

Inhaltsübersicht

Vorwort	13
Kapitel 1 Algebra	23
Kapitel 2 Wesentliches aus der Logik und der Mengenlehre	75
Kapitel 3 Gleichungen lösen	95
Kapitel 4 Funktionen einer Variablen	117
Kapitel 5 Eigenschaften von Funktionen	173
Kapitel 6 Differentialrechnung	205
Kapitel 7 Anwendungen der Differentialrechnung . . .	263
Kapitel 8 Univariate Optimierung	331
Kapitel 9 Integralrechnung	371
Kapitel 10 Themen aus der Finanzmathematik	431
Kapitel 11 Funktionen mehrerer Variablen	469
Kapitel 12 Handwerkszeug für komparativ statische Analysen	509
Kapitel 13 Multivariate Optimierung	567
Kapitel 14 Optimierung unter Nebenbedingungen . . .	611
Kapitel 15 Matrizen und Vektoralgebra	667
Kapitel 16 Determinanten und inverse Matrizen	715
Kapitel 17 Lineare Programmierung	761
Anhang	809
Lösungen und Antworten zu den Aufgaben	813
Register	953

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	13
Vorwort zur 4. deutschen Auflage	19
 Kapitel 1 Algebra	 23
1.1 Die reellen Zahlen	24
1.2 Potenzen mit ganzzahligen Exponenten	27
1.3 Regeln der Algebra	34
1.4 Brüche	39
1.5 Potenzen mit gebrochenen Exponenten	45
1.6 Ungleichungen	50
1.7 Intervalle und Absolutbeträge	56
1.8 Summen	60
1.9 Regeln für Summen	64
1.10 Newtons Binomische Formeln	67
1.11 Doppelsummen	69
 Kapitel 2 Wesentliches aus der Logik und der Mengenlehre	 75
2.1 Wesentliches aus der Mengenlehre	76
2.2 Einige Aspekte der Logik	83
2.3 Mathematische Beweise	88
2.4 Mathematische Induktion	91
 Kapitel 3 Gleichungen lösen	 95
3.1 Gleichungen lösen	96
3.2 Gleichungen und ihre Parameter	99
3.3 Quadratische Gleichungen	102
3.4 Nichtlineare Gleichungen	107
3.5 Lösung von Gleichungen mit Hilfe von Implikationspfeilen	110
3.6 Zwei lineare Gleichungen in zwei Unbekannten	111

Kapitel 4 Funktionen einer Variablen 117

4.1	Einführung	118
4.2	Grundlegende Definitionen	119
4.3	Graphen von Funktionen	126
4.4	Lineare Funktionen	129
4.5	Lineare Modelle	136
4.6	Quadratische Funktionen	140
4.7	Polynome	147
4.8	Potenzfunktionen	155
4.9	Exponentialfunktionen	158
4.10	Logarithmusfunktionen	164

Kapitel 5 Eigenschaften von Funktionen 173

5.1	Verschiebung von Graphen	174
5.2	Verknüpfungen von Funktionen	180
5.3	Inverse Funktionen	184
5.4	Graphen von Gleichungen	191
5.5	Abstand in der Ebene	195
5.6	Allgemeine Funktionen	199

Kapitel 6 Differentialrechnung 205

6.1	Steigungen von Kurven	206
6.2	Tangenten und Ableitungen	208
6.3	Monoton wachsende und fallende Funktionen	214
6.4	Änderungsraten	217
6.5	Exkurs über Grenzwerte	221
6.6	Einfache Regeln der Differentiation	227
6.7	Summen, Produkte und Quotienten	231
6.8	Kettenregel	238
6.9	Ableitungen höherer Ordnung	243
6.10	Exponentialfunktionen	249
6.11	Logarithmusfunktionen	253

Kapitel 7 Anwendungen der Differentialrechnung 263

7.1	Implizites Differenzieren	264
7.2	Ökonomische Beispiele	272
7.3	Ableitung der Inversen	276
7.4	Lineare Approximationen	279
7.5	Polynomiale Approximationen	285
7.6	Taylor-Formel	288
7.7	Elastizitäten	292
7.8	Stetigkeit	296
7.9	Mehr über Grenzwerte	304
7.10	Der Zwischenwertsatz und das Newton-Verfahren	313
7.11	Unendliche Folgen	318
7.12	Regeln von L'Hôpital	321

Kapitel 8 Univariate Optimierung 331

8.1	Extremstellen	332
8.2	Einfache Tests auf Extremstellen	336
8.3	Ökonomische Beispiele	339
8.4	Der Extremwertsatz	344
8.5	Weitere ökonomische Beispiele	351
8.6	Lokale Extremstellen	356
8.7	Wendestellen, Konkavität und Konvexität	363

