

LERNEN EINFACH GEMACHT



Allgemeinbildung

Digitalisierung

für **dummies**[®]



Verstehen,
welche Technologien die
Digitalisierung antreiben

Chancen und Risiken erkennen:
von sozialen Netzwerken über
New Work bis zum Smart Home

Mitreden können

Christina Czeschik

Allgemeinbildung Digitalisierung für Dummies Schummelseite

BEGRIFFE UND KONZEPTE DER DIGITALISIERUNG

Hier lernen Sie ein paar wichtige Begriffe und Konzepte kennen, mit deren Hilfe Sie Sachbücher und Zeitungsartikel besser verstehen werden:

Was ist ein Algorithmus?

Ein Algorithmus ist eine Vorschrift, die aus klaren und voneinander abgrenzbaren Schritten besteht.

Ein Algorithmus für einen Computer kann zum Beispiel beschreiben, mit welchen Handlungsschritten bestimmte Arten von Daten verarbeitet werden. Aber es gibt auch Algorithmen in der physischen Welt: zum Beispiel Kochrezepte, auch wenn wir sie normalerweise nicht als Algorithmus bezeichnen.

Was ist maschinelles Lernen?

Beim maschinellen Lernen leitet der Computer aus Erfahrungen Wissen ab. Diese Erfahrungen kommen üblicherweise aus einem sogenannten Trainingsdatensatz. Das so trainierte Computerprogramm kann sein neu erworbenes Wissen dann auf neue Daten anwenden.

Was ist künstliche Intelligenz?

Man unterscheidet schwache und starke künstliche Intelligenz.

Eine schwache künstliche Intelligenz ist ein Programm, das komplexe, aber fest umrissene Probleme genauso gut wie oder besser als der Mensch lösen kann. Schwache künstliche Intelligenz beruht meist auf maschinellem Lernen. Beispiele sind Routenplaner und Navigationssysteme, Sprachassistenten oder Systeme zur Gesichtserkennung.

Eine starke künstliche Intelligenz ist in der Theorie ein digitales System, das sich wie ein Mensch flexibel an ganz unterschiedliche Anforderungen anpassen und diese intelligent lösen kann. Eine echte starke künstliche Intelligenz wurde in der Realität bisher nicht entwickelt.

Was ist Verschlüsselung?

Bei der Verschlüsselung wird eine Information mithilfe eines Schlüssels unleserlich gemacht. Wenn sie mit demselben Schlüssel wiederhergestellt werden kann, spricht man von symmetrischer Verschlüsselung; wenn man zur Wiederherstellung einen anderen Schlüssel braucht, handelt es sich um asymmetrische Verschlüsselung. Die Wissenschaft von der Verschlüsselung heißt Kryptografie.

Ein im Internet sehr wichtiges System der Verschlüsselung ist die Public-Key-Kryptografie, ein asymmetrisches System. Hierbei können Nachrichten mit einem Public Key (der öffentlich zugänglich sein darf) verschlüsselt und mit einem Private Key (den nur die berechtigte Person besitzen darf) wieder entschlüsselt werden. Auf einer Umkehrung dieses Prinzips beruht auch die digitale Signatur (die übrigens nichts mit einer eingescannten manuellen Unterschrift zu tun hat).

Was ist die Blockchain?

Die Blockchain ist eine verteilte Datenbank, also eine, die gleichzeitig auf vielen verschiedenen Computern gespeichert wird. In der Blockchain wird durch einen sogenannten Konsensmechanismus sichergestellt, dass alle Computer des Netzwerks stets den gleichen Stand der Blockchain als korrekt anerkennen. In anderen verteilten Datenbanken wird dies durch eine zentrale Verwaltung sichergestellt, in der Blockchain jedoch durch einen Algorithmus. Dies ist die Innovation der Blockchain.

Die Blockchain ist beispielsweise die technologische Basis von Kryptowährungen wie Bitcoin. Sie hat auch andere Anwendungsbereiche, ist jedoch herkömmlichen Datenbanken oft in Effizienz und Energieverbrauch unterlegen.

Was ist ein Quantencomputer?

Herkömmliche Computer arbeiten mit Bits. Dies sind die kleinsten Informationseinheiten, und jedes Bit hat den Wert 0 oder 1.

Quantencomputer dagegen arbeiten mit Qubits. Ein Qubit muss nicht, wie in einem herkömmlichen Computer, durch eine elektrische Schaltung hergestellt werden. Es entspricht stattdessen einem ganz realen Atom. Ein Qubit kann auch den Wert von 0 oder 1 haben, es kann jedoch auch beide Werte gleichzeitig annehmen. Diese Eigenschaft heißt Überlagerung. Außerdem können zwei miteinander verschränkte Qubits sich gegenseitig auch über große Entfernungen in ihren Zuständen beeinflussen. Dies heißt Verschränkung (und wurde einst von Albert Einstein als »spukhafte Fernwirkung« bezeichnet).

Was sind Virtual Reality und Augmented Reality?

In der Virtual Reality (VR) oder virtuellen Realität wird mithilfe von Bild und Ton und oft auch mit dem Tastsinn eine Parallelwelt geschaffen, in die der Nutzer eintreten kann. Das geschieht beispielsweise durch ein Headset, auch VR-Brille genannt, und Controller für die manuelle Interaktion mit dieser künstlichen Welt. Ziel ist es, die physische Welt in der Wahrnehmung des

Nutzers komplett verschwinden zu lassen, sodass er Sinneseindrücke ausschließlich aus der virtuellen Welt bekommt.

In der Augmented Reality (AR) dagegen werden Elemente aus einer virtuellen Welt in die physische Realität eingeblendet. Dies kann ebenfalls mit einer dafür konstruierten Brille geschehen, die aber den Blick auf die reale Welt frei lässt. Andere Möglichkeiten sind etwa Head-up-Displays, die beispielsweise beim Autofahren ins Blickfeld projiziert werden, oder AR-Anwendungen auf Smartphones, wie etwa das Spiel Pokémon Go.

