

Inhalt

Materialien zum Buch	17
Vorwort	19

1 Einführung 27

1.1 Informationstechnik, Informatik und EDV	27
1.1.1 Fachrichtungen der Informatik	28
1.1.2 Überblick über die IT-Ausbildung	29
1.2 Die Geschichte der Rechenmaschinen und Computer	36
1.2.1 Die Vorgeschichte	38
1.2.2 Die Entwicklung der elektronischen Rechner	40
1.2.3 Die Entwicklung der Programmiersprachen	49
1.3 Digitale Speicherung und Verarbeitung von Informationen	55
1.3.1 Digitale Bilddaten	57
1.3.2 Digitale Audiodaten	58
1.3.3 Digitale Speicherung von Text	59
1.4 Übungsaufgaben	59

2 Mathematische und technische Grundlagen 63

2.1 Einführung in die Logik	63
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
2.2 Informationsspeicherung im Computer	78
2.2.1 Zahlensysteme	78
2.2.2 Bits und Bytes	84
2.3 Elektronische Grundlagen	89
2.3.1 Einfache Schaltungen	90
2.3.2 Zusammengesetzte Schaltungen	93

2.4	Automatentheorien und -simulationen	97
2.4.1	Algorithmen	98
2.4.2	Die Turing-Maschine	102
2.4.3	Der virtuelle Prozessor	107
2.5	Übungsaufgaben	112
2.5.1	Praktische Übungen	112
2.5.2	Kontrollfragen	113

3 Hardware 119

3.1	Grundlagen	119
3.2	Die Zentraleinheit	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
3.3	Die Peripherie	151
3.3.1	Massenspeicher	152
3.3.2	Eingabegeräte	166
3.3.3	Ausgabegeräte	169
3.3.4	Soundhardware	175
3.4	Übungsaufgaben	176

4 Netzwerkgrundlagen 183

4.1	Einführung	183
4.1.1	Was ist ein Netzwerk?	183
4.1.2	Entstehung der Netzwerke	185
4.2	Funktionsebenen von Netzwerken	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
4.3	Klassifizierung von Netzwerken	200
4.3.1	Die Reichweite des Netzwerks	200
4.3.2	Die Netzwerktopologie	201
4.3.3	Der Zentralisierungsgrad des Netzwerks	203

4.4	Netzwerkkarten, Netzwerkkabel und Netzzugangsverfahren	209
4.4.1	Die verschiedenen Ethernet-Standards	211
4.4.2	Drahtlose Netze	216
4.5	Datenfernübertragung	221
4.5.1	DSL-Dienste	222
4.5.2	Internetzugänge über Mobilfunk	224
4.6	Die TCP/IP-Protokollfamilie	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
4.7	Übungsaufgaben	276

5 Betriebssystemgrundlagen 289

5.1	Entwicklung der Betriebssysteme	290
5.1.1	Die Vorgeschichte	290
5.1.2	Die Geschichte von Unix	292
5.1.3	PC-Betriebssysteme	294
5.2	Aufgaben und Konzepte	298
5.2.1	Allgemeiner Aufbau von Betriebssystemen	299
5.2.2	Prozessverwaltung	306
5.2.3	Speicherverwaltung	311
5.2.4	Dateisysteme	313
5.3	Übungsaufgaben	319

6 Windows 325

6.1	Allgemeine Informationen	325
6.1.1	Die verschiedenen Windows-Versionen	325
6.1.2	Windows-Dateisysteme	330
6.2	Windows im Einsatz	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
6.3	Windows-Netzwerkconfiguration	359
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
6.4	Übungsaufgaben	367

