

# Auf einen Blick

1	Einleitung .....	15
2	Installation .....	27
3	Das künstliche neuronale Netz .....	43
4	Entscheidungsbäume .....	99
5	Faltungsschichten, Bilder und mehr .....	131
6	Transfer Learning .....	159
7	Anomalieerkennung .....	171
8	Textklassifizierung .....	187
9	Clusteranalyse .....	205
10	AutoKeras .....	219
11	Visuelle Programmierung mit KNIME .....	231
12	Reinforcement Learning .....	317
13	Genetische Algorithmen .....	335
14	ChatGPT und GPT-4 .....	351
15	DALL-E und Nachfolgemodelle .....	391
16	Ausblick .....	407

# Inhalt

Materialien zum Buch .....	13
----------------------------	----

## **1 Einleitung** 15

---

<b>1.1 Was bietet dieses Buch?</b> .....	16
<b>1.2 Was ist eine »künstliche Intelligenz«?</b> .....	17
<b>1.3 Geschichte der KI – ein kurzer Überblick</b> .....	19
<b>1.4 Verwendete Werkzeuge</b> .....	21
1.4.1 Python .....	21
1.4.2 Jupyter Notebook .....	23
1.4.3 KNIME .....	23
1.4.4 ChatGPT und GPT-4 .....	25
1.4.5 DALL-E 2 bzw. DALL-E 3 .....	25

## **2 Installation** 27

---

<b>2.1 Anaconda-Distribution</b> .....	27
2.1.1 Windows und macOS .....	28
2.1.2 Linux .....	28
2.1.3 Konfiguration und Test .....	29
<b>2.2 KNIME</b> .....	33
2.2.1 Installation .....	33
2.2.2 Konfiguration .....	36
2.2.3 Test .....	39

## **3 Das künstliche neuronale Netz** 43

---

<b>3.1 Klassifizierung</b> .....	44
<b>3.2 Das Kochrezept</b> .....	46

3.2.1	Datenvorbereitung .....	46
3.2.2	Die KI aufbauen .....	47
3.2.3	Die KI trainieren .....	48
3.2.4	KI testen .....	48
3.2.5	KI einsetzen .....	49
<b>3.3</b>	<b>Aufbau künstlicher neuronaler Netze .....</b>	<b>50</b>
<b>3.4</b>	<b>Aufbau eines künstlichen Neurons .....</b>	<b>52</b>
<b>3.5</b>	<b>Feed Forward .....</b>	<b>53</b>
<b>3.6</b>	<b>Backpropagation .....</b>	<b>56</b>
<b>3.7</b>	<b>Aktualisierung der Gewichte .....</b>	<b>58</b>
<b>3.8</b>	<b>KNN für Klassifizierung .....</b>	<b>61</b>
<b>3.9</b>	<b>Hyperparameter und Overfitting .....</b>	<b>69</b>
<b>3.10</b>	<b>Umgang mit nichtnumerischen Daten .....</b>	<b>71</b>
<b>3.11</b>	<b>Umgang mit Datenlücken .....</b>	<b>73</b>
3.11.1	Leere Zellen mit Daten füllen .....	74
3.11.2	Zeilen mit leeren Zellen entfernen .....	75
<b>3.12</b>	<b>Korrelation versus Kausalität .....</b>	<b>75</b>
<b>3.13</b>	<b>Normierung der Daten .....</b>	<b>84</b>
<b>3.14</b>	<b>Regression .....</b>	<b>87</b>
<b>3.15</b>	<b>Deployment .....</b>	<b>89</b>
3.15.1	Trainieren, testen und speichern .....	90
3.15.2	KNN anwenden .....	92
<b>3.16</b>	<b>Übungen .....</b>	<b>95</b>

## **4 Entscheidungs bäume** 99

---

<b>4.1</b>	<b>Einfache Entscheidungsbäume .....</b>	<b>100</b>
4.1.1	Decision Tree Classifier .....	100
4.1.2	Decision Tree Regressor .....	107
4.1.3	Entscheidungswälder .....	110
4.1.4	Random Forest Classifier .....	110
4.1.5	Random Forest Regressor .....	111

