

## Auf einen Blick

1	Einführung .....	27
2	Mathematische und technische Grundlagen .....	63
3	Hardware .....	119
4	Netzwerkgrundlagen .....	183
5	Betriebssystemgrundlagen .....	289
6	Windows .....	325
7	Linux .....	373
8	macOS .....	451
9	Grundlagen der Programmierung .....	473
10	Konzepte der Programmierung .....	599
11	Mobile Development .....	689
12	Software-Engineering .....	711
13	Datenbanken .....	763
14	Server für Webanwendungen .....	821
15	Weitere Internet-Serverdienste .....	877
16	XML .....	901
17	Weitere Datei- und Datenformate .....	957
18	Webseitenerstellung mit HTML und CSS .....	987
19	Webserveranwendungen .....	1059
20	JavaScript und Ajax .....	1149
21	Computer- und Netzwerksicherheit .....	1263

# Inhalt

Materialien zum Buch .....	17
Vorwort .....	19
<b>1 Einführung</b> .....	<b>27</b>
<b>1.1 Informationstechnik, Informatik und EDV</b> .....	<b>27</b>
1.1.1 Fachrichtungen der Informatik .....	28
1.1.2 Überblick über die IT-Ausbildung .....	29
<b>1.2 Die Geschichte der Rechenmaschinen und Computer</b> .....	<b>36</b>
1.2.1 Die Vorgeschichte .....	38
1.2.2 Die Entwicklung der elektronischen Rechner .....	40
1.2.3 Die Entwicklung der Programmiersprachen .....	49
<b>1.3 Digitale Speicherung und Verarbeitung von Informationen</b> .....	<b>55</b>
1.3.1 Digitale Bilddaten .....	57
1.3.2 Digitale Audiodaten .....	58
1.3.3 Digitale Speicherung von Text .....	59
<b>1.4 Übungsaufgaben</b> .....	<b>59</b>
<b>2 Mathematische und technische Grundlagen</b> .....	<b>63</b>
<b>2.1 Einführung in die Logik</b> .....	<b>63</b>
2.1.1 Aussagen .....	64
2.1.2 Aussageformen .....	65
2.1.3 Logische Verknüpfungen .....	65
2.1.4 Mengenoperationen .....	72
2.1.5 Weitere wichtige Berechnungsverfahren .....	76
<b>2.2 Informationsspeicherung im Computer</b> .....	<b>78</b>
2.2.1 Zahlensysteme .....	78
2.2.2 Bits und Bytes .....	84
<b>2.3 Elektronische Grundlagen</b> .....	<b>89</b>
2.3.1 Einfache Schaltungen .....	90
2.3.2 Zusammengesetzte Schaltungen .....	93

<b>2.4</b>	<b>Automatentheorien und -simulationen</b>	97
2.4.1	Algorithmen	98
2.4.2	Die Turing-Maschine	102
2.4.3	Der virtuelle Prozessor	107
<b>2.5</b>	<b>Übungsaufgaben</b>	112
2.5.1	Praktische Übungen	112
2.5.2	Kontrollfragen	113
<b>3</b>	<b>Hardware</b>	119
<b>3.1</b>	<b>Grundlagen</b>	119
<b>3.2</b>	<b>Die Zentraleinheit</b>	124
3.2.1	Aufbau und Aufgaben des Prozessors	125
3.2.2	Der Arbeitsspeicher	135
3.2.3	Das BIOS	137
3.2.4	Bus- und Anschlusssysteme	142
<b>3.3</b>	<b>Die Peripherie</b>	151
3.3.1	Massenspeicher	152
3.3.2	Eingabegeräte	166
3.3.3	Ausgabegeräte	169
3.3.4	Soundhardware	175
<b>3.4</b>	<b>Übungsaufgaben</b>	176
<b>4</b>	<b>Netzwerkgrundlagen</b>	183
<b>4.1</b>	<b>Einführung</b>	183
4.1.1	Was ist ein Netzwerk?	183
4.1.2	Entstehung der Netzwerke	185
<b>4.2</b>	<b>Funktionsebenen von Netzwerken</b>	190
4.2.1	Das OSI-Referenzmodell	191
4.2.2	Das Schichtenmodell der Internetprotokolle	193
4.2.3	Netzwerkcommunication über die Schichten eines Schichtenmodells	196
<b>4.3</b>	<b>Klassifizierung von Netzwerken</b>	200
4.3.1	Die Reichweite des Netzwerks	200
4.3.2	Die Netzwerktopologie	201
4.3.3	Der Zentralisierungsgrad des Netzwerks	203