Was ist ein Roboter?

Mit dem Wort Roboter können sehr unterschiedliche Arten von Maschinen bezeichnet werden. In der Populärkultur stellt man sich unter einem Roboter oft eine menschenähnliche Maschine mit Kopf, Armen und Beinen vor. Eine solche wird in Fachkreisen als humanoider Roboter bezeichnet und kommt heutzutage beispielsweise zu Unterhaltungs- und Informationszwecken zum Einsatz.

Industrieroboter haben oft gar keine Ähnlichkeit mit humanoiden Robotern und bestehen beispielsweise nur aus einem Greifarm mit Basis.

Das US-amerikanische Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) versucht sich an einer allgemeinen Definition: »Ein Roboter ist eine autonome Maschine, die in der Lage ist, ihre Umgebung wahrzunehmen, Berechnungen durchzuführen und darauf aufbauende Entscheidungen zu treffen und Handlungen in der realen Welt durchzuführen.«

Was ist das Internet of Things?

Das Internet of Things (IoT) oder Internet der Dinge bezeichnet die Gesamtheit von Geräten im Alltagsleben und der Industrie, die miteinander vernetzt sind. Das Internet of Things wurde dadurch möglich, dass Computerchips immer kleiner und leistungsfähiger wurden und daher heutzutage auch in Alltagsgegenstände eingebaut werden können.

Wichtige Komponenten des Internet of Things sind Sensoren und Aktoren, mit denen Geräte ihre Umwelt wahrnehmen und beeinflussen können. So entstehen Regelkreise. Ein einfaches Beispiel für einen solchen Regelkreis ist ein Thermostat, der mit seinem Sensor die Raumtemperatur wahrnimmt und mit seinem Aktor die Heizung höher oder niedriger regelt. Im Internet of Things (hier: Smart Home) könnte dieser dann etwa noch mit dem Fensteröffner und dem Bewässerungssystem der Zimmerpflanzen vernetzt sein.

Was ist ein soziales Netzwerk?

Ein soziales Netzwerk ist eine Plattform im Internet, auf der Menschen auf verschiedene Art und Weise miteinander in Beziehung treten können: Verbindungen knüpfen und lösen, Nachrichten austauschen, eigene Inhalte oder solche aus anderen Quellen teilen, diese bewerten und darüber diskutieren und so weiter.

Die Begriffe »soziale Medien« und »soziale Netzwerke« werden häufig gleichbedeutend verwendet. Von sozialen Medien spricht man, wenn man eher die dort geteilten Inhalte betonen möchte, also Fotos, Videos und so weiter. Von sozialen Netzwerken spricht man, wenn es eher um die Verbindungen der Nutzerinnen und Nutzer untereinander geht.

Was ist New Work?

Der Begriff New Work stammt ursprünglich von dem deutsch-amerikanischen Philosophen Frithjof Bergmann. Dieser hatte vielfältige Lebenserfahrung sowohl im nationalsozialistischen Deutschland (aus dem er als Kind mit seinen Eltern geflohen war), in Österreich, den USA und auch im damaligen Ostblock gesammelt und verschiedene Berufe ausgeübt. Er stellte fest, dass sowohl die kommunistische als auch die kapitalistische Wirtschaftsordnung die Menschen nicht glücklich zu machen schienen. Daher entwarf er die Idee von New Work: Menschen sollten in die Lage versetzt werden, ihre Talente innerhalb ihrer Arbeit auszuleben. Das, so Bergmann, werde sie glücklich und produktiv machen.

Heutzutage wird New Work aber häufig als Oberbegriff der Veränderungen verwendet, die die Digitalisierung der Arbeitswelt gebracht hat – also Verzicht auf feste Arbeitsorte, flexible Arbeitszeitmodelle, wechselnde Arbeitsinhalte und so weiter. Diese stimmen zum Teil mit der ursprünglichen Bedeutung des Begriffs überein, zum Teil auch nicht.

Was ist informationelle Selbstbestimmung?

Informationelle Selbstbestimmung ist das Recht eines Menschen, selbst über die Weitergabe und die Verwendung seiner persönlichen Informationen (im Datenschutzrecht sagt man auch, seiner personenbezogenen Daten) zu bestimmen. Der Begriff existiert seit dem sogenannten Volkszählungsurteil aus dem Jahre 1983.

Das Recht auf informationelle Selbstbestimmung steht nicht ausdrücklich im Grundgesetz, wird aber von den Gerichten als Ausprägung des allgemeinen Persönlichkeitsrechts (Artikel 2 des Grundgesetzes) verstanden.

Es gibt in anderen Ländern Konzepte, die dem der deutschen informationellen Selbstbestimmung sehr ähnlich sind, aber auch Länder, in denen das Verhältnis eines Menschen zu seinen persönlichen Daten ganz anders betrachtet wird.



Christina Czeschik

Allgemeinbildung Digitalisierung

für
dummies[®]



WILEY

WILEY-VCH GmbH

Allgemeinbildung Digitalisierung für Dummies

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

© 2022 Wiley-VCH GmbH, Boschstraße 12, 69469 Weinheim, Germany

Wiley, the Wiley logo, Für Dummies, the Dummies Man logo, and related trademarks and trade dress are trademarks or registered trademarks of John Wiley & Sons, Inc. and/or its affiliates, in the United States and other countries. Used by permission.

Wiley, die Bezeichnung »Für Dummies«, das Dummies-Mann-Logo und darauf bezogene Gestaltungen sind Marken oder eingetragene Marken von John Wiley & Sons, Inc., USA, Deutschland und in anderen Ländern.

