

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	iii
Mathematik für Informatik I	1
1 Grundbegriffe	3
1.1 Mengenlehre und Relationen	3
1.2 Logik und mehr Mengenlehre	13
1.3 Äquivalenzrelationen	25
2 Gruppen, Ringe, Körper	37
2.1 Gruppen	37
2.2 Zyklische Gruppen	42
2.3 Permutationen	45
2.4 Ringe	54
2.5 Körper	57
2.6 Geordnete Körper	59
2.7 Die komplexen Zahlen	69
2.8 Summen	73
3 Folgen, Reihen und elementare Funktionen	79
3.1 Folgen und Konvergenz	79
3.2 Monotone Folgen	90
3.3 Teilfolgen und Häufungswerte	93
3.4 Reihen	104
3.5 Potenzreihen	114
3.6 Zahldarstellung	122
3.7 Elementare Funktionen	125
4 Diskrete Fouriertransformation	143
4.1 Polarkoordinatendarstellung komplexer Zahlen	143
4.2 Diskrete Fouriertransformation	146

5	Vektorräume	153
5.1	Definition und erste Eigenschaften	153
5.2	Unterräume	156
5.3	Linearkombinationen und Erzeugendensysteme	160
5.4	Basis und Dimension	163
5.5	Summen von Unterräumen	168
6	Homomorphismen	173
6.1	Strukturerhaltende Abbildungen	173
6.2	Die Matrix einer linearen Abbildung	182
6.3	Bild und Kern einer linearen Abbildung	192
	Mathematik für Informatik II	201
7	Lineare Gleichungssysteme	203
7.1	Das Gaußsche Eliminationsverfahren	204
7.2	Das Gauß-Verfahren formalisiert	214
7.3	Gleichungssysteme und lineare Abbildungen	217
7.4	Lösbarkeit und Lösungen von Gleichungssystemen	221
8	Skalarprodukte und Abstände	227
8.1	Bilinearformen	227
8.2	Normen und Metriken	232
9	Determinanten und das Eigenwertproblem	241
9.1	Determinanten	241
9.2	Eigenwerte: Motivation	251
9.3	Eigenwerte und Eigenvektoren	254
9.4	Diagonalisierung von Matrizen	257
10	Stetige Funktionen	267
10.1	Funktionsgrenzwerte	267
10.2	Stetigkeit	275
11	Differenzialrechnung	287
11.1	Ableitungen	287
11.2	Die Mittelwertsätze der Differenzialrechnung	296
11.3	Der Satz von Taylor	304
11.4	Partielle Ableitungen	310
12	Integralrechnung	315
12.1	Stammfunktionen	315
12.2	Rationale Funktionen	322
12.3	Das Riemannsche Integral	332

12.4	Klassen integrierbarer Funktionen	340
12.5	Eigenschaften des Riemann-Integrals	342
12.6	Uneigentliche Integrale	348
12.7	Fouriertransformation	354
13	Elementare Differenzialgleichungen	363
13.1	Motivation	363
13.2	Lineare Diff'gleichungen erster Ordnung	367
13.3	Getrennte Variablen	372
A	Aufgaben	377
A.1	Aufgaben zu Kapitel Grundbegriffe	377
A.2	Aufgaben zu Kapitel Gruppen, Ringe, Körper	390
A.3	Aufgaben zu Kapitel Folgen, Reihen und elementare Funktionen	399
A.4	Aufgaben zu Kapitel Diskrete Fouriertransformation	411
A.5	Aufgaben zu Kapitel Vektorräume	413
A.6	Aufgaben zu Kapitel Homomorphismen	421
A.7	Aufgaben zu Kapitel Lineare Gleichungssysteme	431
A.8	Aufgaben zu Kapitel Skalarprodukte und Abstände	436
A.9	Aufgaben zu Kapitel Determinanten und das Eigenwertproblem	441
A.10	Aufgaben zu Kapitel Stetige Funktionen	448
A.11	Aufgaben zu Kapitel Differenzialrechnung	453
A.12	Aufgaben zu Kapitel Integralrechnung	457
A.13	Aufgaben zu Kapitel Elementare Differenzialgleichungen	465
B	Ergänzungen	467
B.1	Sortieralgorithmen	467
B.2	Quaternionen	469
B.3	Matrixdarstellungen	470
B.4	Hauptachsentransformation	474
C	Lernziele	481
C.1	Darstellung der Lernziele	481
C.1.1	Mathematik für Informatik 1	481
C.1.2	Mathematik für Informatik 2	483
C.2	Lernzielkontrolle	485
D	Zusammenfassungen	487
D.1	Matrizenrechnung	487
	Literaturverzeichnis	491
	Index	493