



Rainer Hattenhauer

# Informatik

für Schule und Ausbildung

PEARSON  
Schule

## **Informatik für Schule und Ausbildung**

# **Informatik für Schule und Ausbildung**

## **Inhaltsverzeichnis**

Informatik für Schule und Ausbildung

Impressum

Inhaltsverzeichnis

### **Kapitel 1 - Einleitung 9**

- 1.1 Ein Lern- und Lehrbuch zur Informatik 10
- 1.2 Für wen eignet sich das Buch? 11
- 1.3 Elemente des Buches 12
- 1.4 Beispiele, Übungen und Begleitmaterial 13

### **Kapitel 2 -Informatik einst und jetzt 15**

- 2.1 Kleine Geschichte der Informatik 16
  - 2.1.1 Die Anfänge 17
  - 2.1.2 Die frühen Computer 18
  - 2.1.3 Die ersten Personal Computer 20
  - 2.1.4 Die Geburt des WWW 22
  - 2.1.5 Das Web wird universell 23
  - 2.1.6 Das Web wird dynamisch und sozial 23
  - 2.1.7 Was die Zukunft bringt 24
- 2.2 Aufgaben und Teilgebiete der Informatik 25
  - 2.2.1 Einsatzbereiche von Computern bzw. Informatiksystemen 26
  - 2.2.2 Teilgebiete der Informatik 27

### **Kapitel 3 -Grundlagen der Computertechnik 33**

- 3.1 Hardware 34
  - 3.1.1 Die Hardwarekomponenten eines Computers 35
  - 3.1.2 Erscheinungsformen einst und jetzt 39
  - 3.1.3 Das Von-Neumann-Prinzip 39
  - 3.1.4 Eingabe Verarbeitung Ausgabe 41
  - 3.1.5 Codierung von Daten 41
  - 3.1.6 Rechnen mit Bits 44
- 3.2 Software 45
- 3.3 Schnittstellen 50
  - 3.3.1 Hardwareschnittstellen 50
  - 3.3.2 Softwareschnittstellen 53

# **Inhaltsverzeichnis**

- 3.4 Vernetzte Computer 53
  - 3.4.1 Netzwerktypen 54
  - 3.4.2 Netzwerkhardware 56
  - 3.4.3 Netzwerkprotokolle 57
- 3.5 Die Zukunft der Informatiksysteme 60
  - 3.5.1 Quantencomputer 60
  - 3.5.2 DNS-Computer 61
  - 3.5.3 Neuronale Netzwerke 61

## **Kapitel 4 -Software 63**

- 4.1 Das Betriebssystem 64
  - 4.1.1 Der Bootloader 64
  - 4.1.2 Der Bootvorgang 65
  - 4.1.3 Der Login-Manager 66
  - 4.1.4 Die grafische Oberfläche 67
  - 4.1.5 Nicht grafische Benutzerschnittstellen 68
  - 4.1.6 Partitionen 69
  - 4.1.7 Das Dateisystem 70
  - 4.1.8 Arbeiten mit Dateien und Verzeichnissen 71
  - 4.1.9 Prozesse, Prozessverwaltung und Multitasking 72
- 4.2 Officesoftware 76
  - 4.2.1 Textverarbeitung 76
  - 4.2.2 Tabellenkalkulation 79
  - 4.2.3 Präsentationsprogramme 83
  - 4.2.4 Datenbanken 86
  - 4.2.5 Personal Information Management 89
  - 4.2.6 Desktop-Publishing und Satzprogramme 91
- 4.3 Kommunikation 93
  - 4.3.1 E-Mail-Programme 94
  - 4.3.2 Sofortnachrichtendienst (Instant Messaging) 96
  - 4.3.3 Voice over IP und Videokonferenzen 97
- 4.4 Systemwerkzeuge 100
  - 4.4.1 Dateimanager 100
  - 4.4.2 Kompressionsprogramme 101
  - 4.4.3 Erstellen von Prüfsummen 103
- 4.5 Mathematiksoftware 104
  - 4.5.1 ComputeralgebraSysteme (CAS) 104
  - 4.5.2 Dynamische Geometriesysteme 107
- 4.6 Zertifizierungen 108

# **Inhaltsverzeichnis**

- 4.6.1 ECDL 109
- 4.6.2 MCSE 110
- 4.6.3 LPIC 110
- 4.6.4 Apple Zertifizierung 110

## **Kapitel 5 -Grafik & Multimedia 113**

- 5.1 Computergrafik 114
  - 5.1.1 Grundlagen 114
  - 5.1.2 Pixelorientierte Grafik mit Gimp 120
  - 5.1.3 Vektorgrafik mit Inkscape 122
- 5.2 Digitales Audio 124
  - 5.2.1 Grundlagen der digitalen Tontechnik 124
  - 5.2.2 Audiodatenkompression 125
  - 5.2.3 Bearbeiten von Audiodateien 127
- 5.3 Digitales Video 129
  - 5.3.1 Grundlagen der digitalen Videotechnik 129
  - 5.3.2 Umwandlung von Videomaterial 131
  - 5.3.3 Nicht linearer Videoschnitt 132
  - 5.3.4 DVD-Authoring 134
- 5.4 Multimedia-Autorensysteme 135
  - 5.4.1 Adobe Flash 135
  - 5.4.2 Alternativen 136

## **Kapitel 6 -Netzwerke 139**

- 6.1 Netzwerktheorie 140
  - 6.1.1 Netzwerktypen 140
  - 6.1.2 Netzwerkhardware 141
  - 6.1.3 Übertragungstechniken 143
  - 6.1.4 Netzwerkdienste 144
  - 6.1.5 Adressierung im Netzwerk 148
- 6.2 Netzwerkpraxis 151
  - 6.2.1 Konfiguration über DHCP 151
  - 6.2.2 Statische Konfiguration 153
  - 6.2.3 Netzwerkfreigaben 155
- 6.3 Drahtlose Netzanbindung 156
  - 6.3.1 WLAN 156
  - 6.3.2 GSM und UMTS 159
- 6.4 Das Internet und seine Dienste 161
  - 6.4.1 World Wide Web 162
  - 6.4.2 E-Mail 166

