

Inhaltsübersicht

Vorwort	13
Kapitel 1 Einführung, I: Algebra	19
Kapitel 2 Einführung, II: Gleichungen	57
Kapitel 3 Einführung, III: Verschiedenes	77
Kapitel 4 Funktionen einer Variablen	109
Kapitel 5 Eigenschaften von Funktionen	163
Kapitel 6 Differentialrechnung	195
Kapitel 7 Anwendungen der Differentialrechnung	253
Kapitel 8 Univariate Optimierung	313
Kapitel 9 Integralrechnung	351
Kapitel 10 Themen aus der Finanzmathematik	407
Kapitel 11 Funktionen mehrerer Variablen	443
Kapitel 12 Handwerkszeug für komparativ statische Analysen	481
Kapitel 13 Multivariate Optimierung	537
Kapitel 14 Optimierung unter Nebenbedingungen	579
Kapitel 15 Matrizen und Vektoralgebra	631
Kapitel 16 Determinanten und inverse Matrizen	677
Kapitel 17 Lineare Programmierung	721
Anhang	769
Lösungen und Antworten zu den Aufgaben	773
Register	909

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	13
Vorwort zur 4. deutschen Auflage	17
Kapitel 1 Einführung, I: Algebra	19
1.1 Die reellen Zahlen	20
1.2 Potenzen mit ganzzahligen Exponenten	23
1.3 Regeln der Algebra	29
1.4 Brüche	34
1.5 Potenzen mit gebrochenen Exponenten	39
1.6 Ungleichungen	44
1.7 Intervalle und Absolutbeträge	50
Kapitel 2 Einführung, II: Gleichungen	57
2.1 Lösen einfacher Gleichungen	58
2.2 Gleichungen mit Parametern	61
2.3 Quadratische Gleichungen	64
2.4 Lineare Gleichungen in zwei Unbekannten	70
2.5 Nichtlineare Gleichungen	72
Kapitel 3 Einführung, III: Verschiedenes	77
3.1 Summennotation	78
3.2 Regeln für Summen, Newtons Binomische Formeln	82
3.3 Doppelsummen	87
3.4 Einige Aspekte der Logik	89
3.5 Mathematische Beweise	95
3.6 Wesentliches aus der Mengenlehre	97
3.7 Mathematische Induktion	104

Kapitel 4 Funktionen einer Variablen 109

4.1 Einführung 110
4.2 Grundlegende Definitionen 111
4.3 Graphen von Funktionen 118
4.4 Lineare Funktionen 121
4.5 Lineare Modelle 128
4.6 Quadratische Funktionen 132
4.7 Polynome 138
4.8 Potenzfunktionen 146
4.9 Exponentialfunktionen 148
4.10 Logarithmusfunktionen 154

Kapitel 5 Eigenschaften von Funktionen 163

5.1 Verschiebung von Graphen 164
5.2 Verknüpfungen von Funktionen 170
5.3 Inverse Funktionen 174
5.4 Graphen von Gleichungen 181
5.5 Abstand in der Ebene. Kreise 184
5.6 Allgemeine Funktionen 188

Kapitel 6 Differentialrechnung 195

6.1 Steigungen von Kurven 196
6.2 Ableitung, Tangenten 198
6.3 Monoton wachsende und fallende Funktionen 204
6.4 Änderungsraten 207
6.5 Exkurs über Grenzwerte 211
6.6 Einfache Regeln der Differentiation 217
6.7 Summen, Produkte und Quotienten 221
6.8 Kettenregel 228
6.9 Ableitungen höherer Ordnung 234
6.10 Exponentialfunktionen 239
6.11 Logarithmusfunktionen 243

Kapitel 7 Anwendungen der Differentialrechnung 253

7.1	Implizites Differenzieren	254
7.2	Ökonomische Beispiele	260
7.3	Ableitung der Inversen	264
7.4	Lineare Approximationen	267
7.5	Polynomiale Approximationen	273
7.6	Taylor-Formel	277
7.7	Warum Ökonomen Elastizitäten benutzen	280
7.8	Stetigkeit	284
7.9	Mehr über Grenzwerte	289
7.10	Zwischenwertsatz, Newton-Verfahren	298
7.11	Unendliche Folgen	302
7.12	Unbestimmte Formen und Regeln von L'Hôpital	304

Kapitel 8 Univariate Optimierung 313

8.1	Einführung	314
8.2	Einfache Tests auf Extrempunkte	317
8.3	Ökonomische Beispiele	321
8.4	Der Extremwertsatz	325
8.5	Weitere ökonomische Beispiele	331
8.6	Lokale Extrempunkte	337
8.7	Wendepunkte	343

