
Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen	11
1.1	Mengen	11
1.2	Aussagenlogik	13
1.3	Zahlenbereiche	14
1.4	Zahlensysteme	15
1.5	Reelle Zahlen $\mathbb{R}$	16
1.5.1	Axiome und Rechenregeln in $\mathbb{R}$	16
1.5.2	Summen- und Produktzeichen	19
1.5.3	Fakultät, Binomialkoeffizient	20
1.6	Kombinatorik	21
1.7	Potenzen, Wurzeln, Logarithmen	23
1.8	Gleichungen, Ungleichungen (eine Variable)	25
1.9	Lineare geometrische Zusammenhänge	30
1.9.1	Gerade	30
1.9.2	Halbebene	30
1.9.3	Dreiecke	31
2	Lineare Algebra und Optimierung	32
2.1	Determinanten	32
2.1.1	Begriff, Berechnung für $n \leq 3$	32
2.1.2	Entwicklungssatz von Laplace	34
2.1.3	Eigenschaften von Determinanten	34
2.2	Matrizen	37
2.2.1	Begriffe	37
2.2.2	Rechnen mit Matrizen	37
2.2.3	Besondere Matrizen	42
2.2.4	Eigenwerte, Eigenvektoren	43
2.3	Lineare Gleichungssysteme	44
2.3.1	Lineare Abhängigkeit	44
2.3.2	Rang	45
2.3.3	Lösbarkeitsbedingung linearer Gleichungssysteme	46
2.3.4	Basistransformation	47
2.3.5	Gauß-Algorithmus	52
2.4	Anwendungen in der Wirtschaft	55
2.5	Lineare Ungleichungssysteme	56
2.5.1	Begriffe	56
2.5.2	Lösen linearer Ungleichungssysteme	57

2.6	Lineare Optimierung	61
2.6.1	Begriffe	61
2.6.2	Lösen linearer Optimierungsprobleme	62
2.6.3	Simplexmethode	67
2.6.4	Dualität in der linearen Optimierung	74
3	Funktionen, Folgen, Reihen	77
3.1	Begriffe	77
3.2	Eigenschaften	79
3.3	Umkehrfunktion	80
3.4	Verknüpfungen und Verkettungen	81
3.5	Grundfunktionen einer reellen Variablen	82
3.6	Zahlenfolgen	84
3.7	Reihen	86
4	Grundzüge der Finanzmathematik	89
4.1	Einfache Verzinsung	89
4.2	Zinseszinsen	92
4.3	Rentenrechnung	96
4.4	Tilgungsrechnung	99
4.5	Investitionsrechnung	101
4.6	Abschreibungsrechnung	104
4.6.1	Lineare Abschreibung	104
4.6.2	Degressive Abschreibung	106
4.6.3	Progressive Abschreibung	109
4.7	Kursrechnung	110
4.7.1	Kurs einer Annuitätenschuld	110
4.7.2	Kurs einer Ratenschuld	111
4.7.3	Kurs einer gesamtfälligen Schuld	112
5	Funktionen mit einer reellen Variablen	114
5.1	Grenzwert von Funktionen	114
5.2	Stetigkeit	115
5.3	Ableitung einer Funktion	117
5.4	Anwendung der Ableitung	120
5.4.1	Differenzial und Fehlerrechnung	120
5.4.2	Grenzfunktion	121
5.4.3	Wachstumsrate und Elastizität	122
5.4.4	Newton-Verfahren (Tangentenverfahren)	124
5.4.5	Taylorscher Satz	125
5.4.6	Regel von Bernoulli-L'Hospital	126
5.5	Untersuchung von Funktionen mit Hilfe ihrer Ableitungen	127
5.5.1	Stetigkeit und Mittelwertsatz	127

5.5.2	Monotonieverhalten	127
5.5.3	Extremwertbestimmung	127
5.5.4	Krümmungsverhalten und Wendepunkte	129
5.5.5	Anwendung in der Wirtschaft	130
5.6	Integralrechnung	132
5.6.1	Unbestimmtes Integral	132
5.6.2	Bestimmtes Integral	134
5.6.3	Uneigentliches Integral	135
5.6.4	Integration stückweise stetiger Funktionen	136
5.6.5	Numerische Integration	137
5.6.6	Anwendung der Integralrechnung	138
5.7	Differenzialgleichungen	140
5.7.1	Einführung	140
5.7.2	Separable Differenzialgleichungen	140
5.7.3	Lineare Differenzialgleichungen 1. Ordnung	142
6	Funktionen mit mehreren Variablen	144
6.1	Begriff und Eigenschaften	144
6.2	Parzielle Ableitungen, Gradient, Hessematrix	145
6.3	Vollständiges Differenzial, Fehlerrechnung und Elastizität ..	146
6.4	Extremwertbestimmung	148
6.5	Extremwerte mit Nebenbedingungen	150
6.6	Methode der kleinsten Quadrate (MkQ)	151
7	Numerische Verfahren	153
7.1	Fehlerarten	153
7.2	Zahlendarstellungen	154
7.3	Fehleranalyse	155
7.4	Grundbegriffe der Funktionalanalysis	156
7.5	Iterationsverfahren	159
7.5.1	Fixpunktiteration bei nichtlinearen Gleichungen	159
7.5.2	Iterative Lösung linearer Gleichungssysteme	160
7.5.3	Iterative Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme	161
7.6	Direkte Lösungsverfahren der linearen Algebra	163
7.7	Lösungsverfahren für Bandmatrizen	163
7.8	Pseudolösungen	164
7.9	Interpolation	165
7.9.1	Klassische Interpolation	166
7.9.2	Splineinterpolation	167
7.9.3	Bézier-Kurve	170
7.10	Numerische Differenziation	172

8	Statistik	173
8.1	Wahrscheinlichkeitsrechnung	173
8.1.1	Grundbegriffe	173
8.1.2	Diskrete Verteilung	182
8.1.3	Stetige Verteilung	189
8.2	Beschreibende (deskriptive) Statistik	196
8.2.1	Univariate Datenanalyse	196
8.2.2	Bi- und multivariate Datenanalyse	209
8.2.3	Maß- und Indexzahlen	220
8.2.4	Bestands- und Bewegungsmasse	223
8.2.5	Zeitreihenanalyse	226
8.3	Schließende (induktive) Statistik	235
8.3.1	Grundgesamtheit und Stichprobe	235
8.3.2	Statistische Schätzverfahren	237
8.3.3	Statistische Tests	242
9	Ausgewählte Probleme des OR	246
9.1	Standortproblem	246
9.2	Spezielle LO-Probleme	247
9.2.1	Transportproblem	247
9.2.2	Zuordnungsproblem	251
9.3	Rundreiseproblem	253
9.4	Reihenfolgemodelle	255
9.4.1	Algorithmus von Johnson-Bellman	256
9.4.2	Zeilenbewertungsverfahren ($n \geq 3$)	258
9.5	Netzplanmodelle	259
9.5.1	Einführung	259
9.5.2	Zeitplanung nach Critical Path Method (CPM)	260
9.6	Standardmodell für offene Wartesysteme	264
9.7	Lagerhaltung	266
9.7.1	Einführung	266
9.7.2	Deterministische Modelle	267
9.7.3	Stochastische Modelle	270
	Tafeln	272
T1	Verteilungsfunktion der standardisierten Normalverteilung	272
T2	t -Verteilung	273
T3	Chi-Quadrat-Verteilung	274
	Literaturverzeichnis	275
	Sachwortverzeichnis	277