

# HANSER



## Leseprobe

zu

## „Erfolgsfaktor Künstliche Intelligenz“

von Tim Cole

Print-ISBN: 978-3-446-46477-3

E-Book-ISBN: 978-3-446-46539-8

ePub-ISBN: 978-3-446-46478-0

Weitere Informationen und Bestellungen unter  
<http://www.hanser-fachbuch.de/978-3-446-46477-3>

sowie im Buchhandel

© Carl Hanser Verlag, München

# Inhalt

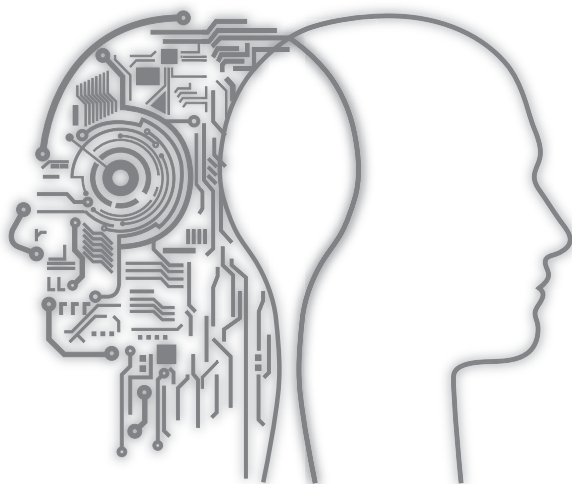
Wer hat Angst vor Künstlicher Intelligenz? ..	1
<b>1 Intelligent Business statt Business Intelligence .....</b>	<b>15</b>
1.1 Nach vorn, nicht zurück .....	18
1.2 KI und seine Grenzen .....	20
1.3 Der erste KI-Winter .....	22
1.4 Den Wald trotz lauter Bäume erkennen .....	25
1.5 Ist Mustererkennung wirklich KI? .....	27
1.6 Wie Expertensysteme den zweiten KI-Frühling einläuteten .....	29
1.7 Wie der Computer das ganz große Spiel gewann .....	32
1.8 Wie intelligent kann eine Maschine sein? ....	33
1.9 Wie „denken“ Maschinen überhaupt? .....	36
1.10 Von Machine Learning zu Deep Learning ....	38
1.11 Intelligenz schwärmt aus .....	43
1.12 Wer sagt einem fahrerlosen Auto, wann es bremsen soll? .....	46

1.13	KI mit Vorurteilen: Das World White Web . . . .	48
1.14	Der Blick nach vorne . . . . .	51
<b>2</b>	<b>Intelligenter produzieren . . . . .</b>	<b>53</b>
2.1	Willkommen in der Fabrik von morgen! . . . . .	56
2.2	Ungenutzte Datenmengen . . . . .	58
2.3	Maschinenausfall war gestern . . . . .	60
2.4	Dank KI laufen Landmaschinen und Laster wie geschmiert . . . . .	63
2.5	Eine Maschinenfabrik in der Wolke . . . . .	66
2.6	Der Blick nach vorn . . . . .	70
<b>3</b>	<b>KI geht auf die Straße . . . . .</b>	<b>73</b>
3.1	Die Hälfte der Kosten entsteht auf der letzten Meile . . . . .	75
3.2	Alles Gute kommt von oben . . . . .	78
3.3	Die Auslieferung automatisieren . . . . .	80
3.4	Amazon nimmt's locker . . . . .	82
3.5	Die Hits des nächsten Jahres . . . . .	86
3.6	Eine Meile kostet 50 Millionen . . . . .	87
3.7	Eine lange Kette komplexer Faktoren . . . . .	88
3.8	Der Blick nach vorn . . . . .	92
<b>4</b>	<b>KI in Marketing und Vertrieb . . . . .</b>	<b>95</b>
4.1	Hier, um zu helfen . . . . .	97
4.2	An ihren Stimmen sollt ihr sie erkennen . . . . .	100
4.3	Mehr Zeit zum Verkaufen . . . . .	103
4.4	Rufen Sie uns bitte nicht an! . . . . .	106

