

# Inhalt

<b>Der Autor .....</b>	<b>xxii</b>
<b>Der Fachgutachter .....</b>	<b>xxii</b>
<b>Danksagung .....</b>	<b>xxiii</b>
<b>Vorwort zur zweiten Auflage .....</b>	<b>xxv</b>
<b>Einleitung .....</b>	<b>xxix</b>
 <b>Teil 1     Grundlagen</b>	 <b>1</b>
 <b>1 Erste Schritte .....</b>	 <b>3</b>
Die Programmierumgebung einrichten .....	3
Python-Versionen .....	4
Python-Codeausschnitte ausführen .....	4
Der Editor Sublime Text .....	5
Python auf verschiedenen Betriebssystemen .....	5
Python unter Windows .....	6
Python unter macOS .....	8
Python unter Linux .....	10
Das Hello-World-Programm ausführen .....	11
Sublime Text auf die richtige Python-Version einstellen .....	11
Hello_world.py ausführen .....	12
Fehlersuche .....	12
Python-Programme im Terminal ausführen .....	14
Unter Windows .....	14
Unter Linux und macOS .....	15
Zusammenfassung .....	16

<b>2 Variablen und einfache Datentypen .....</b>	<b>17</b>
Was bei der Ausführung von <code>hello_world.py</code> wirklich geschieht .....	17
Variablen .....	18
Variablen benennen und verwenden .....	19
Fehler bei Variablennamen vermeiden .....	20
Variablen sind Etiketten .....	21
Strings .....	22
Groß- und Kleinschreibung mithilfe von Methoden ändern .....	22
Variablen in Strings verwenden .....	24
Weißraum hinzufügen .....	25
Weißraum entfernen .....	26
Syntaxfehler bei der Stringverarbeitung vermeiden .....	27
Zahlen .....	29
Integer .....	29
Fließkommazahlen .....	30
Integer und Fließkommazahlen .....	31
Unterstriche in Zahlen .....	31
Mehrfachzuweisung .....	32
Konstanten .....	32
Kommentare .....	33
Wie werden Kommentare geschrieben? .....	33
Was für Kommentare sind sinnvoll? .....	33
The Zen of Python .....	34
Zusammenfassung .....	36
 <b>3 Eine Einführung in Listen .....</b>	 <b>37</b>
Was sind Listen? .....	37
Elemente in einer Liste ansprechen .....	38
Indizes beginnen bei 0, nicht bei 1 .....	39
Einzelne Werte aus einer Liste verwenden .....	39
Elemente ändern, hinzufügen und entfernen .....	40
Elemente in einer Liste ändern .....	41
Elemente zu einer Liste hinzufügen .....	41
Elemente aus einer Liste entfernen .....	43
Listen ordnen .....	48
Listen mit <code>sort()</code> dauerhaft sortieren .....	48
Listen mit der Funktion <code>sorted()</code> vorübergehend sortieren .....	48

Listen in umgekehrter Reihenfolge ausgeben .....	49
Die Länge einer Liste ermitteln .....	50
Indexfehler vermeiden .....	51
Zusammenfassung .....	53
<b>4 Mit Listen arbeiten .....</b>	<b>55</b>
Eine komplette Liste durchlaufen .....	55
Die Schleife im Detail .....	56
Weitere Aufgaben in einer for-Schleife erledigen .....	57
Aktionen nach der for-Schleife .....	59
Einrückungsfehler vermeiden .....	60
Vergessene Einrückung der ersten Zeile in einer Schleife .....	60
Vergessene Einrückung nachfolgender Zeilen .....	61
Unnötige Einrückung .....	61
Unnötige Einrückung nach einer Schleife .....	62
Vergessener Doppelpunkt .....	63
Numerische Listen .....	64
Die Funktion range() .....	64
Numerische Listen mithilfe von range() aufstellen .....	65
Einfache Statistiken für numerische Listen .....	66
Listennotation .....	67
Teillisten .....	68
Einen Slice erstellen .....	68
Einen Slice in einer Schleife durchlaufen .....	70
Listen kopieren .....	71
Tupel .....	74
Ein Tupel definieren .....	74
Die Werte in einem Tupel durchlaufen .....	75
Tupel überschreiben .....	75
Code formatieren .....	76
Die Gestaltungsrichtlinien .....	77
Einrückung .....	77
Zeilenlänge .....	78
Leerzeilen .....	78
Zusammenfassung .....	79