# **Inhaltsverzeichnis**

- 6.4.3 FTP 168
- 6.4.4 Telnet und SSH 170
- 6.4.5 Suchmaschinen 171

## **Kapitel 7 -Grundlagen der Programmierung 175**

- 7.1 Vom Problem zum Programm 176
- 7.2 Programmiersprachen 178
- 7.3 Erste Schritte 179
  - 7.3.1 BASIC-Interpreter 180
  - 7.3.2 Perl Interpreter 180
  - 7.3.3 Skriptsprache: JavaScript 181
  - 7.3.4 C-Compiler 181
  - 7.3.5 C++-Compiler 183
  - 7.3.6 Java-Compiler 183
  - 7.3.7 Deklarative Sprache: Prolog 185
- 7.4 Entwicklerwerkzeuge 187
  - 7.4.1 Der Editor 187
  - 7.4.2 Die Kommandozeile 188
  - 7.4.3 Entwicklungsumgebungen 188
- 7.5 Datentypen 190
  - 7.5.1 Elementare Datentypen 190
  - 7.5.2 Spezielle Datentypen 191
  - 7.5.3 Ein- und Ausgabeklassen 191
- 7.6 Programmstrukturen 194
  - 7.6.1 Anweisungsfolge 196
  - 7.6.2 Verzweigungen 196
  - 7.6.3 Mehrfachauswahl 200
  - 7.6.4 Gezählte Wiederholung 201
  - 7.6.5 Schleife mit Einstiegs- bedingung 203
  - 7.6.6 Schleife mit Ausstiegsbedingung 205

## **Kapitel 8 -Algorithmen 211**

- 8.1 Klassische Algorithmen 212
  - 8.1.1 Bestimmung von Quadratwurzeln nach Heron 212
  - 8.1.2 ggT nach Euklid 213
  - 8.1.3 Sieb des Eratosthenes/ Primzahlen 214
- 8.2 Iteration und Rekursion 217
  - 8.2.1 Iteration 218
  - 8.2.2 Rekursion 218
  - 8.2.3 Nicht lineare Rekursion: Die Türme von Hanoi 220

# **Inhaltsverzeichnis**

8.3 Sortieralgorithmen	224
8.3.1 Klassische Sortierverfahren	224
8.3.2 Höhere Sortierverfahren	231
8.4 Suchalgorithmen	233
8.4.1 Sequentielle Suche	234
8.4.2 Binäre Suche	235
8.5 Verschlüsselung	237
8.5.1 Cäsar-Verschlüsselung	237
8.5.2 Das RSA-Verfahren	240
8.6 Datenkompression	241
8.6.1 Lauflängencodierung	241
8.6.2 Das ZIP-Format	244
<b>Kapitel 9 -Fortgeschrittene Programmierung</b>	<b>247</b>
9.1 Dynamische Datenstrukturen	248
9.1.1 Grundlagen: Arrays, Listen, Bäume	249
9.1.2 Arbeiten mit Listen	252
9.1.3 Binäräbäume	255
9.2 Objektorientierte Programmierung	258
9.2.1 Klassen und Objekte	258
9.2.2 Methoden	260
9.2.3 Vererbung	262
9.2.4 UML und Klassendiagramme	264
9.3 Datenströme und Dateien	265
9.3.1 Dateianalyse und Manipulation	266
9.3.2 Dateien auslesen und beschreiben	267
9.4 Computergrafik mit Java	268
9.4.1 Java Applets mit grafischen Elementen	268
9.4.2 Turtle-Grafik	273
9.4.3 Java-Swing-Applikationen	276
9.4.4 Java-3D-Grafik	276
<b>Kapitel 10 - Datenbanksysteme</b>	<b>279</b>
10.1 Grundlagen	280
10.1.1 Die Aufgabe von Datenbanksystemen	281
10.1.2 Grundbegriffe	282
10.1.3 Datenbankmodelle	282
10.1.4 Datenbankanwendungen	286
10.2 Datenbankpraxis	287
10.2.1 Das LAMP-Modellsystem	288

# **Inhaltsverzeichnis**

- 10.2.2 Erste Schritte 288
- 10.2.3 Arbeiten mit Tabellen 292
- 10.2.4 Abfragen durchführen 295
- 10.2.5 Tabellen und Relationen 296
- 10.3 Schnittstellen zur Datenbank 298**
  - 10.3.1 phpMyAdmin 298
  - 10.3.2 Zugriff aus OpenOffice.org Base 302
  - 10.3.3 Zugriff aus einem Java- Programm per JDBC 305

## **Kapitel 11 - Hardware 309**

- 11.1 Grundlagen der Hardwaretechnik 310**
  - 11.1.1 Die Physik des Transistors 311
  - 11.1.2 Logische Gatter 313
- 11.2 Schaltnetze 317**
  - 11.2.1 Halbaddierer 317
  - 11.2.2 Volladdierer 318
  - 11.2.3 Paralleladdierer 320
- 11.3 Speicherbausteine 321**
  - 11.3.1 RS-Flipflop 321
  - 11.3.2 Taktgesteuerte Flipflops 324
- 11.4 Schaltwerke 324**
  - 11.4.1 Schieberegister 324
  - 11.4.2 4-Bit-Zähler 326
  - 11.4.3 Serielles Addierwerk 327
  - 11.4.4 Subtraktion von Dualzahlen 328
- 11.5 Mikrocomputersysteme 328**
  - 11.5.1 Aufbau eines Mikrocomputersystems 329
  - 11.5.2 Maschinenprogrammierung 330

## **Kapitel 12 - Theoretische Informatik 341**

- 12.1 Automatentheorie 343**
  - 12.1.1 Endliche Automaten: Grundlagen 343
  - 12.1.2 Der Fahrkartautomat 345
  - 12.1.3 Erkennende Automaten 347
  - 12.1.4 Nicht deterministische Automaten 348
  - 12.1.5 Kellerautomaten 349
  - 12.1.6 Turingmaschinen 352
- 12.2 Sprachen 355**
  - 12.2.1 Grundlagen 355
  - 12.2.2 Ein Spracherkennung- sautomat 357

