

# Auf einen Blick

---

<b>Einführung</b> .....	<b>29</b>
<b>Teil I: Informatik zum Verlieben</b> .....	<b>37</b>
<b>Kapitel 1:</b> Informatik im Schnelldurchlauf .....	39
<b>Kapitel 2:</b> Was die Informatik im Inneren zusammenhält .....	49
<b>Kapitel 3:</b> Im Dschungel von Bits und Bytes.....	63
<b>Kapitel 4:</b> Wie Informatiker denken.....	75
<b>Teil II: Schöne neue digitale Welt</b> .....	<b>89</b>
<b>Kapitel 5:</b> Fingertechnik.....	91
<b>Kapitel 6:</b> Heilen mit boolescher Algebra .....	119
<b>Kapitel 7:</b> Schalten und Walten .....	137
<b>Kapitel 8:</b> Fangen mit Schaltnetzen.....	157
<b>Kapitel 9:</b> Schaltwerke der Menschheitsgeschichte .....	173
<b>Kapitel 10:</b> Mikroprogramme im Land der Automaten .....	197
<b>Teil III: Besichtigung der Maschinenhalle</b> .....	<b>205</b>
<b>Kapitel 11:</b> EVA und die Vertreibung aus dem Paradies.....	207
<b>Kapitel 12:</b> Alle Macht der Zentraleinheit.....	217
<b>Kapitel 13:</b> Speicher im ganzen Haus .....	233
<b>Kapitel 14:</b> Mit dem Bus zum BIOS .....	245
<b>Kapitel 15:</b> Cache me if you can.....	257
<b>Teil IV: Sprachen für Computer</b> .....	<b>269</b>
<b>Kapitel 16:</b> Warum alles so kompliziert ist .....	271
<b>Kapitel 17:</b> Programmiersprachen und Werkzeuge .....	287
<b>Kapitel 18:</b> Bestandteile einer Programmiersprache .....	303
<b>Kapitel 19:</b> Auf was Sie beim Programmieren achten sollten .....	321
<b>Kapitel 20:</b> Programme entwickeln mit System.....	333
<b>Teil V: C und andere Vitamine</b> .....	<b>343</b>
<b>Kapitel 21:</b> Wer A sagt, muss auch C sagen .....	345
<b>Kapitel 22:</b> C als Muttersprache.....	363
<b>Kapitel 23:</b> Fiese Tricks in ANSI C.....	383
<b>Kapitel 24:</b> Abheben mit C++ .....	395
<b>Kapitel 25:</b> Apps mit Objective-C und Swift .....	419
<b>Teil VI: Eruption aus Java</b> .....	<b>435</b>
<b>Kapitel 26:</b> Heißer Kaffee .....	437
<b>Kapitel 27:</b> Felder und mehr.....	449
<b>Kapitel 28:</b> Klasse Klassen.....	457
<b>Kapitel 29:</b> Sammeln für Java .....	471
<b>Kapitel 30:</b> Apps mit Android .....	481