Das vorliegende Werk wurde sorgfältig erarbeitet. Dennoch übernehmen Autoren und Verlag für die Richtigkeit von Angaben, Hinweisen und Ratschlägen sowie eventuelle Druckfehler keine Haftung.

Print ISBN: 978-3-527-71876-4

ePub ISBN: 978-3-527-83446-4

Coverfoto: © Martinan – stock.adobe.com

Korrektur: Frauke Wilkens, München

Über die Autorin

Dr. med. Christina Czeschik, M.Sc., ist Ärztin und Medizininformatikerin. Sie hat in der Medizin im Bereich der Elektro- und Neurophysiologie promoviert und ihr Masterstudium in der Medizininformatik mit einer Arbeit zu Machine Learning und Netzwerkanalyse abgeschlossen.

Nach Stationen in verschiedenen medizinischen Fachrichtungen arbeitet sie heute im öffentlichen Gesundheitsdienst. Seit 2015 ist sie freie Autorin und schreibt über Digitalisierung, digitale Gesundheit, Informationssicherheit und digitale Privatsphäre, auch im Blog auf ihrer Webseite www.serapion.de. Unter dem Pseudonym Jo Koren schreibt sie Science-Fiction. Sie lebt im Ruhrgebiet.

Widmung

Meinen Kindern.

Danksagung

Dieses Buch wäre nicht entstanden ohne die vielen Gespräche auf Treffen und Veranstaltungen des Chaos Computer Clubs und seines Umfelds, die ich in den letzten zehn Jahren geführt oder denen ich zugehört habe. Viele davon waren inspirierend, manche besorgniserregend, nicht wenige philosophisch und einige völlig unverständlich. Letztere waren vielleicht die wichtigsten, weil sie mich immer wieder in zuvor unbekanntes Territorium geführt haben. Alle Fehler und Ungenauigkeiten in diesem Buch gehen auf mein Konto, nicht das meiner Gesprächspartnerinnen und -partner.

Ich danke auch meinen Redakteurinnen und Redakteuren, Auftraggeberinnen und Auftraggebern der letzten Jahre, die mir immer wieder den Anstoß und die Gelegenheit gegeben haben, mich in neue Themen einzuarbeiten oder bekannte Themen in neuem Licht zu betrachten.

Meiner Lektorin bei Wiley-VCH, Andrea Baulig, danke ich für die Idee zu diesem Buch und die gute Betreuung bei seiner Entstehung.

Allen mir nahestehenden Menschen danke ich für ihr Verständnis für aufgeschobene Verabredungen, unkonzentrierte Telefonate und generelle Zerstreuung. Vielleicht wird es beim nächsten Buch besser.

Inhaltsverzeichnis

Cover

Titelblatt

Impressum

Über die Autorin

Widmung

Danksagung

Einführung

Törichte Annahmen über die Leser

Wie dieses Buch aufgebaut ist

Symbole, die in diesem Buch verwendet werden

Wie es weitergeht

Teil I: Was heißt Digitalisierung?

Kapitel 1: Digitale Welt - was bringt uns das?

Die reale Welt in Zahlen abbilden

Informationen (fast) umsonst übermitteln und vervielfältigen

Informationen intelligent verarbeiten

Teil II: Daten und Algorithmen - die Welt als Einsen und Nullen

Kapitel 2: Wo wohnt Information?

Information existiert nur auf einem Träger

Vom Rauchzeichen zum Telegrafen

Eine gute Idee: Das Relais

Logisch: 1 ist NICHT 0

Ein Saal voller Flipflops

Hier können Sie Ihre Bits registrieren

Daten auf der Flucht

Ein Netzwerk für (fast) alles: Das Internet

Vom Internet zum World Wide Web

Kapitel 3: Algorithmen: Mit Daten Dinge tun

Kochrezepte für den Computer

Große Datenmengen: Mehr ist manchmal einfach mehr

So lernen Maschinen

Meine Geheimnisse gehören mir: Kryptografie

Kapitel 4: Computer mal anders: Quanten, DNA und andere

Ternäre Logik: Flip, Flap, Flop

Biologische Computer

Quantencomputer und die spukhafte Fernwirkung

Die Antwort ist 42: Deep Thought

Teil III: Digitalisierung zum Anfassen - Schnittstellen zur physischen Realität

Kapitel 5: Virtual und Augmented Reality

Virtuelle Realität: Eine Dimension mehr

Augmented Reality: Die bessere Realität

Kapitel 6: Internet of Things und Industrie 4.0

Sensoren und Aktoren: Wir regeln das

Kybernetik: Alles ist ein System

Das hilfreiche Zuhause

Cyber-Physical Systems: Maschinen im Internet

Kapitel 7: Robotik

Wie sehe ich aus? Design eines Roboters

Die Gesetze der Robotik

Kapitel 8: Nanotechnologie

Viel Spielraum nach unten

Maschinen auf Kohlenstoffbasis

Teil IV: Digitalisierung in Aktion - Anwendungsbereiche

Kapitel 9: Soziale Medien und Netzwerke

[Smileys, Emoticons, Emojis](#)

[Die Geburt des Blogs](#)

[Vom Onlinetagebuch zum \(We\)Blog](#)

[Der Aufstieg von Facebook](#)

[Feeds, Likes und Dopamin](#)

[Nichts verpassen: Soziale Netzwerke unterwegs](#)

[Alte und neue soziale Netzwerke](#)

[Triff mich im Livestream](#)

[Werbung in sozialen Netzwerken](#)

[Soziale Netzwerke und Datenschutz](#)

[Dezentrale Netzwerke](#)

Kapitel 10: Digitales Arbeiten und New Work

[Homeoffice und mobiles Arbeiten](#)

[Digitale Nomaden](#)

[New Work oder gar kein Work?](#)

[Decentralized Autonomous Organizations \(DAOs\)](#)