# **Inhaltsverzeichnis**

12.2.3 Aufbau eines Compilers 362
<b>12.3 Die Grenzen der Berechenbarkeit 362</b>
12.3.1 Die Turingmaschine als Modell für beliebige Computer 363
12.3.2 Das Halteproblem 363
12.3.3 Komplexität 365
<b>Kapitel 13 - Technische Grundlagen des Web 369</b>
<b>13.1 Das Client-Server-Prinzip 370</b>
13.1.1 Informationsübertragung zwischen Client und Server 370
13.1.2 Der Server als Rechenzentrum 371
<b>13.2 Aufbau eines Webservers 374</b>
13.2.1 Installation und erster Test 374
13.2.2 Konfiguration des Webservers 375
13.2.3 Erstellen und Einbinden von Inhalten 377
<b>13.3 Dynamisches Web: PHP, JavaScript, Ajax 379</b>
13.3.1 PHP 379
13.3.2 JavaScript und DOM- Scripting 383
13.3.3 Ajax 384
<b>13.4 Content-Management-Systeme (CMS) 386</b>
13.4.1 Beispiele und Voraussetzungen 386
13.4.2 Einrichtung des CMS Joomla! 386
<b>13.5 Virtualisierung und Cloud Computing 389</b>
13.5.1 Virtuelle Computer 389
13.5.2 Arbeiten in und mit der Cloud 391
<b>Kapitel 14 - Informatik und Gesellschaft 393</b>
<b>14.1 Soziale und ökonomische Plattformen 394</b>
14.1.1 Facebook 395
14.1.2 XING 395
14.1.3 Blogs 396
14.1.4 Twitter 397
14.1.5 E-Commerce und Onlineauktionen 398
<b>14.2 Gefahren durch das Internet 399</b>
14.2.1 Der gläserne Mensch 399
14.2.2 Identitätsdiebstahl 402
14.2.3 Spiel- und Onlinesucht 402
14.2.4 Cyber-Mobbing 403
<b>14.3 Perspektiven der Netzgesellschaft 404</b>
14.3.1 Die Always-on-Gesellschaft 404
14.3.2 Neue Schnittstellen zwischen Mensch und Maschine 405

# **Inhaltsverzeichnis**

14.3.3 Augmented Reality 406

14.3.4 Künstliche Intelligenz (KI) 407

## **Kapitel 15 - Datenschutz, Recht und Sicherheit 409**

### **15.1 Datenschutz 410**

15.1.1 Beispiele aus der Praxis 411

15.1.2 Datenschutzgesetze 412

15.1.3 Rechte des Einzelnen 414

15.1.4 Datenschutz in der Schule 414

### **15.2 Sicherheit am PC 415**

15.2.1 Benutzerkonten 415

15.2.2 Bedrohung durch Computerviren 416

15.2.3 Sicherheitslücken im Betriebssystem 417

15.2.4 Firewalls 418

15.2.5 Spyware 420

### **15.3 Onlinerecht 420**

15.3.1 Publikationen im Internet 420

15.3.2 Urheberrecht vs. Tausch- börsen 422

## **Anhang 425**

### **A.1 Struktur der Begleit-DVD 426**

### **A.2 Die virtuelle Lernumgebung 426**

A.2.1 Installation des VMware Players 427

A.2.2 Kopieren und Entpacken der Lernumgebung 428

A.2.3 Erste Schritte 429

A.2.4 Anpassung und Update der virtuellen Lernumgebung 432

### **A.3 Die Alternative: Ubuntu Linux selbst installieren 438**

### **A.4 Die Java IDE BlueJ 440**

### **A.5 Simulatoren für digitale Schaltungen 443**

A.5.1 KTechlab 443

A.5.2 KSimus 444

### **A.6 JFLAP: ein Simulator für endliche Automaten und Turingmaschinen 445**

### **A.7 Abbildungsnachweis 448**

## **Register 451**

## **Kapitel 1 - Einleitung**

### **1.1 Ein Lern- und Lehrbuch zur Informatik**

### **1.2 Für wen eignet sich das Buch?**

### **1.3 Elemente des Buches**

# **Inhaltsverzeichnis**

1.4 Beispiele, Übungen und Begleitmaterial

## **Kapitel 2 - Informatik einst und jetzt**

2.1 Kleine Geschichte der Informatik

2.1.1 Die Anfänge

2.1.2 Die frühen Computer

2.1.3 Die ersten Personal Computer

2.1.4 Die Geburt des WWW

2.1.5 Das Web wird universell

2.1.6 Das Web wird dynamisch und sozial

2.1.7 Was die Zukunft bringt

2.2 Aufgaben und Teilgebiete der Informatik

2.2.1 Einsatzbereiche von Computern bzw. Informatiksystemen

2.2.2 Teilgebiete der Informatik

## **Kapitel 3 - Grundlagen der Computertechnik**

3.1 Hardware

3.1.1 Die Hardwarekomponenten eines Computers

3.1.2 Erscheinungsformen einst und jetzt

3.1.3 Das Von-Neumann-Prinzip

3.1.4 Eingabe Verarbeitung Ausgabe

3.1.5 Codierung von Daten

3.1.6 Rechnen mit Bits

3.2 Software

3.3 Schnittstellen

3.3.1 Hardwareschnittstellen

3.3.2 Softwareschnittstellen

3.4 Vernetzte Computer

3.4.1 Netzwerktypen

3.4.2 Netzwerkhardware

3.4.3 Netzwerkprotokolle

3.5 Die Zukunft der Informatiksysteme

3.5.1 Quantencomputer

3.5.2 DNS-Computer

3.5.3 Neuronale Netzwerke

## **Kapitel 4 - Software**

# **Inhaltsverzeichnis**

## **4.1 Das Betriebssystem**

- 4.1.1 Der Bootloader
- 4.1.2 Der Bootvorgang
- 4.1.3 Der Login-Manager
- 4.1.4 Die grafische Oberfläche
- 4.1.5 Nicht grafische Benutzerschnittstellen
- 4.1.6 Partitionen
- 4.1.7 Das Dateisystem
- 4.1.8 Arbeiten mit Dateien und Verzeichnissen
- 4.1.9 Prozesse, Prozessverwaltung und Multitasking

## **4.2 Officesoftware**

- 4.2.1 Textverarbeitung
- 4.2.2 Tabellenkalkulation
- 4.2.3 Präsentationsprogramme
- 4.2.4 Datenbanken
- 4.2.5 Personal Information Management
- 4.2.6 Desktop-Publishing und Satzprogramme

## **4.3 Kommunikation**

- 4.3.1 E-Mail-Programme
- 4.3.2 Sofortnachrichtendienst (Instant Messaging)
- 4.3.3 Voice over IP und Videokonferenzen

## **4.4 Systemwerkzeuge**

- 4.4.1 Dateimanager
- 4.4.2 Kompressionsprogramme
- 4.4.3 Erstellen von Prüfsummen

## **4.5 Mathematiksoftware**

- 4.5.1 ComputeralgebraSysteme (CAS)
- 4.5.2 Dynamische Geometriesysteme

## **4.6 Zertifizierungen**

- 4.6.1 ECDL
- 4.6.2 MCSE
- 4.6.3 LPIC
- 4.6.4 Apple Zertifizierung

## **Kapitel 5 - Grafik & Multimedia**

# **Inhaltsverzeichnis**

## **5.1 Computergrafik**

- 5.1.1 Grundlagen
- 5.1.2 Pixelorientierte Grafik mit Gimp
- 5.1.3 Vektorgrafik mit Inkscape