<b>Teil VII: Datenstrukturen und Algorithmen für die Ewigkeit</b> .....	<b>489</b>
<b>Kapitel 31:</b> Algorithmen für den Hausgebrauch .....	491
<b>Kapitel 32:</b> Elementare Datenstrukturen .....	505
<b>Kapitel 33:</b> Tabellen für alle Einsatzzwecke .....	519
<b>Kapitel 34:</b> Wald und Bäume überblicken .....	543
<b>Kapitel 35:</b> Jede Menge Graphen .....	555
<b>Teil VIII: Computerarchitektur als Gesamtkunstwerk</b> .....	<b>565</b>
<b>Kapitel 36:</b> Betriebssysteme .....	567
<b>Kapitel 37:</b> Architektur von Software .....	581
<b>Kapitel 38:</b> Datenbanksysteme .....	589
<b>Teil IX: Künstliche Intelligenz gegen natürliche Dummheit</b>	<b>601</b>
<b>Kapitel 39:</b> Führung durch die Asservatenkammer .....	603
<b>Kapitel 40:</b> Spielend suchen und finden .....	611
<b>Kapitel 41:</b> Lärmende Systeme .....	629
<b>Kapitel 42:</b> Expertensysteme für Profis .....	645
<b>Kapitel 43:</b> Kunstvolle neuronale Netze .....	659
<b>Teil X: Im Netz der Netze</b> .....	<b>681</b>
<b>Kapitel 44:</b> Ganz nach Protokoll .....	683
<b>Kapitel 45:</b> Gestalten und Gestaltung im Web .....	695
<b>Kapitel 46:</b> Skriptsprachen .....	705
<b>Kapitel 47:</b> Socket- und Threadprogrammierung .....	719
<b>Kapitel 48:</b> Durchblick und Ausblick .....	739
<b>Teil XI: Die praktischen Seiten der theoretischen Informatik</b> .....	<b>747</b>
<b>Kapitel 49:</b> Komprimierte Information .....	749
<b>Kapitel 50:</b> Formulare für formale Sprachen .....	775
<b>Kapitel 51:</b> Logik und Korrektheit für Informatiker .....	799
<b>Kapitel 52:</b> Theorie für Unberechenbare .....	803
<b>Kapitel 53:</b> Mittel gegen theoretische Komplexe .....	815
<b>Teil XII: Top Secret</b> .....	<b>829</b>
<b>Kapitel 54:</b> Risiken und Manager .....	831
<b>Kapitel 55:</b> Angriffsarten und Schutzmaßnahmen .....	843
<b>Kapitel 56:</b> Vierbeiniger Besuch aus Troja .....	859
<b>Kapitel 57:</b> Alice und Bob im Wunderland der Zahlen .....	873
<b>Kapitel 58:</b> Wände gegen Feuer .....	891
<b>Teil XIII: Der Top-Ten-Teil</b> .....	<b>903</b>
<b>Kapitel 59:</b> Zehn bedeutende Meilensteine der Informatik .....	905
<b>Kapitel 60:</b> Die zehn schlimmsten Irrtümer der Informatik .....	909
<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	<b>913</b>

# Inhaltsverzeichnis

---

Über den Autor .....	29
<b>Einführung .....</b>	<b>29</b>
Zu diesem Buch .....	29
Konventionen in diesem Buch .....	29
Törichte Annahmen über den Leser .....	30
Wie dieses Buch aufgebaut ist .....	30
Symbole in diesem Buch .....	34
Wie es weitergeht .....	35
<b>TEIL I</b>	
<b>INFORMATIK ZUM VERLIEBEN .....</b>	<b>37</b>
<b>Kapitel 1</b>	
<b>Informatik im Schnelldurchlauf .....</b>	<b>39</b>
Mathematik der Information .....	39
Pandoras Büchse .....	41
Evolution einer fantastischen Idee .....	44
Praktische Theorien in der Informatik .....	45
Gigantische Möglichkeiten der Technik .....	46
Denkende Computer .....	47
<b>Kapitel 2</b>	
<b>Was die Informatik im Inneren zusammenhält .....</b>	<b>49</b>
Einblicke und Ausblick .....	49
Säulen der Softwaretechnik .....	54
Modularität .....	55
Wiederverwendbarkeit .....	56
Wechselseitige Impulse durch Hardware und Software .....	57
Disziplinen der Informatik .....	59
Wirtschaftsinformatik .....	59
Bioinformatik .....	59
Medizininformatik .....	60
Computerlinguistik .....	60
Medieninformatik .....	60
Geoinformatik .....	61
Umweltinformatik .....	61
Sozioinformatik .....	61

### Kapitel 3

<b>Im Dschungel von Bits und Bytes</b> .....	<b>63</b>
Hochgeschwindigkeitstechnik im Kleinstformat .....	63
Atemberaubende Speichermöglichkeiten .....	64
Die Welt in Zahlen .....	66
Von Maschinensprache zu Hochsprache .....	68
Übersetzen und Interpretieren .....	71
Steuern und Regeln .....	73

### Kapitel 4

<b>Wie Informatiker denken</b> .....	<b>75</b>
Logische Vorschriften .....	75
Öffentlich, aber diskret .....	77
Teilen und Herrschen .....	79
Rekursiv statt zurück .....	81
Nerds am Werk .....	84
Zeitloses von nutzlosem Wissen unterscheiden .....	84