[Geld, kontrolliert von Algorithmen](#)

Kapitel 11: E-Commerce, digitale Zahlungsmittel und Kryptowährungen

[Der Siegeszug von Amazon und eBay](#)

[PayPal und die Kontensperrung](#)

[Kryptowährungen: Ohne Netz und doppelten Boden](#)

[Micropayments: Kleinvieh macht mehr Mist](#)

Kapitel 12: Digitale Gesundheit

[Wertvolles Gut: Gesundheitsdaten](#)

[Telematikinfrastruktur](#)

[Quantified Self: Wer bin ich – und wie kann ich das messen?](#)

[Wir sind Cyborgs](#)

[Schluss mit Wartezimmern?](#)

Kapitel 13: Smarte Mobilität und autonomes Fahren

Wissen, wo es langgeht

Autonome Automobile

Teil V: Digitalisierung und wir - gesellschaftliche Auswirkungen

Kapitel 14: Informationelle Selbstbestimmung und Überwachung

Vom Volkszählungsgesetz zur Verfassungsbeschwerde

Bürger unter Beobachtung

Post Privacy: Nichts zu verbergen?

Bitte vergiss mich

Kapitel 15: Nudging und Bevormundung

Nicht schubsen!

Unter uns Denkfaulen

Lieber nichts verlieren als etwas gewinnen

Soziale Einflüsse und Normen

Falsche Einschätzung von Wahrscheinlichkeiten

So geht Nudging

Kapitel 16: Digitale Bohème und digitales Prekariat

Selbst und ständig

Der Mensch als Automat

Selbstkontrolle, Selbstökonomisierung,

Selbstrationalisierung

Kapitel 17: Informationsflut und ständige Erreichbarkeit

Ein Online-Brain für die digitale Welt

Nie wieder Langeweile?

Langeweile macht kreativ

Transaktionsgedächtnis: Wissen, wo was steht

Ihr Smartphone: Risiken und Nebenwirkungen

Kapitel 18: Digitale Helfer und Verlust zwischenmenschlicher Kontakte

Teil VI: Der Top-Ten-Teil

Kapitel 19: Zehn hörenswerte Vorträge zur Digitalisierung

[Hirne hacken: Menschliche Faktoren in der IT-Sicherheit](#)

[Ich sehe, also bin ich ... Du](#)

[Embracing Post Privacy](#)

[Bias in Algorithmen](#)

[Digitale Entmündigung](#)

[Hold Steering Wheel! Autopilots and Autonomous Driving](#)

[Quantum Computing: Are we there yet?](#)

[Virtual Reality für Arme](#)

[Computer, Kunst und Kuriositäten](#)

[What the cyberoptimists got wrong - and what to do about it](#)

Abbildungsverzeichnis

Stichwortverzeichnis

End User License Agreement

Tabellenverzeichnis

Kapitel 3

[Tabelle 3.1: Vor- und Nachteile von Kryptowährungen](#)

Kapitel 11

[Tabelle 11.1: Unterschiede zwischen herkömmlichen Zahlungsdienstleistern \(zum Be...](#)

Illustrationsverzeichnis

Kapitel 2

[Abbildung 2.1: Eine Rechenmaschine mit Holzperlen](#)

[Abbildung 2.2: Konstruktionszeichnung von Charles Babbages Analytical Engine aus...](#)

[Abbildung 2.3: Schnitt durch ein elektromagnetisches Relais mit offengelegter Sp...](#)

[Abbildung 2.4: Sie im Keller Ihrer Villa in Süditalien, DIAVOLO morsend](#)

[Abbildung 2.5: In Reihen angeordnete Sitze im Kino](#)

[Abbildung 2.6: Schaltzeichen für ein Flipflop](#)

[Abbildung 2.7: Vereinfachte Darstellung des TCP/IP-Schichtenmodells](#)

Kapitel 3

[Abbildung 3.1: Eine »Wenn ... dann ... sonst«-Schleife in der russischen Programmier...](#)

[Abbildung 3.2: Datenpunkte der Fotos von Gurken \(eckig\) und Kirschen \(rund\).](#)

[Abbildung 3.3: Datenpunkte der Fotos von Gurken \(eckig\), Kirschen \(rund\) sowie v...](#)

[Abbildung 3.4: Berücksichtigte Nachbarn des unklassifizierten Objekts \(Stern\) fü...](#)

[Abbildung 3.5: Datenpunkte der Fotos von Gurken und Kirschen, wenn die Klassifik...](#)

[Abbildung 3.6: Aufbau einer Nervenzelle \(Neuron\).](#)

[Abbildung 3.7: Einfaches neuronales Netz mit nur einer Schicht, auch Perzeptron...](#)

[Abbildung 3.8: Neuronales Netz mit zwei Schichten](#)

[Abbildung 3.9: Kirschen](#)

[Abbildung 3.10: Gurken](#)

[Abbildung 3.11: Prinzip der Public-Key-Verschlüsselung](#)

[Abbildung 3.12: Kassenbuch \(Hauptbuch\) in der Buchhaltung](#)

[Abbildung 3.13: So gelangt eine Transaktion in einen Block in der Blockchain und...](#)

[Abbildung 3.14: Entwicklung des Bitcoin-Kurses](#)

Kapitel 4

[Abbildung 4.1: Das Problem des Handlungsreisenden \(Hamilton-Pfad\).](#)

[Abbildung 4.2: Prinzip für die Lösung des Problems des Handlungsreisenden mit DN...](#)

[Abbildung 4.3: Ausschnitt aus einem Quantencomputer](#)

[Abbildung 4.4: Die vom Supercomputer Deep Thought berechnete Antwort »nach dem L...](#)

Kapitel 5

[Abbildung 5.1: Eine Landschaft in Pixel-Art](#)

[Abbildung 5.2: Eine \(abstrakte\) Landschaft in Voxel-Art](#)

