

Sascha Kersken

IT-Handbuch für Fachinformatiker

Der Ausbildungsbegleiter

Inhalt

Vorwort	15
Geleitwort des Fachgutachters	23

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	34
1.2.2 Die Entwicklung der elektronischen Rechner	36
1.2.3 Entwicklung der Programmiersprachen	45
1.3 Digitale Speicherung und Verarbeitung von Informationen	52
1.3.1 Digitale Bilddaten	53
1.3.2 Digitale Audiodaten	54
1.3.3 Digitale Speicherung von Text	55
1.4 Zusammenfassung	56

2 Mathematische und technische Grundlagen 57

2.1 Einführung in die Logik	57
2.1.1 Aussagen	58
2.1.2 Aussageformen	59
2.1.3 Logische Verknüpfungen	59
2.1.4 Mengenoperationen	66
2.1.5 Weitere wichtige Berechnungsverfahren	70
2.2 Informationsspeicherung im Computer	72
2.2.1 Zahlensysteme	72
2.2.2 Bits und Bytes	77
2.3 Elektronische Grundlagen	82
2.3.1 Einfache Schaltungen	82
2.3.2 Zusammengesetzte Schaltungen	86
2.4 Automatentheorien und -simulationen	90
2.4.1 Algorithmen	90
2.4.2 Die Turing-Maschine	95
2.4.3 Der virtuelle Prozessor	99
2.5 Zusammenfassung	105

3	Hardware	107
3.1	Grundlagen	107
3.2	Die Zentraleinheit	111
3.2.1	Aufbau und Aufgaben des Prozessors	113
3.2.2	Der Arbeitsspeicher	122
3.2.3	Das BIOS	124
3.2.4	Bus- und Anschlusssysteme	130
3.3	Die Peripherie	139
3.3.1	Massenspeicher	140
3.3.2	Eingabegeräte	153
3.3.3	Ausgabegeräte	156
3.3.4	Sound-Hardware	162
3.4	Zusammenfassung	163
4	Netzwerkgrundlagen	165
4.1	Grundlagen	165
4.1.1	Was ist ein Netzwerk?	165
4.1.2	Entstehung der Netzwerke	167
4.2	Funktionsebenen von Netzwerken	172
4.2.1	Das OSI-Referenzmodell	172
4.2.2	Das Schichtenmodell der Internetprotokolle	175
4.2.3	Netzwerkkommunikation über die Schichten eines Schichtenmodells	178
4.3	Klassifizierung von Netzwerken	182
4.3.1	Die Reichweite des Netzwerks	182
4.3.2	Die Netzwerktopologie	183
4.3.3	Der Zentralisierungsgrad des Netzwerks	185
4.4	Netzwerkkarten, Netzkabel und Netzzugangsverfahren	191
4.4.1	Die verschiedenen Ethernet-Standards	193
4.4.2	Token Ring	198
4.4.3	Drahtlose Netze	199
4.4.4	Sonstige Zugangsarten	203
4.5	Datenfernübertragung	205
4.5.1	Netzwerkzugang per Modem (analoge Telefonleitung)	206
4.5.2	ISDN	208
4.5.3	DSL-Dienste	210
4.6	Die TCP/IP-Protokollfamilie	212
4.6.1	Netzzugang in TCP/IP-Netzwerken	214
4.6.2	IP-Adressen, Datagramme und Routing	215
4.6.3	Transportprotokolle	241

