

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Was ist ein Algorithmus? – Eine erste Antwort</b> . . . . .	1
1.1	Hartgekochte Eier, ein moderner Automat und ein alter Grieche . . . . .	1
1.2	Algorithmen, soweit das Auge reicht . . . . .	6
1.3	Versuch einer Definition . . . . .	8
1.4	Von der Antike bis zu Zuse – Eine kurze Geschichte der Algorithmik . . .	10
1.5	Computer – als die Algorithmen laufen lernten . . . . .	16
1.6	Aufgaben zu diesem Kapitel . . . . .	23
	Literatur . . . . .	26
<b>2</b>	<b>Algorithmen auf dem Laufsteg</b> . . . . .	29
2.1	Monte-Carlo-Pi . . . . .	29
2.2	Monte-Carlo-Primtest . . . . .	32
2.3	Der Klassiker: Der Euklidische Algorithmus . . . . .	40
2.4	Rekursion und Iteration: Die Türme von Hanoi . . . . .	49
2.5	Numerische Integration . . . . .	56
2.6	Sortieren . . . . .	59
2.6.1	Sortieren durch direktes Einfügen . . . . .	61
2.6.2	Sortieren durch direktes Auswählen . . . . .	63
2.6.3	Bubblesort . . . . .	65
2.7	Public Key Cryptography . . . . .	67
2.8	Dijkstra – So schnell wie möglich von A nach B . . . . .	76
2.9	Zero-Knowledge . . . . .	84
2.10	Aufgaben zu diesem Kapitel . . . . .	90
	Literatur . . . . .	92
<b>3</b>	<b>Effizienz von Algorithmen</b> . . . . .	95
3.1	Die Schritte eines Algorithmus und die O-Notation . . . . .	95
3.2	Beschleunigung der Multiplikation natürlicher Zahlen . . . . .	103
3.3	Matrixmultiplikation: Jagd nach immer kleineren Exponenten . . . . .	107
3.4	Beschleunigung des Sortierens . . . . .	112
3.5	Einführung in die Komplexitätstheorie . . . . .	120

3.6	Aufgaben zu diesem Kapitel	131
	Literatur	134
<b>4</b>	<b>Turing-Maschinen</b>	137
4.1	Von Llulls Ars Magna bis zum Entscheidungsproblem	137
4.2	MI, MU und die Notwendigkeit, den Algorithmus exakt zu definieren	142
4.3	Alan Turing und der Turing-Test	145
4.4	Die Turing-Maschine	147
4.5	Die These von Church und die Funktion von Ackermann	160
4.6	Gödelnummern und die universelle Turing-Maschine	163
4.7	Aufgaben zu diesem Kapitel	168
	Literatur	171
<b>5</b>	<b>Grenzen des Formalisierens</b>	173
5.1	Nicht-berechenbare Funktionen	174
5.2	Das Halteproblem und die Methode der Reduktion	179
5.3	Können wir ein unendlich großes Badezimmer fliesen?	186
5.4	Domino, Viren, Taschenrechner, Diophant, Wortprobleme: Weitere algorithmisch unlösbare Probleme	192
5.5	Die schwierigsten Probleme der Welt: P-NP	202
5.6	Widerspenstige Formeln	214
5.7	Aufgaben zu diesem Kapitel	219
	Literatur	220
<b>6</b>	<b>Lösungen zu ausgewählten Aufgaben</b>	223
6.1	Kapitel 1	223
6.2	Kapitel 2	226
6.3	Kapitel 3	228
6.4	Kapitel 4	230
6.5	Kapitel 5	234
	<b>Sachverzeichnis</b>	237