[Abbildung 5.3: MRT-Bilder des Kopfes in verschiedenen Schnittebenen](#)

[Abbildung 5.4: Mit dem 3D-Drucker erzeugtes Modell eines Gehirns](#)

[Abbildung 5.5: In 3D gerenderte Treppen mit realistischem Schattenwurf](#)

[Abbildung 5.6: Oculus Rift](#)

[Abbildung 5.7: Sichtfeld des linken Auges, Sichtfeld des rechten Auges sowie zwe...](#)

[Abbildung 5.8: Head-up-Display im Auto \(Illustration\) mit Anzeige von Geschwindi...](#)

[Abbildung 5.9: Smartphone, auf dem Pokémon in der Umgebung angezeigt werden](#)

[Abbildung 5.10: Google Lens übersetzt die Beschriftung einer Tasse.](#)

[Abbildung 5.11: AR in der Logistik - hier in einem Lagerhaus](#)

Kapitel 6

[Abbildung 6.1: Beispiele für Anwendungen im Smart Home](#)

Kapitel 7

[Abbildung 7.1: Roboter aus dem Originaltheaterstück von Karel Čapek, 1929](#)

[Abbildung 7.2: Industrieroboter](#)

[Abbildung 7.3: Roboter Nao auf dem Spielfeld beim RoboCup](#)

[Abbildung 7.4: Kindchenschema am Beispiel eines Roboters mit großem Kopf, großen...](#)

[Abbildung 7.5: Gesellschaftliche Akzeptanz eines Roboters abhängig von der Ähnl...](#)

[Abbildung 7.6: Industrieroboter mit Sicherheitskäfig](#)

Kapitel 8

[Abbildung 8.1: Rastersondenmikroskopie](#)

[Abbildung 8.2: Eine molekulare Maschine – die Proteinherstellung im Ribosom der...](#)

Kapitel 9

[Abbildung 9.1: Vorläufer der Smileys, scherzhaft vorgeschlagen für den Gebrauch ...](#)

[Abbildung 9.2: Einige der heute in sozialen Netzwerken und Messengern am häufigs...](#)

[Abbildung 9.3: Frühes Onlinetagebuch aus dem Jahr 1995](#)

Kapitel 10

[Abbildung 10.1: Idealisierte Darstellung von einem Co-Working-Space](#)

Kapitel 12

[Abbildung 12.1: Aufbau eines Cochlea-Implantats](#)

Kapitel 13

[Abbildung 13.1: Sensoren der Einparkhilfe am Heck eines Autos](#)

[Abbildung 13.2: Konzept für einen autonomen Kleinbus, bei dem gar kein Platz für...](#)

[Abbildung 13.3: Unübersichtliche Verkehrssituation in einer Innenstadt](#)

Einführung

Wir Menschen sind ziemlich gut darin, Werkzeuge zu erfinden und zu benutzen, besser jedenfalls als unsere nächsten Verwandten im Tierreich. (Das macht unseren Verwandten das Leben ziemlich schwer, aber das wäre Stoff für ein anderes Buch.)

Auch der Computer war einst so ein Werkzeug: Menschen stellten fest, dass manche Probleme doch recht mühsam zu lösen waren, und entwarfen ein Ding, das ihnen Arbeit ersparen sollte.

Dieses Ding blieb dann auch für ein paar Jahrzehnte genau das: ein nützliches Werkzeug für bestimmte Arbeiten, das aber nicht besonders viel Auswirkung auf andere Lebensbereiche hatte. Wie auch? Der Computer wusste nichts von der komplexen Welt um ihn herum, sondern konnte nur sauber formulierte und eng umgrenzte Probleme für seine Anwender lösen, wenn auch zugegebenermaßen sehr effizient.

Allerdings gab es immer mal wieder Menschen, deren Intuition ihnen sagte, dass in den großen und schwerfälligen Computern der Anfangsjahre ein größeres, aufregenderes Potenzial schlummerte. Man müsste nur die komplexe Welt in den Computer bringen – vielleicht in viele kleine, berechenbare Probleme zerlegen, und dann würde der Computer alle diese Probleme für uns lösen.

Der Mensch selber, so die Idee, macht ja auch nichts anderes, als den lieben langen Tag kleine und größere Probleme zu verstehen und zu lösen. Im Gegensatz zum Menschen würde ein Computer aber weder von schlechter Laune noch von Müdigkeit oder Toilettenpausen abgelenkt.

So begann man nach und nach, die Probleme der Alltagswelt in die Sprache der Computer zu übersetzen. Gleichzeitig machte die unermüdliche technologische Weiterentwicklung die Computer leistungsfähiger, kleiner und billiger und somit vielseitiger einsetzbar.

Je leistungsfähiger die Computer wurden, desto mehr wurde klar: Sie nehmen uns zwar viel Arbeit ab, aber dafür entsteht für uns neuer Aufwand – der Aufwand, die unordentliche Welt um uns herum in die geordnete Sprache der Computer zu übersetzen. Schon im Jahr 1952 beschwerte sich die Computerpionierin Grace Hopper (von der Sie später noch mehr lesen werden) in einem Aufsatz darüber, was für »stumpfe Arbeit« das sei.

Eine mögliche Lösung: dem Computer beizubringen, seine komplexe Umwelt wie ein Mensch wahrzunehmen und zu verarbeiten. Aber trotz aller Bemühungen und Fortschritte bei der Entwicklung von künstlicher Intelligenz sind wir sogar heute von solchen wirklich intelligenten Maschinen noch weit entfernt.

Langsam keimte also die Einsicht: Wenn der Computer uns nicht entgegenkommt, müssen wir ihm entgegenkommen. In anderen Worten – um den Aufwand zu verringern, der bei der Übersetzung der realen Welt in das digitale Verständnis des Computers entsteht, muss die reale Welt sich an die digitale annähern.

