

# Inhaltsverzeichnis

---

## Teil I. Grundlagen, diskrete Mathematik

---

<b>1. Grundbegriffe der Mengenlehre</b> .....	3
1.1 Mengen .....	3
1.2 Relationen und Abbildungen .....	19
1.3 Multimengen und Fuzzy-Mengen (fuzzy sets) .....	33
1.4 Äquivalenzrelationen .....	42
1.5 Ordnungen .....	49
<b>2. Natürliche Zahlen</b> .....	53
2.1 Die natürlichen Zahlen und die vollständige Induktion .....	53
2.2 Primitive Rekursion .....	57
2.3 Die Strukturen auf den natürlichen Zahlen .....	62
2.4 Anzahlaussagen .....	69
2.5 Elemente der Wahrscheinlichkeitsrechnung .....	76
2.6 Ein kurzer Aufbau des Zahlensystems .....	86
<b>3. Algebraische Grundstrukturen</b> .....	91
3.1 Halbgruppen, Monoide und Gruppen .....	91
3.2 Homomorphismen .....	97
3.3 Freie Halbgruppen, Monoide und Gruppen .....	99
3.4 Kongruenzrelationen und Restklassen .....	101
3.5 Restklassengruppen .....	107
3.6 Ringe und Körper .....	113
3.7 Boolesche Ringe und Algebren .....	118
<b>4. Kombinatorik und Graphen</b> .....	127
4.1 Schlichte Graphen .....	127
4.2 Ebene Graphen .....	130
4.3 Bäume .....	137

---

**Teil II. Lineare Algebra**

---

<b>5. Vektorräume</b> .....	143
5.1 Grundbegriffe, Untervektorräume .....	143
5.2 Linearkombinationen, Basen, Dimension .....	151
5.3 Direkte Summen .....	161
5.4 Lineare Abbildungen .....	166
5.5 Die darstellende Matrix .....	179
5.6 Restklassenräume, affine Räume .....	190
<b>6. Matrizen und lineare Gleichungssysteme</b> .....	195
6.1 Lineare Gleichungssysteme .....	195
6.2 Das Gaußsche Eliminationsverfahren .....	199
6.3 Inverse Matrizen, die LU-Zerlegung und die Pivot-Methode ..	206
6.4 Ein Kapitel Codierungstheorie .....	216
<b>7. Eigenwerttheorie</b> .....	227
7.1 Determinanten .....	227
7.2 Eigenwerte und Eigenvektoren .....	234
7.3 Das charakteristische Polynom .....	236
7.4 Diagonalisierbare Matrizen und Endomorphismen .....	238
7.5 Potenzmethode zur Bestimmung dominanter Eigenwerte (R. v. Mises) .....	240
<b>8. Euklidische Vektorräume</b> .....	243
8.1 Skalarprodukte .....	243
8.2 Normierte Vektorräume .....	247
8.3 Die Hessesche Normalform .....	252
8.4 Isometrien .....	254
8.5 Orthogonale Matrizen .....	255
8.6 Adjungierte Abbildungen .....	258
8.7 Die Hauptachsentransformation .....	262
<b>Literaturhinweise</b> .....	265
<b>Sachverzeichnis</b> .....	267