

Inhalt

Vorwort	17
1 Einführung	25
1.1 Informationstechnik, Informatik und EDV	25
1.1.1 Fachrichtungen der Informatik	26
1.1.2 Überblick über die IT-Ausbildung	27
1.2 Die Geschichte der Rechenmaschinen und Computer	33
1.2.1 Die Vorgeschichte	35
1.2.2 Die Entwicklung der elektronischen Rechner	37
1.2.3 Entwicklung der Programmiersprachen	46
1.3 Digitale Speicherung und Verarbeitung von Informationen	52
1.3.1 Digitale Bilddaten	54
1.3.2 Digitale Audiodaten	55
1.3.3 Digitale Speicherung von Text	56
1.4 Übungsaufgaben	56
2 Mathematische und technische Grundlagen	59
2.1 Einführung in die Logik	59
2.1.1 Aussagen	60
2.1.2 Aussageformen	61
2.1.3 Logische Verknüpfungen	61
2.1.4 Mengenoperationen	68
2.1.5 Weitere wichtige Berechnungsverfahren	72
2.2 Informationsspeicherung im Computer	74
2.2.1 Zahlensysteme	74
2.2.2 Bits und Bytes	79
2.3 Elektronische Grundlagen	84
2.3.1 Einfache Schaltungen	85
2.3.2 Zusammengesetzte Schaltungen	88

2.4	Automatentheorien und -simulationen	91
2.4.1	Algorithmen	92
2.4.2	Die Turing-Maschine	96
2.4.3	Der virtuelle Prozessor	100
2.5	Übungsaufgaben	107
2.5.1	Praktische Übungen	107
2.5.2	Kontrollfragen	108
3	Hardware	115
<hr/>		
3.1	Grundlagen	115
3.2	Die Zentraleinheit	119
3.2.1	Aufbau und Aufgaben des Prozessors	121
3.2.2	Der Arbeitsspeicher	130
3.2.3	Das BIOS	132
3.2.4	Bus- und Anschlusssysteme	137
3.3	Die Peripherie	146
3.3.1	Massenspeicher	147
3.3.2	Eingabegeräte	161
3.3.3	Ausgabegeräte	164
3.3.4	Soundhardware	170
3.4	Übungsaufgaben	171
4	Netzwerkgrundlagen	179
<hr/>		
4.1	Einführung	179
4.1.1	Was ist ein Netzwerk?	179
4.1.2	Entstehung der Netzwerke	181
4.2	Funktionsebenen von Netzwerken	186
4.2.1	Das OSI-Referenzmodell	186
4.2.2	Das Schichtenmodell der Internetprotokolle	189
4.2.3	Netzwerkkommunikation über die Schichten eines Schichtenmodells	192
4.3	Klassifizierung von Netzwerken	195
4.3.1	Die Reichweite des Netzwerks	195
4.3.2	Die Netzwerktopologie	197
4.3.3	Der Zentralisierungsgrad des Netzwerks	198

4.4	Netzwerkkarten, Netzkabel und Netzzugangsverfahren	204
4.4.1	Die verschiedenen Ethernet-Standards	206
4.4.2	Drahtlose Netze	211
4.5	Datenfernübertragung	216
4.5.1	Netzzugang per Modem (analoge Telefonleitung)	217
4.5.2	ISDN	218
4.5.3	DSL-Dienste	220
4.5.4	Internetzugänge über Mobilfunk	222
4.6	Die TCP/IP-Protokollfamilie	223
4.6.1	Netzzugang in TCP/IP-Netzwerken	225
4.6.2	IP-Adressen, Datagramme und Routing	226
4.6.3	Transportprotokolle	252
4.6.4	Das Domain Name System (DNS)	258
4.6.5	Verschiedene Internetanwendungsprotokolle	262
4.7	Übungsaufgaben	275

5 Betriebssystemgrundlagen 287

5.1	Entwicklung der Betriebssysteme	288
5.1.1	Die Geschichte von Unix	290
5.1.2	PC-Betriebssysteme	291
5.2	Aufgaben und Konzepte	296
5.2.1	Allgemeiner Aufbau von Betriebssystemen	296
5.2.2	Prozessverwaltung	303
5.2.3	Speicherverwaltung	308
5.2.4	Dateisysteme	310
5.3	Übungsaufgaben	317

6 Windows 323

6.1	Allgemeine Informationen	323
6.1.1	Die verschiedenen Windows-Versionen	323
6.1.2	Windows-Dateisysteme	328
6.2	Windows im Einsatz	329
6.2.1	Die Windows-Benutzeroberfläche	330
6.2.2	Die Windows-Konsole	337

