

Inhalt

I. Grundlagen	1
1. Logik und Mengenlehre	3
1.1. Logische Grundbegriffe	5
1.2. Tautologien	8
1.3. Mengen und Mengenoperationen	9
1.4. Zahlenmengen	17
1.5. Das kartesische Produkt	18
1.6. Zusammenfassung	20
Anmerkungen	22
Aufgaben	25
Fragen	26
EXKURS: <i>Cantor</i> und das Unendliche	28
2. Elementare Finanzmathematik	33
2.1. Einfache Verzinsung	35
2.2. Zinseszinsrechnung	36
2.3. Unterjährige Verzinsung	38
2.4. Stetige Verzinsung	39
2.5. Rentenrechnung	41
2.6. Tilgungsrechnung	43
2.7. Zusammenfassung	44
Anmerkungen	46
Aufgaben	47
Fragen	48
EXKURS: Modell und Realität	49
II. Lineare Algebra	53
3. Vektoren	55
3.1. Der geometrische Vektor	57
3.2. Der Vektorraum \mathbb{R}^n	58

Inhalt

3.3. Lineare Unabhängigkeit	59
3.4. Basis und Dimension	63
3.5. Zusammenfassung	64
Anmerkungen	66
Aufgaben	67
Fragen	68
EXKURS: Kanten, Knoten, Graphen.	70
4. Matrizen	73
4.1. Matrizenoperationen	75
4.2. Die Inverse einer Matrix	80
4.3. Matrixgleichungen	83
4.4. Die Determinante einer Matrix	85
4.5. Der Rang einer Matrix	88
4.6. Zusammenfassung	90
Anmerkungen	92
Aufgaben	93
Fragen	94
EXKURS: <i>Von Neumann-Morgenstern</i> oder die Wirtschaft als Spiel	96
5. Lineare Gleichungssysteme	99
5.1. Grundlagen	101
5.2. Eindeutig lösbare Gleichungssysteme	104
5.3. Gleichungssysteme mit unendlich vielen Lösungen	108
5.4. Nicht lösbare Gleichungssysteme	110
5.5. Zusammenfassung	111
Anmerkungen	113
Aufgaben	114
Fragen	116
EXKURS: <i>Leontief</i> – der Begründer der Input-Output Analyse	118
6. Lineare Optimierung	121
6.1. Das Standardproblem	123
6.2. Eine grafische Lösung	125
6.3. Anwendung des Simplex-Algorithmus	127
6.4. Varianten des Standardproblems	127
6.5. Das duale Problem	129
6.6. Ganzzahlige lineare Optimierung	131
6.7. Zusammenfassung	132
Anmerkungen	134

Aufgaben	135
Fragen	137
EXKURS: Moderne Effizienzmessung mit der DEA	138
III. Analysis	143
7. Folgen. Reihen. Grenzwerte.	145
7.1. Beschränkte und monotone Folgen	147
7.2. Der Grenzwert einer Folge	149
7.3. Konvergente Reihen	151
7.4. Die geometrische Reihe	153
7.5. Zusammenfassung	156
Anmerkungen	158
Aufgaben	159
Fragen	161
EXKURS: Wo kommt eigentlich das Unendliche in der Praxis vor? . . .	162
8. Funktionen einer Variablen	167
8.1. Grundbegriffe	169
8.2. Stetige Funktionen	176
8.3. Exponentialfunktion und Logarithmusfunktion	178
8.4. Dichtefunktionen und Verteilungsfunktionen	180
8.5. Zusammenfassung	183
Anmerkungen	185
Aufgaben	186
Fragen	187
EXKURS: Logarithmen, Anfangsziffern und Steuersünder	188
9. Differentiation	191
9.1. Die Steigung einer Geraden	193
9.2. Die Ableitung einer Funktion	194
9.3. Ableitungsregeln	199
9.4. Monotonie und Krümmung	200
9.5. Extremwerte und Wendepunkte	201
9.6. Zusammenfassung	204
Anmerkungen	206
Aufgaben	207
Fragen	208
EXKURS: Genetische Algorithmen	209

10. Integration	213
10.1. Das bestimmte Integral	215
10.2. Das unbestimmte Integral	217
10.3. Berechnung bestimmter Integrale	221
10.4. Integrationsmethoden	225
10.5. Uneigentliche Integrale	228
10.6. Zusammenfassung	231
Anmerkungen	232
Aufgaben	235
Fragen	236
EXKURS: Was sind eigentlich Differentiale?	238
11. Funktionen mehrerer Variablen	243
11.1. Partielle Ableitungen	245
11.2. Extremwerte ohne Nebenbedingungen	246
11.3. Extremwerte mit Nebenbedingungen	249
11.4. Zusammenfassung	253
Anmerkungen	254
Aufgaben	255
Fragen	256
EXKURS: Was versteht man eigentlich unter einer Metaheuristik?	257
12. Ausblick – Ein mathematischer Wegweiser	259
12.1. Operations Research	260
12.2. Differenzgleichungen	270
12.3. Differentialgleichungen	272
Anhang	275
A. Elementarmathematik – Wiederholung	277
Bruchrechnen	277
Logarithmen	280
Potenzen	280
Summenzeichen	281
Ungleichungen	282
Wurzeln	284
B. Hinweise zur Verwendung von Excel	287

C. Lösungen zu ausgewählten Aufgaben	289
Kapitel 1	289
Kapitel 2	290
Kapitel 3	290
Kapitel 4	291
Kapitel 5	291
Kapitel 6	292
Kapitel 7	293
Kapitel 8	294
Kapitel 9	294
Kapitel 10	295
Kapitel 11	295
D. Griechisches Alphabet	297
E. Englische Fachbegriffe	299
Englisch – Deutsch	299
Deutsch – Englisch	308
Literatur	319
Index	321