Kapitel 9 Integralrechnung 371

9.1	Unbestimmte Integrale	372
9.2	Flächen und bestimmte Integrale	378
9.3	Eigenschaften bestimmter Integrale	386
9.4	Ökonomische Anwendungen	390
9.5	Partielle Integration	398
9.6	Integration durch Substitution	402
9.7	Integration über unendliche Intervalle	407
9.8	Ein flüchtiger Blick auf Differentialgleichungen	415
9.9	Separierbare und lineare Differentialgleichungen	421

Kapitel 10 Themen aus der Finanzmathematik 431

10.1	Zinsperioden und effektive Raten	432
10.2	Stetige Verzinsung	436
10.3	Barwert	439
10.4	Geometrische Reihen	441
10.5	Gesamtbarwert	448
10.6	Hypothekenrückzahlungen	454
10.7	Interne Ertragsrate	459
10.8	Ein flüchtiger Blick auf Differenzengleichungen	461

Kapitel 11 Funktionen mehrerer Variablen. 469

11.1	Funktionen von zwei Variablen	470
11.2	Partielle Ableitungen bei zwei Variablen	474
11.3	Geometrische Darstellung	481
11.4	Flächen und Abstand	489
11.5	Funktionen von mehreren Variablen	492
11.6	Partielle Ableitungen bei mehreren Variablen	497
11.7	Ökonomische Anwendungen	501
11.8	Partielle Elastizitäten	504

Kapitel 12 Handwerkszeug für komparativ statische Analysen 509

12.1	Eine einfache Kettenregel	510
12.2	Kettenregel für viele Variablen	516
12.3	Implizites Differenzieren entlang einer Höhenlinie	520
12.4	Allgemeinere Fälle	525
12.5	Substitutionselastizität	529
12.6	Homogene Funktionen von zwei Variablen	532
12.7	Homogene und homothetische Funktionen	537
12.8	Lineare Approximationen	543
12.9	Differentiale	547
12.10	Gleichungssysteme	552
12.11	Differenzieren von Gleichungssystemen	556

Kapitel 13 Multivariate Optimierung 567

13.1	Zwei Variablen: Notwendige Bedingungen	568
13.2	Zwei Variablen: Hinreichende Bedingungen	573
13.3	Lokale Extremstellen	578
13.4	Lineare Modelle mit quadratischer Zielfunktion	584
13.5	Der Extremwertsatz	592
13.6	Der allgemeine Fall	598
13.7	Komparative Statik und das Envelope-Theorem	601

Kapitel 14 Optimierung unter Nebenbedingungen 611

14.1	Die Methode der Lagrange-Multiplikatoren	612
14.2	Interpretation des Lagrange-Multiplikators	620
14.3	Mehrere Lösungskandidaten	623
14.4	Warum die Methode der Lagrange-Multiplikatoren funktioniert	625
14.5	Hinreichende Bedingungen	631
14.6	Zusätzliche Variablen und Nebenbedingungen	634
14.7	Komparative Statik	640
14.8	Nichtlineare Programmierung: Ein einfacher Fall	646
14.9	Mehrere Nebenbedingungen in Ungleichheitsform	653
14.10	Nichtnegativitätsbedingungen	658

Kapitel 15 Matrizen und Vektoralgebra 667

15.1	Systeme linearer Gleichungen	668
15.2	Matrizen und Matrizenoperationen	671
15.3	Matrizenmultiplikation	675
15.4	Regeln für die Matrizenmultiplikation	680
15.5	Die Transponierte	688
15.6	Gauß'sche Elimination	691
15.7	Vektoren	697
15.8	Geometrische Interpretation von Vektoren	701
15.9	Geraden und Ebenen	707

Kapitel 16 Determinanten und inverse Matrizen 715

16.1	Determinanten der Ordnung 2	716
16.2	Determinanten der Ordnung 3	720
16.3	Determinanten im Allgemeinen	726
16.4	Grundlegende Regeln für Determinanten	729
16.5	Entwicklung nach Co-Faktoren	735
16.6	Die Inverse einer Matrix	738
16.7	Eine allgemeine Formel für die Inverse	745
16.8	Cramer'sche Regel	749
16.9	Das Leontief-Modell	753

Kapitel 17 Lineare Programmierung 761

17.1	Ein grafischer Ansatz	762
17.2	Einführung in die Dualitätstheorie	768
17.3	Das Dualitätstheorem	773
17.4	Eine allgemeine ökonomische Interpretation	776
17.5	Komplementärer Schlupf	778
17.6	Die Simplexmethode, erklärt an einem einfachen Beispiel	785
17.7	Mehr über die Simplexmethode	788
17.8	Die Simplexmethode im allgemeinen Fall	791
17.9	Dualität mit Hilfe der Simplexmethode	799
17.10	Sensitivitätsanalyse	801

Anhang 809

A.1	Geometrie	810
A.2	Das Griechische Alphabet	812

Lösungen und Antworten zu den Aufgaben 813

Register 953