehmend populär.

Der aktuell bestehende Hype um Sharing-Konzepte ist besonders auf die Nutzung von Social Media zurückzuführen. Soziale Netzwerke wie Facebook, mobiler Zugriff und spezialisierte Apps vereinfachen die Interaktion zwischen Nutzern und verbessern durch deren Reichweite somit die Skalierbarkeit und fördern die Verbreitung von Sharing-Konzepten ungemein.

Eine genaue Definition der Sharing Economy existiert nicht. Der Begriff ist eng verknüpft mit den Konzepten Collaborative Consumption und Collaborative Economy. Auch der Begriff Sharing Community bezeichnet die gemeinschaftliche Nutzung von Gütern und Dienstleistungen. Allgemein kann man aber festhalten, dass unter Sharing Economy Firmen, Geschäftsmodelle, Gemeinschaften und Plattformen fallen, die eine geteilte Nutzung von Ressourcen, Gütern oder Dienstleistungen ermöglichen.

Lisa Gansky betrachtete in diesem Zusammenhang Sharing-Netzwerke, bei denen ein Netz aus Privatpersonen und Firmen vorliegt. Dabei unterscheidet man zwischen Full-Mesh und Own-to-Mesh. Full-Meshs sind Netzwerke, bei denen ein Unternehmen eine viel genutzte Ressource in

das Netzwerk einbringt. Privatpersonen können diese nutzen. Carsharing-Angebote, zum Beispiel von Car2Go, oder Bike-Sharing-Firmen wie Velocity oder Call a Bike sind wohl die bekanntesten Beispiele eines Full-Meshs. Own-to-Mesh wiederum bezeichnet Geschäftsmodelle, bei denen die Firma lediglich als Vermittler in einem mehrseitigen Plattform-Markt auftritt. Zu den besten Beispielen für Own-to-Mesh gehören Airbnb oder BlaBlaCar.

Eigentum wird in vielen Bereichen zweitrangig, während der Konsum im Vordergrund steht. So existieren bereits zahlreiche Sharing-Angebote, die über Carsharing hinausgehen. Dazu gehören unter anderem das Teilen und Tauschen von Kleidung im Kleiderkreisel und Online-Marktplätze wie Shpock. Übrig gebliebene Lebensmittel werde über Foodsharing.de verteilt und auch Bücher werden ausgeliehen.

Die Sharing Economy wird auch noch in Zukunft wachsen. Besonders Carsharing- und andere Mobilitätsangebote liegen im aktuellen Fokus vieler Anbieter. Doch bei all der Bereitschaft zu teilen und zu tauschen sei erwähnt, dass die Deutschen dann doch lieber selbst Produkte ausleihen, anstatt ihr Eigentum zu verleihen.

7.4 Digitale Plattformen

Vom sozialen Netzwerk bis hin zu Vergleichsportalen. Von Suchmaschinen bis hin zu Sharing-Plattformen, App Stores und Online-Marktplätzen. Digitale Plattformen haben in der heutigen Zeit einen festen Platz in unserem Alltag eingenommen. Durch sie entstehen neue Chancen und Geschäftsmodelle, aber auch Herausforderungen.

Digitale Plattformen zeichnen sich durch ihre Variabilität aus. Es existiert nicht die eine Plattform. Stattdessen existieren digitale Plattformen für Online-Shopping wie Amazon oder eBay und es gibt soziale und berufliche Netzwerke wie Facebook oder LinkedIn. Genauso findet man themenbezogene digitale Plattformen wie Video- oder Musikportale. Gaming-Portale von Microsoft, Sony und Nintendo konkurrieren gegeneinander. Und selbst den Urlaub kann man mittlerweile digital im Internet buchen. In ihrer Gesamtheit haben sie einen großen Einfluss auf die heutige Wirtschaft und den Alltag. Ohne würden wir kaum noch auskommen wollen.

Der Kern einer digitalen Plattform wird durch den Plattform-Betreiber gestellt. Dies ist die technische Infrastruktur der Plattform. Die Plattform-Teilnehmer sind häufig unterteilt in Anbieter und Endnutzer. Die Anbieter betreiben ihre

eigenen Märkte auf der digitalen Plattform. Endnutzer sind wiederum Kunden sowohl von den Anbietern als auch vom Plattform-Betreiber.

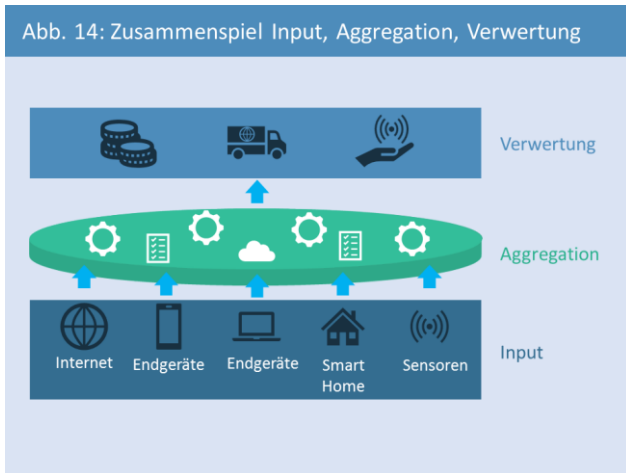


Abbildung 14 Schichten digitaler Plattformen

Digitale Plattformen haben ihre ganz eigenen Besonderheiten, aber auch Herausforderungen. Charakteristisch ist deren Netzwerkstruktur. Viele Nutzer interagieren miteinander, tauschen Informationen aus und vernetzen sich. Je mehr Teilnehmer eine digitale Plattform nutzen, desto attraktiver wird diese für alle Teilnehmer. Dieses Phänomen bezeichnet man auch als Netzwerkeffekt.

Besondere Herausforderungen für Anbieter digitaler Plattformen sind durch Daten und Datensouveränität gegeben. Dazu sehen wir uns kurz an, wie digitale Plattformen verallgemeinert mit Daten umgehen. Auf der untersten Ebene steht ein heterogener Dateninput. Eine große Menge strukturierter und unstrukturierter Daten wird von Nutzern und verschiedensten Quellen gesammelt und verbunden. Das sind beispielsweise Wetterdaten aus dem Internet kombiniert mit den Standortdaten Eures Smartphones. Diese Daten werden anschließend aggregiert, entweder zentral an einem Ort oder aber auch dezentral organisiert. In diesem Schritt werden die Daten für die oberste Ebene, die Datenverwertung, zum Beispiel durch APIs und bestimmte Regeln zugänglich gemacht. Die oberste Ebene ermöglicht dann unter anderem die Vermarktung der Daten oder das Bereitstellen von Services.

Aus Sicht des Nutzers entstehen dadurch sowohl Chancen als auch Risiken bezüglich seiner persönlichen Daten. Das Datenschutzrecht regelt jedoch noch nicht abschließend was eine zulässige Datenverarbeitung auszeichnet.

Obwohl digitale Plattformen im Wettbewerb untereinander stehen, wächst deren Marktmacht stetig. So nutzen beispielsweise 2,1 Milliarden Menschen Facebook,

Instagram oder Whatsapp täglich. Facebook verzeichnet darüber hinaus einen Zuwachs bei den täglich aktiven Nutzern von etwa 9% zum Vorjahr 2018. Und Google hat einen Marktanteil von 90% bei Suchmaschinen. Einige digitale Plattformen schaffen es außerdem, bisherige Telekommunikationsdienste zu ersetzen. So ersetzen Skype und Discord zum Beispiel das Telefon und WhatsApp die SMS.