Und schon sind wir in der Gegenwart angekommen. Computer helfen uns in praktisch allen Lebensbereichen – und weil wir diese Hilfe nicht mehr missen möchten, passen wir umgekehrt unser Leben an den Computer an.

Das ist die digitale Welt, und dieses Buch ist Ihr Reiseführer.

Törichte Annahmen über die Leser

Sie als Leserin oder Leser dieses Buches müssen keine technischen Vorkenntnisse mitbringen, um es zu verstehen, und schon gar keine Berufserfahrung in einem technologischen Feld.

Damit Sie den Ausführungen in diesem Buch folgen können und hoffentlich Spaß daran haben, ist es völlig ausreichend, wenn Sie mit wachen Augen durch die Welt von heute gehen.

Wenn das der Fall ist, haben Sie mit der einen oder anderen digitalen Anwendung, die in diesem Buch (vor allem in den Teilen III und IV) beschrieben wird, schon mal ein bisschen Erfahrung gesammelt: Sie schreiben beispielsweise E-Mails, nutzen ein soziales Netzwerk oder bezahlen Ihre Rechnungen im Onlinebanking. Keine dieser Erfahrungen ist wirklich Voraussetzung für das Verständnis dieses Buches, aber sie werden Ihnen helfen, sich in den Herausforderungen und Entwicklungen wiederzufinden, die in den jeweiligen Kapiteln beschrieben werden.

Wie dieses Buch aufgebaut ist

Dieses Buch besteht aus sechs Teilen. Jeder Teil ist auch für sich allein verständlich, Sie müssen das Buch also nicht von vorn bis hinten lesen.

Die Ausführungen in [Teil II](#) bauen aufeinander auf. Daher ist es sinnvoll, wenn Sie [Teil II](#) tatsächlich von vorn anfangen zu lesen.

Überall im Buch finden Sie auch Verweise auf andere Buchstellen, wenn diese zum Verständnis hilfreich sind.

Teil I: Was heißt Digitalisierung?

In [Teil I](#) bekommen Sie einen ersten Überblick über das Thema Digitalisierung. Was bedeutet der Begriff überhaupt, und warum beschäftigen wir uns damit?

Teil II: Daten und Algorithmen - die Welt als Einsen und Nullen

In diesem Teil werden die Grundlagen für den Rest des Buches gelegt. Hier geht es sozusagen um das Baumaterial der digitalen Welt: Daten, ausgedrückt im binären Zahlensystem. Wie können aus so etwas Einfachem so komplexe Anwendungen entstehen, wie sie uns heute umgeben?

Wenn Einsen und Nullen das Holz sind, aus dem die digitale Welt gebaut wird, dann sind Algorithmen Säge und Hammer - unverzichtbar, aber bei falschem Einsatz auch schädlich. Auch mit ihnen befassen wir uns in [Teil II](#).

Schließlich bekommen Sie auch noch einen kurzen Überblick über Konzepte der Digitalisierung, die nicht nur auf Einsen und Nullen beruhen: von ternären über biologische bis hin zu Quantencomputern.

Teil III: Digitalisierung zum Anfassen - Schnittstellen zur physischen Realität

Computer stehen nicht nur auf dem Schreibtisch und denken für uns nach. Immer wichtiger werden auch die Möglichkeiten von Computern, die physische Umgebung direkt zu beeinflussen - etwa durch den Einsatz von Robotik - oder von ihr beeinflusst zu werden, etwa durch

Sensoren im Internet der Dinge. Um diese Themen geht es in [Teil III](#).

Teil IV: Digitalisierung in Aktion - Anwendungsbereiche

Die Digitalisierung durchdringt mittlerweile unser ganzes Leben. Alle ihre Anwendungsbereiche zu besprechen, würde jedes Buch sprengen (und Ihre Lesezeit auch). Daher steigen wir in [Teil IV](#) in einige ausgewählte Bereiche ein, die

- ✓ durch die Digitalisierung neu geschaffen wurden - etwa digitale soziale Netzwerke;
- ✓ in denen digitale Anwendungen mittlerweile besonders weit verbreitet sind - etwa im Zahlungsverkehr;
- ✓ oder in denen durch die Digitalisierung besonders große Veränderungen passiert sind oder noch anstehen - wie etwa in der Gesundheitsversorgung oder in der Fortbewegung.

Teil V: Digitalisierung und wir - gesellschaftliche Auswirkungen

Für uns als Gesellschaft eröffnet die Digitalisierung neue Chancen, die aber zu Gefahren werden, wenn sie zu weit getrieben werden. In jedem dieser Spannungsfelder müssen wir entscheiden, wo wir uns platzieren wollen:

- ✓ zwischen Privatsphäre und Vertraulichkeit und dem Teilen von Informationen bis hin zur Überwachung
- ✓ zwischen sanfter Beeinflussung unserer täglichen Gewohnheiten und Bevormundung durch Akteure mit eigenen Interessen
- ✓ zwischen Freiheit in der Arbeit und der Auflösung schützender Strukturen im Arbeitsleben

- ✓ zwischen freier Verfügbarkeit von Information und ständiger Erreichbarkeit und Reizüberflutung
- ✓ zwischen der Allgegenwart von digitalen Helfern und dem Verlust menschlicher Kontakte

Darum geht es in [Teil V](#).

Teil VI: Der Top-Ten-Teil

Mit diesem Teil schließen alle Bücher der ... *für Dummies*-Reihe ab. In diesem hier finden Sie im Top-Ten-Teil zehn Empfehlungen von spannenden Vorträgen, die Sie als Aufzeichnungen im Netz abrufen können. Wenn Sie möchten, können diese für Sie ein Sprungbrett sein, um sich mit dem einen oder anderen Thema aus diesem Buch noch tiefer auseinanderzusetzen.