<b>4.4</b>	<b>Netzwerkkarten, Netzwerkkabel und Netzzugangsverfahren</b>	209
4.4.1	Die verschiedenen Ethernet-Standards	211
4.4.2	Drahtlose Netze	216
<b>4.5</b>	<b>Datenfernübertragung</b>	221
4.5.1	DSL-Dienste	222
4.5.2	Internetzugänge über Mobilfunk	224
<b>4.6</b>	<b>Die TCP/IP-Protokollfamilie</b>	225
4.6.1	Netzzugang in TCP/IP-Netzwerken	227
4.6.2	IP-Adressen, Datagramme und Routing	228
4.6.3	Transportprotokolle	254
4.6.4	Das Domain Name System (DNS)	260
4.6.5	Verschiedene Internetanwendungsprotokolle	264
<b>4.7</b>	<b>Übungsaufgaben</b>	276
<b>5</b>	<b>Betriebssystemgrundlagen</b>	289
<b>5.1</b>	<b>Entwicklung der Betriebssysteme</b>	290
5.1.1	Die Vorgeschichte	290
5.1.2	Die Geschichte von Unix	292
5.1.3	PC-Betriebssysteme	294
<b>5.2</b>	<b>Aufgaben und Konzepte</b>	298
5.2.1	Allgemeiner Aufbau von Betriebssystemen	299
5.2.2	Prozessverwaltung	306
5.2.3	Speicherverwaltung	311
5.2.4	Dateisysteme	313
<b>5.3</b>	<b>Übungsaufgaben</b>	319
<b>6</b>	<b>Windows</b>	325
<b>6.1</b>	<b>Allgemeine Informationen</b>	325
6.1.1	Die verschiedenen Windows-Versionen	325
6.1.2	Windows-Dateisysteme	330
<b>6.2</b>	<b>Windows im Einsatz</b>	331
6.2.1	Die Windows-Benutzeroberfläche	332
6.2.2	Die Windows-Konsole	339

6.2.3	Die Windows PowerShell .....	343
6.2.4	Windows-Konfiguration .....	354
<b>6.3</b>	<b>Windows-Netzwerkkonfiguration .....</b>	<b>359</b>
6.3.1	Allgemeine Einstellungen .....	359
6.3.2	TCP/IP-Dienstprogramme .....	361
6.3.3	Datei- und Druckserver unter Windows .....	364
6.3.4	Windows-Server .....	365
<b>6.4</b>	<b>Übungsaufgaben .....</b>	<b>367</b>
<b>7</b>	<b>Linux .....</b>	<b>373</b>
<hr/>		
<b>7.1</b>	<b>Arbeiten mit der Shell .....</b>	<b>375</b>
7.1.1	Booten und Log-in .....	376
7.1.2	Virtuelle Terminals .....	379
7.1.3	Grundfunktionen der Shell .....	380
7.1.4	Hilfefunktionen .....	386
7.1.5	Pipes und Ein-/Ausgabeumleitung .....	389
7.1.6	Die wichtigsten Systembefehle .....	392
<b>7.2</b>	<b>Konfigurations- und Administrationsaufgaben .....</b>	<b>406</b>
7.2.1	Syslog und Log-Dateien .....	407
7.2.2	Programme automatisch starten .....	408
7.2.3	Software installieren .....	410
<b>7.3</b>	<b>Automatisierung .....</b>	<b>412</b>
7.3.1	Shell-Skripte .....	412
7.3.2	Weitere Hilfsmittel .....	416
<b>7.4</b>	<b>Editoren .....</b>	<b>418</b>
7.4.1	vi .....	419
7.4.2	Emacs .....	427
<b>7.5</b>	<b>Grafische Benutzeroberflächen .....</b>	<b>433</b>
7.5.1	Der X-Server .....	433
7.5.2	Desktops .....	435
<b>7.6</b>	<b>Netzwerkkonfiguration unter Linux .....</b>	<b>439</b>
7.6.1	Grundeinstellungen .....	439
7.6.2	TCP/IP-Dienstprogramme .....	441
7.6.3	Datei- und Druckserver unter Linux .....	441