7.5 Digitale Vermittlungsplattformen

Kern der Sharing Economy sind digitale Vermittlungsplattformen. Das sind digitale Plattformen, die wie lokale Marktplätze funktionieren. Der Plattform-Anbieter stellt die technische Infrastruktur. Unternehmen und Privatpersonen werden Teilnehmer der digitalen Vermittlungsplattform. Sie bieten entweder ihre Waren und Dienstleistungen an oder erwerben diese. Solche Plattformen gibt es beispielsweise für Zimmer für Übernachtungen durch Airbnb, Musik durch Spotify, Software und Apps durch Apples App Store oder Taxis durch Uber.

Digitale Vermittlungsplattformen unterliegen Netzwerkeffekten. Das bedeutet, je mehr Nutzer einer Gruppe der Plattform beitreten, desto höher ist der Nutzen für die andere Seite. Wenn also viele Privatpersonen ihre Haushaltsgeräte auf eBay verkaufen, lohnt es sich für Leute, die eine neue Waschmaschine benötigen, der Plattform als potenzieller Kunde beizutreten. Wenn viele Leute in New York ein Taxi benötigen, lohnt es sich wiederum als Autofahrer mit etwas Zeit der Plattform Uber als Taxi-Anbieter beizutreten.

Andererseits stellt dies auch eine wichtige Herausforderung für Plattform-Betreiber dar. Anbieter von Gütern oder

Dienstleistungen können nämlich keinen Nutzen aus einer Plattform ziehen, auf der nur wenige potenzielle Käufer aktiv sind. Potenzielle Kunden wiederum werden einer neuen Plattform auch nicht beitreten, wenn dort keine ansprechende Auswahl an Anbietern vorzufinden ist.

Digitale Vermittlungsplattformen führen Angebot und Nachfrage einfach und effizient zusammen. Das bedingt geringe Transaktionskosten. Zahlreiche Transaktionen scheiterten in der Vergangenheit nämlich an zu hohen Transaktionskosten. Besonders die Suchkosten waren oft sehr hoch. Das hat insbesondere einen Einfluss auf die Transaktionen zwischen zwei Privatleuten.

Digitale Vermittlungsplattformen sind häufig sehr profitabel. Aber wieso? Wie lässt sich als Plattform-Betreiber Geld mit seiner Plattform verdienen? In der Regel verdienen Plattform-Betreiber durch eine Provision pro Transaktion oder durch eine pauschale monatliche Nutzungsgebühr. Ist die Nutzung der Plattform hingegen für alle Nutzergruppen unentgeltlich, wird die Vermittlungsplattform in der Regel durch Werbung oder Spenden finanziert.

Peer-to-Peer-Vermittlungsplattformen grenzen sich von anderen digitalen Plattformen aus der Sharing Economy wie Carsharing-Plattformen ab, bei denen der Plattform-

Betreiber auch gleichzeitig die Produkte, also hier die Autos, bereitstellt. Digitale Vermittlungsplattformen stellen nämlich die Plattform und agieren - wie der Name schon sagt - lediglich als Vermittler zwischen den Teilnehmern.



4.0

KAPITEL 8

4.0-Trends

Lernziele

Industrie 4.0 war das große Buzzword der letzten Jahre. Aber auch in vielen anderen Branchen existieren solche 4.0-Trends, die eine Kombination diverser Digitalisierungstrends darstellen. Wir sehen uns unter anderem Arbeit, Wohnen, Schule und Gesundheit an.

8 4.0-Trends

8.1 Industrie 4.0

Industrie 4.0 steht für eine umfassende Digitalisierung in der industriellen Produktion. In diesem Video werdet Ihr erfahren, woher der Begriff stammt und Ihr lernt anhand von Beispielen, welche Strategien und Ziele die Industrie 4.0 verfolgt.

Industrie 4.0 steht für eine vierte industrielle Revolution. Blicken wir doch mal auf die vergangenen industriellen Revolutionen zurück. Die erste industrielle Revolution begann gegen Ende des 18. Jahrhunderts zunächst in England und fand während des 19. Jahrhunderts auch in Westeuropa, den USA und später auch in Japan und weiteren Ländern statt. Sie bestand aus der Mechanisierung von Wasser- und Dampfkraft. Wirtschaftliche und soziale Verhältnisse wurden dauerhaft verändert.

Die zweite industrielle Revolution dreht sich um Massenproduktion mithilfe von Fließbändern und elektrischer Energie. So war die Fließbandproduktion durch Ford ein Meilenstein. Auch Taylorismus ist im Zusammenhang mit der zweiten industriellen Revolution von großer Bedeutung.

Bei der dritten industriellen Revolution werden insbesondere Elektronik und IT zur Automatisierung der Produktion eingesetzt. Dies ist im 20. Jahrhundert anzusiedeln.

Industrie 4.0 steht damit also für ein Zukunftsprojekt, das nach und nach umgesetzt wird. Der Begriff nimmt dabei Bezug auf die Versionsnummern bei Software-releases.

Industrie 4.0 ist ein Sammelbegriff, durch den die intelligente Vernetzung von Maschinen und Abläufen beschrieben wird. Die Einsatzmöglichkeiten sind dabei vielfältig:

- Flexible Produktion: durch eine digitale Vernetzung können Arbeitsschritte zwischen mehreren produzierenden Unternehmen besser koordiniert und die Maschinenauslastung erhöht werden. Das ist insbesondere dann hilfreich, wenn viele Zulieferer bei der Produktion eine Rolle spielen, wie beispielsweise in der Automobilindustrie.
- Optimierte Logistik: Algorithmen berechnen ideale Lieferwege, Maschinen melden selbstständig, dass sie neue Materialien benötigen und durch eine smarte Vernetzung wird ein optimaler Warenfluss erreicht.
- Kundenzentrierte Lösungen: Kunden können einzelne Elemente der Produkte selbst gestalten, beispielsweise das Design oder die Passform von Turnschuhen. In diesem Kontext ist

das Geschäftsmodellmuster Mass Customization besonders interessant.

- Einsatz von Daten: durch eine umfassende Datenanalyse über den Ablauf der Produktion und dem Zustand der Produkte ermittelt man, wie man die Produktion noch effizienter gestalten kann. Man erhält kontinuierlich Informationen über den Wartungszustand von Maschinen und vieles weitere. Hierfür werden Sensoren eingesetzt.

Ein interessantes Beispiel in diesem Zusammenhang ist e.GO Mobile, ein deutscher E-Autobauer aus Aachen. Dieser betreibt eine der ersten 5G-Fabriken; wobei 5G das Mobilfunknetz der fünften Generation bezeichnet. Mittels RFID-Chips werden sämtliche Bauteile vernetzt. Und das wichtigste: jeder Mitarbeiter kann zu jedem Zeitpunkt wissen, welches Teil wo benötigt wird und wo es zu finden ist. Der Zustand sämtlicher Produkte und Bauteile sowie deren Verfügbarkeit wird in Echtzeit übermittelt. Für sämtliche Maschinen und Bauteile wurden digitale Zwillinge erstellt. So wird beispielsweise die Wartung vereinfacht.

Für die Umsetzung sämtlicher Vorhaben der Industrie 4.0 ist noch einiges zu tun. Durch die zunehmende Vernetzung der Wirtschaft entstehen zahlreiche neue Schnittstellen. Einheitliche Normen und Standards sind dabei ebenso

relevant wie Datenschutz und Sicherheit. Alle relevanten Themen werden aktuell von insgesamt sechs Arbeitsgruppen der Plattform Industrie 4.0 bearbeitet.