Kapitel 9 Integralrechnung 351

9.1	Unbestimmte Integrale	352
9.2	Flächen und bestimmte Integrale	358
9.3	Eigenschaften bestimmter Integrale	365
9.4	Ökonomische Anwendungen	369
9.5	Partielle Integration	376
9.6	Integration durch Substitution	379
9.7	Integration über unendliche Intervalle	385
9.8	Ein flüchtiger Blick auf Differentialgleichungen	392
9.9	Separierbare und lineare Differentialgleichungen	398

Kapitel 10 Themen aus der Finanzmathematik 407

10.1	Zinsperioden und effektive Raten	408
10.2	Stetige Verzinsung	412
10.3	Barwert	414
10.4	Geometrische Reihen	417
10.5	Gesamtbarwert	423
10.6	Hypothekentrückzahlungen	428
10.7	Interne Ertragsrate	433
10.8	Ein flüchtiger Blick auf Differenzgleichungen	435

Kapitel 11 Funktionen mehrerer Variablen. 443

11.1	Funktionen von zwei Variablen	444
11.2	Partielle Ableitungen bei zwei Variablen	448
11.3	Geometrische Darstellung	455
11.4	Flächen und Abstand	462
11.5	Funktionen von mehreren Variablen	465
11.6	Partielle Ableitungen bei mehreren Variablen	470
11.7	Ökonomische Anwendungen	474
11.8	Partielle Elastizitäten	476

**Kapitel 12 Handwerkszeug für komparativ
statische Analysen 481**

12.1	Eine einfache Kettenregel	482
12.2	Kettenregel für n Variablen	487
12.3	Implizites Differenzieren entlang einer Höhenlinie	491
12.4	Allgemeinere Fälle	496
12.5	Substitutionselastizität	500
12.6	Homogene Funktionen von zwei Variablen	503
12.7	Homogene und homothetische Funktionen	508
12.8	Lineare Approximationen	513
12.9	Differentiale	517
12.10	Gleichungssysteme	522
12.11	Differenzieren von Gleichungssystemen	525

Kapitel 13 Multivariate Optimierung	537
13.1 Zwei Variablen: Notwendige Bedingungen	538
13.2 Zwei Variablen: Hinreichende Bedingungen	543
13.3 Lokale Extrempunkte	548
13.4 Lineare Modelle mit quadratischer Zielfunktion	554
13.5 Der Extremwertsatz	561
13.6 Drei oder mehr Variablen	567
13.7 Komparative Statik und das Envelope-Theorem	570
Kapitel 14 Optimierung unter Nebenbedingungen	579
14.1 Die Methode der Lagrange-Multiplikatoren	580
14.2 Interpretation des Lagrange-Multiplikators	587
14.3 Mehrere Lösungskandidaten	590
14.4 Warum die Methode der Lagrange-Multiplikatoren funktioniert	592
14.5 Hinreichende Bedingungen	598
14.6 Zusätzliche Variablen und zusätzliche Nebenbedingungen	601
14.7 Komparative Statik	607
14.8 Nichtlineare Programmierung: Ein einfacher Fall	612
14.9 Mehrere Nebenbedingungen in Ungleichheitsform	618
14.10 Nichtnegativitätsbedingungen	624
Kapitel 15 Matrizen und Vektoralgebra	631
15.1 Systeme linearer Gleichungen	632
15.2 Matrizen und Matrizenoperationen	635
15.3 Matrizenmultiplikation	639
15.4 Regeln für die Matrizenmultiplikation	644
15.5 Die transponierte Matrix	651
15.6 Gauß'sche Elimination	654
15.7 Vektoren	659
15.8 Geometrische Interpretation von Vektoren	663
15.9 Geraden und Ebenen	669

Kapitel 16 Determinanten und inverse Matrizen	677
16.1 Determinanten der Ordnung 2	678
16.2 Determinanten der Ordnung 3	682
16.3 Determinanten der Ordnung n	686
16.4 Grundlegende Regeln für Determinanten	689
16.5 Entwicklung nach Co-Faktoren	694
16.6 Die Inverse einer Matrix	698
16.7 Eine allgemeine Formel für die Inverse	705
16.8 Cramer'sche Regel	709
16.9 Das Leontief-Modell	712
Kapitel 17 Lineare Programmierung	721
17.1 Ein grafischer Ansatz	722
17.2 Einführung in die Dualitätstheorie	728
17.3 Das Dualitätstheorem	732
17.4 Eine allgemeine ökonomische Interpretation	735
17.5 Komplementärer Schlupf	738
17.6 Die Simplexmethode, erklärt an einem einfachen Beispiel	743
17.7 Mehr über die Simplexmethode	746
17.8 Die Simplexmethode im allgemeinen Fall	749
17.9 Dualität mit Hilfe der Simplexmethode	757
17.10 Sensitivitätsanalyse	760
Anhang	769
A.1 Geometrie	770
A.2 Das Griechische Alphabet	772
Lösungen und Antworten zu den Aufgaben	773
Register	909