4.5	Wissen, was der Kunde wollen wird .....	109
4.6	Der Blick nach vorn .....	113
<b>5</b>	<b>Der künstliche Controller .....</b>	<b>115</b>
5.1	Controller blasen zum Angriff .....	117
5.2	Ein unschätzbare Assistent .....	120
5.3	Bessere Prognosen dank KI .....	121
5.4	Intelligente Geschäftsplanung .....	123
5.5	Präzisere Überwachung .....	126
5.6	Der Blick nach vorn .....	126
<b>6</b>	<b>Das Internet des Denkens .....</b>	<b>129</b>
6.1	Alles automatisch oder was? .....	131
6.2	Der Siegeszug der Robo-Bots .....	133
6.3	Die vier Stufen der Automatisierung .....	134
6.4	Was RPA kann – und was nicht .....	138
6.5	RPA verleiht Superkräfte .....	139
6.6	Automatisierung als Mannschaftssport .....	142
6.7	Die neue Welle der Technologie .....	146
6.8	Träume werden wahr .....	150
6.9	Der Blick nach vorn .....	152
<b>7</b>	<b>Führen in der digitalen Welt .....</b>	<b>155</b>
7.1	Alles unter Kontrolle .....	157
7.2	Big Boss – Big Brother? .....	159
7.3	KI und HR – ein perfektes Team! .....	162
7.4	Kandidaten mit Potenzial .....	164
7.5	Routinearbeit war gestern .....	166

7.6	Der Blick nach vorn .....	169
<b>8</b>	<b>Die Augen und Ohren von KI .....</b>	<b>171</b>
8.1	Sensoren für besondere Aufgaben .....	173
8.2	Energie aus der Luft .....	175
8.3	Klimakiller KI .....	176
8.4	Eine glatte Haut spart bei Tankern Tonnen von Treibstoff .....	182
8.5	Der Blick nach vorn .....	183
<b>9</b>	<b>Im Spiegelkabinett .....</b>	<b>187</b>
9.1	Das digitale Alter Ego .....	189
9.2	Welche ist welche? .....	192
9.3	Wir bauen uns einen Zwilling .....	195
9.4	Die virtuelle Produktionshalle .....	197
9.5	Der Blick nach vorn .....	199
<b>10</b>	<b>Digitaler Nationalismus – ein Nachwort</b>	<b>201</b>
10.1	Freiheit für die Daten! .....	204
10.2	Der Blick nach vorne .....	205
<b>11</b>	<b>Literatur .....</b>	<b>209</b>
<b>12</b>	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>213</b>
<b>13</b>	<b>Index .....</b>	<b>219</b>
<b>14</b>	<b>Der Autor .....</b>	<b>227</b>

# Wer hat Angst vor Künstlicher Intelligenz?





### **KI kennt keine Grenzen – oder doch?**

Es ist wohl das Beste, wenn wir unseren Lesern gleich zu Beginn dieses Buchs reinen Wein einschenken: Es gibt keine Künstliche Intelligenz – jedenfalls nicht das, was wir uns so landläufig unter Intelligenz vorstellen, nämlich die Fähigkeit, seinen Verstand zum Erkennen und Beurteilen der Dinge um uns herum einzusetzen. Oder, wie Wikipedia schreibt, „aus einer inneren Beschäftigung mit Vorstellungen, Erinnerungen und Begriffen eine Erkenntnis zu formen“.

Dabei müssen wir aber zunächst einmal zwischen Erkennen und Beurteilen unterscheiden. Wahrnehmen, ja das können Maschinen und Roboter mittlerweile sehr gut, besser sogar als der Mensch dank moderner Bild- und Mustererkennung. Nur mit der Beurteilung, da hapert es. Beurteilung ist wie Intuition die Fähigkeit, aus scheinbar zusammenhanglosen Wahrnehmungen und Erkenntnissen zu neuen Einsichten zu gelangen, ohne dabei unbedingt den Verstand gebrauchen zu müssen. Intuition ist also eng mit Kreativität verwandt und hat viel mit dem Unterbewusstsein zu tun – etwas, das dem Computer notgedrungen fehlt, denn Maschinen haben kein Bewusstsein, ergo auch kein Unterbewusstsein.

Fachleute unterscheiden deshalb auch ganz klar zwischen starker KI und schwacher KI. Starke KI, auch „full AI“ genannt, ahmt die mentalen Fähigkeiten und Funktionen des menschlichen Gehirns nach. Sogenannte Cognitive Computer wie IBMs Watson machen das sogar sehr gut, aber sie ahmen eben nur nach – selbst Watson kann nicht denken wie ein Mensch. Er kann nur so tun, als ob.





Das weltweite Hauptquartier von IBMs KI-Computer Watson steht in München (Foto: IBM)

Was wir heute kennen, und worum es in diesem Buch hauptsächlich gehen wird, ist die sogenannte schwache KI, im Englischen auch als „weak AI“ oder „narrow AI“ bekannt. So werden Systeme bezeichnet, die sich auf die Lösung konkreter Anwendungsprobleme mit den Methoden der Mathematik und Informatik beschränken. Sie werden speziell für eine bestimmte Anforderung entwickelt und optimiert. Meistens handelt es sich dabei um rein regelbasierte Systeme. Solche Systeme können in der Lage sein, sich selbst zu optimieren – in diesem Fall reden wir dann von „selbstlernenden Systemen“. Es ist wichtig, diese Unterschiede zu kennen, damit man als Manager oder Unternehmer nicht in die Falle übersteigerter Erwartungen an KI gelockt wird. Anders ausgedrückt:



Erwarten Sie sich nicht zu viel von künstlich intelligenten Systemen – aber auch nicht zu wenig! Richtig verstanden und angewendet, können KI, Mustererkennung, Maschinenlernen, Deep Learning und Predictive Analysis unsere Wirtschaft, unseren Handel, unsere Fertigungsindustrie, unsere Forschung und Entwicklung und alle anderen Aspekte der täglichen Unternehmenspraxis radikal verändern.