Abbildung 15 Grundlagen der Industrie 4.0

8.2 Logistik 4.0

Industrie 4.0 ist weit mehr als nur ein Zukunftsprojekt. Obwohl noch viel zu tun ist, existieren bereits heute zahlreiche Industrie 4.0-Projekte. Die Grundbausteine wie Vernetzung, Dezentralisierung oder Echtzeitfähigkeit können dabei nur durch eine angepasste Logistik ermöglicht werden - durch Logistik 4.0.

Logistik 4.0 beschreibt einerseits die Auswirkungen der Industrie 4.0 auf die Logistik und andererseits die Unterstützung der Industrie 4.0 durch eine angepasste Logistik. Durch Logistik 4.0 werden Prozesse, Objekte, Lieferkettenpartner und Kunden miteinander vernetzt. Dazu werden Informations- und Kommunikationstechnologien eingesetzt. Ziele der Logistik 4.0 sind eine Erhöhung der Effizienz, beispielsweise durch Transparenz, Automatisierung oder Fehlerreduktion sowie eine Erhöhung der Effektivität, zum Beispiel durch Flexibilität oder individualisierte Produkte und Dienstleistungen.

Zur Erreichung der Ziele werden insbesondere Prozesse und Objekte eingesetzt, die sich selbst steuern und organisieren. Dazu werden diverse Technologien benötigt. Zur Lokalisation setzt man häufig auf GPS, für die Identifikation werden unter anderem Barcodes, RFID-Chips und

Sensoren eingesetzt. Weiterhin ist ein Datenaustausch in Echtzeit wichtig, der durch Technologien wie Internet und Telematik erreicht wird. Cloud Computing und diverse Algorithmen dienen der Unterstützung.

Die eingesetzten Objekte und Prozesse werden häufig als smart oder intelligent bezeichnet, denn sie kommunizieren miteinander, lernen voneinander, können eigenständig Entscheidungen treffen und Umgebungszustände wie Temperatur, Geschwindigkeit, Beladung und weitere wahrnehmen. Die Logistik 4.0 liefert damit die Grundlage für ein ganzheitliches Digital Supply-Chain-Management.

Beispiele für Logistik 4.0 können in sämtlichen Phasen der Logistik genannt werden. In den Hauptphasen der Logistik, der Beschaffungs-, Produktions- und Distributionslogistik werden zahlreiche Digitalisierungstrends sinnvoll kombiniert. Angefangen mit elektronischen Beschaffungsplattformen, über digitale Fabriken, 3D-Druck und kundenindividuelle Massenproduktion bis hin zu Tracking und Tracing sowie einer dynamischen Optimierung von Beladung und Transportwegen.

In der Transportlogistik werden intelligente, miteinander vernetzte LKWs und Container eingesetzt.

Verkehrsplattformen wie smartPORT des Hamburger Hafens optimieren den Verkehr.

Des Weiteren werden in der Lagerlogistik intelligente Regale und Behälter, Datenbrillen, mobile Roboter mit Schwarmintelligenz und mehr eingesetzt. Dies wird durch virtuelle Warenlager unterstützt.

Und nicht zuletzt profitiert auch die Informationslogistik von Errungenschaften der Logistik 4.0, beispielsweise von Datenanalyse zur Prozessoptimierung, Kostenreduktion und Umsatzsteigerung durch Digitalisierungstrends wie Big Data und Business Intelligence. Eine Prozessabwicklung findet darüber hinaus zunehmend papierlos, also digital statt.

Es existieren also bereits heute schon zahlreiche Beispiele für erfolgreiche Logistik 4.0-Projekte wie das Smart Warehouse der DHL. Auch das Fraunhofer Institut arbeitet an verschiedenen Logistik-4.0-Projekten. Und auch in Zukunft werden Industrie 4.0 und Logistik 4.0 aneinanderwachsen.

8.3 Arbeit 4.0

Wie sieht das Arbeiten im digitalen Zeitalter aus? Arbeit 4.0 beschreibt die Zukunft der Arbeit im Rahmen der Digitalisierung. Die zentralen Themen dieses Oberbegriffs sind die Probleme, aber vor allem auch die Chancen einer fortschreitenden Technisierung des Arbeitsmarktes. Was zeichnet also Arbeit 4.0 aus?

Arbeit 4.0 muss agil sein. Dazu kann auf zahlreiche agile Arbeitsmethoden zurückgegriffen werden wie Scrum, Kanban oder Design Thinking. Diese schließen sich auch keinesfalls gegenseitig aus, sondern können häufig miteinander kombiniert werden. Weiterhin benötigt Arbeit Freiraum und soll dynamisch werden. Dazu zählen beispielsweise dynamische Arbeitszeitmodelle wie Gleitzeit oder Jahresarbeitszeit. Auch Vertrauensarbeitszeit und Home Office liefern die nötigen Freiheiten. Lange Zyklen und Jahresplanungen weichen weiterhin häufig kürzeren Zyklen. Das kann durch Sprintplanungen wie bei Scrum umgesetzt werden. Zentral für Arbeit 4.0 ist, dass der Mensch im Mittelpunkt steht. Somit sollen soziale Arbeitsbedingungen geschaffen werden, die durch Strategien und Trends der Digitalisierung unterstützt werden.

Arbeit 4.0 vereint als Oberbegriff einige wichtige Trends, die wir uns nun ansehen.

Digital Workplace beschreibt wie der Arbeitsplatz durch digitale Tools und andere Technologien unterstützt wird. Dadurch ergeben sich neue Möglichkeiten wie remote oder mobile Arbeit, ohne den Bezug zu seinem Team zu verlieren. Eine Studie unter deutschen Büroangestellten zeigt jedoch, dass Arbeitsplätze in Büros in der Digitalisierung häufig noch nicht so weit fortgeschritten sind wie das eigene zu Hause.

Daran schließt sich New Work oder auch Smart Working an. Dies bezeichnet eine Flexibilisierung von Ort und Zeit. So wird beispielsweise Home Office mit flexiblen Arbeitszeiten möglich. Die Idee ist, die Mitarbeiter dazu zu ermutigen, zu arbeiten wann und wo sie wollen. Das kann mobil sein, von zu Hause oder doch im Büro. Dabei spielt auch besonders Cloud Computing eine Rolle, sodass Mitarbeiter von überall auf alle unternehmensrelevanten Anwendungen und Unterlagen zugreifen können. Auch ist das typische 9 to 5 nicht mehr aktuell. Stattdessen werden zum Beispiel Kernzeiten vorgegeben, zu denen alle Mitarbeiter anwesend sein müssen. Die restliche Arbeitszeit können sie sich beliebig einteilen.

Future Work steht für moderne Büro- und Gebäudekonzepte zur Förderung der Agilität im Unternehmen. Es ist von großer Bedeutung, dass moderne Raumkonzepte Kommunikation und Zusammenarbeit fördern. Häufig werden kreative Räume und spezielle Räume für Projektarbeit bereitgestellt. Ebenso finden sich Orte zum konzentrierten Arbeiten.

Arbeit 4.0 beschreibt somit zum Teil schon heute umgesetzte Arbeitsweisen, vor allem aber Überlegungen für die zukünftigen Jahre und Möglichkeiten, Arbeitsbedingungen optimal an die Digitalisierung anzupassen. Arbeit 4.0 steht für den Veränderungsprozess der Arbeitswelt im digitalen Zeitalter.

