

# Inhalt

## Einleitung

v

<b>1 Mengentheoretische Grundlagen</b>	<b>1</b>
1.1 Der Cantorsche Mengenbegriff . . . . .	1
1.2 Einige Konstruktionen auf Mengen . . . . .	7
1.3 Potenzmengen und Kardinalitäten . . . . .	15
1.4 Relationen und Funktionen . . . . .	20
1.5 Einige Ergänzungen zum Funktionsbegriff . . . . .	27
1.6 Übungsaufgaben . . . . .	30
<b>2 Logische Grundlagen</b>	<b>33</b>
2.1 Sprache und Ausdrucksweise der Mathematik . . . . .	33
2.2 Grundlagen der Aussagenlogik . . . . .	35
2.3 Grundlagen der Prädikatenlogik . . . . .	44
2.4 Die Grenzen des naiven Mengenbegriffs . . . . .	54
2.5 Übungsaufgaben . . . . .	56
<b>3 Allgemeine direkte Produkte und Datenstrukturen</b>	<b>59</b>
3.1 Tupel, Folgen und Familien . . . . .	59
3.2 Lineare Listen . . . . .	64
3.3 Knotenmarkierte Binäräbäume . . . . .	70
3.4 Zur induktiven Definition von Mengen . . . . .	76
3.5 Übungsaufgaben . . . . .	78
<b>4 Mathematische Beweise</b>	<b>81</b>
4.1 Direkte Beweise . . . . .	81
4.2 Indirekte Beweise . . . . .	83
4.3 Beweise durch Widerspruch . . . . .	85
4.4 Induktionsbeweise . . . . .	90
4.5 Einige Hinweise zum Finden von Beweisen . . . . .	99
4.6 Übungsaufgaben . . . . .	110
<b>5 Spezielle Funktionen</b>	<b>113</b>
5.1 Injektivität, Surjektivität und Bijektivität . . . . .	113
5.2 Kardinalitätsvergleich von Mengen . . . . .	126
5.3 Wachstum spezieller Funktionen . . . . .	134
5.4 Einige Bemerkungen zur Berechenbarkeit von Funktionen . . . . .	144
5.5 Übungsaufgaben . . . . .	146
<b>6 Spezielle Relationen und gerichtete Graphen</b>	<b>149</b>
6.1 Äquivalenzrelationen und Partitionen . . . . .	149
6.2 Ordnungsrelationen und geordnete Mengen . . . . .	158
6.3 Grundbegriffe gerichteter Graphen . . . . .	172
6.4 Einige Bemerkungen zu mehrstelligen Relationen . . . . .	185
6.5 Übungsaufgaben . . . . .	186

<b>7 Elementare Kombinatorik und ungerichtete Graphen</b>	<b>189</b>
7.1 Fakultäten und Binomialkoeffizienten . . . . .	189
7.2 Grundbegriffe ungerichteter Graphen . . . . .	202
7.3 Dünne ungerichtete Graphen . . . . .	211
7.4 Einige Variationen des Graphenbegriffs . . . . .	220
7.5 Übungsaufgaben . . . . .	222
<b>8 Grundbegriffe algebraischer Strukturen</b>	<b>225</b>
8.1 Homogene algebraische Strukturen . . . . .	225
8.2 Strukturerhaltende Funktionen . . . . .	236
8.3 Unterstrukturen . . . . .	243
8.4 Produkt- und Quotientenstrukturen . . . . .	249
8.5 Der Körper der komplexen Zahlen . . . . .	258
8.6 Einige Bemerkungen zu allgemeinen mathematischen Strukturen . . . . .	266
8.7 Übungsaufgaben . . . . .	270
<b>9 Einige Literaturhinweise</b>	<b>273</b>
<b>Index</b>	<b>277</b>