

# Künstliche Intelligenz für Business Analytics

Grundlagen, Architekturen und  
Anwendungen

## **DAS INHALTS- VERZEICHNIS**

» Hier geht's  
direkt  
zum Buch

---

# Inhaltsübersicht

	<b>Geleitwort</b>	<b>19</b>
<b>1</b>	<b>KI ist alles und alles ist KI</b> Uwe Haneke · Michael Zimmer · Stephan Trahasch	<b>21</b>
	<b>Teil I Grundlagen</b>	<b>25</b>
<b>2</b>	<b>Maschinelles Lernen</b> Dennis Janka	<b>27</b>
<b>3</b>	<b>Natural Language Processing</b> Jannik Strötgen	<b>43</b>
<b>4</b>	<b>Künstliche Intelligenz in der Computer Vision</b> Stefan Hensel	<b>57</b>
<b>5</b>	<b>Künstliche Intelligenz und Robotik</b> Klaus Dorer	<b>71</b>
	<b>Teil II Weiterführende Konzepte</b>	<b>81</b>
<b>6</b>	<b>Operationalisierung von KI-Systemen</b> Patrick Baier	<b>83</b>
<b>7</b>	<b>Vorgehensmodelle für die Entwicklung von KI-Anwendungen am Beispiel von DASC-PM</b> Michael Schulz · Uwe Haneke	<b>93</b>
<b>8</b>	<b>Datenvorbereitung als Erfolgsfaktor in KI-Projekten</b> Stefan Gerlach · Michael Schulz	<b>109</b>

---

<b>9</b>	<b>Aufbau einer KI-Einheit im Unternehmen</b>	<b>123</b>
	Michael Zimmer · Florian Läßle	
<b>10</b>	<b>Wertschöpfung mit KI: vom Quick Win zum Geschäftsmodell</b>	<b>141</b>
	Jürgen Seitz · Janina Gabrian	
<b>11</b>	<b>Betriebliche Wertschöpfung durch KI: Prozessmodell für eine langfristige Perspektive</b>	<b>157</b>
	Konstantin Hopf	
<b>12</b>	<b>Recht im Zeitalter synthetischer Realitäten: Überdenken rechtlicher Normen für generative KI</b>	<b>169</b>
	Bart van der Sloot	
<b>13</b>	<b>Verantwortung und Erkenntnis</b>	<b>185</b>
	Gernot Meier	
<b>14</b>	<b>Arbeiten mit KI: Kollege oder Konkurrent?</b>	<b>195</b>
	Tobias Zwingmann	
<b>Teil III Anwendungsfälle aus der Praxis</b>		<b>207</b>
<b>15</b>	<b>Einführung einer Enterprise-GPT-Plattform bei der Provinzial Versicherung</b>	<b>209</b>
	Roman Kolbe · Marco Niemann	
<b>16</b>	<b>KI-gestützte Analyse geldpolitischer Kommunikation bei der Bundesbank</b>	<b>227</b>
	Felix Geiger · Dimitrios Kanelis · Philipp Lieberknecht · Diana Sola	
<b>17</b>	<b>KI für das Wissensmanagement in der Energiewirtschaft</b>	<b>241</b>
	Christian Meder · Robert Pesch · Sebastian Blank · Immanuel Weber	
<b>18</b>	<b>KI-Bohrer: KI-gesteuerte Lärmreduzierung für urbane Geothermiebohrungen</b>	<b>253</b>
	Daniel Ladwig · Martin Spitznagel · Jan Vaillant · Klaus Dorer · Janis Keuper	
<b>19</b>	<b>Digitalisierung im Sozialwesen: KI-gestützte Vertragsprüfung</b>	<b>263</b>
	Uwe Haneke · Raphael Hettich · Benjamin Berger	