8.4 Mittelstand 4.0

Mittelstand 4.0 begleitet mittelständische Unternehmen bei der digitalen Transformation, damit diese weder den Anschluss noch den Überblick verlieren. Heutzutage ist nämlich jedes Unternehmen von der Digitalisierung und Vernetzung betroffen. Doch häufig besteht besonders bei kleineren Betrieben die Angst vor dem Unbekannten. Sie erkennen nicht, welche Chancen digitale Technologien bieten. Das sind beispielsweise effizientere Prozesse - nicht nur in der Produktion, sondern auch für die Verwaltung und viele weitere Bereiche; höhere Kundenzufriedenheit, bis hin zur Entwicklung gänzlich neuer Geschäftsmodelle, auch auf Basis der 55 Geschäftsmodellmuster des St. Galler Business Model Navigators.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie hat dazu zahlreiche Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren in ganz Deutschland geschaffen. Dort finden Unternehmen Unterstützung durch Expertenwissen, Demozentren und Netzwerke zum Erfahrungsaustausch. Die Nutzung dieser Kompetenzzentren ist kostenlos und soll den Mittelstand fit für die Digitalisierung machen.

Dabei ist Mittelstand 4.0 weit mehr als nur die Übertragung von Arbeit 4.0 auf kleinere Betriebe. Es werden

umfangreiche Informationsangebote geschaffen, um kleineren Betrieben Begriffe der Digitalisierung wie CRM oder ERP näher zu bringen und diese so an die Digitalisierung zu führen und bei der digitalen Transformation zu begleiten. Sie lernen Cloud-Technologien kennen und werden an die KI und Automatisierung herangeführt. Digitale Plattformen und deren vielfältige Einsatzmöglichkeiten werden vorgestellt. Das und noch viel mehr, um die Wettbewerbschancen mittelständischer Unternehmen zu verbessern.

8.5 Lean 4.0

Autonome Fertigungsroboter und Sendungsverfolgung in Echtzeit sind nur einige der bereits etablierten Errungenschaften der Digitalisierung in der Industrie. Doch inwiefern hängen Lean 4.0 und die Digitalisierung in der Industrie zusammen?

Lean Management steht für eine Verschlinkung der Geschäftsprozesse. Methoden und Verfahren zur effizienteren Gestaltung von Wertschöpfungsprozessen werden unter Lean zusammengefasst. Lean 4.0 beschreibt, welche Herausforderungen und Chancen die Digitalisierung besonders in produzierenden Betrieben liefert, um das Lean Management weiter voranzutreiben. Dazu betrachten wir unterschiedliche Bereiche.

Im Einkauf wird das größte Potenzial für eine weitere Verschlinkung der Geschäftsprozesse durch Trends der Digitalisierung gesehen. Einen besonders großen Einfluss haben digitale Plattformen. Aber auch das Potenzial von Risikowarnungen und elektronischen Lieferantenganalysen wird als hoch eingeschätzt. Diese Technologien werden bislang nur sehr selten eingesetzt. Die Verwaltung von Verträgen und Bestellabwicklungen sind darüber hinaus nahezu gar nicht Lean organisiert.

Interessant ist insbesondere auch die Produktion, die sich auf dem Weg zur Smart Factory befindet. Hier spielen unter anderem Big Data, Datenaustausch in Echtzeit und Sensorik eine entscheidende Rolle. Aufgrund der Komplexität vieler Produktionsvorgänge ist die Planung in der Produktion in der Regel ebenfalls nicht schlank.

Abb. 16: Lean 4.0



Abbildung 16 Übersicht Lean 4.0

Die Logistik hingegen ist ein Vorreiter für schlanke Prozesse. Die Produktionslogistik ist dabei sehr häufig schlank organisiert, aber auch die interne Werkslogistik ist bereits häufig lean. Die meisten Betriebe sehen Big Data-Technologien als besonders hilfreich an. Die Voraussetzungen dafür

sind in vielen Betrieben bereits gegeben. Auch Scanner für Produktcodes und Tablets werden bei lagerinternen Aktivitäten eingesetzt.

Im Vertrieb wird besonders auf Big Data-Analyse und digitale Kommunikation mit den Kunden gesetzt. Ähnlich wie in Produktion und Logistik wird der Nutzen von Big Data als hoch eingestuft. Dennoch haben erst wenige Betriebe solche Analysemethoden implementiert. Zur Kommunikation mit den Kunden wird immer häufiger auf Customer Service Chatplattformen gesetzt. Insgesamt sind die Prozesse im Vertrieb bereits relativ schlank organisiert. Dennoch haben auch in diesem Bereich viele Betriebe Nachholbedarf.

Lean 4.0 zeigt also deutlich, dass durch die Digitalisierung mit ihren zahlreichen Trends viele Prozesse noch schlanker gestalten werden können. Damit wird insbesondere auch klar, dass Industrie 4.0 und Lean Management in produzierenden Betrieben voneinander profitieren können. Davon profitieren nicht nur die Kunden, sondern auch die Betriebe selbst, da Verschwendung minimiert und Kostenersparnisse realisiert werden können.

8.6 Lernen 4.0

Digitale Technologien verändern die Arbeitswelt, das private Leben und nicht zuletzt auch den Lernprozess. Lernen 4.0 beschreibt die Notwendigkeit, neues Wissen über digitale Technologien zu erlangen und wie mithilfe eben dieser digitaler Technologien der Lernprozess revolutioniert werden kann. Arbeit 4.0 benötigt Lernen 4.0. Mitarbeiter müssen sich im Umgang mit digitalen Technologien verstehen, aber auch in der Lage sein, die daraus entstehenden Chancen und insbesondere Risiken zu erkennen und zu bewerten. Es werden somit digitale Kompetenzen benötigt.

Dennoch bedeutet Lernen 4.0 nicht, dass jeder allein zu Hause vor seinem PC-Bildschirm sitzt und ausschließlich mittels digitaler Medien selbstständig über das Internet lernt. Die Zukunft des Lernens ist sowohl analog, als auch digital. Dabei ist zentral, dass das ideale Lernsetting vom Kontext sowie den Lerninhalten abhängig ist. So mag es sich bei gewissen Themen anbieten, digital über Lernvideos und Videokurse zu lernen. Andere Themen wiederum werden besser in Diskussionsrunden in Präsenzseminaren vermittelt.

Digitales Lernen, beziehungsweise E-Learning, birgt den großen Vorteil der Flexibilität. Lernende können von

überall und zu jeder Zeit auf Unterlagen wie PDF-Dateien, Videos, Artikel und Aufgaben zugreifen. Sie lernen somit zeit- und ortsunabhängig. Das eigene Lerntempo wird berücksichtigt, da jeder einzelne die Inhalte beliebig wiederholen kann. In der Arbeitswelt kann durch digitale Lernangebote darüber hinaus viel Zeit und Geld gespart werden.

Doch wodurch wird Lernen 4.0 umgesetzt? Was sind die Konzepte, die die Digitalisierung auf das Lernen übertragen? Ein Modell ist flipped classroom oder auch inverted classroom. Dabei werden Inhalte der Präsenzphase und der individuellen Lernphase getauscht. Für die Hochschullehre bedeutet das beispielsweise, dass die Lerninhalte eigenständig von zu Hause erarbeitet werden. Die Anwendung des Gelernten findet im Anschluss in einer Präsenzveranstaltung statt. Integriertes Lernen ist der zugehörige Oberbegriff, der die Vorteile von Präsenzunterricht und E-Learning vereint. E-Learning selbst steht für die Verwendung digitaler Medien und Methoden beim Lernen. Dazu gehören digitale Lernmedien wie Lernspiele, Lernvideos, Massive Open Online Courses, kurz MOOCs, Learning-Management-Systeme und weitere. Für Lernen 4.0 spielen eben diese E-Learning-Methoden eine entscheidende Rolle, um das Lernen ins digitale Zeitalter zu bringen.

