

**Fit fürs Studium**

# Informatik

Boockmeyer, Fischbeck, Neubert

# Inhalt

Geleitwort .....	17
Intro .....	19

## 1 Algorithmen ..... 28

1.1	<b>Wo ist der Ausgang des Labyrinths?</b> .....	29
1.2	<b>Was ist ein Algorithmus?</b> .....	30
1.3	<b>Wie wird ein Algorithmus notiert?</b> .....	32
	Graphische Notation .....	33
	Pseudocode .....	34
1.4	<b>Schleifen</b> .....	35
1.5	<b>Verzweigungen</b> .....	37
1.6	<b>Logische Aussagen</b> .....	39
	Logisches NICHT .....	40
	Logisches UND .....	40
	Logisches ODER .....	41
	Klammerung und Vorrangsregeln .....	41
	Besondere Aussagen .....	42
1.7	<b>Funktionen</b> .....	43
1.8	<b>Zusammenfassung und Einordnung</b> .....	44

## 2 Zahlen und Kodierungen ..... 50

2.1	<b>Gib mir 31!</b> .....	51
2.2	<b>Zahlensysteme und Einheiten</b> .....	52
	Rechnen im Binärsystem .....	53
	Einheiten .....	54
2.3	<b>Kodierungen</b> .....	56
	Natürliche Zahlen .....	56
	Ganze Zahlen .....	57
	Kommazahlen .....	58

Text .....	59
Bilder .....	60
<b>2.4 Zusammenfassung und Einordnung .....</b>	<b>62</b>

### **3 Datenstrukturen ..... 68**

<b>3.1 Speicherung gleicher Daten .....</b>	<b>69</b>
<b>3.2 Geordnete Daten .....</b>	<b>69</b>
Repräsentation im Speicher .....	72
Andere Operationen auf den Datenstrukturen .....	75
<b>3.3 Ungeordnete Daten .....</b>	<b>75</b>
<b>3.4 Datenzuordnungen .....</b>	<b>77</b>
<b>3.5 Zusammenfassung und Einordnung .....</b>	<b>78</b>

### **4 Einfache Sortieralgorithmen ..... 84**

<b>4.1 Bücher sortieren .....</b>	<b>85</b>
<b>4.2 Selection Sort .....</b>	<b>86</b>
<b>4.3 Insertion Sort .....</b>	<b>91</b>
<b>4.4 Bubble Sort .....</b>	<b>93</b>
<b>4.5 Ordnungen .....</b>	<b>96</b>
<b>4.6 Zusammenfassung und Einordnung .....</b>	<b>97</b>

### **5 Komplexität ..... 104**

<b>5.1 Schokolade aufteilen .....</b>	<b>105</b>
<b>5.2 Verschiedene Wege führen zum Ziel .....</b>	<b>106</b>
<b>5.3 Eingabegröße .....</b>	<b>107</b>
<b>5.4 Messen der Laufzeit .....</b>	<b>108</b>
<b>5.5 Berechnen der Laufzeit .....</b>	<b>108</b>
<b>5.6 Die Landau-Notation .....</b>	<b>111</b>

5.7	Typische Laufzeiten .....	114
5.8	Zusammenfassung und Einordnung .....	116

## **6 Effizientere Sortieralgorithmen ..... 122**

6.1	Sortieren im Team .....	123
6.2	Merge Sort .....	123
6.3	Quick Sort .....	128
6.4	Rekursion und Divide and Conquer .....	131
6.5	Noch schneller sortieren .....	133
6.6	Zusammenfassung und Einordnung .....	136

## **7 Suchen ..... 144**

7.1	Finden und Sortieren .....	145
7.2	Lineare Suche .....	145
7.3	Binäre Suche .....	148
7.4	Suchbäume .....	151
	Suchen in Suchbäumen .....	152
	Hinzufügen eines Elements .....	154
	Erstellen von Suchbäumen .....	155
	Balancierte Bäume .....	157
7.5	Zusammenfassung und Einordnung .....	158

## **8 Backtracking und Dynamische Programmierung .. 164**

8.1	Das Kistenproblem .....	165
8.2	Die perfekte Kiste .....	165
8.3	Branch and Bound .....	167
8.4	Dynamische Programmierung .....	168
8.5	Zusammenfassung und Einordnung .....	170

## 9 Graphen ..... 176

9.1	Morgendliches Anziehen .....	177
9.2	Verknüpfte Daten .....	178
9.3	Varianten von Graphen .....	179
	Gerichtete Kanten .....	179
	Gewichtete Kanten .....	180
	Beispiele für Graphen .....	180
9.4	Suchen und Bewegen in Graphen .....	182
	Implementierung .....	183
	Beispiel .....	184
9.5	Eigenschaften von Graphen .....	187
	Bäume und Zyklentreiheit .....	187
	Zusammenhang .....	188
	Eulersche Graphen .....	189
	Planarität .....	189
9.6	Zusammenfassung und Einordnung .....	190

