

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	vii
1 Grundlagen	1
1.1 Zahlen	1
1.2 Elementare Zahlentheorie	16
1.3 Elementare Aussagenlogik	24
1.4 Mengen	31
1.5 Relationen und Funktionen	37
1.6 Übungsaufgaben	46
2 Diskrete Mathematik	50
2.1 Kombinatorik	50
2.2 Graphentheorie	62
2.3 Algebraische Strukturen	78
2.4 Übungsaufgaben	97
3 Lineare Algebra	101
3.1 Vektoren	102
3.2 Matrizen	113
3.3 Lineare Abbildungen	122
3.4 Lineare Gleichungssysteme	125
3.5 Gruppen- und Linearcodes	133
3.6 Determinanten	137
3.7 Eigenwerte und Eigenvektoren	141
3.8 Skalarprodukte	144
3.9 Tensoren	148
3.10 Übungsaufgaben	150
4 Folgen, Reihen und Funktionen	154
4.1 Folgen reeller Zahlen	154
4.2 Unendliche Reihen	163
4.3 Asymptotischer Vergleich von Folgen	173
4.4 Elementare Funktionen	175
4.5 Grenzwerte von Funktionen und Stetigkeit	186
4.6 Übungsaufgaben	193
5 Differential- und Integralrechnung in einer Variablen	198
5.1 Die Ableitung	199
5.2 Die Taylor'sche Formel und der Mittelwertsatz	205

5.3	Das unbestimmte Integral	220
5.4	Das bestimmte Integral	225
5.5	Uneigentliche Integrale	233
5.6	Übungsaufgaben	236
6	Differential- und Integralrechnung in mehreren Variablen	241
6.1	Funktionen in mehreren Variablen	241
6.2	Differentialrechnung in mehreren Variablen	249
6.3	Bestimmung von Extrema	259
6.4	Integralrechnung in mehreren Variablen	265
6.5	Übungsaufgaben	281
7	Differenzen- und Differentialgleichungen	286
7.1	Differenzgleichungen – Einführung und Beispiele	286
7.2	Differenzgleichungen erster Ordnung	289
7.3	Lineare Differenzgleichungen zweiter Ordnung	298
7.4	Eine nichtlineare Differenzgleichung	303
7.5	Zelluläre Automaten und das Spiel des Lebens	305
7.6	Gewöhnliche Differentialgleichungen – Einführung und allgemeine Theorie	307
7.7	Lineare Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung	311
7.8	Nichtlineare Differentialgleichungen und qualitative Methoden	320
7.9	Partielle Differentialgleichungen	326
7.10	Übungsaufgaben	355
8	Fourier-Analyse	361
8.1	Fourier-Reihen	361
8.2	Diskrete Fourier-Transformation	379
8.3	Fourier-Transformation	386
8.4	Abtasttheorem	394
8.5	Laplace-Transformation	397
8.6	z -Transformation	404
8.7	Übungsaufgaben	406
9	Numerische Mathematik	411
9.1	Fehlerproblematik in der Computernumerik	411
9.2	Auflösung von Gleichungen und Gleichungssystemen	416
9.3	Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme	423
9.4	Approximation und Interpolation	428
9.5	Numerische Integration	437
9.6	Simulation von Differentialgleichungen	442
9.7	Die Methode der Finiten Elemente	447
9.8	Übungsaufgaben	452
	Literaturverzeichnis	455
	Sachverzeichnis	457