6.2.3	Die Windows PowerShell	340
6.2.4	Windows-Konfiguration	352
6.3	Windows-Netzwerkkonfiguration	356
6.3.1	Allgemeine Einstellungen	356
6.3.2	TCP/IP-Dienstprogramme	358
6.3.3	Datei- und Druckserver unter Windows	361
6.3.4	Windows-Server	363
6.4	Übungsaufgaben	364
7	Linux	369
<hr/>		
7.1	Arbeiten mit der Shell	371
7.1.1	Booten und Log-in	371
7.1.2	Virtuelle Terminals	375
7.1.3	Grundfunktionen der Shell	376
7.1.4	Hilfefunktionen	382
7.1.5	Pipes und Ein-/Ausgabeumleitung	385
7.1.6	Die wichtigsten Systembefehle	389
7.2	Konfigurations- und Administrationsaufgaben	403
7.2.1	Syslog und Log-Dateien	403
7.2.2	Programme automatisch starten	404
7.2.3	Software installieren	406
7.3	Automatisierung	408
7.3.1	Shell-Skripte	408
7.3.2	Weitere Hilfsmittel	412
7.4	Editoren	415
7.4.1	vi	415
7.4.2	Emacs	423
7.5	Grafische Benutzeroberflächen	429
7.5.1	Der X-Server	429
7.5.2	Desktops	431
7.6	Netzwerkkonfiguration unter Linux	435
7.6.1	Grundeinstellungen	435
7.6.2	TCP/IP-Dienstprogramme	437
7.6.3	Datei- und Druckserver unter Linux	437

7.7 **Übungsaufgaben** 442

 7.7.1 Praktische Übungen 442

 7.7.2 Kontrollfragen 442

8 macOS 447

8.1 **Mit Aqua arbeiten** 451

 8.1.1 Die Menüleiste 453

 8.1.2 Das Dock 455

 8.1.3 Der Finder 455

 8.1.4 Mission Control und Dashboard 457

8.2 **Systemkonfiguration** 459

 8.2.1 Besonderheiten der Mac-Dateisysteme 460

8.3 **macOS-Netzwerkkonfiguration** 461

 8.3.1 Serverdienste unter macOS 463

8.4 **Übungsaufgaben** 464

9 Grundlagen der Programmierung 467

9.1 **Die Programmiersprache C** 469

 9.1.1 Das erste Beispiel 470

 9.1.2 Elemente der Sprache C 473

 9.1.3 Die C-Standardbibliothek 492

9.2 **Java** 497

 9.2.1 Grundlegende Elemente der Sprache Java 500

 9.2.2 Objektorientierte Programmierung mit Java 505

 9.2.3 Weitere Java-Elemente 511

9.3 **Python** 520

 9.3.1 Das erste Beispiel 521

 9.3.2 Grundelemente von Python 522

 9.3.3 Objektorientierung in Python 557

 9.3.4 Die Python-Standardbibliothek 580

9.4 **Übungsaufgaben** 585

10 Konzepte der Programmierung 589

10.1 Algorithmen und Datenstrukturen	589
10.1.1 Ein einfaches Praxisbeispiel	589
10.1.2 Sortialgorithmen	592
10.1.3 Suchalgorithmen	597
10.1.4 Ausgewählte Datenstrukturen	598
10.2 Reguläre Ausdrücke	610
10.2.1 Muster für reguläre Ausdrücke	612
10.2.2 Programmierung mit regulären Ausdrücken	615
10.3 Systemnahe Programmierung	628
10.3.1 Prozesse und Pipes	628
10.3.2 Threads	634
10.4 Einführung in die Netzwerkprogrammierung	637
10.4.1 Die Berkeley Socket API	638
10.4.2 Ein praktisches Beispiel	644
10.5 GUI- und Grafikprogrammierung	647
10.5.1 Zeichnungen und Grafiken erstellen	649
10.5.2 Animation	654
10.5.3 Programmierung fensterbasierter Anwendungen	658
10.6 Übungsaufgaben	671

11 Mobile Development 673

11.1 iOS-Apps mit Xcode und Swift	674
11.1.1 iOS im Schnellüberblick	674
11.1.2 Xcode und Swift	675
11.1.3 Swift-Grundlagen	677
11.1.4 Eine iOS-App entwickeln	683
11.2 Eine einfache Android-App	693
11.2.1 Android im Überblick	693
11.2.2 Eine App mit Android Studio entwickeln	694
11.3 Übungsaufgaben	701