---

<b>20</b>	<b>KI für den Klimaschutz – ClimaClic als zukunftsweisendes Beispiel</b>	<b>271</b>
	Diana Kolbe · Andrea Müller · Sven Kliebenstein · Barbara Wörz	
<b>21</b>	<b>Erfolgreiche Robotik-Integration: Kompetenzaufbau und Verankerung von KI-gestützter Robotik in Unternehmen</b>	<b>281</b>
	Thomas Wendt · Alexander Gehringer · Julia Roederer	
<b>Anhang</b>		<b>297</b>
	<b>Abkürzungen</b>	<b>299</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>301</b>
	<b>Autorenteam</b>	<b>329</b>
	<b>Index</b>	<b>339</b>

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Geleitwort</b>	<b>19</b>
<b>1</b>	<b>KI ist alles und alles ist KI</b>	<b>21</b>
1.1	Künstliche Intelligenz als Schlüsseltechnologie und Katalysator ...	21
1.2	Aufbau des Buches .....	23
	<b>Teil I Grundlagen</b>	<b>25</b>
<b>2</b>	<b>Maschinelles Lernen</b>	<b>27</b>
2.1	Einleitung .....	27
2.2	Supervised Learning .....	28
2.2.1	Grundlegende Konzepte .....	29
2.2.2	Problemtypen und Beispiele .....	30
2.2.3	Mathematisches Framework .....	32
2.2.4	Lernen abseits von Supervised Learning .....	34
2.3	Künstliche neuronale Netze und Deep Learning .....	35
2.3.1	Aufbau und Funktionsweise .....	35
2.3.2	Training und Vortraining .....	36
2.3.3	Zusammenfassung .....	39
2.4	Reinforcement Learning .....	39
2.5	Fazit .....	42
<b>3</b>	<b>Natural Language Processing</b>	<b>43</b>
3.1	Einleitung .....	43
3.2	Die Bedeutung von Sprache .....	43
3.3	Texte als unstrukturierte Daten .....	44
3.4	Von Sprache zu Zahlen: Vorverarbeitung .....	44
3.4.1	Tokenisierung und weitere Vorverarbeitungsmethoden ...	44
3.4.2	Informationsextraktion .....	45

3.5	Texte als Zahlen: Repräsentation von Sprache für Machine-Learning-Modelle .....	46
3.5.1	Das Bag-of-Words-Modell .....	46
3.5.2	Das Vektorraum-Modell: Wörter als Vektoren .....	47
3.5.3	Das Zipfsche Gesetz .....	47
3.5.4	Term Frequency – Inverse Document Frequency .....	48
3.6	Wörter als Vektoren .....	49
3.6.1	Wortrepräsentation mit One-Hot Encoding .....	49
3.6.2	Statische Word Embeddings .....	50
3.6.3	Kontextualisierte Word Embeddings .....	52
3.7	Large Language Models .....	52
3.8	Herausforderungen und Chancen .....	53
3.8.1	Bias .....	53
3.8.2	Datenschutz .....	54
3.8.3	Mehrsprachigkeit .....	54
3.8.4	Open-Source-, On-Premises- und Cloud-basierte Modelle .....	55
3.9	Zusammenfassung .....	55
<b>4</b>	<b>Künstliche Intelligenz in der Computer Vision</b>	<b>57</b>
4.1	Einordnung und Historie .....	57
4.2	Eigenschaften digitaler Bilder .....	58
4.3	Neuronale Netze im maschinellen Sehen .....	59
4.3.1	Faltungsnetze .....	59
4.3.2	Vision Transformer .....	64
4.4	Anwendungen im maschinellen Sehen .....	65
4.4.1	Fine-Tuning von Standardarchitekturen .....	66
4.4.2	Klassifizierung von Bildern .....	66
4.4.3	Objektdetektion .....	66
4.5	Zusammenfassung und Ausblick .....	68
<b>5</b>	<b>Künstliche Intelligenz und Robotik</b>	<b>71</b>
5.1	Grundlagen .....	71
5.1.1	Wahrnehmung .....	72
5.1.2	Modellbildung .....	73
5.1.3	Entscheidung .....	73
5.2	Reinforcement Learning .....	74
5.2.1	Problemdefinition .....	74
5.2.2	Durchführung .....	76