## **5.2 Digitales Audio**

- 5.2.1 Grundlagen der digitalen Tontechnik
- 5.2.2 Audiodatenkompression
- 5.2.3 Bearbeiten von Audiodateien

## **5.3 Digitales Video**

- 5.3.1 Grundlagen der digitalen Videotechnik
- 5.3.2 Umwandlung von Videomaterial
- 5.3.3 Nicht linearer Videoschnitt
- 5.3.4 DVD-Authoring

## **5.4 Multimedia-Autorensysteme**

- 5.4.1 Adobe Flash
- 5.4.2 Alternativen

# **Kapitel 6 - Netzwerke**

## **6.1 Netzwerktheorie**

- 6.1.1 Netzwerktypen
- 6.1.2 Netzwerkhardware
- 6.1.3 Übertragungstechniken
- 6.1.4 Netzwerkdienste
- 6.1.5 Adressierung im Netzwerk

## **6.2 Netzwerkpraxis**

- 6.2.1 Konfiguration über DHCP
- 6.2.2 Statische Konfiguration
- 6.2.3 Netzwerkfreigaben

## **6.3 Drahtlose Netzanbindung**

- 6.3.1 WLAN
- 6.3.2 GSM und UMTS

## **6.4 Das Internet und seine Dienste**

- 6.4.1 World Wide Web
- 6.4.2 E-Mail
- 6.4.3 FTP

# **Inhaltsverzeichnis**

6.4.4 Telnet und SSH

6.4.5 Suchmaschinen

## **Kapitel 7 - Grundlagen der Programmierung**

7.1 Vom Problem zum Programm

7.2 Programmiersprachen

7.3 Erste Schritte

    7.3.1 BASIC-Interpreter

    7.3.2 Perl Interpreter

    7.3.3 Skriptsprache: JavaScript

    7.3.4 C-Compiler

    7.3.5 C++-Compiler

    7.3.6 Java-Compiler

    7.3.7 Deklarative Sprache: Prolog

7.4 Entwicklerwerkzeuge

    7.4.1 Der Editor

    7.4.2 Die Kommandozeile

    7.4.3 Entwicklungsumgebungen

7.5 Datentypen

    7.5.1 Elementare Datentypen

    7.5.2 Spezielle Datentypen

    7.5.3 Ein- und Ausgabeklassen

7.6 Programmstrukturen

    7.6.1 Anweisungsfolge

    7.6.2 Verzweigungen

    7.6.3 Mehrfachauswahl

    7.6.4 Gezählte Wiederholung

    7.6.5 Schleife mit Einstiegsbedingung

    7.6.6 Schleife mit Ausstiegsbedingung

## **Kapitel 8 - Algorithmen**

8.1 Klassische Algorithmen

    8.1.1 Bestimmung von Quadratwurzeln nach Heron

    8.1.2 ggT nach Euklid

    8.1.3 Sieb des Eratosthenes/Primzahlen

8.2 Iteration und Rekursion

# Inhaltsverzeichnis

- 8.2.1 Iteration
- 8.2.2 Rekursion
- 8.2.3 Nicht lineare Rekursion: Die Türme von Hanoi
- 8.3 Sortieralgorithmen
  - 8.3.1 Klassische Sortierverfahren
  - 8.3.2 Höhere Sortierverfahren
- 8.4 Suchalgorithmen
  - 8.4.1 Sequentielle Suche
  - 8.4.2 Binäre Suche
- 8.5 Verschlüsselung
  - 8.5.1 Cäsar-Verschlüsselung
  - 8.5.2 Das RSA-Verfahren
- 8.6 Datenkompression
  - 8.6.1 Lauflängencodierung
  - 8.6.2 Das ZIP-Format

## Kapitel 9 - Fortgeschrittene Programmierung

- 9.1 Dynamische Datenstrukturen
  - 9.1.1 Grundlagen: Arrays, Listen, Bäume
  - 9.1.2 Arbeiten mit Listen
  - 9.1.3 Binärbäume
- 9.2 Objektorientierte Programmierung
  - 9.2.1 Klassen und Objekte
  - 9.2.2 Methoden
  - 9.2.3 Vererbung
  - 9.2.4 UML und Klassendiagramme
- 9.3 Datenströme und Dateien
  - 9.3.1 Dateianalyse und Manipulation
  - 9.3.2 Dateien auslesen und beschreiben
- 9.4 Computergrafik mit Java
  - 9.4.1 Java Applets mit grafischen Elementen
  - 9.4.2 Turtle-Grafik
  - 9.4.3 Java-Swing-Applikationen
  - 9.4.4 Java-3D-Grafik

## Kapitel 10 - Datenbanksysteme

# Inhaltsverzeichnis

## 10.1 Grundlagen

- 10.1.1 Die Aufgabe von Datenbanksystemen
- 10.1.2 Grundbegriffe
- 10.1.3 Datenbankmodelle
- 10.1.4 Datenbankanwendungen

## 10.2 Datenbankpraxis

- 10.2.1 Das LAMP-Modellsystem
- 10.2.2 Erste Schritte
- 10.2.3 Arbeiten mit Tabellen
- 10.2.4 Abfragen durchführen
- 10.2.5 Tabellen und Relationen

## 10.3 Schnittstellen zur Datenbank

- 10.3.1 phpMyAdmin
- 10.3.2 Zugriff aus OpenOffice.org Base
- 10.3.3 Zugriff aus einem Java-Programm per JDBC

# Kapitel 11 - Hardware

## 11.1 Grundlagen der Hardwaretechnik

- 11.1.1 Die Physik des Transistors
- 11.1.2 Logische Gatter

## 11.2 Schaltnetze

- 11.2.1 Halbaddierer
- 11.2.2 Volladdierer
- 11.2.3 Paralleladdierer

## 11.3 Speicherbausteine

- 11.3.1 RS-Flipflop
- 11.3.2 Taktgesteuerte Flipflops

## 11.4 Schaltwerke

- 11.4.1 Schieberegister
- 11.4.2 4-Bit-Zähler
- 11.4.3 Serielles Addierwerk
- 11.4.4 Subtraktion von Dualzahlen

## 11.5 Mikrocomputersysteme

- 11.5.1 Aufbau eines Mikrocomputersystems
- 11.5.2 Maschinenprogrammierung

# **Inhaltsverzeichnis**

## **Kapitel 12 - Theoretische Informatik**

### **12.1 Automatentheorie**

- 12.1.1 Endliche Automaten: Grundlagen
- 12.1.2 Der Fahrkartautomat
- 12.1.3 Erkennende Automaten
- 12.1.4 Nicht deterministische Automaten
- 12.1.5 Kellerautomaten
- 12.1.6 Turingmaschinen

