

Inhaltsverzeichnis

1. Aussagen, Mengen und Funktionen	1
1.1 Aussagen	1
1.2 Mengen	5
1.3 Funktionen	10
2. Zahlbereiche	17
2.1 Natürliche Zahlen	17
2.2 Reelle Zahlen	25
2.3 Komplexe Zahlen	33
3. Vektorrechnung, analytische Geometrie	45
3.1 Vektoren	45
3.2 Geraden und Ebenen im \mathbb{R}^3	61
3.3 Allgemeine Vektorräume	65
4. Lineare Gleichungssysteme	73
4.1 Matrizenkalkül	73
4.2 Gauß-Elimination	77
4.3 Inverse Matrizen	85
4.4 Die Dreieckszerlegung einer Matrix	89
4.5 Determinanten	97
5. Lineare Abbildungen	109
5.1 Lineare Abbildungen, Basisdarstellung	109
5.2 Orthogonalität	116
5.3 Orthogonale Transformationen	124
6. Lineare Ausgleichsprobleme, lineare Programme	133
6.1 Problemstellung, Normalgleichung	133
6.2 Die QR-Zerlegung	138
6.3 Lineare Programme	142
6.3 Das Simplexverfahren	147
7. Eigenwerttheorie für Matrizen	153
7.1 Eigenwerte und Eigenvektoren	153
7.2 Symmetrische Matrizen, Hauptachsentransformation	168
7.3 Numerische Berechnung von Eigenwerten und Eigenvektoren	181

8.	Konvergenz von Folgen und Reihen	193
8.1	Folgen	193
8.2	Konvergenzkriterien für reelle Folgen	199
8.3	Folgen in Vektorräumen	208
8.4	Konvergenzkriterien für Reihen	210
9.	Stetigkeit und Differenzierbarkeit	219
9.1	Stetigkeit, Grenzwerte von Funktionen	219
9.2	Differentialrechnung einer Variablen	229
10.	Weiterer Ausbau der Differentialrechnung	237
10.1	Mittelwertsätze, Satz von Taylor	237
10.2	Die Regeln von de l'Hospital	253
10.3	Kurvendiskussion	256
10.4	Fehlerrechnung	259
10.5	Fixpunkt-Iterationen	265
11.	Potenzreihen und elementare Funktionen	271
11.1	Gleichmäßige Konvergenz	271
11.2	Potenzreihen	274
11.3	Elementare Funktionen	280
12.	Interpolation	290
12.1	Problemstellung	290
12.2	Polynom-Interpolation nach Aitken, Neville und Newton	296
12.3	Spline-Interpolation	301
13.	Integration	306
13.1	Das bestimmte Integral	306
13.2	Kriterien für Integrierbarkeit	311
13.3	Der Hauptsatz und Anwendungen	315
13.4	Integration rationaler Funktionen	323
13.5	Uneigentliche Integrale	328
13.6	Parameterabhängige Integrale	334
14.	Anwendungen der Integralrechnung	339
14.1	Rotationskörper	339
14.2	Kurven und Bogenlänge	343
14.3	Kurvenintegrale	351

15. Numerische Quadratur	355
15.1 Newton-Cotes-Formeln	355
15.2 Extrapolation	361
16. Periodische Funktionen, Fourier-Reihen	366
16.1 Grundlegende Begriffe	366
16.2 Fourier-Reihen	372
16.3 Numerische Berechnung der Fourier-Koeffizienten	383
Literatur	391
Stichwortverzeichnis	397

