

Inhalt

Vorwort — v

1	Elementare Zahlentheorie — 1
1.1	Einführung — 1
1.1.1	Von natürlichen zu komplexen Zahlen — 1
1.1.2	Von Halbgruppen zu Körpern — 2
1.2	Der euklidische Algorithmus — 3
1.3	Der Fundamentalsatz der Arithmetik — 5
1.4	Modulare Arithmetik — 6
1.5	Anwendungen der modularen Arithmetik — 8
1.5.1	Bits und Bytes — 8
1.5.2	Fehlererkennung bei Artikelnummern — 9
1.6	Der chinesische Restsatz — 9
1.7	Ein erster Primzahltest nach Fermat — 12
1.8	Die schnelle Exponentiation — 13
1.9	Verschlüsselung mit dem RSA-Verfahren — 15
1.10	Die Euler'sche phi-Funktion — 17
1.11	Fibonacci-Zahlen — 21
1.12	Laufzeitanalyse des euklidischen Algorithmus — 25
	Aufgaben — 26
	Zusammenfassung — 30
2	Einige nützliche Abschätzungen — 32
2.1	Das Wachstum der Fakultät — 32
2.2	Das Wachstum der Binomialkoeffizienten — 33
2.3	Das Wachstum des kleinsten gemeinsamen Vielfachen — 35
2.4	Aussagen zur Primzahldichte — 39
2.5	Das Bertrand'sche Postulat — 41
	Aufgaben — 43
	Zusammenfassung — 44
3	Diskrete Wahrscheinlichkeitsrechnung — 45
3.1	Wahrscheinlichkeitsräume und Erwartungswerte — 45
3.2	Die Jensen'sche Ungleichung — 49
3.3	Das Geburtstagsparadoxon — 50
	Aufgaben — 51
	Zusammenfassung — 53

4	Kombinatorik — 54
4.1	Abzählende Kombinatorik — 54
4.2	Binomialkoeffizienten — 56
4.3	Durchschnittsanalyse von Bubble-Sort — 68
4.4	Das Prinzip von Inklusion und Exklusion — 69
4.5	Rencontres-Zahlen — 72
4.6	Stirling-Zahlen — 73
4.6.1	Die Stirling-Zahlen zweiter Art — 74
4.6.2	Die Stirling-Zahlen erster Art — 78
4.7	Bell-Zahlen — 82
4.8	Partitionszahlen — 83
4.9	Catalan-Zahlen — 86
4.9.1	Dyck-Wörter und Catalan-Zahlen — 86
4.9.2	Binärbäume und Catalan-Zahlen — 88
4.10	Die mittlere Höhe binärer Suchbäume — 90
	Aufgaben — 92
	Zusammenfassung — 96
5	Erzeugende Funktionen — 99
5.1	Gewöhnliche erzeugende Funktionen — 99
5.1.1	Fibonacci-Zahlen — 100
5.1.2	Catalan-Zahlen — 101
5.1.3	Stirling-Zahlen zweiter Art — 102
5.1.4	Partitionszahlen — 102
5.1.5	Das Wachstum der Partitionszahlen — 106
5.1.6	Der Pentagonalzahlensatz — 107
5.2	Exponentielle erzeugende Funktionen — 111
5.2.1	Stirling-Zahlen erster Art — 112
5.2.2	Bell-Zahlen — 113
	Aufgaben — 113
	Zusammenfassung — 115
6	Graphentheorie — 117
6.1	Grundbegriffe — 117
6.2	Eulerkreise und Hamiltonkreise — 123
6.3	Bäume — 126
6.4	Die Cayley-Formel — 128
6.5	Der Heiratssatz — 130
6.6	Stabile Heirat — 131
6.7	Der Satz von Menger — 134

6.8	Maximale Flüsse — 135
6.8.1	Der Satz von Ford und Fulkerson — 136
6.8.2	Residualgraphen und Verbesserungspfade — 139
6.8.3	Der Algorithmus von Dinitz — 141
6.9	Planare Graphen — 144
6.9.1	Die Eulerformel — 146
6.9.2	Färbungen von planaren Graphen — 148
6.9.3	Planare Separatoren — 149
6.10	Der Satz von Ramsey — 152
	Aufgaben — 156
	Zusammenfassung — 159
7	Ordnungsstrukturen und Verbände — 161
7.1	Halbordnungen — 161
7.2	Vollständige Halbordnungen — 165
7.3	Denotationale Semantik — 166
7.4	Kleinste Fixpunkte für monotone Abbildungen — 169
7.5	Verbände — 171
7.6	Vollständige Verbände — 173
7.7	Modulare und distributive Verbände — 174
7.8	Boolesche Verbände — 179
7.9	Boolesche Ringe — 181
7.10	Der allgemeine Darstellungssatz von Stone — 183
	Aufgaben — 187
	Zusammenfassung — 188
8	Boolesche Funktionen und Schaltkreise — 190
8.1	Shannons obere Schranke für die Anzahl der Gatter — 192
8.2	Die untere Schranke von Shannon — 193
8.3	Die obere Schranke von Luponov — 196
A	Grundlagen — 199
A.1	Mengen, Relationen und Abbildungen — 199
A.2	Die \mathcal{O} -Notation — 200
B	Lösungen der Aufgaben — 202
	Literaturverzeichnis — 233
	Symbolverzeichnis — 235
	Index — 239