**5 if-Anweisungen ..... 81**

Ein einfaches Beispiel ..... 81

Bedingungen ..... 82

    Prüfung auf Gleichheit ..... 82

    Groß- und Kleinschreibung bei der Prüfung auf Gleichheit ..... 83

    Prüfung auf Ungleichheit ..... 84

    Numerische Vergleiche ..... 85

    Prüfung auf mehrere Bedingungen ..... 85

    Prüfung auf Vorhandensein eines Werts in einer Liste ..... 87

    Prüfung auf Abwesenheit eines Werts in einer Liste ..... 87

    Boolesche Ausdrücke ..... 88

if-Anweisungen ..... 89

    Einfache if-Anweisungen ..... 89

    if-else-Anweisungen ..... 90

    Die if-elif-else-Kette ..... 91

    Mehrere elif-Blöcke ..... 93

    Den else-Block weglassen ..... 93

    Mehrere Bedingungen prüfen ..... 94

if-Anweisungen für Listen ..... 97

    Prüfung auf besondere Elemente ..... 97

    Prüfung auf nicht leere Liste ..... 98

    Mehrere Listen verwenden ..... 99

if-Anweisungen gestalten ..... 101

Zusammenfassung ..... 102

**6 Dictionaries ..... 103**

Ein einfaches Dictionary ..... 104

Umgang mit Dictionaries ..... 104

    Zugriff auf die Werte in einem Dictionary ..... 105

    Schlüssel-Wert-Paare hinzufügen ..... 106

    Ein leeres Dictionary als Ausgangspunkt ..... 106

    Werte in einem Dictionary ändern ..... 107

    Schlüssel-Wert-Paare entfernen ..... 109

    Ein Dictionary aus ähnlichen Objekten ..... 109

    Mit get() auf Werte zugreifen ..... 111

Dictionaries in einer Schleife durchlaufen ..... 113

    Alle Schlüssel-Wert-Paare durchlaufen ..... 113

    Alle Schlüssel in einem Dictionary durchlaufen ..... 115

Die Schlüssel in einem Dictionary geordnet durchlaufen .....	117
Alle Werte in einem Dictionary durchlaufen .....	117
Verschachtelung .....	120
Dictionaries in einer Liste .....	120
Listen in einem Dictionary .....	123
Dictionaries in einem Dictionary .....	125
Zusammenfassung .....	127
<b>7 Benutzereingaben und while-Schleifen .....</b>	<b>129</b>
Die Funktion input() .....	130
Klar verständliche Eingabeaufforderungen schreiben .....	130
Verwendung von int() für numerische Eingaben .....	131
Der Modulo-Operator .....	133
while-Schleifen .....	134
while-Schleifen in Aktion .....	134
Programmbeendigung durch den Benutzer .....	135
Flags .....	137
Eine Schleife mit break verlassen .....	138
Die Anweisung continue .....	139
Endlosschleifen vermeiden .....	140
while-Schleifen für Listen und Dictionaries .....	141
Elemente von einer Liste in eine andere verschieben .....	142
Alle Vorkommen eines Wertes aus einer Liste entfernen .....	143
Ein Dictionary mit Benutzereingaben füllen .....	143
Zusammenfassung .....	145
<b>8 Funktionen .....</b>	<b>147</b>
Funktionen definieren .....	148
Informationen an eine Funktion übergeben .....	148
Argumente und Parameter .....	149
Argumente übergeben .....	150
Positionsabhängige Argumente .....	150
Schlüsselwortargumente .....	152
Standardwerte .....	153
Verschiedene Formen für Funktionsaufrufe .....	154
Argumentfehler vermeiden .....	155
Rückgabewerte .....	156
Einen einfachen Wert zurückgeben .....	157