<b>4.2</b>	<b>Boosting</b> .....	112
4.2.1	Gradient Boosting .....	112
4.2.2	XGBoost Classifier .....	115
4.2.3	Automatische Hyperparameter-Einstellung mit GridSearchCV .....	120
<b>4.3</b>	<b>XGBoost Regressor</b> .....	122
<b>4.4</b>	<b>Deployment</b> .....	123
<b>4.5</b>	<b>Entscheidungsbäume mit Orange</b> .....	125
<b>4.6</b>	<b>Übungen</b> .....	129

---

## **5** **Faltungsschichten, Bilder und mehr** 131

---

<b>5.1</b>	<b>Einfache Bildklassifizierung</b> .....	133
<b>5.2</b>	<b>Hyperparameter-Optimierung mit Early Stopping und KerasTuner</b> .....	138
<b>5.3</b>	<b>Convolutional Neural Network (CNN)</b> .....	143
<b>5.4</b>	<b>Bildklassifizierung mit CIFAR-10</b> .....	150
<b>5.5</b>	<b>Verwendung vortrainierter Netze</b> .....	153
<b>5.6</b>	<b>Übungen</b> .....	157

---

## **6** **Transfer Learning** 159

---

<b>6.1</b>	<b>Funktionsweise</b> .....	162
<b>6.2</b>	<b>Übungen</b> .....	169

---

## **7** **Anomalieerkennung** 171

---

<b>7.1</b>	<b>Unausgewogene Daten</b> .....	172
<b>7.2</b>	<b>Resampling</b> .....	177
<b>7.3</b>	<b>Autoencoder</b> .....	179
<b>7.4</b>	<b>Übungen</b> .....	186

<b>8</b>	<b>Textklassifizierung</b>	187
8.1	Embedding Layer .....	187
8.2	GlobalAveragePooling1D Layer .....	191
8.3	Text Vectorization .....	193
8.4	Analyse der Zusammenhänge .....	196
8.5	Klassifizierung großer Datenmengen .....	201
8.6	Übungen .....	204
<b>9</b>	<b>Clusteranalyse</b>	205
9.1	Grafische Analyse der Daten .....	206
9.2	Der Algorithmus k-Means-Clustering .....	211
9.3	Das fertige Programm .....	214
9.4	Übungen .....	217
<b>10</b>	<b>AutoKeras</b>	219
10.1	Klassifizierung .....	220
10.2	Regression .....	222
10.3	Bildklassifizierung .....	223
10.4	Textklassifizierung .....	226
10.5	Übungen .....	229
<b>11</b>	<b>Visuelle Programmierung mit KNIME</b>	231
11.1	Einfache künstliche neuronale Netze .....	232
11.1.1	Klassifizierung .....	232
11.1.2	Klassifizierung mit Python Node .....	245
11.1.3	Regression .....	247
11.1.4	Regression mit Python Node .....	250

<b>11.2</b>	<b>XGBoost</b> .....	252
11.2.1	Klassifizierung .....	252
11.2.2	Deployment .....	254
11.2.3	Regression .....	256
<b>11.3</b>	<b>Bildklassifizierung mit vortrainiertem Modell</b> .....	256
11.3.1	Bildklassifizierung mit Keras Node .....	256
11.3.2	Bildklassifizierung mit Python Node .....	261
<b>11.4</b>	<b>Transfer Learning</b> .....	262
11.4.1	Transfer Learning mit Keras Node .....	263
11.4.2	Transfer Learning mit Python Node .....	265
<b>11.5</b>	<b>Autoencoder</b> .....	268
11.5.1	Autoencoder mit Keras Node .....	269
11.5.2	Autoencoder mit Python Node .....	273
<b>11.6</b>	<b>Textklassifizierung</b> .....	277
11.6.1	Textklassifizierung mit Keras Node .....	277
11.6.2	Textklassifizierung mit Python Node .....	280
<b>11.7</b>	<b>AutoML</b> .....	281
11.7.1	Installation .....	282
11.7.2	Klassifizierung .....	283
<b>11.8</b>	<b>Clusteranalyse</b> .....	285
11.8.1	Manuelle Clustereinstellung .....	286
11.8.2	Clustereinstellung mit einem Loop .....	287
<b>11.9</b>	<b>Zeitreihenanalyse</b> .....	290
11.9.1	Rekurrente neuronale Netze .....	291
11.9.2	Long Short-Term Memory .....	292
11.9.3	Vorhersage des Energieverbrauchs (nächste Stunde) mit Keras Node .....	294
11.9.4	Vorhersage des Energieverbrauchs (nächste Stunde) mit Python Node .....	300
11.9.5	Vorhersage des Energieverbrauchs (nächste 500 Stunden) mit Keras Node .....	301
11.9.6	Vorhersage des Energieverbrauchs (nächste 500 Stunden) mit Python Node .....	304
<b>11.10</b>	<b>Textgenerierung</b> .....	306
11.10.1	Datenvorbereitung .....	307
11.10.2	Training .....	309
11.10.3	Generierung .....	310

