

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
1 Innovation – der Motor der Wirtschaft	3
<i>Wilhelm Bauer, Joachim Warschat</i>	
1.1 Wo stehen wir?	5
1.2 Wo gehen wir hin?	9
1.3 Der Aufbau des Buchs	14
2 Der Mensch im Innovationsprozess	19
<i>Wilhelm Bauer, Joachim Warschat, Antonino Ardilio</i>	
2.1 Crealytic	19
2.2 Kreativitäts- und Innovationsmethoden	20
3 Technologie als Innovationstreiber	27
<i>Wilhelm Bauer, Joachim Warschat, Antonino Ardilio</i>	
3.1 Technologien treiben Innovationen	27
3.2 In Funktionen denken	28
3.3 Technologiesysteme, vernetzte Funktionen	31
3.4 Welche Rolle spielen Leistungsparameter?	34
4 Was will der Kunde?	39
<i>Wilhelm Bauer, Joachim Warschat, Antonino Ardilio</i>	
4.1 Welche Funktionen sind dem Nutzer wichtig?	39
4.2 Was bieten die Technologien?	44

5	Die Datenflut	47
	<i>Wilhelm Bauer, Joachim Warschat</i>	
5.1	Rasanten Wachstum des weltweiten Wissens	47
5.2	Visible und Invisible Web	48
5.3	Was sind verlässliche Quellen?	51
6	Methoden der Künstliche Intelligenz	55
	<i>Joachim Warschat, Matthias Hemmje, Michael Schmitz, Antonino Ardilio</i>	
6.1	Was ist Künstliche Intelligenz?	56
6.2	Drei grundlegende Aufgaben des maschinellen Lernens	60
6.2.1	Regression	61
6.2.2	Klassifikation	62
6.2.3	Clusteranalyse	62
6.3	Sprache verstehen (Natural Language Processing (NLP))	63
6.3.1	Textaufbereitung (Preprocessing)	66
6.3.2	Mit Worten rechnen – Vektorisierung von Texten	72
6.3.3	Generative und diskriminative Modelle am Beispiel Topic Modeling	79
6.4	NLP und Deep Learning	82
6.4.1	Lernformen	83
6.4.1.1	Überwachtes Lernen/Supervised Learning	83
6.4.1.2	Unüberwachtes Lernen/Unsupervised Learning	84
6.4.1.3	Teilüberwachtes Lernen/Semisupervised Learning	84
6.4.1.4	Selbstüberwachtes Lernen/Selfsupervised Learning	85
6.4.1.5	Lernen durch Belohnung/Reinforcement Learning	85
6.4.2	Bewertung der Prognosewerte	88
6.4.3	Statistische Methoden und neuronale Netze	91
6.4.3.1	Hidden-Markov-Modell (HMM)	92
6.4.3.2	Conditional Random Fields (CRF)	94
6.4.3.3	Random Forest	95
6.4.3.4	Multilayer Perceptron Netze (MLP)	96
6.4.3.5	Convolutional Neural Networks (CNN)	104
6.4.3.6	Recurrente Neuronale Netze (RNN)	107

6.4.3.7	Long Short-Term Memory (LSTM) und Gated Recurrent Unit (GRU)	108
6.4.3.8	Transformer	111
6.4.3.9	BERT und seine Verwandten	118
6.4.4	Arbeiten mit neuronalen Netzen	136
6.4.4.1	Hyperparameter	136
6.4.4.2	NLP-Tools	143
6.4.4.3	Hardware für NLP	145
6.4.5	NLP-Aufgaben	148
6.4.5.1	Named Entity Recognition (NER)	148
6.4.5.2	Sentiment-Analyse (Empfindungsanalyse)	156
6.4.5.3	Textzusammenfassung (Summarization)	158
6.4.5.4	Topic Modelling und Topic-Klassifikation	162
6.4.5.5	Frage & Antwort	165
6.4.5.6	Suchmaschine	166
6.5	Symbolische KI-Systeme	168
6.5.1	Semantik	169
6.5.2	Wissensrepräsentation	170
6.5.3	Tools für die wissensbasierte Modellierung	173
6.5.4	KI-Verfahren (symbolisch) zur Ermittlung von Technologien und Anwendungen	175
6.5.4.1	Funktionsbasierte Formulierung des Informationsbedarfs	175
6.5.4.2	Funktionsprofile	178
6.5.4.3	Automatisierte Ermittlung von Funktionsprofilen	180
6.5.4.4	Suche nach Technologienamen	183
6.6	Hybride Systeme (symbolisch & subsymbolisch)	185
7	KI in der Praxis	189
	<i>Wilhelm Bauer, Joachim Warschat</i>	
7.1	KI-Projekte	189
7.2	KI im Unternehmen	192