Optionale Argumente .....	157
Ein Dictionary zurückgeben .....	159
Funktionen in einer while-Schleife .....	160
Eine Liste übergeben .....	162
Eine Liste mithilfe einer Funktion ändern .....	163
Die Änderung einer Liste in einer Funktion verhindern .....	166
Beliebig viele Argumente übergeben .....	167
Positionsabhängige Argumente und Argumente beliebiger Anzahl kombinieren .....	168
Beliebig viele Schlüsselwortargumente übergeben .....	169
Funktionen in Modulen speichern .....	171
Ein komplettes Modul importieren .....	171
Einzelne Funktionen importieren .....	172
Eine Funktion mit »as« umbenennen .....	173
Ein Modul mit »as« umbenennen .....	174
Alle Funktionen eines Moduls importieren .....	174
Gestaltung von Funktionen .....	175
Zusammenfassung .....	176
<b>9 Klassen .....</b>	<b>179</b>
Eine Klasse erstellen und verwenden .....	180
Die Klasse Dog erstellen .....	180
Eine Instanz einer Klasse anlegen .....	182
Mit Klassen und Instanzen arbeiten .....	185
Die Klasse Car .....	185
Einen Standardwert für ein Attribut festlegen .....	186
Attributwerte bearbeiten .....	187
Vererbung .....	191
Die Methode __init__() für eine Kindklasse .....	191
Attribute und Methoden der Kindklasse definieren .....	193
Methoden der Elternklasse überschreiben .....	194
Instanzen als Attribute .....	194
Reale Objekte modellieren .....	197
Klassen importieren .....	198
Eine einzelne Klasse importieren .....	198
Mehrere Klassen in einem Modul speichern .....	200
Mehrere Klassen aus einem Modul importieren .....	201

Ein gesamtes Modul importieren .....	202
Alle Klassen eines Moduls importieren .....	202
Ein Modul in ein Modul importieren .....	203
Aliase verwenden .....	204
Ihren eigenen Arbeitsablauf finden .....	205
Die Standardbibliothek von Python .....	205
Gestaltung von Klassen .....	207
Zusammenfassung .....	207
<b>10 Dateien und Ausnahmen .....</b>	<b>209</b>
Aus Dateien lesen .....	210
Eine gesamte Datei lesen .....	210
Dateipfade .....	212
Zeilenweises Lesen .....	213
Eine Liste aus den Zeilen einer Datei erstellen .....	214
Dateiinhalte verarbeiten .....	215
Große Dateien: eine Million Stellen .....	216
Ist Ihr Geburtsdatum in Pi enthalten? .....	217
In Dateien schreiben .....	218
In eine leere Datei schreiben .....	218
Mehrere Zeilen schreiben .....	219
Text an eine Datei anhängen .....	220
Ausnahmen .....	221
Division durch null .....	221
try-except-Blöcke .....	222
Abstürze mithilfe von Ausnahmen verhindern .....	223
Der else-Block .....	224
Datei nicht gefunden .....	225
Text analysieren .....	226
Umgang mit mehreren Dateien .....	227
Fehler stillschweigend übergehen .....	229
Welche Fehler sollten Sie melden und welche nicht? .....	230
Daten speichern .....	231
json.dump() und json.load() .....	232
Benutzergenerierte Daten speichern und lesen .....	233
Refactoring .....	235
Zusammenfassung .....	238

<b>11 Code testen</b>	<b>239</b>
Funktionen testen	240
Unit Tests und Testfälle	241
Ein bestandener Test	241
Ein nicht bestandener Test	243
Was tun bei einem nicht bestandenen Test?	244
Neue Tests hinzufügen	246
Klassen testen	247
Verschiedene Zusicherungsmethoden	247
Eine Beispielklasse zum Testen	248
Die Klasse AnonymousSurvey testen	250
Die Methode setUp()	252
Zusammenfassung	254
 <b>Teil 2     Projekte</b>	 <b>257</b>
Alien Invasion – ein Python-Spiel	257
Datenvisualisierung	258
Webanwendungen	258
 <b>Projekt 1: Alien Invasion</b>	 <b>259</b>
 <b>12 Das eigene Kampfschiff</b>	 <b>261</b>
Das Projekt planen	262
Pygame installieren	263
Erste Schritte für das Spielprojekt	263
Ein Pygame-Fenster anlegen und auf Benutzereingaben reagieren	263
Die Hintergrundfarbe festlegen	265
Eine Klasse für Einstellungen anlegen	266
Das Bild eines Raumschiffs hinzufügen	267
Die Klasse Ship	269
Das Schiff auf den Bildschirm zeichnen	270
Refactoring: Die Methoden _check_events() und _update_screen()	272
Die Methode _check_events()	272
Die Methode _update_screen()	273
Das Schiff bewegen	274
Auf Tastenbetätigungen reagieren	274
Kontinuierliche Bewegung	275