Symbole, die in diesem Buch verwendet werden

Damit Sie sich besser zurechtfinden und wichtige Informationen gleich erkennen, sind bestimmte Texte in diesem Buch mit Symbolen gekennzeichnet:



Bei der Lupe finden Sie Definitionen von häufig verwendeten Begriffen.



Hier finden Sie Beispiele, die die Aussagen aus dem Haupttext mit Leben füllen.



Der Finger mit dem Faden markiert Infos und Hintergründe, die besonders wichtig oder interessant sind und die Sie sich vielleicht merken möchten.



Beim Techniker finden Sie Exkurse, die ein technisches Thema vertiefen, aber nicht unbedingt zum weiteren Verständnis des Textes notwendig sind.



Die Menschen hinter der Digitalisierung haben oft interessante Geschichten erlebt. Ein paar davon finden Sie in diesem Buch, gekennzeichnet mit dem Anekdotensymbol.



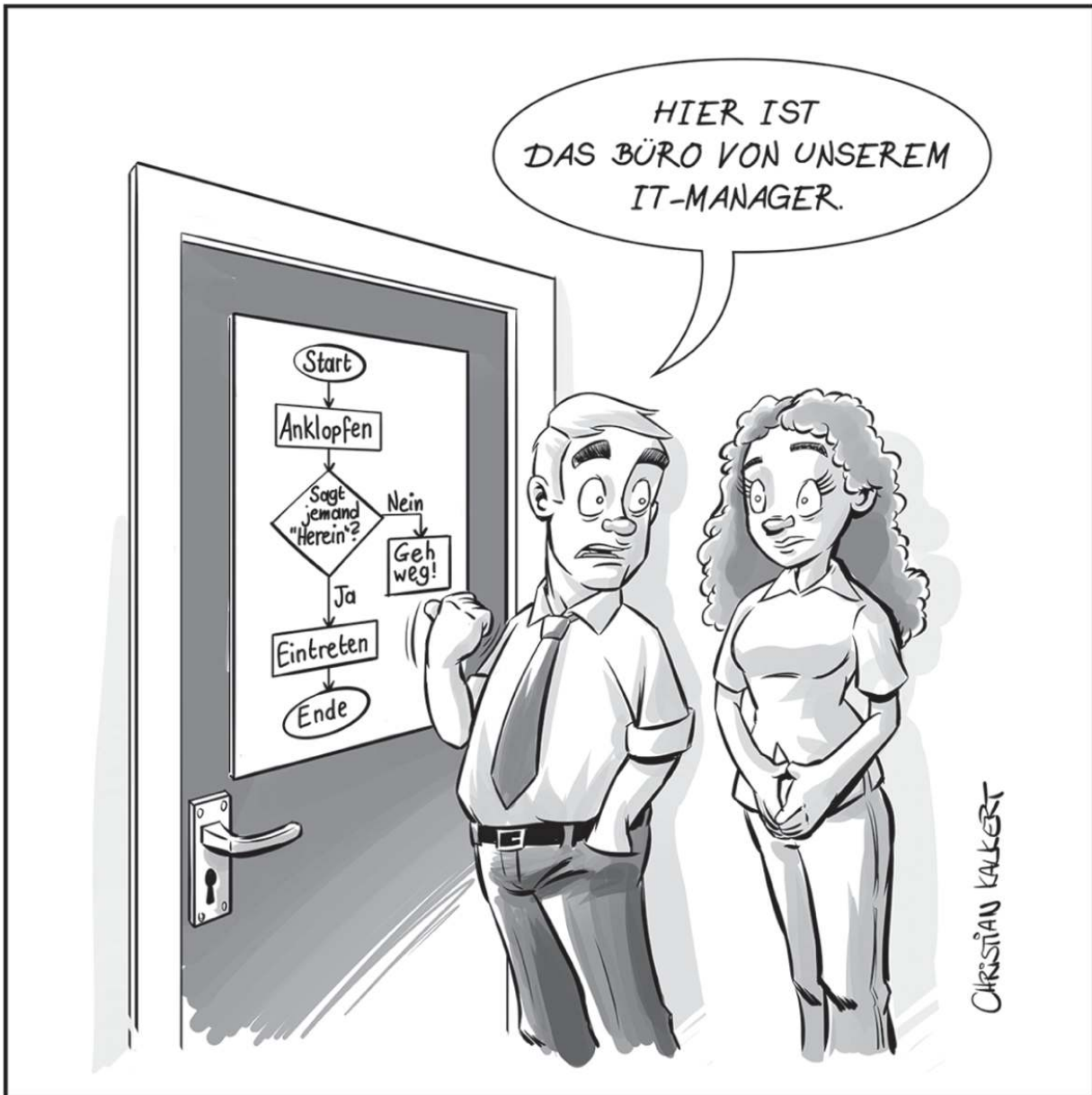
Mit diesem Symbol werden Sie vor gängigen Missverständnissen oder Fallgruben der digitalen Welt gewarnt.

Wie es weitergeht

Haben Sie Fragen oder Anmerkungen zu diesem Buch? Sie erreichen mich unter der E-Mail-Adresse czeschik@serapion.de. Ich freue mich auf Ihre Rückmeldungen!

Teil I

Was heißt Digitalisierung?



IN DIESEM TEIL ...

... erfahren Sie, was digitale Informationen sind und was Digitalisierung bedeutet (und warum sie uns nützt).

... lernen Sie die Anfänge digitaler Technologien kennen und welchen Einfluss sie noch heute auf unsere Welt haben.

... bekommen Sie einen Überblick über die effiziente Verarbeitung, Übermittlung und Analyse von digitalen Informationen.

Kapitel 1

Digitale Welt - was bringt uns das?