## TEIL II

<b>SCHÖNE NEUE DIGITALE WELT</b> .....	<b>89</b>
--	-----------

### Kapitel 5

<b>Fingertechnik</b> .....	<b>91</b>
Alles wird digital .....	91
Warum zwei Werte reichen .....	94
Bitte ein Byte! .....	95
Textwerte ermitteln .....	97
Malen statt Zahlen .....	99
Konvertierung von Dezimalzahlen in Binärzahlen .....	100
Hex hex! .....	102
Rechnen im Dualsystem .....	103
Addition .....	103
Negation .....	104
Subtraktion .....	106
Multiplikation .....	107
Division .....	110
Festpunkt und Fließkomma .....	111
Große und kleine Zahlenbereiche .....	111
IEEE-754 .....	112
Fallstricke der Gleitkommaarithmetik .....	114

<b>Kapitel 6</b>	
<b>Heilen mit boolescher Algebra</b> .....	<b>119</b>
Allheilmittel Algebra .....	119
Logische Verknüpfungen .....	123
Gesetze und Regeln .....	125
Assoziativgesetze .....	125
Kommutativgesetze .....	126
Distributivgesetze .....	126
Neutralität und Komplement .....	126
Idempotenz und Absorption .....	127
Dualitätsprinzip .....	128
De Morgan .....	129
Stunde der Wahrheitstabellen .....	130
Digitale Vergatterung .....	132
Basis und Komposition .....	133
Äquivalenz .....	133
Antivalenz .....	133
Implikation .....	133
NAND und NOR .....	133
Stolpersteine der booleschen Algebra .....	135
<b>Kapitel 7</b>	
<b>Schalten und Walten</b> .....	<b>137</b>
Entwurfsprobleme spielend lösen .....	137
Funktionen in Wahrheitstafeln .....	139
Normale Formen .....	143
Disjunktive Normalform .....	144
Konjunktive Normalform .....	145
Don't Care? Ist mir doch egal! .....	146
Minimierung von Termen .....	146
KV-Diagramme .....	146
Der Quine-McCluskey-Algorithmus .....	151
<b>Kapitel 8</b>	
<b>Fangen mit Schaltnetzen</b> .....	<b>157</b>
Durchblick in Schaltungen .....	157
Lustige Symbole .....	161
Decodiernetzwerke .....	162
Multiplexer ohne Komplexe .....	163
Komparator für Dualzahlen .....	164
Halb- und Volladdierer .....	165
Gatterlaufzeiten .....	168
Klitschige Glitches .....	169

**Kapitel 9****Schaltwerke der Menschheitsgeschichte . . . . . 173**

Schmerzfremie Rückkopplungen . . . . .	173
Zustände wie bei den Graphen . . . . .	175
Kritische Läufe . . . . .	175
Flanken ohne Tore . . . . .	177
Familie der Flipflops . . . . .	177
SR-Flipflop . . . . .	178
Data Latch . . . . .	179
D-Flipflop . . . . .	180
Taktflankengesteuertes Flipflop . . . . .	181
JK-Flipflop . . . . .	182
Zähler mit Flipflops . . . . .	184
Schiebung in den Registern . . . . .	185

**Kapitel 10****Mikroprogramme im Land der Automaten . . . . . 187**

Synchrone Automaten . . . . .	187
Mealy-Automat . . . . .	188
Moore-Automat . . . . .	189
Entwurf von Schaltwerken . . . . .	190
Steuern für ein gutes Werk . . . . .	193
Mikroprogramme als Meisterwerke . . . . .	196

**TEIL III****BESICHTIGUNG DER MASCHINENHALLE . . . . . 205****Kapitel 11****EVA und die Vertreibung aus dem Paradies . . . . . 207**

Digitale Kernspaltung . . . . .	207
Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe . . . . .	208
Rechnerarchitektur von Neumann . . . . .	209
Komponenten eines modernen Computers . . . . .	212
Spannung zwischen Zentrale und Peripherie . . . . .	215

**Kapitel 12****Alle Macht der Zentraleinheit . . . . . 217**

Kein Prozess ohne Prozessor . . . . .	217
Steuern für ein gutes Werk . . . . .	221
Konstruktion aus ALU . . . . .	223
Registerspeicher mittendrin . . . . .	224
Die Fäden laufen zusammen . . . . .	224
Laden . . . . .	227
Programme mit System . . . . .	228
An den Start – es geht los! . . . . .	230