## KI als Chance

Laut dem McKinsey Global Institute, einer Spezialeinheit innerhalb der größten Unternehmensberatung der Erde, wird der Einsatz von KI allein in den Bereichen Marketing, Vertrieb und Supply Chain mehr als 2,7 Billionen Dollar an Wertschöpfung in Form von Rendite und Effizienzgewinn erschaffen. Auf dem World Economic Forum 2018 in Davos sagte Googles CEO Sundar Pichai, KI werde für die Menschheit eine größere Rolle spielen als die Zähmung des Feuers oder der Elektrizität.

Dennoch haben die meisten Menschen heute noch Angst vor der Künstlichen Intelligenz. Sie fürchten, dass Roboter ihre Jobs wegnehmen und neue Technologien zum totalen Überwachungsstaat führen werden. Diese Ängste sind berechtigt: Wenn wir als Gesellschaft nicht aufpassen und KI in die falschen Hände fallen lassen, werden selbst die schlimmsten Alpträume übertroffen werden. Die Einstiegshürden für Unternehmen, die Daten von Konsumenten und Bürger sammeln, könnten so unüberwindbar werden, dass nur noch eine kleine Handvoll mächtiger Konzerne wie GAFA (Google, Apple, Facebook und Amazon) oder Alibaba und Tencent in China übrig bleiben – Monopole, die mächtiger sein werden als jeder Staat und die die Zukunft der Menschheit nach Gutdünken lenken und bestimmen könnten.

Bislang hat sich die Diskussion über KI meist auf solche dystopischen Zukunftsszenarien konzentriert und weniger darauf, wie KI die Wirtschaft und das Leben von Millionen von Menschen transformieren und verbessern wird. Doch KI kann für Unternehmen ein echter Segen sein:

- Dank der Auswertung riesiger Datenmengen, der Anwendung komplexer mathematischer Modelle und dem Einsatz selbstlernender Systeme können KI-Forscher tief in die Zukunft blicken, zum Beispiel um Handelstrends zu

erkennen oder die Verbreitung von Epidemien weltweit zu verfolgen und vorherzusagen, was nicht nur Tausende von Menschenleben retten, sondern uns vor einer Wiederholung der durch COVID-19 ausgelösten Wirtschaftskrise von 2020 schützen kann.

- Dank vorausschauender Analyse von Maschinendaten können sich Unternehmen vor Ausfällen und Stillstand in der Produktion schützen und Produktionsfehler erkennen, bevor sie auftreten – was die Vision einer „Null-Ausschuss-Fertigung“ in greifbare Nähe rücken lässt.
- KI könnte die Rettung vor der drohenden Klimakatastrophe sein. Im Zeitalter globaler Erwärmung werden Systeme zur Flutprognose wie das Delft-FEWS (Flood Early Warning System) eine Schlüsselrolle in der Reduzierung oder Vermeidung von Flutschäden spielen.

### **KI ist doch kein Jobkiller**

Ob in der Medizin, im Handel, in der Fertigung oder in der Verwaltung: Künstliche Intelligenz ist dabei, Unternehmen und Arbeitswelten komplett zu verändern. Automatisierung wird immer mehr Branchen und Bereiche erfassen, in denen bislang menschliche Arbeitskraft Voraussetzung war. Dafür wird sie Millionen neuer Arbeitsplätze schaffen, in denen Maschinenintelligenz an ihre Grenzen stößt. In seiner Studie *The Future of Jobs Report* prognostiziert das World Economic Forum, dass KI bis 2022 zwar rund 75 Millionen Arbeitsplätze vernichten, dafür aber mehr als 133 Millionen neue Jobs schaffen wird.