12	Software-Engineering	703
12.1	Überblick	704
12.1.1	Der Entwicklungszyklus	704
12.1.2	Planung und Analyse	706
12.1.3	Entwurf	712
12.1.4	Implementierung und Test	713
12.1.5	Dokumentation	715
12.1.6	Konkrete Entwicklungsverfahren	716
12.2	Werkzeuge	720
12.2.1	UML	720
12.2.2	Entwurfsmuster	726
12.2.3	Unit-Tests	734
12.2.4	Weitere nützliche Software	738
12.3	Übungsaufgaben	741
13	Datenbanken	745
13.1	Die verschiedenen Datenbanktypen	746
13.1.1	Einzeltabellendatenbanken	747
13.1.2	Relationale Datenbanken	749
13.1.3	Objektorientierte Datenbanken	757
13.2	MySQL – ein konkretes RDBMS	760
13.2.1	MySQL installieren und konfigurieren	760
13.2.2	Erste Schritte mit dem »mysql«-Client	763
13.3	SQL-Abfragen	764
13.3.1	Datenbanken und Tabellen erzeugen	765
13.3.2	Auswahlabfragen	769
13.3.3	Einfüge-, Lösch- und Änderungsabfragen	773
13.3.4	Transaktionen	774
13.4	MySQL-Administration	776
13.4.1	»mysqladmin«	776
13.4.2	Benutzerverwaltung	777
13.4.3	Import und Export von Daten, Backups	782
13.4.4	Konfigurationsdateien	785
13.4.5	Log-Dateien	786
13.4.6	Replikation	787

13.5 Grundlagen der Datenbankprogrammierung	789
13.6 CouchDB im Überblick	793
13.6.1 Das Konzept von CouchDB	793
13.6.2 Praktischer Einstieg in CouchDB	794
13.7 Übungsaufgaben	796
13.7.1 Praktische Übungen	796
13.7.2 Kontrollfragen	797

14 Server für Webanwendungen **801**

14.1 HTTP im Überblick	801
14.1.1 Ablauf der HTTP-Kommunikation	802
14.1.2 HTTP-Statuscodes	805
14.1.3 HTTP-Header	809
14.2 Der Webserver Apache	814
14.2.1 Apache im Überblick	815
14.2.2 Apache-Module	816
14.2.3 Apache installieren	818
14.2.4 Apache-Konfiguration	821
14.3 PHP installieren und einrichten	836
14.3.1 Installation	837
14.3.2 Die PHP-Konfigurationsdatei »php.ini«	840
14.4 Virtualisierung und Container	843
14.4.1 Virtualisierungslösungen im Überblick	844
14.4.2 VirtualBox als konkretes Beispiel	845
14.4.3 Container-Virtualisierung mit Docker	848
14.5 Übungsaufgaben	852
14.5.1 Praktische Übungen	852
14.5.2 Kontrollfragen	853

15 Weitere Internet-Serverdienste **857**

15.1 Namens- und Verzeichnisdienste	857
15.1.1 Der DNS-Server BIND	857
15.1.2 Der Verzeichnisdienst OpenLDAP	864

15.2	Sonstige Server	873
15.2.1	»vsftpd«, ein FTP-Server	873
15.2.2	»inetd« und »xinetd«	875
15.3	Übungsaufgaben	878

16	XML	881
-----------	------------	-----

16.1	Der Aufbau von XML-Dokumenten	883
16.1.1	Die grundlegenden Bestandteile von XML-Dokumenten	884
16.1.2	Wohlgeformtheit	891
16.2	DTDs und XML Schema	893
16.2.1	Document Type Definitions (DTDs)	894
16.2.2	Namensräume	905
16.2.3	XML Schema	906
16.3	XSLT	909
16.3.1	Ein einfaches Beispiel	910
16.3.2	Wichtige XSLT- und XPath-Elemente	913
16.4	Grundlagen der XML-Programmierung	916
16.4.1	SAX	918
16.4.2	DOM	925
16.4.3	Das Python-Modul »xml.etree«	927
16.5	Übungsaufgaben	930
16.5.1	Praktische Übungen	930
16.5.2	Kontrollfragen	931

17	Weitere Datei- und Datenformate	937
-----------	--	-----

17.1	Textdateien und Zeichensätze	937
17.1.1	Das Problem des Zeilenumbruchs	938
17.1.2	Zeichensätze	939
17.1.3	Textbasierte Dateiformate	946
17.2	Binäre Dateiformate	949
17.2.1	Bilddateiformate	952
17.2.2	Multimedia-Dateiformate	956
17.2.3	Archivdateien verwenden	958
17.3	Übungsaufgaben	962