<b>Kapitel 13</b>	
<b>Speicher im ganzen Haus</b> .....	<b>233</b>
Komische Speichertypen .....	233
Ohne RAM läuft nichts .....	234
Alle Wege führen zum ROM .....	237
Speicher für die Massen .....	241
Festplatten .....	241
DVDs & Blu-rays & mehr .....	244
<b>Kapitel 14</b>	
<b>Mit dem Bus zum BIOS</b> .....	<b>245</b>
Organisation von Ein- und Ausschaltvorgängen .....	245
Unterbrechungen mit Interrupts .....	247
Interrupt Request .....	248
Interrupt-Service-Routine .....	248
Fit trotz Ablaufinvarianz .....	249
Schnittstellen ohne Verletzungen .....	250
Eingabegeräte .....	251
Tastatur .....	251
Maus .....	253
Touchpad & Touchscreen .....	253
Scanner .....	254
Ausgabegeräte .....	255
Display .....	255
Drucker .....	256
<b>Kapitel 15</b>	
<b>Cache me if you can</b> .....	<b>257</b>
Risiken reduzieren mit RISC .....	257
Pipelines ohne Öl .....	259
Parallele Welten .....	262
Leckere Mehrkern-Brötchen .....	262
Super, so ein Computer .....	263
Entwirrung der Fäden .....	264
Cache bringt Cash .....	265
Architekturen der Zukunft – ein Blick in die Glaskugel .....	266
<b>TEIL IV</b>	
<b>SPRACHEN FÜR COMPUTER</b> .....	<b>269</b>
<b>Kapitel 16</b>	
<b>Warum alles so kompliziert ist</b> .....	<b>271</b>
Fallstricke menschlicher Sprache .....	271
Maschinenlesbares Kauderwelsch .....	274
Assemblercode zum Abgewöhnen .....	278
Unterprogramme .....	281
Gipfel erklimmen mit Hochsprachen .....	283

**Kapitel 17****Programmiersprachen und Werkzeuge ..... 287**

Programmieren als Kunstform .....	287
Interpreter ohne Spielraum .....	289
Programme, die Programme schreiben .....	291
Werkzeuge zum Übersetzen .....	293
Ein bunter Strauß von Programmiersprachen .....	297
Imperative und deklarative Programmiersprachen .....	297
Funktionale Programmiersprachen .....	299
Objektorientierte Programmiersprachen .....	299

**Kapitel 18****Bestandteile einer Programmiersprache ..... 303**

Backus-Naur-Kuchenform .....	303
Bezeichner und Konstanten .....	307
Operatoren .....	308
Gleich ist nicht gleich gleich .....	310
Atomare Datentypen .....	310
Kontrollstrukturen, so weit das Auge reicht .....	311
Erlaubte Ausdrücke .....	312
Ausnahmsweise eine Exception .....	314
Angekettete Strings .....	316
Ein Strom von Streams .....	316
Argumente und Parameter .....	317

**Kapitel 19****Auf was Sie beim Programmieren achten sollten ..... 321**

Reusability Reusability Reusability .....	321
Abstraktion als Universalwaffe .....	323
Barrieren .....	324
Kapselung .....	325
Modularisierung .....	325
Schnittstellen ohne Schmerzen .....	326
Wert eines Ausdrucks und Seiteneffekt .....	326
Ende des Arrays .....	327
Gefährliche Zeiger .....	329

**Kapitel 20****Programme entwickeln mit System ..... 333**

Entwickeln in behaglicher Umgebung .....	333
Bibliotheken ohne Bücher .....	335
APIs effektiv nutzen .....	338
Lebenszyklus eines Programms .....	339



