

Vorwort	11
1 Der Bedarf an Entwurfsmustern für maschinelles Lernen	17
Was sind Entwurfsmuster?	17
Wie Sie dieses Buch verwenden	19
Terminologie für maschinelles Lernen	19
Modelle und Frameworks	20
Daten und Feature Engineering	22
Der Prozess des maschinellen Lernens	24
Tools für Daten und Modelle	25
Rollen	26
Allgemeine Herausforderungen beim maschinellen Lernen	28
Datenqualität	28
Reproduzierbarkeit	31
Datendrift	32
Skalieren	33
Mehrere Ziele	34
Zusammenfassung	35
2 Entwurfsmuster für die Datendarstellung	37
Einfache Datendarstellungen	40
Numerische Eingaben	40
Kategoriale Eingaben	47
Entwurfsmuster 1: Hashed Feature	50
Problem	51
Lösung	52
Warum es funktioniert	53
Kompromisse und Alternativen	54

Entwurfsmuster 2: Einbettungen	58
Problem	58
Lösung	60
Warum es funktioniert.	65
Kompromisse und Alternativen	68
Entwurfsmuster 3: Feature Cross	72
Problem	72
Lösung	73
Warum es funktioniert.	77
Kompromisse und Alternativen	79
Entwurfsmuster 4: Multimodale Eingabe	82
Problem	82
Lösung	84
Kompromisse und Alternativen	85
Zusammenfassung	98
3 Entwurfsmuster zur Problemdarstellung	99
Entwurfsmuster 5: Reframing	100
Problem	100
Lösung	100
Warum es funktioniert.	102
Kompromisse und Alternativen	105
Entwurfsmuster 6: Multilabel	110
Problem	111
Lösung	112
Kompromisse und Alternativen	113
Entwurfsmuster 7: Ensemble	120
Problem	120
Lösung	121
Warum es funktioniert.	125
Kompromisse und Alternativen	128
Entwurfsmuster 8: Kaskade	130
Problem	130
Lösung	132
Kompromisse und Alternativen	136
Entwurfsmuster 9: Neutrale Klasse	139
Problem	139
Lösung	139
Warum es funktioniert.	140
Kompromisse und Alternativen	142
Entwurfsmuster 10: Rebalancing	144
Problem	145

Lösung	146
Kompromisse und Alternativen	152
Zusammenfassung	161
4 Entwurfsmuster für das Modelltraining	163
Typische Trainingsschleife	163
Stochastischer Gradientenabstieg	163
Keras-Trainingsschleife	164
Training-Entwurfsmuster	165
Entwurfsmuster 11: Nützliche Überanpassung	165
Problem	165
Lösung	167
Warum es funktioniert	168
Kompromisse und Alternativen	169
Entwurfsmuster 12: Checkpoints	174
Problem	175
Lösung	175
Warum es funktioniert	177
Kompromisse und Alternativen	179
Entwurfsmuster 13: Transfer Learning	186
Problem	186
Lösung	188
Warum es funktioniert	195
Kompromisse und Alternativen	197
Entwurfsmuster 14: Verteilungsstrategie	200
Problem	200
Lösung	201
Warum es funktioniert	206
Kompromisse und Alternativen	208
Entwurfsmuster 15: Hyperparameter-Abstimmung	212
Problem	212
Lösung	215
Warum es funktioniert	217
Kompromisse und Alternativen	220
Zusammenfassung	224
5 Entwurfsmuster für robustes Serving	225
Entwurfsmuster 16: Zustandslose Serving-Funktion	225
Problem	227
Lösung	229
Warum es funktioniert	231
Kompromisse und Alternativen	233

Entwurfsmuster 17: Batch-Serving	238
Problem	238
Lösung	239
Warum es funktioniert.	240
Kompromisse und Alternativen	242
Entwurfsmuster 18: Kontinuierliche Modellbewertung	245
Problem	245
Lösung	246
Warum es funktioniert.	252
Kompromisse und Alternativen	253
Entwurfsmuster 19: Zweiphasen-Vorhersagen	258
Problem	258
Lösung	260
Kompromisse und Alternativen	267
Entwurfsmuster 20: Keyed Predictions.	270
Problem	270
Lösung	271
Kompromisse und Alternativen	273
Zusammenfassung	274
6 Entwurfsmuster für Reproduzierbarkeit	277
Entwurfsmuster 21: Transformation	278
Problem	278
Lösung	279
Kompromisse und Alternativen	280
Entwurfsmuster 22: Wiederholbare Aufteilung	286
Problem	286
Lösung	287
Kompromisse und Alternativen	289
Entwurfsmuster 23: Bridged Schema	294
Problem	295
Lösung	295
Kompromisse und Alternativen	300
Entwurfsmuster 24: Windowed Inference	303
Problem	303
Lösung	304
Kompromisse und Alternativen	307
Entwurfsmuster 25: Workflow-Pipeline	312
Problem	312
Lösung	314
Warum es funktioniert.	319
Kompromisse und Alternativen	320

Entwurfsmuster 26: Feature Store	325
Problem	325
Lösung	327
Warum es funktioniert	337
Kompromisse und Alternativen	339
Entwurfsmuster 27: Modellversionierung	341
Problem	341
Lösung	342
Kompromisse und Alternativen	346
Zusammenfassung	349
7 Verantwortungsbewusste KI	351
Entwurfsmuster 28: Heuristischer Benchmark	352
Problem	352
Lösung	353
Kompromisse und Alternativen	356
Entwurfsmuster 29: Erklärbare Vorhersagen	359
Problem	359
Lösung	360
Kompromisse und Alternativen	372
Entwurfsmuster 30: Fairness Lens	376
Problem	376
Lösung	378
Kompromisse und Alternativen	387
Zusammenfassung	392
8 Verbundene Muster	393
Muster-Referenz	393
Wechselwirkungen von Mustern	397
Muster in ML-Projekten	400
ML-Lebenszyklus	400
KI-Bereitschaft	408
Allgemeine Muster nach Anwendungsfall und Datentyp	412
Verstehen natürlicher Sprache	412
Computer Vision	413
Prädiktive Analytik	413
Empfehlungssysteme	414
Betrugs- und Anomalieerkennung	415
Index	417