

Inhalt

1	Grundlegende Begriffe	9
1.1	Mengen und Zahlbereiche	9
1.2	Mengenoperationen und -relationen	10
1.3	Ebene Geometrie	10
1.4	Tupel und Vektoren	13
1.5	Matrizen	14
1.6	Operationen zwischen Matrizen und Vektoren	14
1.7	Funktionen	16
2	Lineare Gleichungssysteme	19
2.1	LGS und Matrixdarstellung	19
2.2	Eliminationsverfahren nach Gauß	20
2.3	Lösungsmenge eines LGS	20
2.4	Lineare Optimierung	21
3	Vektoren	23
3.1	Linearkombinationen	23
3.2	Untervektorraum, Basis und Dimension	24
3.3	Skalarprodukt, Norm und Abstand	25
3.4	Projektionen	26
4	Matrizen	27
4.1	Regeln für das Rechnen mit Matrizen	27
4.2	Quadratische Matrizen	27
4.3	Inverse Matrix	27
4.4	Determinanten quadratischer Matrizen	28
4.5	Anwendungen der Determinante	29
4.6	Symmetrische Matrizen	29
4.7	Definitheit	30
5	Folgen und Reihen	31
5.1	Folgen in den Wirtschaftswissenschaften	31
5.2	Grenzwerte	32
5.3	Spezielle Folgen	33
5.4	Potenzreihen	34
5.5	Finanzmathematische Folgen und Reihen	35
6	Funktionen einer Variable	37
6.1	Allgemeine Sprechweisen und Eigenschaften	37

6.2	Rationale Funktionen	39
6.3	Exponentialfunktion, Logarithmus und Potenz	42
6.4	Trigonometrische Funktionen	44
6.5	Gamma-Funktion	45
6.6	Betrag und Betragsfunktion	45
6.7	Indikatorfunktion	45
7	Differentialrechnung	47
7.1	Grenzwerte und Stetigkeit von Funktionen	47
7.2	Partielle Ableitung und Differential	48
7.3	Ableitungen bei Funktionen einer Variable	49
7.4	Mehrdimensionale Kettenregeln	49
7.5	Ableitungsbegriffe auf Grundlage des Differentials	50
7.6	Homogene Funktionen	51
7.7	Ableitungen zweiter Ordnung	52
8	Integralrechnung	53
8.1	Stammfunktionen und unbestimmte Integrale	53
8.2	Bestimmte Integrale	53
8.3	Mehrfachintegrale	54
9	Optimierung differenzierbarer Funktionen	57
9.1	Optimierung ohne Nebenbedingungen	57
9.2	Optimierung mit Nebenbedingungen	57
9.3	Optimierung bei exogenen Parametern	59
10	Deskriptive Statistik	61
10.1	Univariate Stichprobe $x_1, \dots, x_n \in \mathbb{R}$	61
10.2	Bivariate Stichprobe $x_1, \dots, x_n, y_1, \dots, y_n \in \mathbb{R}$	62
10.3	Multivariate Stichproben	63
10.4	Agglomeratives Clustern von n Objekten	64
11	Wahrscheinlichkeitsrechnung	65
11.1	Kombinatorik	65
11.2	Regeln für allgemeine Wahrscheinlichkeiten	65
11.3	Bedingte Wahrscheinlichkeit und Unabhängigkeit	66
11.4	Zufallsvariablen	66
11.5	Multivariate Verteilungen	67
11.6	Transformation stetiger Verteilungen	67
11.7	Erwartungswert	68
11.8	Verteilungskennzahlen für univariate ZV X	69
11.9	Grenzwertsätze für u.i.v. ZV $X_1, X_2, \dots$	69
11.10	Kennzahlen multivariater Verteilungen	69
12	Verteilungen	71
12.1	Diskrete univariate Verteilungen	72
12.2	Stetige univariate Verteilungen	75

13 Statistische Tests	81
13.1 Einstichprobentests	82
13.1.1 Tests für ein- und zweiseitige Hypothesen	82
13.1.2 Tests mit einseitigem Ablehnungsbereich	83
13.2 Zweistichprobentests	84
13.2.1 Tests für ein- und zweiseitige Hypothesen	84
13.2.2 Tests mit einseitigem Ablehnungsbereich	86
13.3 Regressionsanalyse	86
13.3.1 Statistisches Modell der Regression	86
13.3.2 Parameterschätzung und Prognose	87
13.3.3 Streuungszerlegung und Varianzschätzung	89
13.3.4 Hypothesentests im linearen Regressionsmodell	89
13.4 Varianzanalyse mit einem Faktor	90
13.5 Kovarianzanalyse	91
14 Verteilungstabellen	93
14.1 Verteilungsfunktion der Standardnormalverteilung	93
14.2 Quantile der Standardnormal- und $t(n)$ -Verteilung	94
14.3 Quantile der $\chi^2(n)$ -Verteilung, $n \leq 100$	96
14.4 Quantile der $F(m, n)$ -Verteilung, $n \leq 500$, $m \leq 20$	100
14.5 Quantile $w_\alpha(n_1, n_2)$ der Wilcoxon-Verteilung	117
14.6 Quantile $d_\alpha(n)$ der Kolmogoroff-Verteilung, einfache Hypothese	121
15 R-Befehle	123
15.1 Objekte und Objekteigenschaften	123
15.2 Vektoren, Matrizen und Arrays	123
15.3 Mathematische Funktionen	124
15.4 Matrixoperationen	124
15.5 Numerische Integration	124
15.6 Lineare Optimierung	124
15.7 Datenerzeugung, -import und -export	125
15.8 Deskriptive Statistik	125
15.9 Explorative Statistik, Grafische Illustration	126
15.10 Schließende Statistik	127
15.11 Grafikfunktionen	127
15.12 Programmierung	128
15.13 Arbeiten mit Paketen, Hilfsfunktionen	128
Symbole und Abkürzungen	129
Das griechische Alphabet	134
Index	135