**TEIL V****C UND ANDERE VITAMINE..... 343****Kapitel 21****Wer A sagt, muss auch C sagen..... 345**

Das kleine A-B-C..... 345

Programmaufbau in C..... 348

B-Zeichner..... 349

Das sind Argumente..... 351

Musterbeispiel verstehen..... 355

Zeigerzauberwelt..... 358

**Kapitel 22****C als Muttersprache..... 363**

Atomare Datentypen..... 363

Operationen mit Operatoren..... 366

Ein weites Feld von Arrays und Structures..... 367

Zeichen in Ketten legen..... 369

Kontrollstrukturen..... 372

if-else..... 372

switch..... 374

for..... 375

while..... 376

Mit Dateien arbeiten..... 378

Standardkanäle..... 380

**Kapitel 23****Fiese Tricks in ANSI C..... 383**

Spiel mit den Pointern..... 383

Warum kurz, wenn es noch kürzer geht?..... 386

Zeiger und Felder..... 388

C für flinke Finger..... 389

Dynamisch trotz static..... 391

Fehler auf dem Behandlungsstuhl..... 392

**Kapitel 24****Abheben mit C++..... 395**

Objekte und Klassen..... 395

Die Sache hat Methode..... 396

Vererbungslehre..... 400

Operatoren überladen..... 401

Ein- und Ausgabe neu ordnen..... 402

Strings zum Verlieben..... 403

Streams und Stringstreams..... 408

Ein Königreich für ein Template..... 408

Öffnungszeiten der Standardbibliothek..... 410

Werfen und Fangen: Ausnahmebehandlung .....	411
Virtuelle Methoden .....	413
Polymorphie und ihre Heilungschancen .....	417
<b>Kapitel 25</b>	
<b>Apps mit Objective-C und Swift .....</b>	<b>419</b>
Apps für Eier .....	419
Kurzer Plausch über Smalltalk .....	420
Instanzen verstehen .....	422
Synthetische Objekte .....	422
... Faulheit siegt! .....	425
Design Pattern für Apps .....	426
Model View Controller (MVC) .....	427
Delegation .....	427
Schnelle Aufzählung .....	429
Swift ist besser .....	429
<b>TEIL VI</b>	
<b>ERUPTION AUS JAVA .....</b>	<b>435</b>
<b>Kapitel 26</b>	
<b>Heißer Kaffee .....</b>	<b>437</b>
Java für alle .....	437
Virtuelle Maschinen .....	438
Bezeichner und Variablen .....	440
Nicht einwickeln lassen .....	441
Kontrolle mit Struktur .....	446
<b>Kapitel 27</b>	
<b>Felder und mehr .....</b>	<b>449</b>
Arrays .....	449
Initialisierung .....	449
Zugriff auf Elemente .....	450
Kopie und Vergleich .....	451
Iteration und Rekursion .....	452
Grafische Komponenten und Applets .....	453
<b>Kapitel 28</b>	
<b>Klasse Klassen .....</b>	<b>457</b>
Objekte der Begierde .....	457
Kapseln mit Methode .....	458
Von Face zu Interface .....	462
Abstrakte Basisklassen .....	465
Casting von Typen .....	466
Vergleichen und Kopieren .....	468

<b>Kapitel 29</b>	
<b>Sammeln für Java</b> .....	<b>471</b>
Collections verwenden .....	471
Mit Iteratoren klettern .....	476
Exceptions sinnvoll behandeln .....	477
Zugesicherte Assertions .....	479
<b>Kapitel 30</b>	
<b>Apps mit Android</b> .....	<b>481</b>
Entwickeln in der richtigen Umgebung .....	481
XML und Android .....	484
UI, tolle Elemente .....	486
<b>TEIL VII</b>	
<b>DATENSTRUKTUREN UND ALGORITHMEN</b>	
<b>FÜR DIE EWIGKEIT</b> .....	<b>489</b>
<b>Kapitel 31</b>	
<b>Algorithmen für den Hausgebrauch</b> .....	<b>491</b>
Systematik von Programmen .....	491
Teile und herrsche! .....	492
Zauberkraft durch Rekursion .....	493
Türme von Hanoi .....	494
Euklid & Co .....	497
Analyse von Algorithmen ohne Komplexe .....	498
O-Ton der O-Notation .....	499
<b>Kapitel 32</b>	
<b>Elementare Datenstrukturen</b> .....	<b>505</b>
Abstrakte Datentypen .....	505
Listige Listen .....	508
Stacks im Keller .....	509
Schlängelnde Queues .....	510
Doppelt gemoppelte Deques .....	512
Klang der Strings .....	515
Struktur von Zeichenketten .....	515
Aufspüren von Mustern .....	516
<b>Kapitel 33</b>	
<b>Tabellen für alle Einsatzzwecke</b> .....	<b>519</b>
Struktur von Tabellen .....	519
Sequenzielle Suche .....	522
Binäre Suche .....	523
Sortierverfahren .....	527
Selectionsort .....	528
Bubblesort .....	530
Für die ganz Eiligen: Quicksort .....	532