### **12.2 Sprachen**

- 12.2.1 Grundlagen
- 12.2.2 Ein Spracherkennungsautomat
- 12.2.3 Aufbau eines Compilers

### **12.3 Die Grenzen der Berechenbarkeit**

- 12.3.1 Die Turingmaschine als Modell für beliebige Computer
- 12.3.2 Das Halteproblem
- 12.3.3 Komplexität

## **Kapitel 13 - Technische Grundlagen des Web**

### **13.1 Das Client-Server-Prinzip**

- 13.1.1 Informationsübertragung zwischen Client und Server
- 13.1.2 Der Server als Rechenzentrum

### **13.2 Aufbau eines Webservers**

- 13.2.1 Installation und erster Test
- 13.2.2 Konfiguration des Webservers
- 13.2.3 Erstellen und Einbinden von Inhalten

### **13.3 Dynamisches Web: PHP, JavaScript, Ajax**

- 13.3.1 PHP
- 13.3.2 JavaScript und DOM-Scripting
- 13.3.3 Ajax

### **13.4 Content-Management-Systeme (CMS)**

- 13.4.1 Beispiele und Voraussetzungen
- 13.4.2 Einrichtung des CMS Joomla!

### **13.5 Virtualisierung und Cloud Computing**

- 13.5.1 Virtuelle Computer
- 13.5.2 Arbeiten in und mit der Cloud

# **Inhaltsverzeichnis**

## **Kapitel 14 - Informatik und Gesellschaft**

### **14.1 Soziale und ökonomische Plattformen**

14.1.1 Facebook

14.1.2 XING

14.1.3 Blogs

14.1.4 Twitter

14.1.5 E-Commerce und Onlineauktionen

### **14.2 Gefahren durch das Internet**

14.2.1 Der gläserne Mensch

14.2.2 Identitätsdiebstahl

14.2.3 Spiel- und Onlinesucht

14.2.4 Cyber-Mobbing

### **14.3 Perspektiven der Netzgesellschaft**

14.3.1 Die Always-on-Gesellschaft

14.3.2 Neue Schnittstellen zwischen Mensch und Maschine

14.3.3 Augmented Reality

14.3.4 Künstliche Intelligenz (KI)

## **Kapitel 15 - Datenschutz, Recht und Sicherheit**

### **15.1 Datenschutz**

15.1.1 Beispiele aus der Praxis

15.1.2 Datenschutzgesetze

15.1.3 Rechte des Einzelnen

15.1.4 Datenschutz in der Schule

### **15.2 Sicherheit am PC**

15.2.1 Benutzerkonten

15.2.2 Bedrohung durch Computerviren

15.2.3 Sicherheitslücken im Betriebssystem

15.2.4 Firewalls

15.2.5 Spyware

### **15.3 Onlinerecht**

15.3.1 Publikationen im Internet

15.3.2 Urheberrecht vs. Tauschbörsen

## **Anhang**

### **A.1 Struktur der Begleit-DVD**

# Inhaltsverzeichnis

## A.2 Die virtuelle Lernumgebung

- A.2.1 Installation des VMware Players
- A.2.2 Kopieren und Entpacken der Lernumgebung
- A.2.3 Erste Schritte
- A.2.4 Anpassung und Update der virtuellen Lernumgebung

## A.3 Die Alternative: Ubuntu Linux selbst installieren

## A.4 Die Java IDE BlueJ

## A.5 Simulatoren für digitale Schaltungen

- A.5.1 KTechlab
- A.5.2 KSimus

## A.6 JFLAP: ein Simulator für endliche Automaten und Turingmaschinen

## A.7 Abbildungsnachweis

# Register

## A

- A/D-Wandler 125
- Abstract Window Toolkit 269
- Abtastfrequenz 125
- Account siehe Benutzerkonto
- ActionListener 272
- ActionScript 135, 137
- add
  - Assemblerbefehl 337
- Addierwerk 327
- Adleman, Leonard 61
- Adobe InDesign 91
- Adressbus 52
- Adressregister 332
- Aiken, Howard 19
- Ajax 165, 384
- Akkumulator 330
- Aktivitätsdiagramm 195, 264
- Akzeptor 347
- Algorithmen 212
  - Zeitbedarf 230
- Allen, Paul 20

# Inhaltsverzeichnis

- Alphabet 355
  - bei Automaten 357
- ALU 330
- Amazon 398
- America Online 23
- AND 313
- Animation (Präsentation) 83
- Anweisungsfolge 196
- AOL 23
- AOL-Messenger (AIM) 96
- Apache 288, 386
- Apache-Webserver 374
  - Konfiguration 375
- API 53
- Apple 20
- Applet 268
- Applikationsserver 147
- ARPANET 22, 161
- Array 249
  - dreidimensional 249
  - zweidimensional 249
- ArrayList
  - Klasse 254
- ASCII-Code 43
- Assembler 330, 333
- Assistent 76
- Atari ST 21
- ATM 143
- Audiodateiformate
  - Tabelle 128
- Audioeditor 127
- Auflösung 117
- Aufrufbaum 222
- Augmented Reality 30, 406
- Ausgabealphabet 343, 344
- Automat 343

# Inhaltsverzeichnis

- erkennender 347
- nicht deterministisch 348
- Autorensysteme 135
- AWT 269
- B
  - Babbage, Charles 18
  - Backbone 161
  - BASIC 180
  - Basis 311
  - Baum 251
  - BDSG 412
  - Befehlswerk 330
  - Benutzerkonto 66, 415
  - Berners-Lee, Tim 22
  - Betriebssystem 45
  - Bézierkurve 124
  - Bildartefakte 119
  - Bilddateiformate
    - Tabelle 120
  - Bildkompression 118
  - Bildwiederholungsrate 129
  - Binärbaum 255, 258
  - Binärer Suchbaum 251, 255
  - Bioinformatik 31
  - BIOS 45, 46, 64
  - Bit 35
  - Bitrate 125, 126, 129
  - BitTorrent 145, 422
  - Blogs 396
  - BlueJ 188, 263
  - Blu-ray Disc 129
  - Bomba 18
  - Boole, George 18
  - Boolesche Algebra 18
  - Bootloader 64

# Inhaltsverzeichnis

Bootmanager 64  
Bootvorgang 46  
Bottom-Up-Entwurf 178  
Brandenburg, Karlheinz 125  
Brin, Sergey 23  
Bubblesort 224, 229  
Bundesdatenschutzgesetz 412  
Bus 50  
Bussystem 52  
Bus-Topologie 55  
Byron, Augusta Ada 18  
bzip2 244