**Neue Jobs bis 2022: 133 Millionen**

1. Data Analysts and Scientists
2. AI and Machine Learning Specialists
3. General and Operations Managers
4. Software and Applications Developers and Analysts
5. Sales and Marketing Professionals
6. Big Data Specialists
7. Digital Transformation Specialists
8. New Technology Specialists
9. Organisational Development Specialists
10. Information Technology Services

**Rückläufige Jobs bis 2022: 75 Millionen**

1. Data Entry Clerks
2. Accounting, Bookkeeping and Payroll Clerks
3. Administrative and Executive Secretaries
4. Assembly and Factory Workers
5. Client Information and Customer Service Workers
6. Business Services and Administration Managers
7. Accountants and Auditors
8. Material-Recording and Stock-Keeping Clerks
9. General and Operations Managers
10. Postal Service Clerks

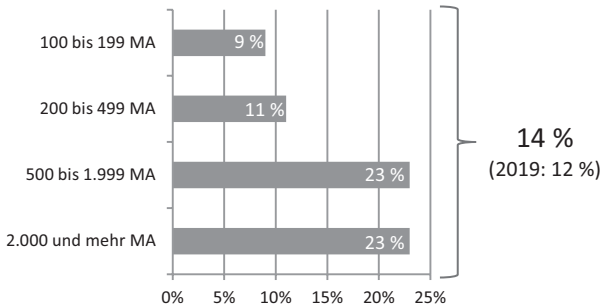
Die Job-Landschaft 2022 (Quelle: *The Future of Jobs Report*, World Economic Forum)

Spracherkennung und Sprachsteuerung, Predictive Analysis, „lernende“ Roboter, Gesichtserkennung, autonome Fahrzeuge und intelligente Wertschöpfungsprozesse schaffen neue Chancen für Unternehmen, ihre Produktivität und Konkurrenzfähigkeit auf eine ganz neue Ebene zu bringen.

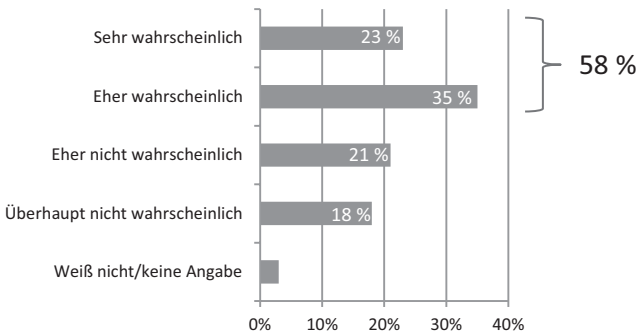
KI ist die Voraussetzung, um vor allem drei Dinge zu schaffen, die für das Unternehmen von morgen entscheidend sein werden:

- **Zufriedenere Kunden:** Dank KI können Unternehmen ihre Kunden besser verstehen lernen. Auf der Grundlage dieses neuen Wissens um den Kunden können sie Markttrends besser vorhersagen und besser auf die individuellen Wünsche und Bedürfnisse jedes einzelnen Kunden eingehen. Das schafft zufriedeneren Kunden – und zufriedene Kunden, das weiß jeder Manager, sind die besten Kunden.
- **Intelligenterer Produkte und Dienstleistungen:** Gadgets und Geräte müssen heute immer „smarter“ werden, wenn sie der Kunde annehmen soll. Das gilt für die neueste Generation von Mobiltelefonen (die ja nicht umsonst „Smartphones“ heißen) genauso wie für Autos, Heizungssysteme, Küchengeräte, Fernseher oder ganze Wohnhäuser (Stichwort: Smart Home). Firmen von Apple bis Tesla nutzen längst KI, um sich Wettbewerbsvorteile bei ihren Produkten zu sichern. Und im Servicesektor sieht es keinen Deut anders aus: Alle von Spotify über Disney bis Uber verwenden Künstliche Intelligenz, um ihr Leistungsangebot noch zielgenauer auf die Wünsche und Bedürfnisse ihrer Kunden auszurichten.
- **Autonome Fertigung:** In der industriellen Produktion bahnt sich dank KI eine Automatisierungsrevolution an. Von autonomen Drohnen bis zu selbststeuernden Lieferrobotern, von selbstlernenden Fertigungsmaschinen bis zu „Null-Fehler-Qualitätskontrolle“ erschließt KI am Band und in der Lieferkette ungeahnte Potenziale und macht „alte“ Industrien schneller, flexibler und konkurrenzfähiger.

„Nutzen Sie in Ihrem Unternehmen KI im Kontext von Industrie 4.0?“



„Wie wahrscheinlich ist es, dass KI im Kontext von Industrie 4.0 Geschäftsmodelle disruptiv, d. h. tiefgreifend verändern wird?“



Deutsche Großunternehmen ab 500 Mitarbeitern setzen deutlich häufiger auf KI als kleinere. Fehlende Fachkräfte gelten auch hier als größter Hemmschuh. (Quelle: Bitkom Research)

Im Übrigen sollte Digitalisierung gut sein gegen Corona: Je digitaler die Industrieunternehmen aufgestellt sind, desto schneller werden sie sich von den Folgen des Shutdowns erholen. Das sagte jedenfalls Bitkom-Chef Achim Berg Anfang Mai 2020 auf einer Online-Presskonferenz zum Thema „Industrie 4.0 – so digital sind Deutschlands Fabriken“. Er selbst

sei guter Hoffnung, denn fast sechs von zehn Industrieunternehmen mit mehr als 100 Mitarbeitern in Deutschland (59 Prozent) nutzen spezielle Anwendungen aus dem Bereich Industrie 4.0. Vor zwei Jahren waren es erst 49 Prozent.