8	Extraktion von Problemstellung und Lösung aus Patenten mit neuronalen Netzen	195
	<i>Lukas Heller, Joachim Warschat</i>	
8.1	Aufgabenstellung	195
8.2	Konzepte, Methoden und Modelle	195
8.2.1	Inventive Design Method	196
8.2.2	Neuronale Netze als NLP-Werkzeuge	198
8.2.3	Textvektorisierung	198
8.2.4	Convolutional Neural Networks	200
8.2.5	LSTM	201
8.2.6	Attention based neural Networks	202
8.3	Modellentwicklung	204
8.3.1	Datengrundlage	204
8.3.2	Netzstruktur	205
8.3.3	Optimierungsparameter und Trainingsdurchläufe	206
8.3.4	Referenzwert für die Ergebnisse	207
8.3.5	Ergebnis	207
8.4	Modellanwendung	209
8.4.1	Vergleich mit Expertenklassifizierung	209
8.4.2	Anwendung auf anderen Patentbereich	211
8.4.3	Vergleich der Modelle	215
8.4.4	Anwendung des Systems	216
	8.4.4.1 Anwendung auf Beispielpatent	216
	8.4.4.2 Prototyp eines Patentanalysetools	217
9	Argumentationsunterstützung durch emergentes Wissen in der Medizin	219
	<i>Christian Nawroth, Alexander Duttonhöfer, Matthias Hemmje</i>	
9.1	Einleitung und Definitionen	219
9.2	Vorstudien	221
9.3	Systemarchitektur	225
9.4	Konzeption des medizinischen Emerging Argument Extractor (medizinischer eAX)	229
9.5	Proof-of-Concept-System	230

9.6	Evaluation	232
9.7	Zusammenfassung und Ausblick	234
10	Funktionssemantische Repräsentation von 3D-Technologien für diagnostische Röntgensysteme	237
	<i>Stefan Trapp</i>	
10.1	Einleitung	237
10.2	3D-Szenen zur automatischen Positionierung diagnostischer Röntgensysteme	238
10.3	NLP für die Technologiefrühaufklärung	241
10.4	Technologiesuche als Named-Entity-Recognition-Aufgabe	244
10.5	Analyse der 3D-Technologie für Röntgensysteme	247
10.6	Funktionsanalyse	247
10.7	Ontologie zur Repräsentation der 3D-Technologie	249
10.8	Skizze einer Technologiesuche mit BERT Question Answering	250
10.9	Wahl der 3D-Sensor-Technologie	251
10.10	Fazit und Ausblick	252
11	Automatische Abschätzung von Technology und Market Readiness	253
	<i>Tobias Eljasik-Swoboda, Christian Rathgeber, Rainer Hasenauer</i>	
11.1	Einleitung	253
11.2	Triple Bottom Line	253
11.2.1	Was ist READINESS	254
11.2.2	Markt- und Technologiebereitschaft	255
11.2.3	AI-Bereitschaft	256
11.2.4	Der automatisierte Innovationscoach	258
11.3	Wie funktioniert die READINESSnavigator AI?	259
11.4	Wie gut funktioniert die READINESSnavigator AI?	264
11.5	Wie man AI dazu motiviert, besser zu funktionieren	266
11.6	Fazit	267

12	Technologieermittlung und -umsetzung mit Crealytic bei einem mittelständischen Unternehmen	269
	<i>Antonino Ardilio, Lukas Keicher</i>	
12.1	Unternehmen	269
12.2	Herausforderung	269
12.3	Ziel	272
12.4	Methodisches Vorgehen	273
12.4.1	Design-Thinking-Phase 1: Verstehen („gemeinsames Verständnis schaffen“)	275
12.4.2	Design-Thinking-Phase 2: Beobachten („Kundenbedürfnisse verstehen“)	277
12.4.3	Design-Thinking-Phase 3: Definieren („Genaue Beschreibung des Problems“)	278
12.4.4	Design-Thinking-Phase 4: Ideenfindung („Generierung von Lösungsideen“)	281
12.5	Technische Vorgehensweise	282
12.6	Ergebnis	285
13	Wissensbasierte Produktionsplanung für intelligente Produktionsumgebungen	287
	<i>Benjamin Gernhardt, Tobias Vogel, Matthias Hemmje</i>	
13.1	Ausgangspunkt	287
13.2	Einleitung und Motivation	288
13.3	Hintergrund und Stand der Wissenschaft und Technik	290
13.4	Modellierung der KPP-Ontologie	292
13.5	Verbleibende Herausforderungen	294
13.6	Vorgeschlagener Ansatz	295
13.7	Verwandte Arbeiten	296
13.8	Integrationskonzept	297
13.9	Proof-of-Concept-Szenarien	299
13.10	Fazit	299

14	Technology Intelligence – Technologiefrühaufklärung mit statistischen Verfahren und neuronalen Netzen	301
	<i>Franck K. Adjogble, Joachim Warschat</i>	
14.1	Einführung	301
14.2	Motivation und Kontext am Beispiel von Elektroautos	302
14.3	Verbrauchermeinungen und die Dynamik der Märkte	302
14.4	Elektrofahrzeuge und ihre technologischen Merkmale	303
14.5	Die Data Envelopment Analysis (DEA)	303
14.6	Technology Forecasting mit der Data Envelopment Analysis (TFDEA) .	308
14.7	Technologiefrühaufklärung mit neuronalen Netzen	311
14.7.1	Die Regressionsanalyse als Funktion der Rate of Change	311
14.7.2	Berechnung der „Dynamic-Rate-of-Change“ mit einem neuronalen Netzwerk	315
14.8	Anwendung des Verfahrens am Beispiel Elektroauto	316
14.8.1	Aufteilung der Funktionalitäten in Modelle	316
14.8.2	Das Setup Modell	316
14.8.3	Das Prädiktion Modell	319
14.8.4	Adaption Modell durch neuronales Netzwerk	324
14.9	Zusammenfassung und Ausblick	328
15	Literaturverzeichnis	331
	Literatur	331
	Links	350
16	Index	351
17	Die Autoren	355