

# 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

<b>3 Hardware .....</b>	<b>107</b>
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 Anschlussysteme .....	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
<b>4 Netzwerkgrundlagen .....</b>	<b>165</b>
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, Netzwerkkabel 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 Netzwerzugang 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-Protokolfamilie .....	267
4.7.2	Novell IPX/SPX .....	270
4.7.3	NetBEUI/SMB .....	271
4.8	Zusammenfassung .....	272
<b>5</b>	<b>Betriebssystemgrundlagen .....</b>	<b>275</b>
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	Prozesserverwaltung .....	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
<b>6</b>	<b>Windows .....</b>	<b>313</b>
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-Netzwerkkonfiguration .....	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
<b>7</b>	<b>Linux .....</b>	<b>359</b>
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
<b>8</b>	<b>Mac OS X .....</b>	<b>431</b>
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
<b>9</b>	<b>Grundlagen der Programmierung .....</b>	<b>447</b>
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

<b>11 Software-Engineering .....</b>	<b>631</b>
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
<b>12 Datenbanken .....</b>	<b>667</b>
12.1 Die verschiedenen Datenbanktypen .....	668
12.1.1 Einzellstellendatenbanken .....	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
<b>13 Server für Webanwendungen .....</b>	<b>717</b>
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 <code>php.ini</code> .....	751
13.4	Zusammenfassung .....	754
<b>14</b>	<b>Weitere Internet-Serverdienste .....</b>	<b>755</b>
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	<code>vsftpd</code> , ein FTP-Server .....	771
14.2.2	<code>inetd</code> und <code>xinetd</code> .....	773
14.3	Zusammenfassung .....	776
<b>15</b>	<b>XML .....</b>	<b>779</b>
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
<b>16</b>	<b>Weitere Datei- und Datenformate .....</b>	<b>823</b>
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