<b>7.7</b>	<b>Übungsaufgaben .....</b>	<b>446</b>
7.7.1	Praktische Übungen .....	446
7.7.2	Kontrollfragen .....	446
<b>8</b>	<b>macOS .....</b>	<b>451</b>
<hr/>		
<b>8.1</b>	<b>Mit Aqua arbeiten .....</b>	<b>455</b>
8.1.1	Die Menüleiste .....	457
8.1.2	Das Dock .....	459
8.1.3	Der Finder .....	460
8.1.4	Mission Control und Dashboard .....	462
<b>8.2</b>	<b>Systemkonfiguration .....</b>	<b>464</b>
8.2.1	Besonderheiten der Mac-Dateisysteme .....	465
<b>8.3</b>	<b>macOS-Netzwerkkonfiguration .....</b>	<b>466</b>
8.3.1	Serverdienste unter macOS .....	468
<b>8.4</b>	<b>Übungsaufgaben .....</b>	<b>469</b>
<b>9</b>	<b>Grundlagen der Programmierung .....</b>	<b>473</b>
<hr/>		
<b>9.1</b>	<b>Die Programmiersprache C .....</b>	<b>475</b>
9.1.1	Das erste Beispiel .....	476
9.1.2	Elemente der Sprache C .....	479
9.1.3	Die C-Standardbibliothek .....	498
<b>9.2</b>	<b>Java .....</b>	<b>504</b>
9.2.1	Grundlegende Elemente der Sprache Java .....	507
9.2.2	Objektorientierte Programmierung mit Java .....	512
9.2.3	Weitere Java-Elemente .....	518
<b>9.3</b>	<b>Python .....</b>	<b>530</b>
9.3.1	Das erste Beispiel .....	532
9.3.2	Grundelemente von Python .....	533
9.3.3	Objektorientierung in Python .....	567
9.3.4	Die Python-Standardbibliothek .....	590
<b>9.4</b>	<b>Übungsaufgaben .....</b>	<b>595</b>

<b>10 Konzepte der Programmierung</b>	599
<b>10.1 Algorithmen und Datenstrukturen</b>	599
10.1.1 Ein einfaches Praxisbeispiel	599
10.1.2 Sortieralgorithmen	602
10.1.3 Suchalgorithmen	607
10.1.4 Ausgewählte Datenstrukturen	608
<b>10.2 Reguläre Ausdrücke</b>	625
10.2.1 Muster für reguläre Ausdrücke	627
10.2.2 Programmierung mit regulären Ausdrücken	630
<b>10.3 Systemnahe Programmierung</b>	643
10.3.1 Prozesse und Pipes	643
10.3.2 Threads	648
<b>10.4 Einführung in die Netzwerkprogrammierung</b>	652
10.4.1 Die Berkeley Socket API	652
10.4.2 Ein praktisches Beispiel	658
<b>10.5 GUI- und Grafikprogrammierung</b>	661
10.5.1 Zeichnungen und Grafiken erstellen	662
10.5.2 Animation	668
10.5.3 Programmierung fensterbasierter Anwendungen	672
<b>10.6 Übungsaufgaben</b>	686
<b>11 Mobile Development</b>	689
<b>11.1 iOS-Apps mit Xcode und Swift</b>	690
11.1.1 iOS im Schnellüberblick	690
11.1.2 Xcode und Swift	691
11.1.3 Swift-Grundlagen	693
<b>11.2 Eine iOS-App entwickeln</b>	699
11.2.1 Das Projekt einrichten	699
11.2.2 Die Benutzeroberfläche vorbereiten	702
11.2.3 Die Swift-Klasse für die Datenausgabe erstellen	702
11.2.4 Letzte Schritte	707
<b>11.3 Übungsaufgaben</b>	709

<b>12 Software-Engineering</b>	711
<b>12.1 Überblick</b>	712
12.1.1 Der Entwicklungszyklus	713
12.1.2 Planung und Analyse	714
12.1.3 Entwurf	720
12.1.4 Implementierung und Test	721
12.1.5 Dokumentation	723
12.1.6 Konkrete Entwicklungsverfahren	724
<b>12.2 Werkzeuge</b>	728
12.2.1 UML	728
12.2.2 Entwurfsmuster	734
12.2.3 Unit-Tests	749
12.2.4 Weitere nützliche Software	754
<b>12.3 Übungsaufgaben</b>	759
<b>13 Datenbanken</b>	763
<b>13.1 Die verschiedenen Datenbanktypen</b>	764
13.1.1 Einzeltabellendatenbanken	766
13.1.2 Relationale Datenbanken	767
13.1.3 Objektorientierte Datenbanken	775
<b>13.2 MySQL – ein konkretes RDBMS</b>	778
13.2.1 MySQL installieren und konfigurieren	779
13.2.2 Erste Schritte mit dem »mysql«-Client	782
<b>13.3 SQL-Abfragen</b>	783
13.3.1 Datenbanken und Tabellen erzeugen	784
13.3.2 Auswahlabfragen	788
13.3.3 Einfüge-, Lösch- und Änderungsabfragen	792
13.3.4 Transaktionen	793
<b>13.4 MySQL-Administration</b>	794
13.4.1 »mysqladmin«	795
13.4.2 Benutzerverwaltung	795
13.4.3 Import und Export von Daten, Backups	800
13.4.4 Konfigurationsdateien	803
13.4.5 Log-Dateien	804
13.4.6 Replikation	805