Große Bedeutung wird Künstlicher Intelligenz beigemessen. Jedes siebte Unternehmen (14 Prozent) nutzt aktuell KI im Kontext von Industrie 4.0, wobei größere Unternehmen ab 500 Mitarbeitern mit 23 Prozent deutlich häufiger auf KI setzen als kleinere Unternehmen mit weniger als 200 Mitarbeitern (9 Prozent) oder 200 bis 499 Mitarbeitern (11 Prozent). Zu den gängigen KI-Anwendungen zählen etwa Predictive Maintenance, bei der mithilfe von Algorithmen und Sensoren der Betrieb von Maschinen überwacht wird, so dass die KI noch vor einem drohenden Ausfall auf die notwendige Wartung hinweist. Auch Roboter, die ihre Arbeitsabläufe auf aktuelle Erfordernisse hin selbständig anpassen können, sind ein solches Beispiel.

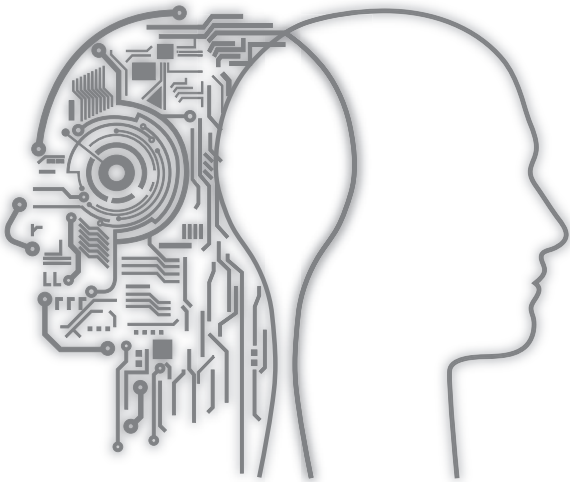
Dazu brauchen deutsche Unternehmen aber nicht nur Maschinen- und Prozessdaten, sondern auch exzellent ausgebildete KI-Experten, so Berg. Und da hapert es. 58 Prozent geben nämlich an, dass der Mangel an Spezialisten für Industrie 4.0 zu den großen Hemmnissen zählt. 2019 waren es noch 55 und 2018 nur 49 Prozent.

### **Von den Ameisen lernen**

Wir sollten an dieser Stelle kurz innehalten, um den armen Handlungsreisenden zu bedauern. Dieser steht täglich vor der Aufgabe, eine Vielzahl von Kunden zu besuchen, und er möchte dabei möglichst schnell fertig werden, denn Zeit ist Geld. Es gibt, je nach Kundenzahl, Dutzende oder Hunderte von möglichen Routen – aber welche ist die schnellste respektive die kürzeste?

# 13

## Index







## Symbole

3-D-Modell 197  
3d Signals 62

## A

ABBYY 138  
Accenture 108  
Ad-hoc-Managementanfrage 121  
Agmon, Liad 114  
Aksenov, Dmitry 100, 103  
AkzoNobel 182f.  
Algorithmus 17, 34, 38f., 49f., 64, 69,  
86, 114, 150, 161, 163ff., 174, 178f., 183  
Alibaba 110, 112  
Amazon 77f., 80ff., 86, 88, 105, 107f.,  
120, 159  
Amazon Web Services 176  
Analyse 39, 56, 90, 113, 137, 183  
– –, prädiktive 19  
Apache Software Foundation 58  
Apple 43, 108, 120  
Arago 149  
AR-Brille 198  
Argon 90  
Artificial Intelligence 20f., 36, 185, 215  
Artificial Life Laboratory 46  
Artificial Superintelligence 35  
Assistent, digitaler 43, 104, 120  
Atlas Copco 66  
Atomic Reach 109  
Auslieferung 80  
Automation Anywhere 144f., 170  
Automatisierung 84, 131, 142

## B

Baert, Jean-Philippe 149  
Baidu 205  
Berg, Achim 9, 205  
Big Data 31, 39, 58, 184  
Bing 50  
Bitkom 9  
Blue Prism 170  
Bluetooth 89