<b>11.11</b>	<b>Weitere Hinweise zu KNIME</b> .....	312
<b>11.12</b>	<b>Übungen</b> .....	313

## **12 Reinforcement Learning** 317

---

<b>12.1</b>	<b>Q-Learning</b> .....	318
<b>12.2</b>	<b>Erforderliche Python-Kenntnisse für das Spiel</b> .....	324
12.2.1	Listen .....	324
12.2.2	Verzweigungen .....	325
12.2.3	Schleifen .....	327
12.2.4	Random Choice .....	328
12.2.5	Funktionen .....	329
<b>12.3</b>	<b>Training</b> .....	329
<b>12.4</b>	<b>Test</b> .....	332
<b>12.5</b>	<b>Ausblick</b> .....	333
<b>12.6</b>	<b>Übungen</b> .....	334

## **13 Genetische Algorithmen** 335

---

<b>13.1</b>	<b>Der Algorithmus</b> .....	336
13.1.1	Startgeneration .....	337
13.1.2	Selektion .....	338
13.1.3	Reproduktion .....	338
13.1.4	Mutation .....	339
13.1.5	Neue Generation .....	340
<b>13.2</b>	<b>Beispiel einer sortierten Liste</b> .....	340
<b>13.3</b>	<b>Beispiel für Gleichungssysteme</b> .....	343
<b>13.4</b>	<b>Beispielanwendung aus der Praxis</b> .....	346
<b>13.5</b>	<b>Übungen</b> .....	349

<b>14</b>	<b>ChatGPT und GPT-4</b>	351
<b>14.1</b>	<b>Prompt Engineering</b>	354
14.1.1	Inhalte generieren	354
14.1.2	Programmieren	360
14.1.3	Analysieren und Zusammenfassen	367
14.1.4	Abschließende Fragen an ChatGPT	369
<b>14.2</b>	<b>Programmierschnittstelle ChatGPT</b>	372
14.2.1	API-Key und erstes Programm	373
14.2.2	Parameter	375
14.2.3	Eingabefilter	378
14.2.4	Rollen	382
14.2.5	Gedächtnis	383
14.2.6	User-Profile	385
14.2.7	Playground	385
14.2.8	Speech to Text	386
<b>14.3</b>	<b>Übung</b>	389
<b>15</b>	<b>DALL-E und Nachfolgemodelle</b>	391
<b>15.1</b>	<b>DALL-E 2</b>	392
15.1.1	Prompt Engineering	392
15.1.2	Bearbeitung generierter Bilder	393
<b>15.2</b>	<b>DALL-E 3</b>	397
<b>15.3</b>	<b>Programmierschnittstelle</b>	399
15.3.1	Bilderstellung	400
15.3.2	Bildvariationen	401
15.3.3	Bildbearbeitung	403
<b>15.4</b>	<b>Übung</b>	405
<b>16</b>	<b>Ausblick</b>	407

---

<b>A</b>	<b>Lösungen</b> .....	409
	A.1 Kapitel 3 .....	409
	A.2 Kapitel 4 .....	414
	A.3 Kapitel 6 .....	417
	A.4 Kapitel 7 .....	419
	A.5 Kapitel 8 .....	422
	A.6 Kapitel 9 .....	426
	A.7 Kapitel 10 .....	428
	A.8 Kapitel 11 .....	431
	A.9 Kapitel 12 .....	438
	A.10 Kapitel 13 .....	439
	A.11 Kapitel 14 .....	441
	A.12 Kapitel 15 .....	442
<b>B</b>	<b>Literaturhinweise</b> .....	445
	Index .....	447