

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur sechsten Auflage	XI
Vorwort zur siebenten Auflage	XII
1 Vektor- und Matrizenrechnung	1
1.1 Vektoren	1
1.1.1 Das Rechnen mit Vektoren	2
1.1.2 Lineare Abhängigkeit und lineare Unabhängigkeit von Vektoren	6
1.1.3 Vektorraum V_n^r	7
1.2 Matrizen	10
1.2.1 Das Rechnen mit Matrizen	11
1.2.2 Skalare Kenngrößen von Matrizen: Rang und Spur . .	13
1.2.3 Invertieren einer Matrix	15
1.2.4 Partitionierte Matrizen, Kronecker-Produkt	15
1.A Ergänzende Beispiele	17
1.C Übungsaufgaben	24
Lösungen der Übungsaufgaben	29
2 Gauß-Jordan'sches Eliminationsverfahren und Anwendungen	31
2.1 Einige Grundbegriffe	31
2.2 Gauß-Jordan'sche Eliminationsverfahren	34
2.3 Bestimmung des Ranges einer Matrix	35
2.4 Lineare Gleichungssysteme	35
2.4.1 Lösen eines linearen Gleichungssystems	36
2.4.2 Inhomogene, lineare Gleichungssysteme	39

2.4.3	Homogene lineare Gleichungssysteme	40
2.4.4	Eigenschaften der Lösung eines linearen Gleichungssystems	41
2.5	Invertieren einer Matrix	41
2.6	Bestimmung von Dimension und Basis des von einem Erzeugendensystem aufgespannten Vektorraumes	42
2.A	Ergänzende Beispiele	43
2.B	Ökonomische Anwendungsbeispiele	48
2.C	Übungsaufgaben	52
	Lösungen der Übungsaufgaben	59
3	Determinanten	63
3.1	Das Berechnen von Determinanten, ihre Eigenschaften	64
3.2	Anwendungen	67
3.2.1	Invertieren einer Matrix	67
3.2.2	Lösen eines linearen Gleichungssystems	67
3.2.3	Bestimmen des Ranges einer Matrix	68
3.A	Ergänzende Beispiele	68
3.B	Ökonomische Anwendungsbeispiele	70
3.C	Übungsaufgaben	72
	Lösungen der Übungsaufgaben	74
4	Eigenwerte, Eigenvektoren; Quadratische Formen	75
4.1	Das Eigenwertproblem	75
4.2	Das Eigenwertproblem für symmetrische Matrizen	80
4.3	Kongruente Matrizen	82
4.4	Quadratische Formen	85
4.4.1	Transformieren einer quadratischen Form	85
4.4.2	Definitheit von quadratischen Formen	86
4.4.3	Faktorisieren von Matrizen	87
4.A	Ergänzende Beispiele	88
4.B	Ökonomische Anwendungsbeispiele	92
4.C	Übungsaufgaben	95
	Lösungen der Übungsaufgaben	97

5	Lineare Optimierung	99
5.1	Ein einführendes Beispiel	99
5.1.1	Formulierung als lineares Optimierungsproblem	100
5.1.2	Graphisches Lösungsverfahren	101
5.1.3	Analytisches Lösungsverfahren	102
5.2	Die Simplex-Methode	105
5.2.1	Problem-Formulierung	105
5.2.2	Der Algorithmus	106
5.3	Erweiterungen	108
5.3.1	Gleichungen als Nebenbedingungen	108
5.3.2	Nebenbedingungen von der Form ' \geq '	110
5.3.3	Negative Elemente des Beschränkungsvektors	110
5.3.4	Minimieren der Zielfunktion	110
5.4	Das duale Problem	110
5.A	Ergänzende Beispiele	113
5.C	Übungsaufgaben	120
	Lösungen der Übungsaufgaben	123
6	Funktionen	125
6.1	Einführung	125
6.2	Grenzwert einer Funktion	128
6.3	Stetigkeit	129
6.A	Ergänzende Beispiele	131
6.C	Übungsaufgaben	134
	Lösungen der Übungsaufgaben	134
7	Differentialrechnung	135
7.1	Funktionen einer Veränderlichen	135
7.2	Funktionen von mehreren Veränderlichen	140
7.2.1	Partielle Ableitungen	140
7.2.2	Differenzierbarkeit von Funktionen mehrerer Veränderlicher	142
7.2.3	Anwendungen des totalen Differentials	144
7.A	Ergänzende Beispiele	146
7.B	Ökonomische Anwendungsbeispiele	149