## C

C++ 183  
canvas 269  
CAPTCHA 382  
CAS siehe auch Computeralgebrasystem  
CGI 180  
Chrome OS 47  
Church-Turing-These 352  
Client 54  
Client-Server-Modell 144  
Client-Server-Prinzip 370  
Cloud 39  
Cloud Computing 24, 391  
Cluster 39  
CMS 386  
CMY  
    Farbraum 115  
Codec 97, 127  
Codierung 41  
Colossus 18  
Commodore Amiga 21  
Commodore C64 21  
Compiler 179, 182, 362

# Inhaltsverzeichnis

CompuServe 23  
Computeralgebrasystem 104, 361  
Computergrafik 268  
Computerlinguistik 30  
Computervirus 416  
Computervisualistik 30  
Content-Management-System 386  
Control Unit (CU) 330  
CPU 28, 35  
Crawler 171  
CREATE 290  
CSMA/CD 143  
CSS 165  
CURDATE() 296

## D

Datei 265  
    lesen 267  
    schreiben 267  
Dateimanager 72, 100  
Dateisystem 70  
Daten 282  
Datenbank 86, 282  
    Bericht 89  
    hierarchisch 282  
    objektorientiert 285  
    relational 86, 284  
Datenbankschicht 286  
Datenbanksystem 280  
Datenbus 40, 52  
Datenfelder 86, 282  
Dateninkonsistenz 281  
Datenkompression 102, 241  
    verlustbehaftet 102  
    verlustfrei 102  
Datenredundanz 281  
Datenregister 332

# Inhaltsverzeichnis

Datensatz 282  
Datenschutz 410  
Datenstrom 268  
Datentypen 190  
DBMS 280  
DBS 280  
De Morgansche Regeln 316  
Debuggen 19  
Debugger 199, 335  
    gdb 333  
Deflate-Algorithmus 244  
Deklarative Sprachen 179  
Dekrement 207  
Delay-Flipflop 328  
DESCRIBE 294  
Desktop 67  
Desktop-Publishing 91  
DGS siehe Dynamisches Geometriesystem  
DHCP 151  
DHTML 384  
Diagramm erstellen (Tabellenkalkulation) 81  
DirectX 53  
Disjunktion 315  
DivX 129  
D-LAN 142  
DNS 153  
DNS-Computer 61  
DOM-Baum 384  
DOM-Scripting 383  
dpi 117  
Drag&Drop 67  
Drupal 386  
DTP siehe Desktop-Publishing  
Dualzahlen 41  
    Subtraktion 328  
DV 133

# Inhaltsverzeichnis

- DVD 38
- DVD-Authoring 134
- Dynamische Datenstruktur 248, 250
- Dynamisches Geometriesystem 107
- Dynamisches HTML 379
- E**
  - eBay 398
  - ECDL siehe Europäischer Computerführerschein
  - Echtzeit 27, 331
  - E-Commerce 398
  - EDGE 59
  - Editor 187
  - Eingabealphabet 343
  - Einserkomplement 328
  - Einzelbildauflösung 129
  - Elektronenröhre 311
  - Elternklasse 262
  - E-Mail 94, 166
  - Embedded System 26, 39
  - Emitter 311
  - Empathy 96
  - Encoder 126
  - ENIAC 19
  - Enigma 18
  - Entität 282
  - Entity Relationship 284
  - Entity-Relationship-Diagramm (ERD) 284
  - ER 284
  - Eratosthenes, Sieb des 214
  - Ethernet 56, 141, 143
  - Europäischer Computerführerschein 109
  - EVA-Prinzip 34, 41, 177
  - EXOR 318
  - extends 262
- F**

# Inhaltsverzeichnis

Facebook 23, 395  
Fakultätsfunktion 206  
Farbmischung 115  
    additiv 115  
    subtraktiv 115  
Farbmodell 115  
Farbraum 115  
Farbtiefe 117  
Feldfunktion (Tabellenkalkulation) 81  
ffmpeg 131  
Fibonacci-Folge 219  
FIFO-Speicher 325  
Filehoster 422  
Fileserver 147  
Firewall 418  
Flagregister 332  
Flash 135, 165  
Flash-Plug-in 135  
Flipflop 321  
    aus NAND-Bausteinen 323  
    taktgesteuert 324  
    Transistorschaltung 322  
Formatvorlagen 77  
Forwarding 150  
Freistellen von Motiven 121  
Fremdschlüssel 284  
FROM 295  
Frontend 86  
FTP 168  
Fujaba 265  
Funktionsparser 361

## G

Gambas2 188  
Gates, Bill 20  
Gateway 147  
Gatter 313

# Inhaltsverzeichnis

GeoGebra 107  
Geschäftsschicht 286  
Gezählte Wiederholung 201  
ggT nach Euklid 213  
Gimp 120  
Gimp Bildbearbeitung 115  
Google 23, 171, 233  
Google Chrome 24  
Google Talk 96  
Google Wave 391  
GPRS 59  
GPU 36  
Grafik  
    pixelbasiert 114  
    vektorbasiert 114  
Grafiksoftware 49  
Grammatik 355, 357, 360  
Graph 195, 251  
GRUB Bootmanager 65  
Grunddaten 413  
GSM 159  
GUI (Java) 271  
gzip-Kompression 244

## H

Halbaddierer 317  
Halbleiter 311  
Halteproblem 363, 364  
Hamilton-Kreis 366  
HDTV 129  
Hello-World-Programm 179  
Heronverfahren 212  
Hertz 35  
Hexadezimale Notation 336  
Hexadezimalsystem 42  
Hollerith, Hermann 19

# Inhaltsverzeichnis

- Hopper, Grace 19
- Host 390
- Hotspot 58
- HSDPA 59
- HTML 22, 162, 163, 181
- HTML-Tag 164
- I
  - IBM 20
  - IBM-PC 20
  - IC 19
  - ICQ 96
  - IDE 188
  - IMAP 94, 166
  - Imperative Sprachen 179
  - Impressum 421
  - Informatik
    - angewandte 27
    - technische 28, 29
    - theoretische 29
  - Inkrement 207
  - Inkscape 122
  - Insertion Sort 228
  - Instant Messaging 96
  - Internet 54, 161
  - Interpreter 179
  - Interrupt 75, 333
  - Interrupthandler 75
  - IP-Adresse 148
  - iPod 125
  - IP-Register 332
  - IPv4 58, 148
  - IPv6 58, 149
  - Iteration 217
- J
  - Java 183