18.1 HTML und XHTML	968
18.1.1 Die Grundstruktur von HTML-Dokumenten	969
18.1.2 Textstrukturierung und Textformatierung	972
18.1.3 Listen und Aufzählungen	979
18.1.4 Hyperlinks	982
18.1.5 Bilder in Webseiten einbetten	987
18.1.6 Tabellen	990
18.1.7 Formulare	996
18.1.8 Einbetten von Multimedia-Dateien	1004
18.1.9 Meta-Tags und Suchmaschinen	1005
18.2 Cascading Style Sheets (CSS)	1008
18.2.1 Platzieren von Stylesheets	1009
18.2.2 Stylesheet-Wertangaben	1011
18.2.3 Stylesheet-Eigenschaften	1013
18.2.4 Layer erzeugen und positionieren	1017
18.2.5 Die wichtigsten Neuerungen in CSS3	1023
18.3 Übungsaufgaben	1028

19 Webserveranwendungen

19.1 PHP	1037
19.1.1 Sprachgrundlagen	1038
19.1.2 Klassen und Objekte	1055
19.1.3 Include-Dateien, Autoloader und Namespaces	1070
19.1.4 Webspezifische Funktionen	1073
19.1.5 Zugriff auf MySQL-Datenbanken	1078
19.1.6 Unit-Tests mit PHPUnit	1090
19.2 Eine REST-API implementieren	1099
19.2.1 Die API im Überblick	1099
19.2.2 Die Grundarchitektur der API	1102
19.2.3 Der komplette Quellcode	1104
19.2.4 Die API testen	1120
19.3 Übungsaufgaben	1121

20	JavaScript und Ajax	1125
20.1	Grundlagen	1126
20.1.1	JavaScript im HTML-Dokument	1126
20.1.2	Formulare und Event Handler	1131
20.1.3	Datums- und Uhrzeit-Funktionen	1144
20.1.4	Manipulation von Bildern	1147
20.1.5	Browser- und Fensteroptionen	1150
20.2	Das Document Object Model (DOM)	1156
20.2.1	W3C-DOM im Überblick	1156
20.2.2	Eine DOM-Baum-Anzeige	1159
20.2.3	DOM-Anwendung in der Praxis	1162
20.2.4	Dokumentinhalte verändern und austauschen	1165
20.2.5	»data«-Attribute verwenden	1167
20.3	Ajax	1168
20.3.1	Die erste Ajax-Anwendung	1168
20.3.2	Datenaustauschformate: XML und JSON	1175
20.3.3	Größeres Beispiel: eine interaktive Länderliste	1176
20.4	jQuery	1185
20.4.1	jQuery im Überblick	1185
20.4.2	Ein REST-Client mit jQuery	1189
20.5	Übungsaufgaben	1199
21	Computer- und Netzwerksicherheit	1201
21.1	PC-Gefahren	1202
21.1.1	Viren und Würmer	1202
21.1.2	Trojaner und Backdoors	1208
21.1.3	Weitere Schädlinge	1209
21.2	Netzwerk- und Serversicherheit	1214
21.2.1	Servergefahren	1214
21.2.2	Wichtige Gegenmaßnahmen	1216
21.2.3	Kryptografie	1222
21.3	Übungsaufgaben	1225

A	Glossar	1229
B	Zweisprachige Wortliste	1241
	B.1 Englisch-Deutsch	1241
	B.2 Deutsch-Englisch	1244
C	Kommentiertes Literatur- und Linkverzeichnis	1247
	C.1 Allgemeine Einführungen und Überblicke	1247
	C.2 Mathematische und technische Grundlagen	1248
	C.3 Hardware	1248
	C.4 Netzwerktechnik	1248
	C.5 Betriebssystemgrundlagen	1249
	C.6 Windows	1249
	C.7 Linux	1250
	C.8 macOS	1250
	C.9 Grundlagen der Programmierung	1251
	C.10 Konzepte der Programmierung	1251
	C.11 Mobile Development	1252
	C.12 Software-Engineering	1252
	C.13 Datenbanken	1253
	C.14 Server für Webanwendungen	1254
	C.15 Weitere Internet-Serverdienste	1254
	C.16 XML	1254
	C.17 Webseitenerstellung mit HTML und CSS	1255
	C.18 Webserveranwendungen	1255
	C.19 JavaScript und Ajax	1255
	C.20 Computer- und Netzwerksicherheit	1256
	 Index	 1257