7.C Übungsaufgaben	152
Lösungen der Übungsaufgaben	156
8 Extremwertaufgaben	157
8.1 Funktionen einer Veränderlichen	157
8.2 Funktionen von mehreren Veränderlichen	159
8.2.1 Extremwerte ohne Nebenbedingungen	159
8.2.2 Extremwerte unter Nebenbedingungen	159
8.A Ergänzende Beispiele	162
8.B Ökonomische Anwendungsbeispiele	164
8.C Übungsaufgaben	167
Lösungen der Übungsaufgaben	168
9 Integralrechnung	171
9.1 Das unbestimmte Integral	172
9.1.1 Substitution der Integrationsvariablen	173
9.1.2 Partielle Integration	173
9.1.3 Partialbruchzerlegung: Integration rationaler Funktionen	174
9.1.4 Universalsubstitution: Integration rationaler Funktionen von Winkelfunktionen	176
9.2 Bestimmtes Integral	177
9.3 Uneigentliche Integrale	178
9.3.1 Integranden mit Unstetigkeitsstelle	179
9.3.2 Unbeschränktes Integrationsintervall	179
9.A Ergänzende Beispiele	180
9.B Anwendungsbeispiele	188
9.C Übungsaufgaben	191
Lösungen der Übungsaufgaben	193
10 Folgen und Reihen	195
10.1 Zahlenfolgen	195
10.2 Zahlen- und numerische Reihen	198
10.3 Funktionenreihen	202
10.A Ergänzende Beispiele	205

10.B Ökonomische Anwendungsbeispiele	210
10.C Übungsaufgaben	213
Lösungen der Übungsaufgaben	215
11 Potenzreihen und Taylorreihen	217
11.1 Potenzreihen	217
11.2 Taylorreihen	219
11.A Ergänzende Beispiele	221
11.B Anwendungsbeispiele	223
11.C Übungsaufgaben	227
Lösungen der Übungsaufgaben	228
12 Gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung	229
12.1 Einleitung	229
12.2 Differentialgleichungen mit trennbaren Variablen	233
12.3 Exakte Differentialgleichungen	233
12.4 Lineare Differentialgleichungen erster Ordnung	238
12.5 Substitution: Homogene Differentialgleichungen	239
12.A Ergänzende Beispiele	240
12.B Ökonomische Anwendungsbeispiele	242
12.C Übungsaufgaben	246
13 Lineare Differentialgleichungen	249
13.1 Einleitung	249
13.2 Homogene, lineare Differentialgleichungen	251
13.2.1 Einfache Wurzeln	251
13.2.2 Mehrfache Wurzeln	253
13.2.3 Komplexe Wurzeln	254
13.3 Inhomogene, lineare Differentialgleichungen	255
13.3.1 Methode der unbestimmten Koeffizienten	255
13.3.2 Variation der Konstanten	256
13.3.3 Operator-Methoden	258
13.A Ergänzende Beispiele	260
13.B Ökonomische Anwendungsbeispiele	262
13.C Übungsaufgaben	265

14 Differenzengleichungen	269
14.1 Einleitung	269
14.2 Homogene, lineare Differenzengleichungen	272
14.2.1 Einfache Wurzeln	274
14.2.2 Mehrfache Wurzeln	275
14.2.3 Komplexe Wurzeln	276
14.3 Inhomogene, lineare Differenzengleichungen	277
14.3.1 Methode der unbestimmten Koeffizienten	278
14.4 Das Konvergenzverhalten der Lösung von linearen Differen- zengleichungen	279
14.5 Systeme von linearen Differenzengleichungen	283
14.6 Darstellung von linearen Differenzengleichungen in Matrixform	284
14.A Ergänzende Beispiele	285
14.B Ökonomische Anwendungsbeispiele	288
14.C Übungsaufgaben	292
A Komplexe Zahlen	295
A.1 Definitionen	295
A.2 Graphische Darstellung der komplexen Zahlen	296
A.3 Trigonometrische und exponentielle Form der komplexen Zahlen	298
A.4 Die n -te Wurzel w einer komplexen Zahl z	299
Literatur	301
Stichwortverzeichnis	303