BMW 65  
Bot 99f., 133f., 138  
BRMS 30  
Bror Tonsjö AB 66  
Burai, Johanna 50  
Business Intelligence 15, 17f.  
Business Rule Management System  
30  
Business-Software 123

## C

C3 IoT 60  
CAD 197  
Caesars 99, 106  
Carlson, Rich 88  
Carnegie Mellon University 23, 146  
CAT 66  
CGT 175  
Chang, Andy 148  
Chatbot 163ff.  
Chef, digitaler 157  
China Merchants Bank 99  
Chinese Academy of Sciences 33  
Choset, Howie 146ff.  
Cisco 89  
Clarke, Paul 98  
Cloud 64, 66f., 88, 91, 148, 152  
Cloud-Computing 181  
Cloudera 59  
Cluster 59  
Cobot 146f.  
Cogito 101f., 160  
Cognitive Computing 31  
Cognitive Manufacturing 43, 60  
Controlling 117, 121  
CRM-System 43, 67  
Customer Journey 114  
Cyborg 139

## D

DARPA 24  
Dashboard 166  
Data Mining 19  
DataRPM 61, 63

Data Warehousing 19  
 Datenbasis 30, 113f., 121  
 Datenmenge 27, 31, 39f., 42, 58f.,  
 126f., 131, 141  
 Daugherty, Paul 108  
 Decision Engineering 20  
 Deep Learning 31, 38, 40ff.  
 Deere, John 166  
 Deloitte 124f.  
 Dening, James 145  
 Desktop-Automatisierung 134  
 Determined AI 178  
 Deutsche Bahn 104f.  
 DFKI 46f.  
 DHL 89  
 Digital Equipment Corporation  
 (DEC) 30  
 Digital Genius 100, 103  
 Digitalverband Bitkom 205  
 Dohrmann, Marius 121  
 Drag-and-Drop-Technologie 197  
 Dresner, Howard 18f., 215  
 Drohne 79  
 Dürr, Paul 68  
 Dürr, Paul Albert 68  
 DWP 151  
 Dynamic Yield 114

**E**

Echtzeit 32, 59, 67, 69, 90, 100f., 104,  
 110f., 114, 121, 159, 194f., 197  
 Echtzeitdaten 70  
 E-Commerce-Logistik 80  
 Electronic Commerce 75  
 Eliport 78  
 Enabler 193  
 EnOcean 176  
 Enterprise Content Management 19  
 EPA 180  
 ERPA 135  
 Exoskelett 75, 84f.  
 Expertensystem 30

**F**

Facebook 105  
 Fang, Jiachao 36  
 FashionAI 110f.  
 Feast, Joshua 102  
 FedEx 78, 88  
 Fehlerursache 60  
 Flexport 87  
 Floating Point Operations 41  
 FLOPS 41f.  
 Ford 76, 81  
 Forrester 58  
 Foxconn 59  
 Fraunhofer 183  
 Frissora, Mark 106  
 Führung 159  
 Fujitsu 48

**G**

Gajanan, Aparna 142  
 Gartner 18, 98, 106, 170, 191, 193, 195  
 General Problem Solver 29  
 Geolokalisierungstechnologie 91  
 Geschäftsmodell 127  
 Geschäftsprozess 133, 152  
 Gesellschaft 50, 127, 206  
 Gokcen, Ibrahim 88  
 Goldman Sachs 87, 106  
 Google 34, 49f., 58, 105, 108, 119, 176,  
 181, 197, 205  
 GPS-Signal 87  
 Grieves, Michael 190  
 GSM 92, 180  
 Gualtieri, Mike 58

**H**

Hackett 170  
 Halbleitertechnologie 23  
 Hämäläinen, Anu 167f.  
 Håøy, Geir 194  
 Harvard Kennedy School of Govern-  
 ment 204  
 Haugeland, John 22

Hawking, Stephen 51  
 Hawkins, Jeff 27  
 HelloWorld Robotics 78  
 Herbrich, Ralf 86  
 Hindmarsh, Michael 183  
 Hogarth, Ian 203  
 Hortonworks 59  
 Horváth & Partners 135  
 Humanyze 160

## I

IBM 17, 19f., 22, 36f., 59, 119, 215  
 IDA 169f.  
 IDC 191  
 IDG 121, 123  
 IIoT 61, 69, 174, 193  
 IMO 182  
 Industry 4.0 190, 199  
 Innovation 65, 89, 108, 189  
 Instandhaltung 64  
 Intel 175  
 Intelligent Business 15, 17  
 Internet 131, 169, 204  
 IoE 174  
 IoMT 174  
 IoT 39, 48, 56, 66, 88, 91f., 114, 131f.,  
 148, 176, 192f.  
 ISG Research 142f.