---

5.3	Kommunikation mit Robotern .....	78
5.4	Einsatz in Unternehmen .....	79
5.5	Zusammenfassung .....	80
<b>Teil II Weiterführende Konzepte</b>		<b>81</b>
<hr/>		
<b>6</b>	<b>Operationalisierung von KI-Systemen</b>	<b>83</b>
6.1	Vom Prototyp zum Go-live .....	83
6.1.1	Beispielanwendung .....	83
6.1.2	Automatisierung der Modellerstellung .....	85
6.1.3	Deployment von ML-Modellen .....	86
6.2	Monitoring von KI-Systemen .....	86
6.2.1	Vom Fehler zur Katastrophe .....	87
6.2.2	Die Rolle der Datenverteilung .....	87
6.2.3	ML-Monitoring in der Praxis .....	89
6.3	ML-Operations .....	90
6.4	Zusammenfassung .....	91
<b>7</b>	<b>Vorgehensmodelle für die Entwicklung von KI-Anwendungen am Beispiel von DASC-PM</b>	<b>93</b>
7.1	Aktueller Stand: ein kurzer Überblick .....	93
7.2	Data Science Process Model .....	94
7.3	Projektauftrag .....	97
7.4	Datenbereitstellung .....	99
7.5	Analyse .....	101
7.6	Nutzbarmachung .....	103
7.7	Nutzung .....	104
7.8	Übergreifende Schlüsselbereiche .....	105
7.9	Zusammenfassung .....	107
<b>8</b>	<b>Datenvorbereitung als Erfolgsfaktor in KI-Projekten</b>	<b>109</b>
8.1	Einleitung .....	109
8.2	Datenbeschaffung .....	110
8.3	Datenbereinigung .....	112
8.4	Datentransformation .....	114
8.5	Datenbereitstellung .....	118
8.6	Zusammenfassung .....	122

<b>9</b>	<b>Aufbau einer KI-Einheit im Unternehmen</b>	<b>123</b>
9.1	Einleitung .....	123
9.2	Aufgaben einer KI-Einheit .....	125
9.2.1	Teufels Advokat für neue Lösungen: aufklären und Awareness schaffen .....	126
9.2.2	Management-Buy-in sicherstellen .....	127
9.2.3	KI-Plattform-Management .....	128
9.2.4	Identifikation, Entwicklung und Betrieb von KI-Anwendungen .....	130
9.2.5	First und Second Line für KI .....	131
9.2.6	Heimathafen für Data Scientists .....	136
9.3	KI-Organisation: vom Elfenbeinturm zum integrierten KI-Hub ...	136
9.4	Erfolgsfaktoren .....	138
9.5	Zusammenfassung .....	140
<b>10</b>	<b>Wertschöpfung mit KI: vom Quick Win zum Geschäftsmodell</b>	<b>141</b>
10.1	Einleitung: Warum KI-Wertschöpfung jetzt auf die Agenda gehört .....	141
10.1.1	Direkte Wertschöpfung durch KI: die drei zentralen Hebel .....	142
10.1.2	Indirekte Wertschöpfung durch KI: qualitative Effekte nutzen .....	142
10.1.3	Generative KI als Beschleuniger: schnelle Erfolge ohne Großprojekte .....	143
10.2	Rahmen schaffen: Governance und Kompetenzen für breite KI-Nutzung .....	143
10.2.1	KI-Policy und Lizenzen: Klare Regeln schaffen Freiräume .....	143
10.2.2	Upskilling: vom Ausprobieren zur Anwendungskompetenz .....	144
10.3	Use-Case-Ideation und Portfolioaufbau: von der Idee zur Umsetzung .....	145
10.3.1	Workshops: Katalysatoren für Awareness und Ideensammlung .....	145
10.3.2	Use-Case-Identifikation: Pain Points als Schlüssel zum Erfolg .....	146
10.3.3	Schulungen: gezielte Skills für erfolgreiche Anwendungsfälle .....	146
10.3.4	Portfolio: Sichtbarkeit macht Synergien möglich .....	147
10.4	KI-Enabling: eigene Daten und Prozesse für tiefe Wertschöpfung .....	147
10.4.1	Prompt-Datenbanken: Eingabevorlagen zentral verfügbar machen .....	147