## 22 Inhaltsverzeichnis

Völlig legal: HashTables .....	539
Hashing ohne Kollisionen .....	540
<b>Kapitel 34</b>	
<b>Wald und Bäume überblicken .....</b>	<b>543</b>
Äste an Wurzeln .....	543
Binärbäume für die Informatiker .....	546
Ordnung in den Laden bringen .....	546
davor (pre) .....	547
dazwischen (in) .....	548
dahinter (post) .....	549
Früchte der Syntaxbäume .....	551
Entscheidungsbaume .....	553
<b>Kapitel 35</b>	
<b>Jede Menge Graphen .....</b>	<b>555</b>
Graphen vor Gericht .....	555
Erforschung von Graphen .....	557
Schmerzlose Adjazenz .....	558
Planierte Graphen .....	559
Langer Weg zum kürzesten Graphen .....	561
Minimaler Spannbaum .....	562
Algorithmus nach Kruskal .....	562
<b>TEIL VIII</b>	
<b>COMPUTERARCHITEKTUR ALS GESAMTKUNSTWERK .....</b>	<b>565</b>
<b>Kapitel 36</b>	
<b>Betriebssysteme .....</b>	<b>567</b>
Rechte und Pflichten .....	567
Administratoren und DAUs .....	569
Prominente Vertreter .....	570
Ordnerstrukturen für Dateien .....	572
Tasks den Prozess machen .....	575
Nadel und Threads .....	577
Virtuelle Echtzeitanforderungen .....	578
<b>Kapitel 37</b>	
<b>Architektur von Software .....</b>	<b>581</b>
Architekten für Programme .....	581
Gebäude mit drei Stockwerken .....	583
Anforderungsanalysen .....	584
Lasten- und Pflichtenhefte .....	585
Modellieren mit UML .....	586
Vorgehensmodell zur Software-Entwicklung .....	587

<b>Kapitel 38</b>	
<b>Datenbanksysteme</b> .....	<b>589</b>
Bank für Daten .....	589
Relationale Datenbanksysteme .....	590
SQL im Crashkurs .....	595
create .....	595
select .....	595
insert .....	597
delete .....	598
NoSQL .....	598
Offene Quellen .....	599
<b>TEIL IX</b>	
<b>KÜNSTLICHE INTELLIGENZ GEGEN NATÜRLICHE DUMMHEIT</b>	<b>601</b>
<b>Kapitel 39</b>	
<b>Führung durch die Asservatenkammer</b> .....	<b>603</b>
Cyborgs auf der Spur .....	603
Wissen ohne Gewissen .....	606
Planen und Entscheiden .....	607
Musteranalyse und -erkennung .....	607
Intelligente Agenten oder Suche oder was? .....	607
Künstliche Wesen mit eigenem Bewusstsein .....	608
<b>Kapitel 40</b>	
<b>Spielend suchen und finden</b> .....	<b>611</b>
Aufspüren mit GPS .....	611
Bergsteiger-Methode .....	614
Heuristische Suche im Heu .....	617
Navigieren zu den Sternen mit dem A*-Algorithmus .....	619
Spaß mit MINIMAX und Moritz .....	621
Beschneidungen von Alpha bis Beta .....	624
<b>Kapitel 41</b>	
<b>Lärmende Systeme</b> .....	<b>629</b>
Maschinelles Lernen .....	629
Inferenz ohne Sperenzen .....	631
Landung auf der Wissensbasis .....	632
Induktive und deduktive Methoden .....	632
Rauschen im Datenwald .....	633
Lernen mit Konzept .....	634
Entscheiden lernen mit Bäumen .....	638
Lernen ohne Lehrer .....	644