Darüber hinaus unterstützen zahlreiche weitere Trends den Lernprozess in den unterschiedlichsten Bereichen. Künstliche Intelligenz ist eine Anwendung des Lernens. In der Industrie setzt man immer häufiger auf Augmented Reality oder Virtual Reality und vereinfacht so nicht nur die Produktion, sondern auch das Verständnis über seine Produkte.

Arbeit 4.0 benötigt Lernen 4.0. Es müssen digitale Kompetenzen erworben werden. Akzeptiert man den digitalen Wandel in der Lehre, birgt dies große Chancen. Dennoch sollte man nicht sofort sämtliche analogen Inhalte und Methoden abschaffen, denn bei Lernen 4.0 kommt es auf den genau richtigen Mix und die Wahl der besten Lerninhalte, Darstellungsformen und Lernmethoden an.

8.7 Hochschule 4.0

Digitalisierung ist allgegenwärtig - auch in Hochschulen. Dabei stehen Hochschulen vor einer besonderen Herausforderung: sie müssen die Lehre, die Forschung und auch die Verwaltung fit für die digitale Transformation machen. Jeder Bereich erfordert dabei unterschiedliche Methoden und Strategien, die in sich geschlossen wiederum harmonisieren müssen. Im Folgenden sehen wir uns Möglichkeiten der digitalen Transformation für diese drei Bereiche an; angefangen mit der Lehre.

Die aktuelle Situation der Hochschullehre ist durch diverse Merkmale gekennzeichnet. Die Lehre wird bei der Anstellung neuer Professoren geringer bewertet als die Forschung und somit das Veröffentlichen von wissenschaftlichen Ausarbeitungen. In vielen Fächern, besonders Wirtschafts- und Rechtswissenschaften finden überwiegend Massenveranstaltungen mit mehreren hundert Studierenden statt. Das sorgt für einen geringen persönlichen Kontakt zwischen Dozent und Student. In MINT-Fächern besteht eine häufig hohe Abbrecherquote. Zusätzlich sorgt ein Numerus Clausus in einigen Fächern wie Medizin dafür, dass Studierende auf Alternativen im Ausland ausweichen. Aufgaben und Lehrinhalte werden darüber hinaus häufig

praxisfern gestellt. In der Vergangenheit sind einige E-Learning-Projekte bereits an zu geringem Interesse oder Problemen bei der Umsetzung gescheitert.

Durch eine fortschreitende Digitalisierung ändert sich die Lehre an Hochschulen fundamental. Der Zugang zu Lernmaterialien wird durch Internet, Cloud Computing, Social Media, Big Data und mobilen Geräten stark vereinfacht. Neue Tools vereinfachen das Erstellen von Lernmaterialien. Ganze Kurse können durch Learning Management Systeme effektiv gemanagt werden. Und es werden immer häufiger digitale Lernmedien wie Lernvideos, Lernspiele, Gamification oder Massive Open Online Courses unterstützend eingesetzt. Dadurch werden die Akzeptanz und die Motivation gesteigert. Sie ermöglichen orts- und zeitunabhängiges Lernen im eigenen Lerntempo und Individualisieren somit das Lernen. Durch den Digitalisierungspakt von Bund und Ländern werden Hochschulen die dafür notwendigen Gelder bereitgestellt. Aber dennoch bleibt noch viel zu tun.

Die Forschung profitiert in ähnlichen Bereichen wie die Lehre von der Digitalisierung. Durch die Globalisierung werden internationale Kooperationen in der Forschung und die Kommunikation zwischen Forschergruppen stark

vereinfacht. Auch virtuelle Forschergruppen werden möglich. Das orts- und zeitunabhängige Arbeiten durch Cloud Computing, Internet und weitere Digitalisierungstrends ist auch in der Forschung höchst relevant. Interessant ist in diesem Bereich insbesondere auch Plagiatsoftware, die Veröffentlichungen automatisch auf Originalität prüfen. In vielen Bereichen der Forschung ist der Umgang mit Daten von großer Bedeutung. Hier sind insbesondere neue Datenbankkonzepte, Big Data-Analysen sowie Open Data zu nennen. Viele IT-Plattformen, beispielsweise zur Plagiatserkennung oder Datenauswertung können dabei sehr einfach hochschulweit eingesetzt werden. Dies kann die Kosten für die Hochschule reduzieren und den Standort für Forschungen attraktiver gestalten. Bei komplexen Forschungsprojekten profitiert man zusätzlich von agilen Methoden aus dem Projektmanagement sowie IT-Software zur Unterstützung bei der Zusammenarbeit.

Erkennt eine Hochschule die Signifikanz der Digitalisierung, so kann sie ähnlich wie Unternehmen oder in der öffentlichen Verwaltung einen sogenannten CIO, Chief Information Officer, einsetzen. Dieser ist für die Digitalisierung der Hochschulverwaltung zuständig und wird somit zum Treiber der Digitalisierungsvorhaben an der Hochschule.

Die Verwaltung entscheidet beispielsweise über Hard- und Software zur Unterstützung der digitalen Lehre. Dazu zählt unter anderem ein einheitliches Learning Management System sowohl für Studierende, als auch für Dozenten. Die elektronische Verwaltung von Studierendendaten findet über digitale Campus Management Systeme statt. So verschwinden lange Warteschlangen bei Einschreibungen in einen Studiengang oder Rückmeldungen der Studierenden. Ebenso wird die Alumniverwaltung durch solche Managementsysteme vereinfacht. Und auch die Forschung wird durch Entscheidungen der Verwaltung beeinflusst. Dazu zählt zum Beispiel die Auswahl einer einheitlichen Software zum Projektmanagement.

Zusätzlich dazu wird an der Hochschule 4.0 in einem Backoffice standardisierte Software für Finanzen, Controlling, Personal, Beschaffung und Facility-Management wie ERP-Software eingesetzt. Wichtig sind in diesem Kontext insbesondere auch Schnittstellen zwischen den unterschiedlichen Systemen. So werden Forscher als Mitarbeiter im Personalsystem erfasst. Eine Verbindung zwischen Campus Management und Finanzsoftware erleichtert das Zahlen von Semesterbeiträgen. Für Lehre und Forschung benötigte Ressourcen werden in Beschaffungssystemen

erfasst. Das und viele weitere Beispiele stehen für Hochschule 4.0.

8.8 Wohnen 4.0

Was zeichnet das Wohnen im digitalen Zeitalter aus?

Was ist Smart Home, beziehungsweise Wohnen 4.0?

Smart Home umfasst diverse Automatisierungsverfahren zur Vernetzung von Haushaltsgeräten und anderen technischen Geräten. Um die Geräte zu vernetzen und damit sie miteinander kommunizieren können, werden Sensoren und Aktoren benötigen, die direkt in den Geräten verbaut sind. Das ermöglicht mitunter komplexe Anwendungsszenarien. Zum Beispiel löst ein Bewegungsmelder die Überwachungskamera aus und aktiviert automatisch das Licht im Haus. Das Bild der Überwachungskamera kann ganz bequem von unterwegs über das Smartphone aufgerufen werden. Der Anwender bekommt weiterhin eine Warnmeldung des Bewegungsmelders auf sein Smartphone geschickt. Mitunter kann der Anwender über sein Smartphone eine Alarmanlage bei sich zu Hause auslösen oder einen Lautsprecher am Haus benutzen.

Aber nicht nur Sicherheit spielt eine entscheidende Rolle. Wohnen 4.0 steht auch für einen größeren Komfort. So lassen sich Rollos, Licht und die Heizung fernsteuern. Digitale intelligente persönliche Assistenten wie Amazon Alexa oder Google Home ermöglichen durch einfache

Sprachbefehle eben solche Fernsteuerungen, sowie Statusabfragen oder komplexe Steuerungen. Beispielsweise kann man mit einem Befehl wie "Alexa, aktiviere das Wohnzimmerkino" das Licht dimmen, die Rollos runterfahren und den Smart TV anschalten. Solche Befehle lassen sich in diese intelligenten Assistenten einprogrammieren.