<b>13.5 Grundlagen der Datenbankprogrammierung</b> .....	807
<b>13.6 CouchDB im Überblick</b> .....	811
13.6.1 Das Konzept von CouchDB .....	811
13.6.2 Praktischer Einstieg in CouchDB .....	812
<b>13.7 Übungsaufgaben</b> .....	815
13.7.1 Praktische Übungen .....	815
13.7.2 Kontrollfragen .....	816
<b>14 Server für Webanwendungen</b> .....	821
<hr/>	
<b>14.1 HTTP im Überblick</b> .....	821
14.1.1 Ablauf der HTTP-Kommunikation .....	822
14.1.2 HTTP-Statuscodes .....	825
14.1.3 HTTP-Header .....	829
<b>14.2 Der Webserver Apache</b> .....	835
14.2.1 Apache im Überblick .....	835
14.2.2 Apache-Module .....	837
14.2.3 Apache installieren .....	839
14.2.4 Apache-Konfiguration .....	842
<b>14.3 PHP installieren und einrichten</b> .....	857
14.3.1 Installation .....	857
14.3.2 Die PHP-Konfigurationsdatei »php.ini« .....	861
<b>14.4 Virtualisierung und Container</b> .....	864
14.4.1 Virtualisierungslösungen im Überblick .....	865
14.4.2 VirtualBox als konkretes Beispiel .....	866
14.4.3 Container-Virtualisierung mit Docker .....	869
<b>14.5 Übungsaufgaben</b> .....	873
14.5.1 Praktische Übungen .....	873
14.5.2 Kontrollfragen .....	873
<b>15 Weitere Internet-Serverdienste</b> .....	877
<hr/>	
<b>15.1 Namens- und Verzeichnisdienste</b> .....	877
15.1.1 Der DNS-Server BIND .....	877
15.1.2 Der Verzeichnisdienst OpenLDAP .....	884

<b>15.2 Sonstige Server</b> .....	893
15.2.1 »vsftpd«, ein FTP-Server .....	893
15.2.2 »inetd« und »xinetd« .....	895
<b>15.3 Übungsaufgaben</b> .....	898
<b>16 XML</b> .....	901
<hr/>	
<b>16.1 Der Aufbau von XML-Dokumenten</b> .....	903
16.1.1 Die grundlegenden Bestandteile von XML-Dokumenten .....	904
16.1.2 Wohlgeformtheit .....	911
<b>16.2 DTDs und XML Schema</b> .....	913
16.2.1 Document Type Definitions (DTDs) .....	914
16.2.2 Namensräume .....	925
16.2.3 XML Schema .....	926
<b>16.3 XSLT</b> .....	929
16.3.1 Ein einfaches Beispiel .....	930
16.3.2 Wichtige XSLT- und XPath-Elemente .....	932
<b>16.4 Grundlagen der XML-Programmierung</b> .....	935
16.4.1 SAX .....	937
16.4.2 DOM .....	945
16.4.3 Das Python-Modul »xml.etree« .....	947
<b>16.5 Übungsaufgaben</b> .....	950
16.5.1 Praktische Übungen .....	950
16.5.2 Kontrollfragen .....	950
<b>17 Weitere Datei- und Datenformate</b> .....	957
<hr/>	
<b>17.1 Textdateien und Zeichensätze</b> .....	957
17.1.1 Das Problem des Zeilenumbruchs .....	958
17.1.2 Zeichensätze .....	960
17.1.3 Textbasierte Dateiformate .....	967
<b>17.2 Binäre Dateiformate</b> .....	969
17.2.1 Bilddateiformate .....	972
17.2.2 Multimedia-Dateiformate .....	976
17.2.3 Archivdateien verwenden .....	978
<b>17.3 Übungsaufgaben</b> .....	982