## 10 Formale Sprachen ..... 196

10.1	Sätze erzeugen .....	197
10.2	Grammatiken .....	198
	Reguläre Grammatiken .....	200
	Kontextfreie Grammatiken .....	200
	Höhere Grammatiken .....	201
10.3	Automaten .....	202
	Endliche Automaten .....	202
	Höhere Automaten .....	205
10.4	Sprachen und Mengenoperationen .....	206
10.5	Reguläre Ausdrücke .....	208
10.6	Zusammenfassung und Einordnung .....	210

## 11 Modellierung ..... 216

11.1	<b>Das Vereinsfest</b> .....	217
11.2	<b>Modellierung und Modelle</b> .....	217
11.3	<b>Problemmodellierung</b> .....	219
11.4	<b>Prozessmodellierung</b> .....	220
	Aktivitäten und deren Reihenfolge .....	220
	Start- und Endknoten .....	220
	Verzweigungen .....	221
	Verantwortungsbereiche .....	222
11.5	<b>Strukturmodellierung</b> .....	223
	Objekte und Klassen .....	223
	Vererbung .....	224
	Abstrakte Klassen .....	225
	Sichtbarkeiten .....	226
11.6	<b>Zusammenfassung und Einordnung</b> .....	226

## 12 Datenbanken ..... 232

12.1	<b>Max' Lieblingsfilme</b> .....	233
12.2	<b>Strukturierte Datenspeicherung</b> .....	235
	Grundbegriffe .....	236
	Darstellung .....	236
	Kardinalitäten .....	237
	Schlüssel .....	239
12.3	<b>Operationen auf Datenbanken</b> .....	239
	Daten abfragen und sortieren .....	240
	Gruppierung von Daten .....	243
	Einträge einfügen .....	245
	Einträge modifizieren .....	245
	Einträge löschen .....	246
12.4	<b>Empfohlene Strukturierung von Daten</b> .....	247
	Ein Wert pro Zelle .....	247
	Redundanzen vermeiden .....	249
12.5	<b>Zusammenfassung und Einordnung</b> .....	251

## **13 Künstliche Intelligenz** ..... 260

<b>13.1 Mensch gegen Maschine</b> .....	261
<b>13.2 Was ist Intelligenz?</b> .....	262
Autonomie und Lernfähigkeit .....	262
Intelligenztests für Maschinen .....	263
Starke und schwache Intelligenz .....	264
<b>13.3 Nachgeahmte Intelligenz</b> .....	265
Entscheidungsbäume .....	265
Wissens- und logikbasierte Systeme .....	267
Heuristiken .....	271
<b>13.4 Maschinelles Lernen</b> .....	272
Arten des Lernens .....	272
Künstliche neuronale Netze .....	274
<b>13.5 Anwendungsfelder</b> .....	278
Automatische Textverarbeitung .....	279
Empfehlungssysteme in der Medizin .....	279
Intelligente Handykameras .....	281
Selbstfahrende Fahrzeuge .....	281
<b>13.6 Zusammenfassung und Einordnung</b> .....	282

## **14 Computer** ..... 288

<b>14.1 Addieren auf Hardware-Ebene</b> .....	289
<b>14.2 Logische Schaltungen</b> .....	290
Die Knochelei als Schaltplan .....	291
Exklusives ODER .....	292
Algorithmen als logische Schaltungen .....	293
<b>14.3 Hardware-Komponenten und ihr Zusammenspiel</b> .....	293
<b>14.4 Betriebssysteme</b> .....	296
Kernfunktionen von Betriebssystemen .....	297
Verbreitete Betriebssysteme .....	299
Betriebssystemnahe Programmierung .....	300

<b>14.5</b>	<b>Betriebssystemunabhängigkeit</b> .....	301
	Interpreter .....	301
	Bytecode-Sprachen .....	302
<b>14.6</b>	<b>Virtuelle Computer</b> .....	302
<b>14.7</b>	<b>Zusammenfassung und Einordnung</b> .....	303

## **15 Netzwerke** ..... 308

<b>15.1</b>	<b>Die Post des Kanzleramts</b> .....	309
<b>15.2</b>	<b>Eine mögliche Lösung für die Poststelle</b> .....	309
<b>15.3</b>	<b>Netzwerke</b> .....	311
	Clients und Server .....	311
	Weitere Netzwerkgeräte .....	312
<b>15.4</b>	<b>Internetstruktur</b> .....	314
	Services im Internet .....	316
	Daten im Internet versenden .....	316
	Adressauflösung zum Finden der IP-Adresse .....	317
<b>15.5</b>	<b>Einheitliche Kommunikation</b> .....	318
	Eine HTTP-Anfrage .....	318
	Die Antwort des Webservers .....	319
	Die Anfrage zusätzlicher Ressourcen .....	320
<b>15.6</b>	<b>Zusammenfassung und Einordnung</b> .....	321