Bewegung nach rechts und links .....	277
Die Geschwindigkeit des Schiffes anpassen .....	278
Den Bewegungsbereich des Schiffes einschränken .....	280
Refactoring von <code>_check_events()</code> .....	281
Beenden mit Q .....	282
Das Spiel im Vollbildmodus ausführen .....	282
Zwischenstand .....	283
<code>alien_invasion.py</code> .....	283
<code>settings.py</code> .....	284
<code>ship.py</code> .....	284
Geschosse .....	284
Einstellungen für Geschosse hinzufügen .....	285
Die Klasse <code>Bullet</code> .....	285
Geschosse in Gruppen speichern .....	287
Geschosse abfeuern .....	287
Alte Geschosse löschen .....	289
Die Anzahl der Geschosse begrenzen .....	290
Die Methode <code>_update_bullets()</code> .....	291
Zusammenfassung .....	292
 <b>13 Die Außerirdischen .....</b>	<b>293</b>
Überblick über das Projekt .....	294
Das erste Invasionsschiff .....	294
Die Klasse <code>Alien</code> .....	295
Eine Instanz von <code>Alien</code> erstellen .....	296
Die Invasionsflotte erstellen .....	298
Wie viele Invasionsschiffe passen in eine Reihe? .....	298
Reihen von Invasionsschiffen erstellen .....	299
Refactoring von <code>_create_fleet()</code> .....	300
Reihen hinzufügen .....	301
Die Flotte in Bewegung setzen .....	304
Die Invasoren nach rechts bewegen .....	304
Einstellungen für die Flugrichtung der Flotte .....	305
Auf Randberührungen prüfen .....	306
Sinken und Flugrichtung ändern .....	307
Invasoren abschießen .....	308
Kollisionen von Geschossen erkennen .....	308
Größere Geschosse zu Testzwecken .....	310

Die Flotte auffüllen . . . . .	311
Die Geschosse beschleunigen . . . . .	312
Refactoring von <code>_update_bullets()</code> . . . . .	312
Spielende . . . . .	313
Kollisionen zwischen Invasoren und dem eigenen Schiff erkennen . . .	313
Auf Kollisionen zwischen Invasoren und dem eigenen Schiff reagieren	314
Wenn Invasoren den unteren Bildschirmrand erreichen . . . . .	317
Game over! . . . . .	318
Welche Teile des Spiels müssen ausgeführt werden? . . . . .	319
Zusammenfassung . . . . .	320
<b>14 Das Wertungssystem . . . . .</b>	<b>321</b>
Eine Play-Schaltfläche hinzufügen . . . . .	321
Die Klasse <code>Button</code> . . . . .	322
Die Schaltfläche auf den Bildschirm zeichnen . . . . .	324
Das Spiel starten . . . . .	325
Das Spiel zurücksetzen . . . . .	326
Die Play-Schaltfläche deaktivieren . . . . .	327
Den Mauszeiger ausblenden . . . . .	327
Levels . . . . .	328
Die Geschwindigkeitseinstellungen ändern . . . . .	329
Die Geschwindigkeit zurücksetzen . . . . .	330
Die Punktwertung . . . . .	331
Den Punktestand anzeigen . . . . .	332
Eine Anzeigetafel erstellen . . . . .	333
Den Punktestand bei jedem Abschuss erhöhen . . . . .	335
Den Punktestand zurücksetzen . . . . .	335
Alle Treffer berücksichtigen . . . . .	336
Den Punktwert erhöhen . . . . .	337
Den Punktestand runden . . . . .	338
Highscore . . . . .	339
Das Level anzeigen . . . . .	341
Die Anzahl der verfügbaren Schiffe anzeigen . . . . .	344
Zusammenfassung . . . . .	347