10.4.2	KI-Assistenten: Spezialisten für wiederkehrende Aufgaben .....	148
10.4.3	RAG-Systeme: interne Wissensquellen intelligent nutzen .....	148
10.4.4	KI-Agenten: vom Tool zur autonomen Aufgabenlösung .....	149
10.5	Formalisierte KI-Projekte: Effizienz und Innovation systematisch umsetzen .....	149
10.5.1	Effizienzprojekte: bestehende Prozesse mit KI verbessern .....	150
10.5.2	Neuproduktprojekte: KI als Treiber für innovative Produkte und Services .....	151
10.5.3	KI-Portfolio: Balance zwischen Optimierung und Innovation finden .....	152
10.5.4	Phasenmodell: in vier Schritten vom Anwendungsfall zur Umsetzung .....	152
10.6	Geschäftsmodelle: Ansätze für den KI-basierten Wandel .....	152
10.7	Zusammenfassung .....	155
<b>11</b>	<b>Betriebliche Wertschöpfung durch KI: Prozessmodell für eine langfristige Perspektive</b>	<b>157</b>
11.1	Einleitung .....	157
11.2	Theoretischer Rahmen zur Untersuchung von Wertbeiträgen durch KI .....	158
11.3	Drei Mechanismen zur Schaffung von Unternehmenswert durch Machine Learning .....	159
11.3.1	Mechanismus 1: Wissensgenerierung .....	160
11.3.2	Mechanismus 2: Assistenzsysteme .....	160
11.3.3	Mechanismus 3: autonome Agenten .....	162
11.3.4	Einfluss der Wertschöpfungsmechanismen auf die Gestaltung von KI-Systemen .....	163
11.4	Prozesssicht auf KI-Vorhaben anstatt befristete Projektsicht .....	165
11.5	Data Scientists als Architekten der KI-Wertschöpfung .....	167
11.6	Zusammenfassung und Ausblick .....	167
<b>12</b>	<b>Recht im Zeitalter synthetischer Realitäten: Überdenken rechtlicher Normen für generative KI</b>	<b>169</b>
12.1	Einleitung .....	169
12.2	Realitätszerstörung: die epistemische Krise von Deepfakes und synthetischen Inhalten .....	170
12.3	Synthetische Subjekte: die Regulierung nicht menschlicher Akteure .....	174

