

# Inhaltsverzeichnis

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

<b>8.</b>	<b>Konvergenz von Folgen und Reihen</b>	193
8.1	Folgen	193
8.2	Konvergenzkriterien für reelle Folgen	199
8.3	Folgen in Vektorräumen	208
8.4	Konvergenzkriterien für Reihen	210
<b>9.</b>	<b>Stetigkeit und Differenzierbarkeit</b>	219
9.1	Stetigkeit, Grenzwerte von Funktionen	219
9.2	Differentialrechnung einer Variablen	229
<b>10.</b>	<b>Weiterer Ausbau der Differentialrechnung</b>	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
<b>11.</b>	<b>Potenzreihen und elementare Funktionen</b>	271
11.1	Gleichmäßige Konvergenz	271
11.2	Potenzreihen	274
11.3	Elementare Funktionen	280
<b>12.</b>	<b>Interpolation</b>	290
12.1	Problemstellung	290
12.2	Polynom-Interpolation nach Aitken, Neville und Newton	296
12.3	Spline-Interpolation	301
<b>13.</b>	<b>Integration</b>	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
<b>14.</b>	<b>Anwendungen der Integralrechnung</b>	339
14.1	Rotationskörper	339
14.2	Kurven und Bogenlänge	343
14.3	Kurvenintegrale	351

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

