

Inhalt

1	Einführung	9
	Wie du dieses Buch lesen kannst	9
	Arten von Machine Learning – ein Überblick	11
2	Quick-Start	19
	Unser erstes Python-Notebook	19
	Unser Beispiel: Irisblüten	20
	Wir bringen dem Computer bei, Irisblüten zu unterscheiden	22
	Nearest Neighbors Classification	25
	Overfitting	27
	Underfitting	28
	Eine bessere Feature-Auswahl	30
	Weiterführende Links	32
3	Datenimport und -vorbereitung	33
	Datenimport	33
	Das vorbereitete Projekt	37
	Preprocessing	38
	Weiterführende Links	51
4	Supervised Learning	53
	Lineare Regression	53
	Logistische Regression	64
	Support Vector Machine	71
	Decision-Tree-Klassifikator	81
	Random-Forest-Klassifikator	91

	Boosted Decision Trees	93
	Weiterführende Links	94
5	Feature-Auswahl	95
	Reduzierung der Features	95
	Auswahl der Features	104
	Principal-Component-Analyse	110
	Feature-Selektion	112
	Weiterführende Links	117
6	Modellvalidierung	119
	Metrik für Klassifikation	120
	Metrik für Regression	128
	Evaluierung	130
	Hyperparameter-Suche	134
	Weiterführende Links	136
7	Neuronale Netze und Deep Learning	137
	Iris mit neuronalen Netzen	137
	Feed Forward Networks	143
	Deep Neural Networks	152
	Anwendungsbeispiel: Erkennung von Verkehrsschildern	154
	Data Augmentation	168
	Neuere Ansätze im Bereich CNN	169
	Weiterführende Links	169
8	Unsupervised Learning mit Autoencodern	171
	Das Szenario: Visuelle Regressionstests mit Autoencodern – eingeschlossene Fehler erkennen	171
	Die Idee von Autoencodern	174
	Aufbau unseres Autoencoders	175
	Training und Ergebnisse	180
	Was passiert im Autoencoder?	184
	Fazit	186
	Weiterführende Links	187

9	Deep Reinforcement Learning	189
	Grundkonzepte und Terminologie	190
	Ein Beispiel: der hungrige Bär	191
	Optimierung als Herausforderung	195
	Technische Modellierung als OpenAI Environment	196
	Training mit PPO	197
	Training als Supervised-Deep-Learning-Problemstellung formulieren	200
	Der Policy-Loss	202
	Actor-Critic über das Value Network	205
	Sample-Effizienz und katastrophale Updates	206
	Exploration vs. Exploitation	208
	Fazit	209
	Weiterführende Links	211
10	LLMs – moderne Sprachmodelle	213
	Große Sprachmodelle	214
	Einsatz von großen Sprachmodellen	218
	LLMs auf einer großen Wissensbasis	226
	Embeddings und Vektordatenbanken	228
	Encoder-Modelle: Darf's auch etwas weniger sein?	230
	Fazit	243
	Weiterführende Links	244
11	MLOps – Machine Learning für die Praxis	247
	Phasen eines Machine-Learning-Projekts	248
	Unser Beispiel	250
	KPIs – Key Performance Indicators	251
	Training	253
	Ergebnisse	255
	Invarianten	256
	MLOps – Machine Learning Operations	261
	Monitoring und Drift-Erkennung – die Welt steht nicht still	262
	Analyse und Interpretation – Was ist das Problem mit unserem Modell?	265
	Re-Training	269

... oder Re-Engineering?	269
Baselines und Fallbacks – Was machen wir, wenn unser	
Modell versagt?	270
Produktiver Einsatz	272
Fazit	273
Weiterführende Links	274
Index	275