## J

Jacquet, Yvan 140  
 Jagt, Simon van der 180f.  
 JD.com 79f., 86f.  
 Jianrong, Liu 112

## K

Kasparow, Garri 22, 37  
 Kennzahl 64, 126  
 Khronos 42  
 Kirkwood, Guy 151  
 KI, schwache 35  
 KI, starke 35

KI, symbolische 36  
 KLM 100, 103  
 Knowledge Management 19  
 Koenigsegg 66  
 Kognitionswissenschaft 20  
 Kommunikationswissenschaft 48  
 Kongsberg 194  
 Königlich Technische Hochschule 174  
 Kroger 80  
 Kryon 152  
 KUKA 148  
 Kurzweil, Ray 36, 51

## L

Landing AI 59  
 Larsen, Jonathan 108  
 Lehmkuhl, Greg 86  
 Leonhard, Gerd 34  
 Lernen, maschinelles 27, 39, 43, 63,  
 122, 134, 137, 178, 185, 194  
 Lernen, verstärkendes 111  
 Levis, Jack 87  
 Lieferkettenmanagement 89  
 Lineage 86  
 Linguistik 48  
 Lippert, Marty 103  
 Liu, Feng 33  
 Logik 48, 133  
 Logistik 61, 75, 80, 88, 92, 141, 145  
 Logistikkosten 87  
 LPWA 91f.  
 Luccioni, Sasha 178f., 182  
 Lufthansa 149  
 Luhn, Hans Peter 17

## M

Machine Learning 29, 38ff., 114  
 Machine-Learning-Algorithmus 59  
 Maersk 88  
 Mann+Hummel 63f.  
 MapR Technologies 59  
 Marketing 114  
 Marr, Bernard 185  
 Masanet, Eric 182

Mathematik 22, 48  
 McCarthy, John 20  
 MES 193  
 MetLife 102f.  
 Metro 106  
 Mialhe, Nicolas 204  
 Michelin 90f.  
 Microsoft 17, 43, 108, 138, 151, 161, 181  
 Mila 178, 182  
 Minsky, Marvin Lee 20f., 39, 215  
 MIT 20, 24  
 Mobilfunktechnologie 89  
 Moore, Gordon 23  
 Moravec, Hans P. 23  
 Moravec'sches Paradoxon 23  
 Mordor Intelligence 173  
 Mozenda 134  
 Musk, Elon 32, 51  
 Mustererkennung 25 ff., 29, 60, 126, 215

## N

Nadella, Satya 138  
 Netz, neuronales 38, 122  
 Netzwerkarchitektur 91f., 179  
 Netzwerk, neuronales 29, 36, 42, 176  
 Netzwerk, soziales 127  
 Netzwerktechnologie 27  
 Neurologie 48  
 Neurowissenschaften 48  
 Newell, Allen 21  
 Ng, Andrew 59  
 Nolan, Shane 169f.  
 Northwestern University 182  
 Nosto 114  
 Nowi 180f.  
 NRC 24  
 Null-Ausschuss-Fertigung 60  
 Nuro 78  
 Nvidia 59, 176

## O

Oak Ridge National Laboratory (ORNL) 41  
 Ocado 80, 97f.  
 Ökosystem 138, 151  
 Online-Handel 80  
 OpenAI 32f., 178, 181  
 Open Source 58f.  
 Optical Character Recognition (OCR) 25  
 Oracle 17, 139, 151  
 Orcutt, Bruce 138  
 Osram 174

## P

Patron, Christian 65  
 Pattern Recognition 25  
 Personal Computer 31  
 Personalmanagement 163  
 Personas 113f.  
 Petersen, Ryan 87  
 Philosophie 48  
 Pichai, Sundar 52  
 Ping An 107f.  
 Plattform 58, 84, 112, 138, 152, 184  
 PLM 190, 192  
 Politik 203  
 Predictive Intelligence 157  
 Predictive Maintenance 43, 61  
 Predictive Marketing 43, 113f.  
 Preisplanung 123  
 Prescriptive Intelligence 157  
 Produktdesign 193  
 Prognose 121  
 Prognosewert 121  
 Psychologie 48  
 Putin, Wladimir 203, 205  
 PwC 131

## Q

Q Perior 121

## R

Rakuten Intelligence 81  
 Refraction AI 77  
 Reger, Joseph 48  
 Reinforcement Learning 111  
 Renner, Thomas 184  
 RFID 89, 140 f., 197  
 Roboterprozessautomatisierung 131  
 Robotiksystem 84  
 Rochester, Nathaniel 20  
 RPA 109, 131, 169  
 RWTH Aachen 174