7 Linux 373

7.1	Arbeiten mit der Shell	375
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
7.2	Konfigurations- und Administrationsaufgaben	406
7.2.1	Syslog und Log-Dateien	407
7.2.2	Programme automatisch starten	408
7.2.3	Software installieren	410
7.3	Automatisierung	412
7.3.1	Shell-Skripte	412
7.3.2	Weitere Hilfsmittel	416
7.4	Editoren	418
7.4.1	vi	419
7.4.2	Emacs	427
7.5	Grafische Benutzeroberflächen	433
7.5.1	Der X-Server	433
7.5.2	Desktops	435
7.6	Netzwerkconfiguration unter Linux	439
7.6.1	Grundeinstellungen	439
7.6.2	TCP/IP-Dienstprogramme	441
7.6.3	Datei- und Druckserver unter Linux	441

7.7	Übungsaufgaben	446
7.7.1	Praktische Übungen	446
7.7.2	Kontrollfragen	446
8	macOS	451
<hr/>		
8.1	Mit Aqua arbeiten	455
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
8.2	Systemkonfiguration	464
8.2.1	Besonderheiten der Mac-Dateisysteme	465
8.3	macOS-Netzwerkkonfiguration	466
8.3.1	Serverdienste unter macOS	468
8.4	Übungsaufgaben	469
9	Grundlagen der Programmierung	473
<hr/>		
9.1	Die Programmiersprache C	475
9.1.1	Das erste Beispiel	476
9.1.2	Elemente der Sprache C	479
9.1.3	Die C-Standardbibliothek	498
9.2	Java	504
9.2.1	Grundlegende Elemente der Sprache Java	507
9.2.2	Objektorientierte Programmierung mit Java	512
9.2.3	Weitere Java-Elemente	518
9.3	Python	530
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
9.4	Übungsaufgaben	595

10 Konzepte der Programmierung 599

10.1 Algorithmen und Datenstrukturen	599
10.1.1 Ein einfaches Praxisbeispiel	599
10.1.2 Sortieralgorithmen	602
10.1.3 Suchalgorithmen	607
10.1.4 Ausgewählte Datenstrukturen	608
10.2 Reguläre Ausdrücke	625
10.2.1 Muster für reguläre Ausdrücke	627
10.2.2 Programmierung mit regulären Ausdrücken	630
10.3 Systemnahe Programmierung	643
10.3.1 Prozesse und Pipes	643
10.3.2 Threads	648
10.4 Einführung in die Netzwerkprogrammierung	652
10.4.1 Die Berkeley Socket API	652
10.4.2 Ein praktisches Beispiel	658
10.5 GUI- und Grafikprogrammierung	661
10.5.1 Zeichnungen und Grafiken erstellen	662
10.5.2 Animation	668
10.5.3 Programmierung fensterbasierter Anwendungen	672
10.6 Übungsaufgaben	686

11 Mobile Development 689

11.1 iOS-Apps mit Xcode und Swift	690
11.1.1 iOS im Schnellüberblick	690
11.1.2 Xcode und Swift	691
11.1.3 Swift-Grundlagen	693
11.2 Eine iOS-App entwickeln	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
11.3 Übungsaufgaben	709

12 Software-Engineering 711

12.1 Überblick	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
12.2 Werkzeuge	728
12.2.1 UML	728
12.2.2 Entwurfsmuster	734
12.2.3 Unit-Tests	749
12.2.4 Weitere nützliche Software	754
12.3 Übungsaufgaben	759

13 Datenbanken 763

13.1 Die verschiedenen Datenbanktypen	764
13.1.1 Einzeltabellendatenbanken	766
13.1.2 Relationale Datenbanken	767
13.1.3 Objektorientierte Datenbanken	775
13.2 MySQL – ein konkretes RDBMS	778
13.2.1 MySQL installieren und konfigurieren	779
13.2.2 Erste Schritte mit dem »mysql«-Client	782
13.3 SQL-Abfragen	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
13.4 MySQL-Administration	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

13.5 Grundlagen der Datenbankprogrammierung	807
13.6 CouchDB im Überblick	811
13.6.1 Das Konzept von CouchDB	811
13.6.2 Praktischer Einstieg in CouchDB	812
13.7 Übungsaufgaben	815
13.7.1 Praktische Übungen	815
13.7.2 Kontrollfragen	816