**Projekt 2: Datenvisualisierung ..... 349**

**15 Daten generieren ..... 351**

Matplotlib installieren ..... 352

Einfache Liniendiagramme ..... 353

    Beschriftung und Linienstärke ändern ..... 354

    Das Diagramm korrigieren ..... 355

    Vordefinierte Formatierungen verwenden ..... 356

    Einzelne Punkte mit scatter() darstellen und gestalten ..... 358

    Eine Folge von Punkten mit scatter() ausgeben ..... 359

    Daten automatisch berechnen ..... 360

    Eigene Farben festlegen ..... 361

    Eine Colormap verwenden ..... 362

    Diagramme automatisch speichern ..... 363

Zufallsbewegungen ..... 364

    Die Klasse RandomWalk ..... 364

    Richtungen wählen ..... 365

    Den Zufallspfad als Diagramm ausgeben ..... 366

    Mehrere Zufallspfade erstellen ..... 367

    Den Pfad gestalten ..... 368

Würfeln mit Plotly ..... 373

    Plotly installieren ..... 373

    Die Klasse Die ..... 374

    Würfeln ..... 374

    Die Ergebnisse analysieren ..... 375

    Ein Histogramm erstellen ..... 376

    Ergebnisse bei zwei Würfeln ..... 378

    Würfel unterschiedlicher Flächenzahl ..... 380

Zusammenfassung ..... 382

**16 Daten herunterladen ..... 383**

Das Dateiformat CSV ..... 384

    CSV-Spaltenköpfe analysieren ..... 384

    Die Spaltenköpfe und ihre Position ausgeben ..... 385

    Daten entnehmen und lesen ..... 386

    Daten in einem Temperaturdiagramm darstellen ..... 387

    Das Modul datetime ..... 388

Datumsangaben im Diagramm darstellen .....	389
Ein Diagramm für einen längeren Zeitraum .....	391
Eine zweite Datenreihe darstellen .....	392
Einen Diagrammbereich einfärben .....	393
Fehlerprüfung .....	394
Daten selbst herunterladen .....	398
Globale Daten im JSON-Format visualisieren .....	399
Erdbebedaten herunterladen .....	400
JSON-Daten untersuchen .....	400
Eine Liste aller Erdbeben aufstellen .....	403
Die Stärken entnehmen .....	403
Ortsdaten entnehmen .....	404
Eine Weltkarte zeichnen .....	405
Eine andere Möglichkeit zur Angabe von Diagrammdaten .....	406
Die Größe der Markierungen anpassen .....	407
Die Farben der Markierungen anpassen .....	408
Weitere Farbpaletten .....	410
Maustext hinzufügen .....	410
Zusammenfassung .....	412
<b>17 APIs .....</b>	<b>415</b>
Web-APIs .....	415
Git und GitHub .....	416
Daten mithilfe eines API-Aufruf anfordern .....	416
Das Paket requests installieren .....	417
API-Antworten verarbeiten .....	418
Das Antwort-Dictionary verarbeiten .....	419
Ein Überblick über die höchstbewerteten Repositories .....	421
Grenzwerte für die API-Aufruftrate .....	422
Angaben zu Repositories mit Plotly visualisieren .....	423
Plotly-Diagramme verbessern .....	425
Eigenen Maustext hinzufügen .....	427
Links zu dem Diagramm hinzufügen .....	429
Mehr über Plotly und die GitHub-API .....	430
Die API von Hacker News .....	430
Zusammenfassung .....	434