12.4	Von individuellen Rechten zu kollektiven Schäden .....	177
12.5	Die rechtliche Vorstellungskraft in der Krise: Fragmentierung, Soft Law und strukturelle Grenzen .....	180
12.6	Den Weg in die Zukunft weisen: Lex Syntheticum als Regulierungsprototyp .....	181
<b>13</b>	<b>Verantwortung und Erkenntnis</b>	<b>185</b>
13.1	Einleitung .....	185
13.2	Reflexion als notwendige Praxis .....	187
13.3	Perspektiven auf Verantwortung im Zeitalter generativer KI .....	190
13.4	Zusammenfassung .....	194
<b>14</b>	<b>Arbeiten mit KI: Kollege oder Konkurrent?</b>	<b>195</b>
14.1	KI-Einführung – ein Alltagsbeispiel .....	195
14.2	Vom Widerstand zur Wurzel: das KI-Paradoxon .....	196
14.3	Centaur vs. Cyborg: zwei Denkmodelle für die Zusammenarbeit von Mensch und KI .....	197
14.3.1	Das Centaur-Modell: Mensch und KI als Team mit klarer Arbeitsteilung .....	197
14.3.2	Das Cyborg-Modell: Mensch und KI als eng verwobene Einheit .....	198
14.3.3	Welches Modell ist wann sinnvoll? .....	199
14.4	Prinzipien wirksamer Augmentierung: das TRICUS-Modell ....	200
14.4.1	Sechs Prinzipien des TRICUS-Modells .....	200
14.4.2	TRICUS als Gestaltungsrahmen für KI-Projekte .....	202
14.5	Der Wandel von Aufgabenprofilen durch KI .....	202
14.5.1	Entry-Level-Dilemma .....	203
14.5.2	Von der Karrierepyramide zum Karrierediamant .....	203
14.5.3	Jobverlust durch KI? Zwischen Realität und Rhetorik ....	204
14.6	Handlungsempfehlungen für Führungskräfte .....	206
14.7	Fazit: KI als Kollege – wenn wir sie dazu machen .....	206

### **Teil III Anwendungsfälle aus der Praxis** **207**

<b>15</b>	<b>Einführung einer Enterprise-GPT-Plattform bei der Provinzial Versicherung</b>	<b>209</b>
15.1	ChatGPT als Disruption oder das Henne-AI-Problem .....	209
15.2	Herausforderungen bei der Einführung von ChatGPT .....	210
15.2.1	Neue dynamische Technologie .....	211
15.2.2	Make or Buy .....	212

15.2.3	Versicherungsbranche .....	213
15.2.4	Vorbereitung der Organisation: Vorträge, Schulungen und Change .....	213
15.2.5	Regulatorik .....	214
15.2.6	Besondere Herausforderung bei der Provinzial: #uP-IT-Programm .....	215
15.3	Strategische Vorgehensweise bei der Umsetzung .....	215
15.3.1	Flächendeckende Implementierung .....	216
15.3.2	Unternehmen im Unternehmen .....	216
15.3.3	Agnostische Umsetzung .....	216
15.3.4	Strategische Partnerschaften .....	216
15.4	Vorgehen bei der technologischen Umsetzung .....	217
15.4.1	Provinzial GPT (Basis) .....	217
15.4.2	Dokumentenchat .....	219
15.4.3	Retrieval-Augmented Generation .....	220
15.4.4	APIs und API-basierte Erweiterungen .....	222
15.4.5	ProHub .....	222
15.5	Organisatorische Umsetzung .....	223
15.5.1	KI-Regulativ: Prozesse für die Klassifizierung des Risikos nach EU AI Act und der Mitbestimmungs- relevanz .....	223
15.5.2	KI-Lösungsteam .....	224
15.6	Ausblick .....	225
<b>16</b>	<b>KI-gestützte Analyse geldpolitischer Kommunikation bei der Bundesbank</b> .....	<b>227</b>
16.1	Geldpolitische Kommunikation: von manueller zur KI-gestützten Analyse .....	227
16.2	Von Kontext bis Konsistenz: Anforderungen an KI in der geldpolitischen Analyse .....	229
16.2.1	Kontextverständnis .....	229
16.2.2	Nachvollziehbarkeit .....	230
16.2.3	Konsistenz .....	230
16.3	Monetary-Intelligent Language Agent .....	230
16.3.1	Vorteile .....	231
16.3.2	Funktionsweise .....	232
16.4	MILA in der Praxis .....	235
16.4.1	Ergebnisse .....	235
16.4.2	Implementierung .....	236
16.4.3	Evaluation .....	236
16.5	Zusammenfassung .....	238