<b>Kapitel 42</b>	
<b>Expertensysteme für Profis</b> .....	<b>645</b>
Prolog .....	645
Expertenwissen .....	649
Diagnosen vom Elektronenhirn .....	651
Fallbasiertes Schließen .....	652
Vorhersagen treffen und reich werden .....	658
<b>Kapitel 43</b>	
<b>Kunstvolle neuronale Netze</b> .....	<b>659</b>
Kopieren geht über Studieren .....	659
Vorwärts zu den verketteten Netzen .....	662
Rosenblatts Theorem .....	664
Regeln zum Lernen .....	664
Das XOR-Problem .....	667
Fortschritt durch Backpropagation .....	668
Quetsch mich! .....	670
Herleitung der Fehlerfunktion .....	672
Gewichtsanpassung eines Neurons im Output-Layer .....	673
Gewichtsanpassung eines inneren Neurons .....	673
Diverse Varianten .....	675
Die Macht der Rückkopplungen .....	676
Attraktive Attraktorennetze .....	678
Grenzenlose Anwendungsfelder .....	680
Natürliche Sprache .....	680
Wahrnehmung der Umgebung .....	680
<b>TEIL X</b>	
<b>IM NETZ DER NETZE</b> .....	<b>681</b>
<b>Kapitel 44</b>	
<b>Ganz nach Protokoll</b> .....	<b>683</b>
Militärische Ideen .....	683
Tanz um die Redundanz .....	684
Das Internet-Protokoll .....	685
Schichten und Geschichten .....	685
Handschlag für TCP .....	688
Hubs, Switches und Router .....	690
Übersicht der wichtigsten Dienste .....	691
<b>Kapitel 45</b>	
<b>Gestalten und Gestaltung im Web</b> .....	<b>695</b>
Webtechnologie für Insider .....	695
HTTP in Kurzform .....	696
HTML in Kurzform .....	698
HTML bis XML .....	699
Unbegrenzte Möglichkeiten .....	700

<b>Kapitel 46</b>	
<b>Skriptsprachen</b> .....	<b>705</b>
Geschälte Shell-Skripte .....	705
Kein bisschen umständlich: awk .....	709
Perlentauchen mit perl .....	711
Siegeszug von PHP .....	714
JavaScript .....	716
<b>Kapitel 47</b>	
<b>Socket- und Threadprogrammierung</b> .....	<b>719</b>
Spaß mit Client und Server .....	719
Socken für die Sockets .....	720
Prozesse und Threads .....	725
Das Erzeuger-Konsumenten-Problem .....	727
Schutz durch Mutexe .....	728
POSIX-Standard .....	728
Eine eigene Bank bauen .....	729
<b>Kapitel 48</b>	
<b>Durchblick und Ausblick</b> .....	<b>739</b>
Vom Web getrieben .....	739
Ad hoc statt lang geplant .....	742
Big Data für Big Brother .....	743
Im Nebel der Cloud .....	744
Weltweite Aussichten .....	745
<b>TEIL XI</b>	
<b>DIE PRAKTISCHEN SEITEN DER</b>	
<b>THEORETISCHEN INFORMATIK</b> .....	<b>747</b>
<b>Kapitel 49</b>	
<b>Komprimierte Information</b> .....	<b>749</b>
Dreiklang der Information .....	749
Transportieren und speichern .....	752
Sinnfreies Messen von Information .....	753
Gehalt für Entscheidungen .....	758
Entropie als Theorie der Unordnung .....	760
Kompressen ohne Mull .....	763
Optimale Codes .....	764
Shannon-Fano .....	765
Huffman .....	770

**Kapitel 50****Formulare für formale Sprachen..... 775**

Alphabet und Grammatik.....	775
Endliche Automaten und Sprachen.....	778
Reguläre Sprachen.....	779
Immer den Kontext beachten.....	781
Pumpen für den Beweis.....	782
Freiheit für den Kontext.....	784

**Kapitel 51****Logik und Korrektheit für Informatiker..... 789**

Logische Aussagen.....	789
Prädikat wertvoll.....	792
Armer Gödel.....	794
Korrektheit von Programmen.....	796
Formale Verifikation ohne Schmerzen.....	798

**Kapitel 52****Theorie für Unberechenbare..... 803**

Algorithmen entschlüsseln.....	803
Anwerfen der Turing-Maschine.....	805
Berechenbare Turing-Programme.....	809
Halteproblem ohne Züge.....	811

**Kapitel 53****Mittel gegen theoretische Komplexe..... 815**

P wie praktische Probleme.....	815
SAT-Probleme bei bestem Empfang.....	818
Ganz bestimmt nicht-deterministisch.....	819
Ein schwerer Rucksack.....	821
Händler auf der Reise.....	821
Cooks Geniestreich.....	822
NP-Vollständigkeit und der Gral der Weisheit.....	823
Was wäre, wenn?.....	827