Interessant ist Smart Home auch für Küchengeräte; dort nennt man es auch Smart Kitchen. Ihr könnt von unterwegs checken, ob ihr auch wirklich den Herd ausgemacht habt. Smarte Kaffeemaschinen sind mit dem Internet verbunden. So kann man den Brühprozess vom Smartphone oder Tablet aus überwachen, ohne in die Küche zu gehen. Auch könnt ihr euch mit Sprachbefehl über einen intelligenten Assistenten einen Kaffee brühen lassen, wenn ihr die Geräte miteinander verbunden habt. Darüber hinaus kann ein Kühlschrank selbstständig Essen nachbestellen oder euch zumindest darüber informieren, dass ihr keine Milch mehr habt.

Neben Sicherheit und Komfort spielt noch ein dritter Bereich eine wichtige Rolle: Energiemanagement. Smart Home-Geräte arbeiten oft energieeffizient und gehen bei Nichtgebrauch in einen energiesparenden Ruhemodus über. Die produzierte Energie von Solaranlagen kann

überwacht werden. Heizungen werden über vernetzte Thermostate ferngesteuert. Insgesamt hat man immer einen detaillierten Überblick über seinen Energieverbrauch.

Vernetzte Geräte sind darauf ausgelegt, dass leicht von überall auf die produzierten Daten zugegriffen werden kann. Das sorgt im Umkehrschluss somit auch für eine Angriffsmöglichkeit, bei der sich Angreifer mitunter auf Überwachungskameras schalten oder die Daten eurer Smart Home-Geräte auslesen können.

Insgesamt bietet Wohnen 4.0 diverse Möglichkeiten, den Komfort im Eigenheim, die Sicherheit und das Energiemanagement zu verbessern. Das Internet of Things stellt dabei die Grundlage für die Interaktion zwischen Haushaltsgeräten.

8.9 Stadt 4.0

Prognosen zufolge werden im Jahr 2050 bis zu 6,4 Milliarden Menschen in Städten leben. Sie werden eine Unterkunft benötigen, auf der Suche nach Arbeit sein, das Kulturangebot nutzen wollen und insgesamt auf der Suche nach einer besseren Lebensqualität sein. Damit stehen Städte vor einer riesigen Herausforderung. Analog zum Begriff Industrie 4.0 spricht man bei der Digitalisierung von Städten auch von Stadt 4.0. Aber was zeichnet die Stadt 4.0 aus?

Stadt 4.0 kann auf sehr unterschiedliche Art und Weise verstanden werden. Möglich ist eine Anwendung auf Gebäude, die sich durch smartes Energiemanagement aktiv am Energienetz beteiligen. Es kann sich auf Mobilitätsanforderungen beziehen. Hier ist insbesondere E-Mobilität zu nennen. Aber auch allgemeine Einsatzmöglichkeiten des Internet of Things in Städten, selbstlernende Systeme, die Informationen sammeln und bereitstellen, um beispielsweise die Luftqualität zu verbessern, um nur einige Beispiele zu nennen.

Städte sind Lebensräume, in denen wir gemeinsam wohnen, gemeinsam leben. Smart Cities sollen dies verbessern. Es geht darum, Städte bereit für die Zukunft zu machen.

Grüner, effizienter, lebenswerter. Durch die Digitalisierung werden der Stadtplanung damit zahlreiche Chancen gegeben. Andererseits stehen sie auch vor zahlreichen neuen Herausforderungen.

Stadt 4.0 bedarf somit dem Ausbau der Infrastruktur und der Mobilitätsangebote. Dazu zählt auch Carsharing sowie Sharing-Anbieter von E-Bikes und E-Rollern. Ebenso benötigen Städte eine bessere Infrastruktur für mobiles Internet. Es soll eine Selbstversorgung von Stadt und Land angestrebt werden. Und nicht zuletzt steht Stadt 4.0 für eine Vernetzung von Dingen, die zuvor für sich alleinstanden. So werden Laternen ans Internet angebunden. Durch Sensorik werden Unmengen an Daten gesammelt, die durch Big Data-Analyse verarbeitet werden müssen. Beispielsweise existiert ein Sensorik-Projekt von Bosch, bei dem Parkplätze mit Sensoren ausgestattet werden sollen, um die Parkplatzsuche an überfüllten Orten zu erleichtern.

Man sieht bereits heute einige Entwicklungen hin zur Stadt 4.0. Um all die Herausforderungen zu bewältigen, muss die Stadtplanung eng mit Forschern, Kommunen und Technologieprovidern zusammenarbeiten. Nur dann kann die Stadt 4.0 wirklich lebenswert gestaltet werden.

8.10 Gesundheit 4.0

Wie kann die Digitalisierung die Gesundheitswirtschaft verbessern? Wie kann die Digitalisierung Patienten, Krankenkassen, Ärzten und Krankenhäusern helfen?

Das Smartphone ist die klare Nummer eins bei der privaten Nutzung von elektronischen Geräten. Das gilt für Jung und Alt. Da wäre es doch praktisch, wenn man das Smartphone von jedem einzelnen für die Gesundheitsvorsorge und -versorgung einsetzen kann. Gesundheits-Apps werden in Zukunft eine wohl größere Rolle spielen. So haben Patienten relevante Daten immer am Mann. Auch wäre es einfacher möglich, Termine zu vereinbaren, Fachärzten relevante Daten bereitzustellen und sich an validen Quellen kompetent informieren zu können.

Besonders beim Datenaustausch spielt aber Datenschutz eine entscheidende Rolle. Bereits heute müssen zahlreiche Dokumente unterschrieben werden, damit Krankenhäuser, Haus- und Fachärzte Patientendaten untereinander zur Behandlung verschicken dürfen. Das muss natürlich auch mit Gesundheit 4.0 gewährleistet sein. Zusätzlich dazu sind auch digitale Therapien denkbar. Dabei unterstützen Apps oder Webseiten den Therapievorgang beispielsweise durch internetgestützte Trainings, Videos oder Erinnerungen

seine Medikamente einzunehmen oder an Untersuchungen und Impfungen. Hier ist darauf zu achten, dass die Apps und Webseiten vom behandelnden Arzt empfohlen sein sollen, um beispielsweise den Therapiemaßnahmen nicht entgegenzuwirken.

Ein weiterer interessanter Bereich von Smart Health ist Tracking. Mit Fitnessarmbändern, Smartwatches oder Pulsuhren, die direkt am Körper getragen werden, sammeln bereits viele Leute ihre Gesundheitsdaten. Ob beim Sport oder im Alltag spielt dabei erst einmal keine Rolle. Man erkennt somit klar die Bereitschaft vieler Leute, seine Gesundheit und mögliche sportliche Fortschritte zu überwachen. Diese Entwicklung wird aller Voraussicht nach weiter zunehmen, sodass es in einigen Jahren ganz alltäglich ist, seine Gesundheit zu tracken. Interessant sind insbesondere Puls, Sportaktivität, zurückgelegte Schritte und Blutdruck, aber auch Kalorienverbrauch, Schlafrhythmus und Trinkmenge.

Neben einer besseren Versorgung der Patienten spielen solche Daten auch für die Forschung eine Rolle, sobald man seine Einwilligung gibt, dass seine Daten zu Forschungszwecken anonymisiert verwendet werden dürfen.

