

Inhaltsverzeichnis

1 Funktionen	1
1.1 Grundbegriffe	2
1.2 Umkehrfunktion, Verkettung	11
1.3 Bivariate Funktionen	15
1.4 Multivariate Funktionen	18
1.5 Weitere Eigenschaften multivariater Funktionen	20
1.6 Ordnungen und Äquivalenzrelationen	22
Aufgaben	29
2 Matrizen und Vektoren	31
2.1 Matrizen	32
2.2 Addition und Skalarmultiplikation von Matrizen	35
2.3 Multiplikation von Matrizen	39
2.4 Inverse Matrizen	42
2.5 Lineare Abbildungen	45
2.6 Geometrie des \mathbb{R}^n	47
2.7 Weitere Eigenschaften von Mengen im \mathbb{R}^n	52
2.8 Orthogonale Matrizen und Abbildungen	55
Aufgaben	59
3 Folgen und Reihen	61
3.1 Zahlenfolgen	63
3.2 Mehrdimensionale Folgen	71
3.3 Weitere Eigenschaften von Folgen	73
3.4 Reihen	74
3.5 Geometrische Reihe	76
3.6 Anwendung: Finanzmathematik	77
3.7 Konvergenzkriterien für Reihen	82
3.8 Stetigkeit von Funktionen	86
3.9 Weitere Eigenschaften stetiger Funktionen	90
3.10 Fixpunkte einer Funktion	93
3.11 Stetigkeit von Funktionen mehrerer Veränderlicher	96

Aufgaben	100
4 Differenzierbare Funktionen einer Variablen	103
4.1 Ableitung, Differential, Elastizität	104
4.2 Ableitungsregeln	111
4.3 Erste und zweite Ableitung	114
4.4 Nullstellen und Extrema	117
4.5 Wendepunkte	121
4.6 Monotonie, Konkavität, Konvexität	124
4.7 Höhere Ableitungen und Taylor-Polynom	126
4.8 Regel von L'Hospital	129
4.9 Mittelwertsatz	130
4.10 Numerische Verfahren zur Nullstellenbestimmung	132
Aufgaben	141
5 Differenzierbare Funktionen mehrerer Variablen	145
5.1 Ableitung, Differential, Elastizitäten	146
5.2 Ableitungsregeln	152
5.3 Ableitung vektorwertiger Funktionen	154
5.4 Kettenregel und totale Ableitung	158
5.5 Homogenität	160
5.6 Implizite Funktionen	165
5.7 Richtungsableitung	171
5.8 Lokale lineare Approximation	173
Aufgaben	177
6 Optimierung von Funktionen mehrerer Variablen	179
6.1 Extrema im Innern des Definitionsbereichs	180
6.2 Extrema am Rand des Definitionsbereichs	184
6.3 Globale Extrema	186
6.4 Extrema unter Nebenbedingungen	190
6.5 Enveloppentheorem	199
6.6 Hinreichende Charakterisierung von Extrema unter Nebenbedingungen	202
6.7 Karush-Kuhn-Tucker-Bedingungen	203
6.8 Taylor-Polynom	213
Aufgaben	215
7 Integralrechnung	217
7.1 Stammfunktionen	218
7.2 Unbestimmte Integrale	223
7.3 Bestimmte Integrale	225
7.4 Weitere Rechenregeln für bestimmte Integrale	227
7.5 Berechnung von Flächen	228

7.6	Partielle Integration	233
7.7	Integration durch Substitution	235
7.8	Uneigentliche Integrale	237
7.9	Integralrechnung in mehreren Variablen	242
7.10	Ableitung unter dem Integral	249
	Aufgaben	250
8	Lineare Gleichungen	253
8.1	Lösung einer linearen Gleichung	253
8.2	Elementare Zeilenumformungen	254
8.3	Das Gauß-Jordan-Verfahren	255
8.4	Inversion einer Matrix	263
	Aufgaben	266
9	Grundbegriffe der linearen Algebra	267
9.1	Linearkombinationen und Erzeugnis	267
9.2	Lineare Unterräume	270
9.3	Lineare Unabhängigkeit	271
9.4	Basis und Dimension	273
9.5	Rang einer Matrix	276
9.6	Mehr über lineare Gleichungen	279
9.7	Vektorräume	283
	Aufgaben	286
10	Determinanten und Eigenwerte von Matrizen	289
10.1	Determinanten	289
10.2	Eigenwerte	296
10.3	Eigenwerte von symmetrischen Matrizen	303
	Aufgaben	307
11	Lineare Optimierung	309
11.1	Grafische Lösung	312
11.2	Das Simplexverfahren	313
11.3	Die Mathematik des Simplexverfahrens	317
11.4	Das Simplexverfahren in Tableauform	322
11.5	Die Zweiphasenmethode zur Gewinnung einer Anfangslösung	329
11.6	Dualität	335
	Aufgaben	345
12	Differential- und Differenzgleichungen	349
12.1	Differentialgleichungen	350
12.2	Differenzgleichungen	363
	Aufgaben	388

A	Das griechische Alphabet	389
B	Mengen	391
C	Summen und Produkte	397
D	Komplexe Zahlen	403
E	Kurzlösungen	411
	Ausgewählte Lehrbücher	427
	Index	429