**Projekt 3: Webanwendungen ..... 435**

**18 Erste Schritte mit Django ..... 437**

Ein Projekt einrichten ..... 438

    Eine Spezifikation schreiben ..... 438

    Eine virtuelle Umgebung erstellen ..... 438

    Die virtuelle Umgebung aktivieren ..... 439

    Django installieren ..... 440

    Ein Projekt in Django erstellen ..... 440

    Die Datenbank erstellen ..... 441

    Das Projekt anzeigen ..... 442

Eine App anlegen ..... 444

    Modelle definieren ..... 444

    Modelle aktivieren ..... 446

    Die Admin-Site von Django ..... 447

    Das Modell für die Einträge definieren ..... 450

    Das Modell Entry in die Datenbank aufnehmen ..... 451

    Das Modell Entry auf der Admin-Site registrieren ..... 452

    Die Django-Shell ..... 453

Seiten erstellen: die Startseite von Learning Log ..... 455

    Eine URL zuordnen ..... 456

    Eine Ansicht schreiben ..... 458

    Eine Vorlage schreiben ..... 458

Weitere Seiten erstellen ..... 460

    Vererbung bei Vorlagen ..... 460

    Die Seite Topics ..... 463

    Einzelne Fachgebieten Seiten ..... 466

Zusammenfassung ..... 470

**19 Benutzerkonten ..... 473**

Dateneingabe durch die Benutzer ..... 474

    Neue Fachgebiete hinzufügen ..... 474

    Neue Einträge hinzufügen ..... 479

    Einträge bearbeiten ..... 483

Benutzerkonten einrichten ..... 487

    Die App users ..... 487

    Die Anmeldeseite ..... 488

Abmelden .....	491
Die Registrierungsseite .....	493
Die Benutzer als Besitzer ihrer eigenen Daten .....	496
Den Zugriff mit @login_required beschränken .....	496
Daten mit Benutzern verknüpfen .....	498
Den Zugriff auf die Fachgebiete auf die zuständigen Benutzer einschränken .....	502
Die Fachgebiete eines Benutzers schützen .....	502
Die Seite edit_entry schützen .....	503
Neue Fachgebiete dem aktuellen Benutzer zuordnen .....	504
Zusammenfassung .....	505
 <b>20 Eine App gestalten und bereitstellen .....</b>	<b>507</b>
Learning Log gestalten .....	508
Die App django-bootstrap4 .....	508
Learning Log mit Bootstrap gestalten .....	509
Änderungen an base.html .....	510
Die Startseite mit einem Jumbotron gestalten .....	514
Das Anmeldeformular gestalten .....	516
Die Seite Topics gestalten .....	517
Einträge auf den Fachgebieten gestalten .....	518
Learning Log bereitstellen .....	520
Ein Heroku-Konto anlegen .....	520
Die Heroku-Befehlszeile installieren .....	520
Die erforderlichen Pakete installieren .....	521
Die Datei requirements.txt erstellen .....	521
Die Python-Laufzeitversion angeben .....	522
Die Datei settings.py für Heroku anpassen .....	523
Ein Procfile zum Starten der Prozesse erstellen .....	523
Mit Git den Überblick über die Projektdateien bewahren .....	523
Die Datenbank auf Heroku einrichten .....	528
Die Heroku-Bereitstellung verbessern .....	528
Das Onlineprojekt schützen .....	530
Änderungen mit Commit bestätigen und übertragen .....	531
Umgebungsvariablen auf Heroku einrichten .....	533
Eigene Fehlerseiten erstellen .....	533
Weiterentwicklung des Projekts .....	536

Die Einstellung SECRET_KEY .....	537
Projekte auf Heroku löschen .....	537
Zusammenfassung .....	539
<b>Nachwort .....</b>	<b>541</b>
<b>Anhang .....</b>	<b>543</b>
<b>A Installation und Fehlerbehebung .....</b>	<b>543</b>
Python unter Windows .....	543
Den Python-Interpreter finden .....	544
Python zur Pfadvariablen hinzufügen .....	544
Python neu installieren .....	545
Python unter macOS .....	545
Homebrew installieren .....	546
Python unter Linux .....	547
Schlüsselwörter und integrierte Funktionen .....	547
Python-Schlüsselwörter .....	548
Integrierte Python-Funktionen .....	548
<b>B Texteditoren und IDEs .....</b>	<b>549</b>
Die Einstellungen von Sublime Text anpassen .....	550
Tabulatoren in Leerzeichen umwandeln .....	550
Den Zeilenlängenmarker festlegen .....	551
Codeblöcke einrücken und Einrückungen aufheben .....	551
Codeblöcke auskommentieren .....	551
Die Konfiguration speichern .....	551
Weitere Anpassungen .....	552
Weitere Texteditoren und IDEs .....	552
IDLE .....	552
Geany .....	552
Emacs und Vim .....	553
Atom .....	553
Visual Studio Code .....	553
PyCharm .....	553
Jupyter Notebooks .....	554

**C Hilfe finden ..... 555**

Erste Schritte ..... 555

    Versuchen Sie es erneut ..... 556

    Legen Sie eine Pause ein ..... 556

    Nutzen Sie das Onlinematerial zu diesem Buch ..... 557

Online nach Hilfe suchen ..... 557

    Stack Overflow ..... 557

    Die offizielle Python-Dokumentation ..... 558

    Offizielle Dokumentation der Bibliotheken ..... 558

    r/learnpython ..... 558

    Blogs ..... 558

IRC (Internet Relay Chat) ..... 559

    Ein IRC-Konto anlegen ..... 559

    Hilfreiche Kanäle ..... 560

    IRC-Kultur ..... 560

Slack ..... 560

Discord ..... 561

**D Versionssteuerung mit Git ..... 563**

Git installieren ..... 564

    Git unter Windows installieren ..... 564

    Git unter macOS installieren ..... 564

    Git unter Linux installieren ..... 564

    Git konfigurieren ..... 564

Ein Projekt anlegen ..... 565

Dateien ignorieren ..... 565

Ein Repository initialisieren ..... 565

Den Projektstatus überprüfen ..... 566

Dateien zum Repository hinzufügen ..... 566

Einen Commit durchführen ..... 567

Das Protokoll einsehen ..... 568

Der zweite Commit ..... 568

Änderungen zurücknehmen ..... 569

Vorherige Commits auschecken ..... 571

Das Repository löschen ..... 572

**Stichwortverzeichnis ..... 575**