## S

Salesforce.com 109  
 Sallaba, Milan 124  
 Salzsieder, Timo 107  
 SAP 17, 139  
 SAS 17  
 Satzger, Gerhard 119  
 Savi 88  
 Scania 66  
 Schmickl, Thomas 46  
 Schwarmintelligenz 44  
 Schwarmmentalität 45  
 Sensorik 63, 126, 173  
 Shannon, Claude 20  
 Sicherheit 135, 139, 194  
 Siemens 66  
 Sigfox 90 f.  
 Simon, Herbert Alexander 21  
 Smart Chip 175  
 Smart City 48  
 Smart Data 184  
 Smart Factory 140, 190  
 Smith, Keri 142  
 Smith, Pete 174  
 Smith, Peter 56  
 SNARC 39  
 Software 133  
 Software AG 69  
 Softwarearchitektur 59  
 Sparks, Evan 178  
 Spence, Sebastian 205 f.  
 Starship Technologies 77

Su, Hanning 36  
 Supercomputer 41  
 Supervised Learning 32  
 System, regelbasiertes 30

## T

Taobao 110 f.  
 Target 78  
 Tata Consultancy Services 142  
 Tayeb, Harel 152  
 TCO 91 f.  
 Technologie, operative 148  
 TE Connectivity 174  
 Telematiksystem 64  
 Tengström, Clas 66 ff.  
 Tesla 32  
 Tessella 183  
 Textio 161

## U

Uber 103  
 Überwachung 64, 89, 91, 126, 159, 161,  
 184, 196  
 UiPath 134, 151, 170  
 UMass Amherst 179  
 Unilever 103  
 Universal Robots 146  
 Universität Graz 46  
 Universität Tübingen 51  
 University of Texas at Austin 36  
 Unternehmensplanung 123  
 Unternehmensziel 126  
 UPS 87 f., 108

## V

Verantwortung 126  
 Virtual-Reality-System 198  
 Visualisierung 192 f., 198  
 Voice Printing 100  
 Vollautomatisierung 84  
 Volvo 66, 140 f.

## W

Walgreens 78  
Walmart 78  
Wärtsilä 167  
Website 109, 112, 114, 131, 179  
Weizenbaum, Joseph 24  
Wi-Fi 180, 198  
Wiliot 176  
Wolfangel, Eva 50  
Workday 159  
Workflow 138, 142  
World White Web 48, 50  
Wozniak, Steve 51

## X

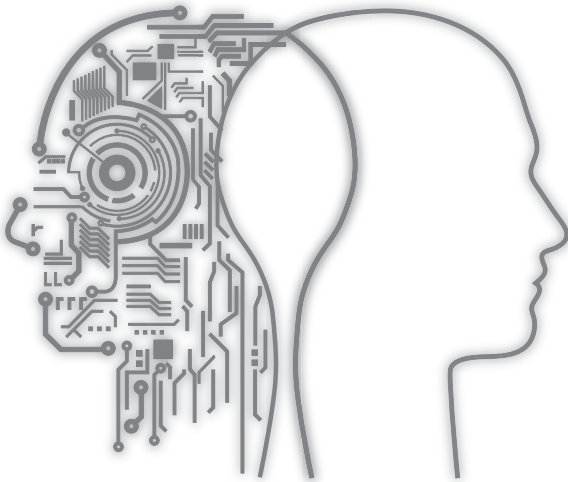
Xiao, Yuchong 36

## Z

Zammit, Pascal 91  
Zech, Daniel 184  
Zhang, Chen 86  
Zwilling, digitaler 189

# 14

Der Autor









Tim Cole ist Internet-Profi der ersten Stunde. So leitete er Mitte der 90er Jahre den ersten deutschsprachigen Branchendienst für die Online-Industrie, den „Internet Report“. Während des Dotcom-Booms war er Chefredakteur des ersten Internet-Wirtschaftsmagazins „Net Investor“. Zusammen mit seinem Freund und Kollegen Ossi Urchs moderierte er von 1999 bis 2003 die Sendung „eTalk“ bei n-tv. Seit 2018 ist er Chefredakteur des Wirtschaftsmagazins „Smart Industry – the IoT Business Magazine“.

Der gebürtige Amerikaner begann seine journalistische Karriere 1971 bei den „Stuttgarter Nachrichten“ und arbeitete später für namhafte Publikumsmagazine („auto motor und sport“), Special Interest-Zeitschriften („Audio“, „Der Feinschmecker“), Wirtschaftsmagazine („Capital“) und Tageszeitungen („Die Welt“).

Als Referent und Keynote Speaker zu Themen rund um die Digitale Transformation der Wirtschaft ist Tim Cole seit mehr als 20 Jahren weltweit unterwegs. Die „Süddeutsche Zeitung“ bezeichnete ihn einmal als den „Wanderprediger des deutschen Internets“.