## **16 Verschlüsselung** ..... 326

<b>16.1</b>	<b>Fdhvdu</b> .....	327
<b>16.2</b>	<b>Warum verschlüsseln?</b> .....	328
<b>16.3</b>	<b>Symmetrische Verschlüsselung</b> .....	328
<b>16.4</b>	<b>Asymmetrische Verschlüsselung</b> .....	329
<b>16.5</b>	<b>Hybridverfahren</b> .....	332
<b>16.6</b>	<b>Verschlüsselungen knacken</b> .....	332
<b>16.7</b>	<b>Zusammenfassung und Einordnung</b> .....	334



<b>17</b>	<b>Softwareentwicklung</b>	<b>338</b>
17.1	Algorithmus vs. Software	339
17.2	Die Werkzeuge eines Softwareentwicklers	341
17.3	Große Probleme lösen	343
	Top-down-Methode	343
	Bottom-up-Methode	344
17.4	Zusammenfassung und Einordnung	345
<b>18</b>	<b>Teamarbeit</b>	<b>348</b>
18.1	Konflikte	349
18.2	Warum Teams?	350
18.3	Softwareentwicklung im Team	350
18.4	Kommunikation in Teams	351
18.5	Aufgabenverwaltung und Kommunikationswerkzeuge	352
18.6	Versionsverwaltung	353
	Änderungen kleinschrittig speichern	354
	Daten mit einem Server synchronisieren	354
	Mit anderen Entwicklern zusammenarbeiten	355
	Verschiedene Entwicklungszweige verfolgen	356
18.7	Zusammenfassung und Einordnung	358
<b>19</b>	<b>Fehler</b>	<b>362</b>
19.1	Auf Fehlersuche	363
19.2	Warum ist Software fehlerhaft?	364
19.3	Bugs	365
19.4	Verschiedene Fehlerarten	365
	Kompilierungsfehler	365
	Laufzeitfehler	366
	Logische Fehler	367

Designfehler .....	368
Umgebungsfehler .....	370
Kommunikationsfehler .....	370
<b>19.5 Techniken zur Fehlervermeidung .....</b>	<b>371</b>
Testen .....	371
A/B Testing .....	372
Programmierstil .....	373
Pair Programming .....	373
Code Review .....	374
<b>19.6 Zusammenfassung und Einordnung .....</b>	<b>374</b>

## **20 Hands-on: Programmieren mit Python** ..... 378

<b>20.1 Die Programmiersprache Python .....</b>	<b>379</b>
<b>20.2 Hallo Leser .....</b>	<b>380</b>
Ausführung .....	380
Erklärung des Programmcodes .....	381
<b>20.3 Variablen .....</b>	<b>381</b>
<b>20.4 Klassen, Objekte und Methoden .....</b>	<b>382</b>
Eigenschaften von Objekten .....	383
Verhalten von Objekten .....	383
<b>20.5 Datentypen .....</b>	<b>386</b>
Zahlen .....	386
Wahrheitswerte .....	387
Zeichen und Zeichenketten .....	388
Arrays .....	389
Queues und Stacks .....	390
Sets und Maps .....	392
<b>20.6 Kontrollstrukturen .....</b>	<b>393</b>
Verzweigungen .....	393
Schleifen .....	394
<b>20.7 Fehlersuche .....</b>	<b>396</b>
<b>20.8 Eine kleine Werkzeugkiste .....</b>	<b>398</b>

## **21 Ethik in der Informatik** ..... 404

<b>21.1</b>	<b>Recht und Ordnung</b> .....	405
	Software für den Überwachungsstaat .....	405
	Die Hutfarben der Hacker .....	407
<b>21.2</b>	<b>Informatik in der Wirtschaft</b> .....	407
	Automatisierung statt Arbeitsplatz .....	407
	Netzneutralität .....	408
<b>21.3</b>	<b>Der Wert persönlicher Daten</b> .....	409
<b>21.4</b>	<b>Gemeingüter und Open Source</b> .....	412
	Wissen für jedermann .....	412
	Kostenlose und quelloffene Software .....	413
	Probleme der Anarchie .....	413
<b>21.5</b>	<b>Vertrauen in Informationen</b> .....	415
<b>21.6</b>	<b>Verantwortung für Technologie</b> .....	416
	Das Leben in der Blase .....	416
	Vermeidbare Fehlfunktionen .....	417
	Unvermeidbare Folgen .....	418
<b>21.7</b>	<b>IT-Gerechtigkeit</b> .....	419
<b>21.8</b>	<b>Der technisierte Mensch</b> .....	420
	Abhängigkeit von Technik .....	420
	Arbeitszeit: 24/7 .....	421
<b>21.9</b>	<b>Zusammenfassung und Einordnung</b> .....	422

## **22 Extro** ..... 424

<b>22.1</b>	<b>Wie wird man Informatiker*in?</b> .....	425
	Inhalte des Informatikstudiums .....	425
	Organisation des Studiums .....	427
	Entscheidung für ein Studium .....	427
	Ausbildung als Alternative zum Studium .....	429
	Ein duales Studium als Mittelweg .....	429
	Das Berufsleben in der Informatik .....	430

<b>22.2 Ressourcen</b> .....	430
<b>22.3 Wie geht es weiter?</b> .....	430
Index .....	433