# Inhaltsverzeichnis

Java 3D 276  
Java Applet 268  
Java Runtime Environment 185  
Java Virtual Machine 185  
Java-Applet 184  
JavaScript 165, 181, 383  
JDBC 287, 305  
JFLAP 342  
JK-Flipflop 324, 325  
Jobs, Steve 20  
JOIN 297, 301  
Joomla! 386

## K

Kamerasensor 117  
Kanten 195  
Kellerautomat 349, 350  
Kernel 64  
Keyframe 130  
KI 61, 407  
Klammeranalyse 350  
Klassen 258  
Klassendiagramm 264  
Knoten 195, 248, 250  
Kollektor 311  
Kommandozeile 188  
Kommunikation 93  
    asynchron 94  
    synchron 94  
Kommunikationsserver 144  
Komparator 317  
Komplexität 365  
Komplexitätstheorie 365  
Kompression  
    verlustbehaftet 118  
Kompressionsprogramm 101

# Inhaltsverzeichnis

Konsole 68  
Konstruktor 260  
Kontext 356  
Koordinatensystem 270  
KSimus 310  
KTechlab 310  
KToon 136  
KTurtle 273  
Künstliche Intelligenz 30, 407  
KVM 390

## L

LAMP 288  
LAN 26, 54, 140  
LaTeX 92  
Latitude 400  
Lauflängencodierung 118, 241  
Laufweitencodierung 102  
Laufwerk  
    logisches 70  
Laufzeit 365  
LEFT JOIN 297  
Leibniz, Gottfried 17  
Lexer 359  
Lichtwellenleiter 142  
LIFO-Prinzip 349  
Lightning 90  
Linker 333  
Linux 47, 288  
LISP 179  
Liste 248  
    verkettet 252  
Login-Manager 66  
LOGO 179, 273  
LPIC 110

## M

# Inhaltsverzeichnis

Mac OS X 47  
MAC-Adresse 149  
Macintosh 20  
Magento 398  
Makro 76  
Malware 420  
MAN 54  
Mark I 19  
Maschinensprache 331  
Master-Boot-Record 64  
Masterfolie (Präsentation) 83  
Maus 37  
Maxima 105  
MCSE 110  
MD5-Prüfsumme 104  
Mealy-Automat 343, 344  
Mehrfachauswahl 200  
Messenger 96  
Methoden 260  
Microsoft 20  
Microsoft Exchange Server 89  
Microsoft Outlook 89  
Microsoft Publisher 91  
Microsoft Windows 21, 47  
Middleware 287  
Mikrocomputer 39  
Mikrocomputersystem 329  
Minicomputer 39  
M-JPEG 130  
MMORPG 402  
Mnemonics 330  
MobileMe 89  
Moore, Gordon 25  
Mooresches Gesetz 25  
Motherboard 35

# Inhaltsverzeichnis

mov

Assemblerbefehl 334

MP3 97

MP3-Audiokompression 125

MS-DOS 20, 68

Multimediapräsentation 83

Multimediasoftware 49

Multiplexer 320

Multitasking 74

Multiuser-Betrieb 66

MySQL 288, 386

mysql-Client 290

MySQL-JDBC-Connector 302

N

NAND 314

Nassi-Shneiderman-Diagramm 177, 194

NAT 151

Netzwerk-Datenbank 283

Netzwerkf freigabe 155

Netzwerkkarte 141

Netzwerkprotokolle 57

Neumann, John von 19

Neuronale Netzwerke 61

Neuronen 61

Neurotransmitter 61

Newsgroups 95

NFS 155

nice (Befehl) 74

NICHT 313

NNTP 95

Norton Commander 68

NOT 313

NULL 294

null 252

O

# Inhaltsverzeichnis

Objektdiagramm 264  
Objekte 258  
Objektorientierte Programmierung 258  
Objektorientierte Sprachen 179  
ODBC 287  
ODER 313  
ODER-Schaltung 45  
Office-Software 49, 76  
Ogg-Vorbis 126  
Onlinerecht 420  
Onlinesucht 402  
OpenOffice.org 76  
OpenOffice.org Base 302  
OR 313, 315  
ORDER BY 296  
OSI-Schichtenmodell 57

## P

Page, Larry 23  
PageRank 172  
PAL-Fernsehverfahren 129  
Palindrom 357  
PAP 177, 195  
Paralleladdierer 320  
Parser 359  
Partition 69  
    primär 70  
    sekundär 70  
Partitionstypen 70  
PASCAL  
    Programmiersprache 17  
Pascal, Blaise 17  
Patchkabel 57  
PCI 36  
PDF-Export 83, 85  
Peer-to-Peer-Netzwerk 54  
Perl 180

# Inhaltsverzeichnis

Personal Computer 26  
Personal Information Management 89  
Pfadanimation 137  
PHP 165, 288, 379, 386  
phpMyAdmin 288, 292, 298  
PIM siehe Personal Information Management  
PIM Synchronisation 89  
Pivotelement 231  
Pixel 117  
Polynomielle Komplexität 366  
POP 94  
pop  
Operation 350  
POP3 166  
Port 168, 376  
Postausgangsserver 95  
Posteingangsserver 95  
Postfix-Notation 207  
Power-LAN 142  
PowerPoint 84  
Präfix-Notation 207  
Präsentationsprogramm 83  
Präsentationsschicht 286  
Pre-Shared Key (PSK) 157  
Primärschlüssel 284  
Problemorientierte Sprachen 179  
Programmablaufplan 195  
Programmiersprachen  
allgemeine Definition 355  
Übersicht 178  
Programmzähler 333  
Project Natal 406  
Prolog 179, 185  
Prozedurale Sprachen 179  
Prozess 72, 74  
Prozessverwaltung 75

# Inhaltsverzeichnis

- Prüfsummen 103
- pstree (Befehl) 73
- Pufferüberlauf 219
- push
  - Operation 350
- Q**
  - Quantenbit 60
  - Quantencomputer 60
  - QuarkXPress 91
  - QuBit 60
  - Quicksort 224
  - Quicksort-Algorithmus 231
- R**
  - RAM 35
  - Rechenwerk 329, 330
  - Redundanz 86, 281
  - Rekursion 217
    - nicht linear 220
  - Relais 311
  - Relationen 282, 296
  - Repeater 142
  - RGB-Farbraum 115
  - Ring-Topologie 55
  - RLE siehe Laufweitencodierung
  - Root-Server 377
  - Routenplaner 251
  - Router 57, 142
  - Routing 150
  - RSA-Verschlüsselung 240
  - RS-Flipflop 323
  - Rückkopplung 321, 324
- S**
  - Samba 155
  - Sampeln 125
  - Samplingrate 125