Auch die Kommunikation mit Arzt und Krankenkassen wird vereinfacht. So werden Krankmeldungen bereits heute teilweise digital an die Krankenkasse geschickt.

Aber auch ganz andere Trends können in der Gesundheitsbranche interessant sein. Augmented Reality kann in der Ausbildung von Ärzten helfen. Virtual Reality kann mitunter zur therapeutischen Anwendung von Demenzpatienten und weiteren eingesetzt werden. Künstliche Intelligenz und Robotik ermöglichen schwierige Operationen und eine verbesserte Diagnostik von Krankheiten wie Krebs. Man merkt also schnell, dass viele Errungenschaften der Digitalisierung eine direkte oder indirekte Anwendung in der Gesundheitsbranche finden.



LITERATUR

Literatur

- A. Baums (2015): Was sind digitale Plattformen? Internet, in <http://plattform-maerkte.de/wp-content/uploads/2015/10/Kompendium-I40-Analyserahmen.pdf>.
- A. Held (2015): Hochverfügbarkeit und Downtime: Eine Einführung. Internet, 12.09.2019 in <https://www.informatik-aktuell.de/betrieb/verfuegbarkeit/hochverfuegbarkeit-und-downtime-eine-einfuehrung.html>.
- A. M. Kaplan, M. Haenlein (2010): Users of the world, unite! The challenges and opportunities of Social Media. Business horizons.
- A. Mayr, M. Weigelt, A. Kühl, S. Grimm, A. Erll, M. Potzel, J. Franke (2018): Lean 4.0: A conceptual conjunction of lean management and Industry 4.0. Procedia Cirp, 2018.
- A. Menn (2017): So sieht die Fabrik der Zukunft aus. Internet, 23.09.2019, in <https://www.wiwo.de/future-board/robo-ter-uebernehmen-arbeit-so-sieht-die-fabrik-der-zukunft-aus/20674646.html>.

- A. Schneider (2017): Hochschule 4.0 – Herausforderungen und Perspektiven der Digitalisierung von Bildungsdienstleistungen. Springer Gabler.
- B. Bray (2018): Was ist Mixed Reality. Microsoft Docs, Internet, in: <https://docs.microsoft.com/de-de/windows/mixed-reality/mixed-reality> (16.08.2019)
- BDA (2015): Chancen der Digitalisierung nutzen. Positionspapier der BDA zur Digitalisierung von Wirtschaft und Arbeitswelt.
- BigData Insider (2016): Was ist Business Intelligence – BI?. Internet, 30.09.2019, in <https://www.bigdata-insider.de/was-ist-business-intelligence-bi-a-563185/>
- Büdenbender: Smart Home: Hausausstattung weitergedacht. Internet, 16.12.2019, in <https://www.buedenbender-hausbau.de/energie-technik/smart-home/>.
- Bundesministerium für Arbeit und Soziales: Arbeit 4.0. Internet, 30.11.2019, in <https://www.arbeitenviernull.de/>.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Was ist Industrie 4.0?. Internet, 19.11.2019, in <https://www.plattform->

[i40.de/PI40/Navigation/DE/
Industrie40/WasIndustrie40/was-ist-industrie-
40.html](https://www.industrie40.de/PI40/Navigation/DE/Industrie40/WasIndustrie40/was-ist-industrie-40.html).

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Digitale Plattformen. Artikel, Internet, in <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Digitale-Welt/digitale-plattformen.html>

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Digitale Transformation in der Industrie. Internet, 19.11.2019, in <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/industrie-40.html>.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren. Internet, 02.12.2019, in <https://www.mittelstand-digital.de/MD/Redaktion/DE/Artikel/Mittelstand-4-0/mittelstand-40-kompetenzzentren-gesamt.html>.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Mittelstand-Digital. Internet, 02.12.2019, in <https://www.mittelstand-digital.de/>.

Bundesverband der Deutschen Industrie e.V. (2019): Die zweite Plattformrevolution: Digitale B2B-Plattformen „made in Germany“. Internet, in

<https://bdi.eu/artikel/news/die-zweite-plattform-revolution-digitale-b2b-plattformen-made-in-germany/> (30.08.2019).

C. Czarnecki (2019): Robotergesteuerte Prozess-automatisierung. Internet, 24.09.2019, in <http://www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de/lexikon/daten-wissen/Informationsmanagement/Informationsmanagement--Aufgaben-des-robotergesteuerte-prozessautomatisierung>

C. Fehling, Prof. Dr. F. Leymann (2018): Cloud Computing. Internet, 17.10.2019, in <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/cloud-computing-53360/version-276453>.

Celonis: Webseite. Internet, 17.09.2019, in <https://www.celonis.com>.

Datenbanken verstehen: Data Warehouse Beispiele im Alltag. Internet, 11.10.2019, in <https://www.datenbanken-verstehen.de/data-warehouse/data-warehouse-grundlagen/data-warehouse-beispiele/>.

Deutsche Post: PostIdent. Internet, 06.09.2019, in <https://www.deutschepost.de/de/p/postident.html>.

- Dr. M. Siepermann: Process Mining. Internet, 17.09.2019, in <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/process-mining-54500>.
- Dr. Stefan Penthin (2018): Der Zusammenhang zwischen Digitalisierung und Lean Management und sein Potenzial für die Industrie 4.0. Internet, 03.12.2019, in <https://www.bearingpoint.com/de-de/unser-erfolg/insights/lean-40-schlank-durch-digitalisierung/>.
- E. Fleisch, M. Weinberger, F. Wortmann (2014): Geschäftsmodelle im Internet der Dinge. Bosch IoT Lab White Paper.
- Europäische Union (2016): Datenschutz-Grundverordnung. Internet, 09.09.2019, in <https://dejure.org/setze/DSGVO>.
- F. Eisenhut (2016): IoT Geschäftsmodelle: Wie aus einem Ding ein Service wird. Internet, 01.07.2016, in <https://blog.doubleslash.de/iot-geschaeftsmodelle-wie-aus-einem-ding-ein-service-wird>.
- Fraunhofer: Das Fraunhofer-in-Haus-Zentrum. Internet, 16.12.2019, in <https://www.inhaus.fraunhofer.de/>.

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML: Logistik 4.0. Internet, 20.11.2019, in https://www.iml.fraunhofer.de/de/abteilungen/b1/intralogistik-und-it-planung/dienstleistungen0/Logistik_4_0.html.

G. C. Burdea, P. Coiffet: Virtual reality technology. John Wiley & Sons, 2003

G. Haq (2017): Auf dem Weg zur DSGVO-Compliance. Internet, 10.09.2019 in <https://www.channelpartner.de/a/auf-dem-weg-zur-dsgvo-compliance,3332718>.

Gartner, (2019): Gartner Survey Reveals Digital Twins Are Entering Mainstream Use. Internet, 20.02.2019, in <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-02-20-gartner-survey-reveals-digital-twins-are-entering-mainstream>.

Gründerszene: Design Thinking. Internet, 28.10.2019, in <https://www.gruenderszene.de/lexikon/begriffe/design-thinking>.

