

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Eine kurze Geschichte der Informatik, oder: Warum Informatik nicht nur ein Führerschein zur Computerbenutzung ist.</b>	<b>1</b>
1.1 Was erfahren wir hier? . . . . .	1
1.2 Grundbausteine der Wissenschaften . . . . .	2
1.3 Das Ende einer Euphorie . . . . .	17
1.4 Geschichte der Informatik . . . . .	21
1.5 Zusammenfassung . . . . .	30
<b>2 Algorithmik, oder: Was hat Programmieren mit Kuchenbacken gemeinsam?</b>	<b>33</b>
2.1 Was erfahren wir hier? . . . . .	33
2.2 Algorithmisches Kuchenbacken . . . . .	34
2.3 Und wie geht es mit einem Rechner? . . . . .	40
2.4 Unbeabsichtigt endloses Arbeiten . . . . .	56
2.5 Zusammenfassung . . . . .	62
<b>3 Unendlich ist nicht gleich unendlich, oder: Warum die Unendlichkeit in der Informatik so unendlich wichtig ist</b>	<b>67</b>
3.1 Wozu brauchen wir die Unendlichkeit? . . . . .	67
3.2 Das Konzept von Cantor . . . . .	70
3.3 Unterschiedliche unendliche Größen . . . . .	99
3.4 Zusammenfassung . . . . .	105
<b>4 Berechenbarkeit, oder: Warum gibt es Aufgaben, die ein durch Programme gesteuerter Rechner nie lösen kann?</b>	<b>109</b>
4.1 Zielsetzung . . . . .	109
4.2 Wie viele Programme gibt es? . . . . .	110
4.3 JA oder NEIN, das ist die Frage . . . . .	116
4.4 Die Methode der Reduktion . . . . .	123

4.5	Zusammenfassung . . . . .	143
<b>5</b>	<b>Komplexitätstheorie, oder: Was kann man tun, wenn die gesamte Energie des Universums zum Rechnen nicht ausreicht?</b>	<b>149</b>
5.1	Einleitung in die Komplexitätstheorie . . . . .	149
5.2	Wie misst man die Berechnungskomplexität? . . . . .	151
5.3	Komplexität von Algorithmen . . . . .	156
5.4	Die Grenzen der praktischen Lösbarkeit . . . . .	160
5.5	Wie erkennt man ein schweres Problem? . . . . .	164
5.6	Zu Hilfe, ich habe ein schweres Problem . . . . .	175
5.7	Zusammenfassung . . . . .	179
<b>6</b>	<b>Der Zufall und seine Rolle in der Natur, oder: Zufall als Quelle der Effizienz in der Algorithmik</b>	<b>185</b>
6.1	Zielsetzung . . . . .	185
6.2	Gibt es echten Zufall? . . . . .	186
6.3	Häufige Zeugen sind hilfreich . . . . .	191
6.4	Hohe Sicherheitsmaßstäbe . . . . .	208
6.5	Was haben wir hier entdeckt? . . . . .	212
<b>7</b>	<b>Kryptographie, oder: Wie man aus Schwächen Vorteile machen kann</b>	<b>217</b>
7.1	Eine magische Wissenschaft der Gegenwart . . . . .	217
7.2	Vorgeschichte der Kryptologie . . . . .	219
7.3	Wann ist ein Kryptosystem sicher? . . . . .	223
7.4	Symmetrische Kryptosysteme . . . . .	226
7.5	Schlüsselvereinbarung . . . . .	230
7.6	Kryptosysteme mit öffentlichen Schlüsseln . . . . .	237
7.7	Meilensteine der Kryptographie . . . . .	246
<b>8</b>	<b>Rechnen mit DNA-Molekülen, oder: Eine Biocomputertechnologie am Horizont</b>	<b>251</b>
8.1	Vorgeschichte . . . . .	251
8.2	Wie man ein Labor in einen Biorechner umwandelt . . . . .	256
8.3	Das Experiment von Adleman . . . . .	261
8.4	Die Stärken und Schwächen der DNA-Rechner . . . . .	269
<b>9</b>	<b>Quantenrechner, oder: Das Rechnen in der Wunderwelt der Teilchen</b>	<b>273</b>
9.1	Vorgeschichte und Zielsetzungen . . . . .	273

9.2 Die Wunderwelt der Quantenmechanik . . . . .	275
9.3 Wie rechnet man in der Welt der Teilchen? . . . . .	283
9.4 Was bringt die Zukunft? . . . . .	292
<b>10 Wie man gute Entscheidungen für eine unbekannte Zukunft treffen kann, oder: Wie man einen gemeinen Gegner überlisten kann</b>	<b>297</b>
10.1 Was wollen wir hier entdecken? . . . . .	297
10.2 Qualitätsmessung von Online-Algorithmen . . . . .	299
10.3 Eine zufallsgesteuerte Online-Strategie . . . . .	309
10.4 Zusammenfassung . . . . .	326
<b>11 Physikalische Optimierung in der Informatik, Heilung als Informationsverarbeitung in der Medizin, oder: Wie könnten die homöopathischen Arzneimittel wirken?</b>	<b>329</b>
11.1 Glaubwürdigkeit der Wissenschaftstheorien . . . . .	329
11.2 Optimierung der Kristallstruktur . . . . .	332
11.3 Optimierung in der Informatik . . . . .	335
11.4 Heilung als algorithmische Optimierung . . . . .	339
<b>1. Nachwort</b>	<b>345</b>
<b>2. Nachwort</b>	<b>353</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>357</b>