4.6.4	Das Domain Name System (DNS)	247
4.6.5	Verschiedene Internet-Anwendungsprotokolle	251
4.7	Andere Protokollstapel	267
4.7.1	Die AppleTalk-Protokollfamilie	267
4.7.2	Novell IPX/SPX	270
4.7.3	NetBEUI/SMB	271
4.8	Zusammenfassung	272
5	Betriebssystemgrundlagen	275
5.1	Entwicklung der Betriebssysteme	276
5.1.1	Die Geschichte von UNIX	278
5.1.2	PC-Betriebssysteme	279
5.2	Aufgaben und Konzepte	284
5.2.1	Allgemeiner Aufbau von Betriebssystemen	284
5.2.2	Prozessverwaltung	292
5.2.3	Speicherverwaltung	296
5.2.4	Dateisysteme	298
5.3	Die allgegenwärtige Virtualisierung	305
5.3.1	Virtualisierungslösungen im Überblick	306
5.3.2	VMware Workstation als konkretes Beispiel	307
5.4	Zusammenfassung	310
6	Windows	313
6.1	Allgemeine Informationen	313
6.1.1	Die verschiedenen Windows-Versionen	313
6.1.2	Windows-Dateisysteme	317
6.2	Windows im Einsatz	318
6.2.1	Die Windows-Benutzeroberfläche	318
6.2.2	Die Windows-Konsole	327
6.2.3	Die Windows PowerShell	331
6.2.4	Windows-Konfiguration	342
6.3	Windows-Netzwerkconfiguration	349
6.3.1	Allgemeine Einstellungen	349
6.3.2	TCP/IP-Dienstprogramme	351
6.3.3	Datei- und Druckserver unter Windows	354
6.3.4	Windows-Server	355
6.4	Zusammenfassung	357
7	Linux	359
7.1	Arbeiten mit der Shell	361
7.1.1	Booten und Login	361
7.1.2	Virtuelle Terminals	364

7.1.3	Grundfunktionen der Shell	365
7.1.4	Hilfefunktionen	371
7.1.5	Pipes und Ein-/Ausgabeumleitung	374
7.1.6	Die wichtigsten Systembefehle	377
7.2	Konfigurations- und Administrationsaufgaben	391
7.2.1	Syslog und Logdateien	391
7.2.2	Programme automatisch starten	393
7.2.3	Software installieren	395
7.3	Automatisierung	397
7.3.1	Shell-Skripte	397
7.3.2	Weitere Hilfsmittel	401
7.4	Editoren	403
7.4.1	vi	403
7.4.2	Emacs	410
7.5	Grafische Benutzeroberflächen	415
7.5.1	Der X-Server	416
7.5.2	Desktops	417
7.6	Netzwerkkonfiguration unter Linux	421
7.6.1	Grundeinstellungen	422
7.6.2	TCP/IP-Dienstprogramme	423
7.6.3	Datei- und Druckserver unter Linux	424
7.7	Zusammenfassung	428
8	Mac OS X	431
8.1	Mit Aqua arbeiten	434
8.1.1	Die Menüleiste	435
8.1.2	Das Dock	436
8.1.3	Der Finder	437
8.1.4	Exposé und Dashboard	439
8.2	Systemkonfiguration	441
8.2.1	Besonderheiten der Mac-Dateisysteme	442
8.3	Mac OS X-Netzwerkkonfiguration	443
8.3.1	Serverdienste unter Mac OS X	445
8.4	Zusammenfassung	446
9	Grundlagen der Programmierung	447
9.1	Die Programmiersprache C	448
9.1.1	Das erste Beispiel	449
9.1.2	Elemente der Sprache C	452
9.1.3	Die C-Standardbibliothek	470
9.2	Java	474

9.2.1	Grundlegende Elemente der Sprache Java	476
9.2.2	Objektorientierte Programmierung mit Java	481
9.2.3	Dateizugriffe in Java	487
9.3	Perl	489
9.3.1	Das erste Beispiel	490
9.3.2	Elemente der Sprache Perl	491
9.4	Ruby	501
9.4.1	Das erste Beispiel	503
9.4.2	Ruby-Grundelemente	504
9.4.3	Objektorientierung in Ruby	519
9.5	Zusammenfassung	530

10 Konzepte der Programmierung 531

10.1	Algorithmen und Datenstrukturen	531
10.1.1	Ein einfaches Praxisbeispiel	531
10.1.2	Sortier-Algorithmen	534
10.1.3	Such-Algorithmen	538
10.1.4	Ausgewählte Datenstrukturen	540
10.2	Reguläre Ausdrücke	545
10.2.1	Muster für reguläre Ausdrücke	546
10.2.2	Programmierung mit regulären Ausdrücken	549
10.3	Systemnahe Programmierung	552
10.3.1	Prozesse und Pipes	553
10.3.2	Threads	557
10.4	Einführung in die Netzwerkprogrammierung	561
10.4.1	Die Berkeley Socket API	561
10.4.2	Ein praktisches Beispiel	568
10.4.3	Ein Ruby-Webserver	571
10.5	Verteilte Anwendungen mit Java Enterprise Edition	588
10.5.1	Enterprise Java Beans (EJB)	589
10.5.2	Java Servlets	594
10.5.3	Web Services	595
10.6	GUI- und Grafikprogrammierung	598
10.6.1	Zeichnungen und Grafiken erstellen	599
10.6.2	Animation	605
10.6.3	Programmierung fensterbasierter Anwendungen	608
10.6.4	Java-Applets	622
10.7	Die Entwicklungsumgebung Eclipse	623
10.7.1	Überblick	624
10.7.2	Java-Entwicklung mit Eclipse	625
10.8	Zusammenfassung	629