<b>18</b>	<b>Webseitenerstellung mit HTML und CSS</b>	987
<b>18.1</b>	<b>HTML und XHTML</b>	988
18.1.1	Die Grundstruktur von HTML-Dokumenten	989
18.1.2	Textstrukturierung und Textformatierung	991
18.1.3	Listen und Aufzählungen	999
18.1.4	Hyperlinks	1002
18.1.5	Bilder in Webseiten einbetten	1007
18.1.6	Tabellen	1011
18.1.7	Formulare	1017
18.1.8	Einbetten von Multimedia-Dateien	1025
18.1.9	Metatags und Suchmaschinen	1026
<b>18.2</b>	<b>Cascading Style Sheets (CSS)</b>	1029
18.2.1	Platzieren von Stylesheets	1030
18.2.2	Stylesheet-Wertangaben	1032
18.2.3	Stylesheet-Eigenschaften	1034
18.2.4	Layer erzeugen und positionieren	1038
18.2.5	Die wichtigsten Neuerungen in CSS3	1045
<b>18.3</b>	<b>Übungsaufgaben</b>	1049
<b>19</b>	<b>Webserveranwendungen</b>	1059
<b>19.1</b>	<b>PHP</b>	1059
19.1.1	Sprachgrundlagen	1060
19.1.2	Klassen und Objekte	1077
19.1.3	Include-Dateien, Autoloader und Namespaces	1092
19.1.4	Webspezifische Funktionen	1095
19.1.5	Zugriff auf MySQL-Datenbanken	1100
19.1.6	Unit-Tests mit PHPUnit	1112
19.1.7	PHP als Kommandozeilensprache	1121
<b>19.2</b>	<b>Eine REST-API implementieren</b>	1122
19.2.1	Die API im Überblick	1123
19.2.2	Die Grundarchitektur der API	1125
19.2.3	Der komplette Quellcode	1127
19.2.4	Die API testen	1145
<b>19.3</b>	<b>Übungsaufgaben</b>	1146

<b>20</b>	<b>JavaScript und Ajax</b>	1149
<b>20.1</b>	<b>Grundlagen</b>	1150
20.1.1	JavaScript im HTML-Dokument	1150
20.1.2	Formulare und Event-Handler	1157
20.1.3	Datums- und Uhrzeitfunktionen	1174
20.1.4	Manipulation von Bildern	1180
20.1.5	Browser- und Fensteroptionen	1182
<b>20.2</b>	<b>Das Document Object Model (DOM)</b>	1188
20.2.1	W3C-DOM im Überblick	1189
20.2.2	Eine DOM-Baum-Anzeige	1192
20.2.3	DOM-Anwendung in der Praxis	1195
20.2.4	Dokumentinhalte verändern und austauschen	1198
20.2.5	»data«-Attribute verwenden	1200
<b>20.3</b>	<b>Ajax</b>	1201
20.3.1	Die erste Ajax-Anwendung	1202
20.3.2	Datenaustauschformate: XML und JSON	1208
20.3.3	Größeres Beispiel: eine interaktive Länderliste	1209
<b>20.4</b>	<b>jQuery</b>	1219
20.4.1	jQuery im Überblick	1219
20.4.2	Ein REST-Client mit jQuery	1223
<b>20.5</b>	<b>Die JavaScript-Bibliothek React.js</b>	1233
20.5.1	Einführungsbeispiel	1234
20.5.2	Eigene React-Child-Komponenten definieren	1239
20.5.3	Einen API-Client mit React schreiben	1243
20.5.4	Der REST-Client im Detail	1248
<b>20.6</b>	<b>Übungsaufgaben</b>	1260
<b>21</b>	<b>Computer- und Netzwerksicherheit</b>	1263
<b>21.1</b>	<b>PC-Gefahren</b>	1264
21.1.1	Viren und Würmer	1264
21.1.2	Trojaner und Backdoors	1270
21.1.3	Weitere Schädlinge	1272

<b>21.2 Netzwerk- und Serversicherheit</b> .....	1277
21.2.1 Servergefahren .....	1277
21.2.2 Wichtige Gegenmaßnahmen .....	1279
21.2.3 Kryptografie .....	1285
<b>21.3 Übungsaufgaben</b> .....	1288
<b>Anhang</b> .....	1291
<hr/>	
<b>A Glossar</b> .....	1291
<b>B Zweisprachige Wortliste</b> .....	1303
<b>C Kommentiertes Literatur- und Linkverzeichnis</b> .....	1309
Index .....	1321