14 Server für Webanwendungen 821

14.1 HTTP im Überblick	821
14.1.1 Ablauf der HTTP-Kommunikation	822
14.1.2 HTTP-Statuscodes	825
14.1.3 HTTP-Header	829
14.2 Der Webserver Apache	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
14.3 PHP installieren und einrichten	857
14.3.1 Installation	857
14.3.2 Die PHP-Konfigurationsdatei »php.ini«	861
14.4 Virtualisierung und Container	864
14.4.1 Virtualisierungslösungen im Überblick	865
14.4.2 VirtualBox als konkretes Beispiel	866
14.4.3 Container-Virtualisierung mit Docker	869
14.5 Übungsaufgaben	873
14.5.1 Praktische Übungen	873
14.5.2 Kontrollfragen	873

15 Weitere Internet-Serverdienste 877

15.1 Namens- und Verzeichnisdienste	877
15.1.1 Der DNS-Server BIND	877
15.1.2 Der Verzeichnisdienst OpenLDAP	884

15.2	Sonstige Server	893
15.2.1	»vsftpd«, ein FTP-Server	893
15.2.2	»inetd« und »xinetd«	895
15.3	Übungsaufgaben	898

16 XML 901

16.1	Der Aufbau von XML-Dokumenten	903
16.1.1	Die grundlegenden Bestandteile von XML-Dokumenten	904
16.1.2	Wohlgeformtheit	911
16.2	DTDs und XML Schema	913
16.2.1	Document Type Definitions (DTDs)	914
16.2.2	Namensräume	925
16.2.3	XML Schema	926
16.3	XSLT	929
16.3.1	Ein einfaches Beispiel	930
16.3.2	Wichtige XSLT- und XPath-Elemente	932
16.4	Grundlagen der XML-Programmierung	935
16.4.1	SAX	937
16.4.2	DOM	945
16.4.3	Das Python-Modul »xml.etree«	947
16.5	Übungsaufgaben	950
16.5.1	Praktische Übungen	950
16.5.2	Kontrollfragen	950

17 Weitere Datei- und Datenformate 957

17.1	Textdateien und Zeichensätze	957
17.1.1	Das Problem des Zeilenumbruchs	958
17.1.2	Zeichensätze	960
17.1.3	Textbasierte Dateiformate	967
17.2	Binäre Dateiformate	969
17.2.1	Bilddateiformate	972
17.2.2	Multimedia-Dateiformate	976
17.2.3	Archivdateien verwenden	978
17.3	Übungsaufgaben	982

18 Webseitenerstellung mit HTML und CSS

987

18.1 HTML und XHTML	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
18.2 Cascading Style Sheets (CSS)	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
18.3 Übungsaufgaben	1049

19 Webserveranwendungen

1059

19.1 PHP	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
19.2 Eine REST-API implementieren	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
19.3 Übungsaufgaben	1146

20 JavaScript und Ajax

1149

20.1 Grundlagen	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
20.2 Das Document Object Model (DOM)	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
20.3 Ajax	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
20.4 jQuery	1219
20.4.1 jQuery im Überblick	1219
20.4.2 Ein REST-Client mit jQuery	1223
20.5 Die JavaScript-Bibliothek React.js	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
20.6 Übungsaufgaben	1260

21 Computer- und Netzwerksicherheit

1263

21.1 PC-Gefahren	1264
21.1.1 Viren und Würmer	1264
21.1.2 Trojaner und Backdoors	1270
21.1.3 Weitere Schädlinge	1272

21.2 Netzwerk- und Serversicherheit	1277
21.2.1 Servergefahren	1277
21.2.2 Wichtige Gegenmaßnahmen	1279
21.2.3 Kryptografie	1285
21.3 Übungsaufgaben	1288

Anhang

A Glossar	1291
B Zweisprachige Wortliste	1303
C Kommentiertes Literatur- und Linkverzeichnis	1309
Index	1321