11	Software-Engineering	631
11.1	Überblick	632
11.1.1	Der Entwicklungszyklus	633
11.1.2	Planung und Analyse	634
11.1.3	Entwurf	640
11.1.4	Implementierung und Test	641
11.1.5	Dokumentation	642
11.1.6	Konkrete Entwicklungsverfahren	643
11.2	Werkzeuge	646
11.2.1	UML	647
11.2.2	Entwurfsmuster	654
11.2.3	Unit-Tests	661
11.3	Zusammenfassung	666
12	Datenbanken	667
12.1	Die verschiedenen Datenbanktypen	668
12.1.1	Einzeltabellendatenbanken	669
12.1.2	Relationale Datenbanken	671
12.1.3	Objektorientierte Datenbanken	678
12.2	MySQL – ein konkretes DBMS	681
12.2.1	MySQL installieren und konfigurieren	681
12.2.2	Erste Schritte mit dem mysql-Client	685
12.3	SQL-Abfragen	686
12.3.1	Datenbanken und Tabellen erzeugen	687
12.3.2	Auswahlabfragen	691
12.3.3	Einfüge-, Lösch- und Änderungsabfragen	695
12.3.4	Transaktionen	696
12.4	MySQL-Administration	697
12.4.1	mysqladmin	698
12.4.2	Benutzerverwaltung	698
12.4.3	Import und Export von Daten, Backups	703
12.4.4	Konfigurationsdateien	706
12.4.5	Logdateien	707
12.4.6	Replikation	709
12.5	Grundlagen der Datenbankprogrammierung	711
12.6	Zusammenfassung	714
13	Server für Webanwendungen	717
13.1	HTTP im Überblick	717
13.1.1	Ablauf der HTTP-Kommunikation	718
13.1.2	HTTP-Statuscodes	721

13.1.3	HTTP-Header	724
13.2	Der Webserver Apache	727
13.2.1	Apache im Überblick	728
13.2.2	Apache-Module	729
13.2.3	Apache installieren	731
13.2.4	Apache-Konfiguration	734
13.3	PHP installieren und einrichten	747
13.3.1	Installation	747
13.3.2	Die PHP-Konfigurationsdatei php.ini	751
13.4	Zusammenfassung	754
14	Weitere Internet-Serverdienste	755
14.1	Namens- und Verzeichnisdienste	755
14.1.1	Der DNS-Server BIND	755
14.1.2	Der Verzeichnisdienst OpenLDAP	761
14.2	Sonstige Server	771
14.2.1	vsftpd, ein FTP-Server	771
14.2.2	inetd und xinetd	773
14.3	Zusammenfassung	776
15	XML	779
15.1	Der Aufbau von XML-Dokumenten	781
15.1.1	Die grundlegenden Bestandteile von XML-Dokumenten	781
15.1.2	Wohlgeformtheit	789
15.2	DTDs und XML Schema	791
15.2.1	Document Type Definitions (DTDs)	791
15.2.2	Namensräume	802
15.2.3	XML Schema	803
15.3	XSLT	806
15.4	Grundlagen der XML-Programmierung	811
15.4.1	SAX	811
15.4.2	DOM	819
15.5	Zusammenfassung	821
16	Weitere Datei- und Datenformate	823
16.1	Textdateien und Zeichensätze	823
16.1.1	Das Problem des Zeilenumbruchs	824
16.1.2	Zeichensätze	826
16.1.3	Textbasierte Dateiformate	833
16.2	Binäre Dateiformate	836
16.2.1	Bilddateiformate	839

