
Inhaltsverzeichnis

1	Was ist ein Algorithmus? – Eine erste Antwort	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
2	Algorithmen auf dem Laufsteg	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
3	Effizienz von Algorithmen	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
4 Turing-Maschinen	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
5 Grenzen des Formalisierens	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
6 Lösungen zu ausgewählten Aufgaben	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
Sachverzeichnis	237