IN DIESEM KAPITEL

Probleme, die durch Digitalisierung gelöst werden können

Definition von digital und Digitalisierung

Warum digitale Abbilder unvollständig sind, und warum das (meistens) nicht schlimm ist

Was man mit digitalen Informationen machen kann und mit analogen nicht

Wir modernen Menschen sind seit ungefähr 300.000 Jahren auf dem Planeten Erde unterwegs. Wir werden geboren, verlieben uns, pflanzen uns fort, führen Kriege gegeneinander, werden krank und wieder gesund und verdienen auf die eine oder andere Art und Weise unseren Lebensunterhalt.

Dabei mussten und müssen unsere Vorfahren und Zeitgenossinnen sich vor allem mit einer Tatsache abfinden:



Das Leben ist mühsam.

Unsere Existenz ist eine Aneinanderreihung von Umwegen, Unfällen und Straßenverkehrsämtern, die

fünf Minuten vor unserem Eintreffen schließen (während wir noch einen Parkplatz suchen).

Viele der Probleme, die uns im täglichen Leben begegnen, lassen sich einer von zwei Ursachen zuordnen:

- ✓ Uns fehlt hier und jetzt eine Information, die an einem anderen Ort vorhanden ist.
- ✓ Wir müssen uns mit etwas beschäftigen, wozu wir zu wenig Ressourcen haben – oder einfach keine Lust.

In anderen Worten, wir suchen nach mehr Effizienz: Die Mühe, die wir aufwenden, soll zu einem möglichst guten und angenehmen Leben führen.

Effizienz bedeutet unter anderem, nicht notwendige Dinge einzusparen.



Sie möchten Ihrer Freundin drei Straßen weiter mitteilen, dass Sie sich das Buch »Mediterrane Küche für Dummies« zu Weihnachten wünschen.

Wenn Sie sie zu Fuß besuchen, um ihr die Nachricht zu überbringen, dann verbrauchen Sie damit Zeit und Energie, um Ihren Körper dorthin zu bewegen – überflüssigerweise. Sie benötigt ja nur die reine Information und nicht Ihre körperliche Anwesenheit (es sei denn, sie wollte Ihnen bei der Gelegenheit auch gleich die Haare schneiden).

Schneller und mit weniger Energieaufwand teilen Sie ihr per Kurznachrichte auf dem Handy mit:

»Mediterrane Küche für Dummies wäre toll. Nie wieder angebrannte Lasagne!«

Ziel ist also, den in Ihrem Kopf existierenden Wunsch nach »Mediterrane Küche für Dummies« so effizient wie

möglich zu übermitteln. Dazu muss die Information allerdings zuerst in einer Form vorliegen, die die elektronische Übertragung in Computernetzwerken erlaubt.



Die Wörter »Daten« und »Information« sind uns im Alltag so geläufig, dass jeder von uns wohl eine ungefähre Vorstellung davon hat, was sie bedeuten.

Da wir in diesem Buch jedoch sehr viel von »Daten« und »Information« sprechen und ihnen ganz genau auf den Grund gehen werden, ist es wichtig, diese Begriffe einmal so gut es geht zu definieren.

Das Wort »Daten« ist ursprünglich die Mehrzahl von »Datum«, und dieses wiederum bedeutet auf Latein »das Gegebene«. Es gibt keine fachübergreifend anerkannte Definition von »Daten«, aber die International Organization for Standardization (ISO) definiert sie als »wieder interpretierbare Darstellung von Informationen in formalisierter Art«. Diese Definition ist für das Buch, das Sie hier gerade lesen, ganz brauchbar.

Das Wort »Information« kommt vom lateinischen »informatio«, das einerseits »Vorstellung« oder »Begriff« bedeutet, andererseits auch »Erläuterung« oder »Unterweisung«. Die Definitionen des Begriffs »Information«, die in verschiedenen Wissenschaften verwendet werden, sind noch vielfältiger als die des Begriffs »Daten«. Für unsere Zwecke können wir aber die einfache Definition verwenden, dass Informationen Daten sind, die miteinander in Zusammenhang gebracht werden, sodass sie einen Nutzwert haben. Da ein Zusammenhang oder Kontext von einem Beobachter abhängig ist, können Daten also einfach so herumliegen, aber

Informationen gibt es nur dort, wo jemand sie zur Kenntnis nimmt.

Und schließlich gibt es auch noch Wissen: Das sind Informationen, die miteinander so in Zusammenhang stehen, dass ein menschlicher Akteur sie nutzen kann, um Entscheidungen zu treffen oder Pläne zu formulieren.

Nebenbei: Weil »Datum« im Alltagsgebrauch meistens nur noch im Sinne eines bestimmten Tages im Kalender verwendet wird, spricht man von »Daten« im hier beschriebenen Sinn normalerweise nur in der Mehrzahl. Es wäre aber auch korrekt, von einem einzelnen »Datum« zu sprechen, wenn die Verwechslung mit einem Kalendertermin ausgeschlossen ist.

Nach dieser Begriffsklärung wissen wir, wovon wir sprechen, wenn es um Daten und Informationen geht. Dabei müssen wir beim Unterschied zwischen Daten und Informationen nicht übermäßig pingelig sein: Digitale Daten, die für einen Beobachter oder Nutzer relevant und sinnvoll sind, sind Informationen und bleiben trotzdem Daten. Daher werden beide Begriffe hier auch manchmal synonym verwendet.



Auf Seite 125 des Buches »Mediterrane Küche für Dummies« steht die Angabe »180° C Umluft«. Das ist ein Datum.

Im Lasagne-Rezept steht »Die Lasagne bei 180° C Umluft 30 bis 40 min überbacken«. Das ist eine Information.

Sie haben bemerkt, dass an Ihrem Ofen die Umluftfunktion kaputt ist und Sie mit Ober- und Unterhitze backen müssen. Daher müssen Sie den