16.2.2	Multimedia-Dateiformate	843
16.2.3	Archivdateien verwenden	845
16.3	Zusammenfassung	848
17	Webseitenerstellung mit (X)HTML und CSS	851
17.1	HTML und XHTML	852
17.1.1	Die Grundstruktur von HTML-Dokumenten	853
17.1.2	Textstrukturierung und Textformatierung	855
17.1.3	Listen und Aufzählungen	861
17.1.4	Hyperlinks	864
17.1.5	Bilder in Webseiten einbetten	869
17.1.6	Tabellen	872
17.1.7	Formulare	881
17.1.8	Einbetten von Multimedia-Dateien	887
17.1.9	Meta-Tags und Suchmaschinen	889
17.2	Cascading Stylesheets (CSS)	893
17.2.1	Platzieren von Stylesheets	893
17.2.2	Stylesheet-Wertangaben	895
17.2.3	Stylesheet-Eigenschaften	897
17.2.4	Layer erzeugen und positionieren	901
17.3	Zusammenfassung	904
18	Webserveranwendungen	905
18.1	PHP	905
18.1.1	Sprachgrundlagen	906
18.1.2	Klassen und Objekte	916
18.1.3	Webspezifische Funktionen	921
18.1.4	Zugriff auf MySQL-Datenbanken	926
18.2	Ruby on Rails	933
18.2.1	Grundlagen	933
18.2.2	Ein Praxisbeispiel	935
18.3	Weitere Technologien im Überblick	946
18.3.1	Content-Management, Weblogs & Co.	947
18.3.2	Blogs und Wikis	948
18.4	Zusammenfassung	949
19	JavaScript und Ajax	951
19.1	JavaScript	951
19.2	JavaScript im HTML-Dokument	952
19.2.1	Erstes Beispiel: Ausgabe ins Dokument	953

19.3	Formulare und Event-Handler	957
19.3.1	Erstes Beispiel	957
19.3.2	Zugriff auf Formulare und ihre Elemente	959
19.4	Datums- und Uhrzeit-Funktionen	966
19.4.1	Datums- und Uhrzeit-Methoden	967
19.4.2	Timeout – die JavaScript-»Stoppuhr«	968
19.5	Manipulation von Bildern	969
19.5.1	Erstes Beispiel: Austauschen eines Bildes auf Knopfdruck	969
19.5.2	Vorausladen von Bildern	971
19.5.3	Eine gut funktionierende Rollover-Lösung	971
19.6	Browser- und Fenster-Optionen	976
19.6.1	Browser-Eigenschaften	976
19.6.2	Automatische Hyperlinks – History und Location	978
19.6.3	Neue Browserfenster öffnen	978
19.7	DHTML und DOM	982
19.7.1	W3C-DOM im Überblick	982
19.7.2	Eine DOM-Baum-Anzeige	985
19.7.3	DOM-Anwendung in der Praxis	988
19.7.4	Dokumentinhalte verändern und austauschen	990
19.8	Ajax	992
19.8.1	Die erste Ajax-Anwendung	993
19.8.2	Datenaustauschformate: XML und JSON	999
19.8.3	Größeres Beispiel: eine interaktive Länderliste	1000
19.9	Zusammenfassung	1013

20 Computer- und Netzwerksicherheit 1015

20.1	PC-Gefahren	1016
20.1.1	Viren und Würmer	1016
20.1.2	Trojaner und Backdoors	1021
20.1.3	Weitere Schädlinge	1023
20.2	Netzwerk- und Serversicherheit	1028
20.2.1	Servergefahren	1029
20.2.2	Wichtige Gegenmaßnahmen	1031
20.2.3	Kryptografie	1037
20.3	Zusammenfassung	1040

Anhang 1041

A	Glossar	1043
B	Zweisprachige Wortliste	1059
B.1	Englisch-Deutsch	1059
B.2	Deutsch-Englisch	1061

C	Kommentiertes Literatur- und Linkverzeichnis	1065
C.1	Allgemeine Einführungen und Überblicke	1065
C.2	Mathematische und technische Grundlagen	1066
C.3	Hardware	1066
C.4	Netzwerktechnik	1067
C.5	Betriebssystemgrundlagen	1067
C.6	Windows	1068
C.7	Linux	1068
C.8	Mac OS X	1069
C.9	Grundlagen der Programmierung	1069
C.10	Konzepte der Programmierung	1071
C.11	Software-Engineering	1071
C.12	Datenbanken	1073
C.13	Server für Webanwendungen	1073
C.14	Weitere Internet-Serverdienste	1074
C.15	XML	1074
C.16	Webseitenerstellung mit HTML und CSS	1075
C.17	Webserveranwendungen	1075
C.18	JavaScript und Ajax	1076
C.19	Computer- und Netzwerksicherheit	1076
	Index	1077