**TEIL XII****TOP SECRET..... 829****Kapitel 54****Risiken und Manager..... 831**

Grundfeste der Informationssicherheit.....	831
CIA-Triade.....	832
Ganz sichere Fakten über Risiken.....	833
Risikolebenszyklus.....	835
Wichtige Rollen und Dokumente.....	839
Information Security Policy.....	841
Internationale Sicherheitszertifizierungen.....	842



<b>Kapitel 55</b>	
<b>Angriffsarten und Schutzmaßnahmen</b>	<b>843</b>
Offene und verborgene Bedrohungen	843
Einbrecher ohne Handschuhe	844
Soziales Hacken und Phishing	844
Der Mann in der Mitte und andere Angriffsmöglichkeiten	847
Password Guessing	847
Password Cracking	847
Passwort-Sniffing	848
Man-In-The-Middle	849
Technische Problemzonen	849
Designfehler	849
Pufferüberlauf	851
Exploit	852
Überflutung	852
Protokollschwächen	854
Schnüffeln und Verschleiern	854
IP-Angriffe	854
TCP-Angriffe	855
Protokolle mit »S«	855
Per Tunnel in die Sicherheit	857
WLAN ohne böse Überraschung	857
<b>Kapitel 56</b>	
<b>Vierbeiniger Besuch aus Troja</b>	<b>859</b>
Kleinstlebewesen in der Informatik	859
Funktionsprinzip der Viren	860
Infektionsarten	861
Gemeine Viren	861
Rasende Würmer	862
Pferde, die keine sind	862
Spam, Spam, Spam	866
Antiviren als Antikörper	868
EICAR-Test positiv	870
Logische Bomben	870
<b>Kapitel 57</b>	
<b>Alice und Bob im Wunderland der Zahlen</b>	<b>873</b>
Dieser Abschnitt ist geheim	873
Wfstdimvfttfmvohtwfgsbisfo	874
Caesar	874
Vigenère	875
Symmetrische Klassiker	878
DES	879
3DES	881
AES	882
One Time Pad	882

## 28 Inhaltsverzeichnis

Paradox: Sichere Kommunikation über unsicheren Kanal .....	884
Diffie-Hellman .....	884
RSA .....	886
Aufbau von Kryptosystemen .....	888
Ring of Trust .....	890

### **Kapitel 58**

#### **Wände gegen Feuer .....** 891

Moderne Sicherheitsinfrastrukturen .....	891
Filteranlage für Pakete .....	893
Besuch beim Statusinspektor .....	895
Stellvertreter-Systeme für und gegen alles .....	897
Eindringlinge geschickt identifizieren .....	899

### **TEIL XIII**

#### **DER TOP-TEN-TEIL .....** 903

### **Kapitel 59**

#### **Zehn bedeutende Meilensteine der Informatik .....** 905

Eine sehr, sehr alte Rechenmaschine .....	905
Die digitale (Zeit-)Rechnung beginnt .....	906
Der wirklich erste Computer .....	906
Was wirklich berechenbar ist .....	907
Spielend voranschreiten .....	907
Personal Computer erobern die Welt .....	907
Fenster und Mäuse .....	907
Im Netz der Netze .....	908
Die mobile Revolution .....	908
Jetzt sind Sie am Zug! .....	908

### **Kapitel 60**

#### **Die zehn schlimmsten Irrtümer der Informatik .....** 909

1943, Thomas John Watson, Vorstand IBM .....	909
1949, John von Neumann, Informatikpionier .....	909
1962, Dennis Gabor, Nobelpreisträger für Physik .....	910
1977, Ken Olson, Gründer DEC .....	910
1979, Ian Sharp, Gründer Sharp Associates .....	910
1982, Jan Timmer, Vorstand Philips .....	910
1985, Steve Jobs, Gründer Apple .....	910
1989, Bill Gates, Gründer Microsoft .....	910
1992, Ron Sommer, Vorstand Telekom .....	910
1995, Robert Metcalfe, Gründer 3com, Erfinder Ethernet .....	911
Ende .....	911

#### **Stichwortverzeichnis .....** 913