

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	12
1.5	Matrizen	13
1.6	Operationen zwischen Matrizen und Vektoren	14
1.7	Funktionen	15
2	Lineare Gleichungssysteme	17
2.1	LGS und Matrixdarstellung	17
2.2	Eliminationsverfahren nach Gauß	18
2.3	Lösungsmenge eines LGS	18
2.4	Lineare Optimierung	19
3	Vektoren	21
3.1	Linearkombinationen	21
3.2	Untervektorraum, Basis und Dimension	22
3.3	Skalarprodukt, Norm und Abstand	23
3.4	Projektionen	24
4	Matrizen	25
4.1	Regeln für das Rechnen mit Matrizen	25
4.2	Quadratische Matrizen	25
4.3	Inverse Matrix	25
4.4	Determinanten quadratischer Matrizen	26
4.5	Anwendungen der Determinante	27
4.6	Symmetrische Matrizen	27
4.7	Definitheit	28
5	Folgen und Reihen	29
5.1	Folgen in den Wirtschaftswissenschaften	29
5.2	Grenzwerte	30

5.3	Spezielle Folgen	31
5.4	Potenzreihen	32
5.5	Finanzmathematische Folgen und Reihen	33
6	Funktionen einer Variable	35
6.1	Allgemeine Sprechweisen und Eigenschaften	35
6.2	Rationale Funktionen	37
6.3	Exponentialfunktion, Logarithmus und Potenz	40
6.4	Trigonometrische Funktionen	42
6.5	Gamma-Funktion	43
6.6	Betrag und Betragsfunktion	44
6.7	Indikatorfunktion	44
7	Differentialrechnung	45
7.1	Grenzwerte und Stetigkeit von Funktionen	45
7.2	Ableitungen bei Funktionen einer Variable	46
7.3	Partielle Ableitung und Differential	46
7.4	Mehrdimensionale Kettenregeln	47
7.5	Ableitungsbegriffe auf Grundlage des Differentials	47
7.6	Homogene Funktionen	49
7.7	Ableitungen zweiter Ordnung	50
8	Integralrechnung	51
8.1	Stammfunktionen und unbestimmte Integrale	51
8.2	Bestimmte Integrale	52
8.3	Mehrfachintegrale	53
9	Optimierung differenzierbarer Funktionen	55
9.1	Optimierung ohne Nebenbedingungen	55
9.2	Optimierung mit Nebenbedingungen	56
9.3	Optimierung bei exogenen Parametern	57
10	Deskriptive Statistik	59
10.1	Univariate Stichprobe $x_1, \dots, x_n \in \mathbb{R}$	59
10.2	Bivariate Stichprobe $x_1, \dots, x_n, y_1, \dots, y_n \in \mathbb{R}$	60
10.3	Multivariate Stichproben	61
10.4	Agglomeratives Clustern von n Objekten	62
11	Wahrscheinlichkeitsrechnung	63
11.1	Kombinatorik	63
11.2	Regeln für allgemeine Wahrscheinlichkeiten	63
11.3	Bedingte Wahrscheinlichkeit und Unabhängigkeit	64
11.4	Zufallsvariablen	64

11.5	Multivariate Verteilungen	65
11.6	Transformation stetiger Verteilungen	66
11.7	Erwartungswert	66
11.8	Verteilungskennzahlen für univariate ZV X	67
11.9	Grenzwertsätze für u.i.v. ZV $X_1, X_2, \dots$	67
11.10	Kennzahlen multivariater Verteilungen	68
12	Verteilungen	69
12.1	Diskrete univariate Verteilungen	70
12.2	Stetige univariate Verteilungen	74
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, $n \leq 500, m \leq 20$	99
14.5	Quantile $w_\alpha(n_1, n_2)$ der Wilcoxon-Verteilung	114
14.6	Quantile $d_\alpha(n)$ der Kolmogoroff-Verteilung	116
15	R-Befehle	117
15.1	Objekte und Objekteigenschaften	117
15.2	Vektoren, Matrizen und Arrays	117
15.3	Mathematische Funktionen	118
15.4	Matrixoperationen	118
15.5	Numerische Integration	118
15.6	Lineare Optimierung	118
15.7	Datenerzeugung, -import und -export	119

15.8 Deskriptive Statistik	119
15.9 Explorative Statistik, Grafische Illustration	120
15.10Schließende Statistik	121
15.11Grafikfunktionen	121
15.12Programmierung	122
15.13Arbeiten mit Paketen, Hilfefunktionen	122
Symbole und Abkürzungen	123
Das griechische Alphabet	128
Index	129