# Inhaltsverzeichnis

S-ATA 51  
Schaltnetz 317  
Schaltwerk 324  
Scheduler 74, 75  
Schieberegister 324  
Schildkröte 274  
Schleife  
    mit Ausstiegsbedingung 205  
    mit Einstiegsbedingung 203  
Schnittstelle 50  
    parallel 51  
    seriell 51  
Schreibtischtest 198  
SCHUFA 411  
schülerVZ 403  
Scribus 91  
SCSI 51  
SELECT 295  
Selection Sort 225  
Semantik 356, 359  
Semapedia-Tags 406  
Serienbrief 76  
Server 26, 54  
Shockwave 135  
SHOW 291  
Signalhüllkurve 127  
Skype 98  
Smartphone 26  
SMB 155  
SMTP 94, 166  
Socket 372  
SOHO-Router 142  
Sortieren  
    durch Austausch 229  
    durch Auswahl 225  
    durch Einfügen 228

# Inhaltsverzeichnis

Spyware 420  
SQL 287  
SSH 170  
SSID 157  
Stack 40, 349  
Stack Overflow 219  
Stackregister 332  
Stapelspeicher 40, 349  
Sterntopologie 55, 141  
Steuerwerk 40  
Storyboard 133  
String 191  
String-Iterator 243  
Struktogramm 177  
Subnetz 148  
Suchalgorithmen 233  
Suche  
    binär 235  
    sequentiell 234  
Suchmaschinen 171  
Suchschlüssel 233  
SWF 135  
Swing 276  
SwishMax 136  
switch-Konstrukt 200  
Syllabus 109  
Synapsen 61  
Syntax 355  
Syntaxdiagramm 357  
Systemprotokoll 66  
Systemzeit 230

## T

Tabelle 282  
Tabellenkalkulation 79  
Taktfrequenz 52

# Inhaltsverzeichnis

Tauschbörse 422  
TCP/IP 58, 150, 161  
Teile und Herrsche 231  
Telnet 170  
Terminal 68, 73  
Textverarbeitung 76  
this 260  
Thunderbird 90, 94  
Token Ring 143  
top (Befehl) 73  
Top-down-Entwurf 177  
Torvalds, Linus 47  
Touchscreen 37, 67  
Transcodierung 131  
Transistor 19, 310  
    als Verstärker 312  
True Color 117  
Turing, Alan 18  
Turingautomat siehe Turingmaschine  
Turingmaschine 17, 18, 352, 363  
Türme von Hanoi 220  
Turtle-Grafik 273  
Tweening 137  
Twitter 23, 397  
TYPO3 386  
TYPOlight 386

## U

Übertragung  
    bidirektional 52  
    unidirektional 52  
Ubuntu Linux 64  
Umbrello 265  
UML 195, 264  
UMTS 59, 159  
UND 313

# Inhaltsverzeichnis

- UND-Schaltung 44
  - UNIX 68
  - Urheberrecht 422
  - URL 162
  - USB 51
  - USB-Memorystick 38
  - USE 293
  - Usenet 95
- V
- Vererbung 262
  - Verkürzte Schreibweise 207
  - Verlinkung 421
  - Verschlüsselung 237
    - nach Cäsar 237
  - Verteilte Systeme 146, 147
  - Verzeichnis (Textverarbeitung) 79
  - Verzeichnisbaum 71
  - Verzweigungen 196
  - Videocodecs
    - Tabelle 130
  - Videoeditor 132
  - Videokonferenz 96, 100
  - Videoplayer 132
  - Videoschnitt 132
  - Virtual PC 390
  - Virtual Reality 30
  - VirtualBox 390
  - Virtualisierung 389
  - VMware 390
  - Voice over Internet Protocol 97
  - void 261
  - VoIP siehe Voice over Internet Protocol
  - Volladdierer 318
  - Von-Neumann-Prinzip 34, 39, 330
- W

# Inhaltsverzeichnis

- WAN 54, 140
  - Web 2.0 394
  - Webcam 100
  - Webciety 394
  - Webserver 374
  - Webshop 398
  - WHERE 295
  - WiFi 58
  - Wii (Spielkonsole) 405
  - Wirth, Niklaus 17
  - Wirtschaftsinformatik 30
  - WLAN 58, 140, 156
  - WLAN-Hotspot 156
  - WLAN-Verschlüsselung 157
  - WordPress 386
  - Wordpress 396
  - Workstation 26
  - World Wide Web 22, 147, 162
  - Wortschatz 355
    - eines Automaten 357
  - Wozniak, Steve 20
  - Wurzelverzeichnis 71
  - wxMaxima 105
- X
- XEN 390
  - Xing 23, 395
- Y
- Yahoo! 171
  - Yasni 401
  - YEAR() 296
- Z
- Zähler 326
  - Zeichenkette 191
  - Zeiger 248, 250
  - Zellbezüge (Tabellenkalkulation) 83

## **Inhaltsverzeichnis**

Zelle (Tabellenkalkulation) 79

ZIP 244

Zuse Z1 18

Zuse, Konrad 18

Zustandsmenge 343

Zustandsübergangsfunktion 346

Zweierkomplement 328

Ins Internet: Weitere Infos zum Buch, Downloads, etc.

Copyright

# Copyright

Daten, Texte, Design und Grafiken dieses eBooks, sowie die eventuell angebotenen eBook-Zusatzdaten sind urheberrechtlich geschützt. Dieses eBook stellen wir lediglich als **persönliche Einzelplatz-Lizenz** zur Verfügung!

Jede andere Verwendung dieses eBooks oder zugehöriger Materialien und Informationen, einschließlich

- der Reproduktion,
- der Weitergabe,
- des Weitervertriebs,
- der Platzierung im Internet, in Intranets, in Extranets,
- der Veränderung,
- des Weiterverkaufs und
- der Veröffentlichung

bedarf der **schriftlichen Genehmigung** des Verlags. Insbesondere ist die Entfernung oder Änderung des vom Verlag vergebenen Passwortschutzes ausdrücklich untersagt!

Bei Fragen zu diesem Thema wenden Sie sich bitte an: [info@pearson.de](mailto:info@pearson.de)

## Zusatzdaten

Möglicherweise liegt dem gedruckten Buch eine CD-ROM mit Zusatzdaten bei. Die Zurverfügungstellung dieser Daten auf unseren Websites ist eine freiwillige Leistung des Verlags. **Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.**

## Hinweis

Dieses und viele weitere eBooks können Sie rund um die Uhr und legal auf unserer Website herunterladen:

**<http://ebooks.pearson.de>**