<b>17</b>	<b>KI für das Wissensmanagement in der Energiewirtschaft</b>	<b>241</b>
17.1	Einleitung .....	241
17.2	Traditionelle Wissensmanagementansätze und ihre Grenzen .....	242
17.3	Retrieval-Augmented Generation für den niederschweligen Zugang zu Unternehmensinformationen .....	242
17.3.1	Von Unternehmensdokumenten zum RAG-System .....	244
17.3.2	Referenzarchitektur eines RAG-Systems .....	244
17.3.3	Integration von strukturierten Informationen und Live-Daten .....	246
17.4	Herausforderungen von RAG-Systemen in der Energie- wirtschaft: Sicherheit und Compliance im KRITIS-Kontext .....	246
17.5	Anwendungsfall für die Energiewirtschaft .....	248
17.5.1	Chatbot-Zugriff auf Unternehmens- und Sensordaten ...	248
17.5.2	Automatisierte Inhaltsanalyse von Rechtstexten .....	249
17.6	Zusammenfassung und Ausblick .....	251
<b>18</b>	<b>KI-Bohrer: KI-gesteuerte Lärmreduzierung für urbane Geothermiebohrungen</b>	<b>253</b>
18.1	Einleitung .....	253
18.2	Forschungsstand: generative Modelle und Deep Reinforcement Learning .....	254
18.3	Assistenzsystem .....	255
18.4	Drill-LSTM-Modell: Vorhersage von Maschinenzuständen für optimierte Bohrprozesse .....	256
18.5	Sound-GAN: Echtzeitprognose der Schallausbreitung für Lärmminimierung .....	257
18.6	DRL-Agent: intelligente Steuerungsempfehlung für lärmoptimierte Bohrprozesse .....	261
18.7	Zusammenfassung .....	262
<b>19</b>	<b>Digitalisierung im Sozialwesen: KI-gestützte Vertragsprüfung</b>	<b>263</b>
19.1	Einleitung .....	263
19.2	Legal Tech: eine kurze Einordnung .....	263
19.3	Die Ausgangslage: analoge Prozesse und steigende Anforderungen .....	264
19.4	Die Lösung: KI-gestützte Webapplikation zur Vertragsprüfung ...	265
19.4.1	Formelle Prüfung – strukturierte Analyse durch KI .....	265
19.4.2	Inhaltliche Prüfung – intelligente Fragen und Compliance .....	266
19.4.3	Blick ins System: intuitive Bedienung und hohe Effizienz .....	267

---

19.4.4	Zahlen und Fakten .....	268
19.4.5	Erste Erfahrungen .....	268
19.5	Zusammenfassung und Ausblick .....	270
<b>20</b>	<b>KI für den Klimaschutz – ClimaClic als zukunftsweisendes Beispiel</b>	<b>271</b>
20.1	Einleitung .....	271
20.2	ClimaClic – innovative Klimalotterie mit digitalem Fokus .....	272
20.3	Kooperation als Erfolgsfaktor .....	273
20.4	Automatisierung im Dialogmarketing bei ClimaClic .....	273
20.4.1	Generative KI als Produktivitätshebel im Dialogmarketing .....	276
20.4.2	System Prompts als Schlüssel zum automatisierten Content .....	276
20.5	Zusammenfassung und Ausblick .....	279
<b>21</b>	<b>Erfolgreiche Robotik-Integration: Kompetenzaufbau und Verankerung von KI-gestützter Robotik in Unternehmen</b>	<b>281</b>
21.1	Einleitung .....	281
21.2	Strategische Robotikkompetenz in Unternehmen aufbauen .....	282
21.3	Change Management bei der Robotik-Einführung .....	288
21.4	Synergien zwischen Mensch und Roboter stärkenorientiert umsetzen .....	293
21.5	Schlussfolgerung .....	295
	<b>Anhang</b>	<b>297</b>
	<b>Abkürzungen</b>	<b>299</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>301</b>
	<b>Autorenteam</b>	<b>329</b>
	<b>Index</b>	<b>339</b>