H. Gardner (2000): Intelligence reframed: Multiple intelligences for the 21st century. Hachette UK.

- Hannover Messe: Digitaler Zwilling. Internet, in <https://www.hannovermesse.de/de/news/top-the-men/newsuebersicht/digital-twin.xhtml>.
- I. Blohm, J. M. Leimeister (2013): Gamification.
- IDnow: Homepage. Internet, 06.09.2019, in <https://www.idnow.io>.
- it-agile: Agiles Engineering. Internet, 30.10.2019, in <https://www.it-agile.de/wissen>.
- J. Schöning (2018): Willkommen in der Stadt 4.0. Internet, 17.12.2019, in <https://new.siemens.com/global/de/unternehmen/stories/infrastruktur/welcome-to-the-city-4-0.html>.
- J. Zeller (2018): Sharing Economy – Per App teilen statt bezahlen. <https://www.goethe.de/ins/be/de/kul/mag/21321336.html> (30.08.2019).
- L. Atzori, A. Iera, G. Morabito (2010): The Internet of Things: A survey. Computer networks, 2010.
- L. Gansky (2010): The mesh: Why the future of business is sharing. Penguin.
- M. Billinghurst, A. Clark and G. Lee (2015), "A Survey of Augmented Reality", Foundations and Trends® in

Human-Computer Interaction: Vol. 8: No. 2-3, 73-272.

M. Crosby et al. (2016): Blockchain technology: Beyond bitcoin. Applied Innovation.

M. Märzinger (2018): 5 essentielle Gründe, warum Du Big Data keinesfalls verschlafen solltest. Internet, 10.10.2019, in <https://mm-digital.com/2018/03/06/5-essentielle-gruende-warum-du-big-data-keinesfalls-verschlafen-solltest/>.

M. Rouse (2018): Digital Twin. Internet, in <https://whatis.techtarget.com/de/definition/Digital-Twin-Digitaler-Zwilling-Digitaler-Doppelgaenger>.

Microsoft Azure: Was ist Cloud Computing? Internet, 17.10.2019, in <https://azure.microsoft.com/de-de/overview/what-is-cloud-computing/>.

Monopolkommission: Digitale Märkte: Sharing Economy und FinTechs. Internet, in https://www.monopolkommission.de/images/HG21/HGXXI_Kap5.pdf (30.08.2019).

N. Biehn (2013): The Missing V's in Big Data: Viability and Value. Internet, 11.10.2019, in <https://www.wired.com/>

- [insights/2013/05/the-missing-vs-in-big-data-viability-and-value/](#).
- O. Schonschek, P. Schmitz (2017): IT-Security umfasst die Sicherheit der ganzen IT. Internet, 11.09.2019 in <https://www.security-insider.de/it-security-umfasst-die-sicherheit-der-ganzen-it-a-578480/>.
- Online Marketing Lexikon: Social Media. Internet, in <https://onlinemarketing.de/lexikon/definition-social-media>.
- OPTIMAL SYSTEMS (2018): Was ist ECM? OPTIMAL SYSTEMS erklärt!. Internet, 25.09.2019, in <https://www.optimal-systems.de/blog/was-ist-ecm-optimal-systems-erklaert/>.
- P. Kuhn, K. Seibel (2018): So hart wird die Zukunft in der Arbeitswelt. Artikel, Internet, 21.10.2019, in <https://www.welt.de/wirtschaft/article181553478/Automatisierung-So-hart-wird-die-Zukunft-in-der-Arbeitswelt.html>.
- P. Milgram, F. Kishino (1994): A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. IEICE Transactions on Information Systems
- P. Mösele, G. Grassl (2019): Stadtplanung 4.0. Internet, 18.12.2019, in <https://www.bauwelt.de/das->

heft/heftarchiv/
Stadtplanung-4.0-3331762.html.

Prof. Dr. A. Mitschele (2018): Blockchain. Internet, 24.10.2019, in <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/blockchain-54161/version-277215>.

Prof. Dr. A.-W. Scheer (2015): Hochschule 4.0. Whitepaper, August-Wilhelm Scheer Institut für digitale Produkte und Prozesse.

Prof. Dr. G. Oeser (2018): Logistik 4.0. Internet, 20.11.2019, in <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/logistik-40-54203/version-329884>.

Prof. Dr. H.-E. Müller (2018): Agile Managementmethoden. Internet, 31.10.2019, in <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/agile-managementmethoden-54468/version-277497>.

Prof. Dr. O. Bendel (2018): Big Data. Internet, 10.10.2019, in <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/big-data-54101/version-277155>.

Prof. Dr. O. Bendel: Gabler Wirtschaftslexikon. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/sharing-economy-53876> (29.08.2019).

- Prof. Dr. Oliver Bendel: Gabler Wirtschaftslexikon.
<https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/gamification-53874> (05.08.2019)
- Prof. Dr. R. Lackes, Dr. M. Siepermann (2018): Künstliche Intelligenz. Internet, 22.10.2019, in <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/kuenstliche-intelligenz-ki-40285/version-263673>.
- Prof. Dr. R. Lackes, Prof. Dr. M. Siepermann (2018): Data Warehouse. Internet, 11.10.2019, in <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/data-warehouse-31084/version-254651>.
- Prof. Dr. R. Lackes: Groupware. Internet, 18.09.2019, in <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/groupware-34175>.
- Prof. Dr. W. Prinz: CSCW und Groupware: Konzepte und System zur computergestützten Zusammenarbeit. Vorlesung, 2018, RWTH.
- R. Lackes (2018): Data Mining. Internet, 15.10.2019, in <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/data-mining-28709/version-252334>.
- RedHat: Was ist Automatisierung? Internet, 21.10.2019, in <https://www.redhat.com/de/topics/automation/whats-it-automation>.

- Reiner Kafitz (2016): Virtual Reality: Mode oder Mega-Trend. Internet, 12.08.2019, in: <https://www.linkedin.com/pulse/virtual-reality-mode-oder-mega-trend-reiner-kafitz?articleId=8028103100999132252>
- S. Deterding, D. Dixon, R. Khaled, and L. Nacke (2011): "From game design elements to gamefulness: defining gamification", In Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, September 28-30, Tampere, Finland, ACM, 9-15.
- S. Deterding, D. Dixon, R. Khaled, L. Nacke (2011): From Game Design Elements to Gamefulness: Defining Gamification.
- S. Jähnichen (2015): Von Big Data zu Smart Data – Herausforderungen für die Wirtschaft. Internet, 11.10.2019, in https://www.digitale-technologien.de/DT/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/Smart-Data_NL1.pdf%3F_blob%3Dpublication-File%26v%3D5.
- S. Kern, I. Neumeyer (2019): Künstliche Intelligenz. Internet, 22.10.2019, in <https://www.planet-wissen.de/>

technik/computer und roboter/kuenstliche intel-
ligenz/.

S. Luber, N. Litzel (2016): Was ist Data Mining? Internet, 17.10.2019, in <https://www.bigdata-insider.de/was-ist-data-mining-a-593421/>.

S. Rosenblatt, J. Cipriani (2015): Two-factor authentication: What you need to know (FAQ). Internet, in <https://www.cnet.com/news/two-factor-authentication-what-you-need-to-know-faq/>

T. Kaltenbach (2018): Digitalisierung der Gesundheitswirtschaft in Deutschland. Internet, 18.12.2019, in <https://www.rolandberger.com/de/Publications/Digitalisierung-der-Gesundheitswirtschaft-in-Deutschland.html>.

Techniker Krankenkasse: #SmartHealth Wie smart ist Deutschland? Internet, 18.12.2019, in <https://www.tk.de/re-source/blob/2043436/e3f8108901704282fbcbe628642e4e/studienband-smarthealth-2016-data.pdf>.

U. Kampffmeyer (2006): ECM enterprise content management. Project consult: Hamburg.

VR-Nerds: VR Brillen Vergleich. Internet, 12.08.2019, in:

<https://www.vrnerds.de/vr-brillen-vergleich/>

W. N. Owen, E. Shoemaker (2008): Multi-factor authentication systems. U.S. Patent Nr. 7,373,515, 2008.

WebID: Homepage. Internet, 06.09.2019, in

<https://www.webid-solutions.de>.

Bild-Quellen