

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	13
Vorwort zur 3. deutschen Auflage	17
Kapitel 1 Einführung, I: Algebra	19
1.1 Die reellen Zahlen	20
1.2 Ganzzahlige Potenzen	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	69
2.5 Nichtlineare Gleichungen	71
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	Neue Funktionen aus alten	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	263
7.4	Lineare Approximationen	266
7.5	Polynomiale Approximationen	272
7.6	Taylor-Formel	276
7.7	Warum Ökonomen Elastizitäten benutzen	279
7.8	Stetigkeit	283
7.9	Mehr über Grenzwerte	288
7.10	Zwischenwertsatz, Newton-Verfahren	297
7.11	Unendliche Folgen	301
7.12	Unbestimme Formen und Regeln von L'Hôpital	303

Kapitel 8 Univariate Optimierung 311

8.1	Einführung	312
8.2	Einfache Tests auf Extrempunkte	315
8.3	Ökonomische Beispiele	319
8.4	Der Extremwertsatz	323
8.5	Weitere ökonomische Beispiele	329
8.6	Lokale Extrempunkte	335
8.7	Wendepunkte	341

Kapitel 9 Integralrechnung 349

9.1	Unbestimmte Integrale	350
9.2	Flächen und bestimmte Integrale	356
9.3	Eigenschaften bestimmter Integrale	363
9.4	Ökonomische Anwendungen	367
9.5	Partielle Integration	374
9.6	Integration durch Substitution	377
9.7	Integration über unendliche Intervalle	380
9.8	Ein flüchtiger Blick auf Differentialgleichungen	387
9.9	Separierbare und lineare Differentialgleichungen	392

Kapitel 10 Themen aus der Finanzmathematik 403

10.1	Zinsperioden und effektive Raten	404
10.2	Stetige Verzinsung	408
10.3	Barwert	410
10.4	Geometrische Reihen	413
10.5	Gesamtbarwert	417
10.6	Hypothekentrückzahlungen	423
10.7	Interne Ertragsrate	428
10.8	Ein flüchtiger Blick auf Differenzengleichungen	429

Kapitel 11 Funktionen mehrerer Variablen 437

11.1	Funktionen von zwei Variablen	438
11.2	Partielle Ableitungen mit zwei Variablen	442
11.3	Geometrische Darstellung	448
11.4	Flächen und Abstand	456
11.5	Funktionen von mehreren Variablen	459
11.6	Partielle Ableitungen mit mehreren Variablen	463
11.7	Ökonomische Anwendungen	467
11.8	Partielle Elastizitäten	469

Kapitel 12 Handwerkszeug für komparativ statische Analysen 475

12.1	Eine einfache Kettenregel	476
12.2	Kettenregel für n Variablen	481
12.3	Implizites Differenzieren entlang einer Höhenlinie	485
12.4	Allgemeinere Fälle	490
12.5	Substitutionselastizität	494
12.6	Homogene Funktionen von zwei Variablen	497
12.7	Allgemeine homogene und homothetische Funktionen	502
12.8	Lineare Approximationen	507
12.9	Differentiale	511
12.10	Gleichungssysteme	516
12.11	Differenzieren von Gleichungssystemen	519

Kapitel 13 Multivariate Optimierung 529

13.1	Zwei Variablen: Notwendige Bedingungen	530
13.2	Zwei Variablen: Hinreichende Bedingungen	535
13.3	Lokale Extrempunkte	540
13.4	Lineare Modelle mit quadratischer Zielfunktion	545
13.5	Der Extremwertsatz	553
13.6	Drei oder mehr Variablen	559
13.7	Komparative Statik und das Envelope-Theorem	562

Kapitel 14 Optimierung unter Nebenbedingungen 571

14.1	Die Methode der Lagrange-Multiplikatoren	572
14.2	Interpretation des Lagrange-Multiplikators	579
14.3	Mehrere Lösungskandidaten	582
14.4	Warum die Methode der Lagrange-Multiplikatoren funktioniert	584
14.5	Hinreichende Bedingungen	590
14.6	Mehrere Variablen und mehrere Nebenbedingungen	593
14.7	Komparative Statik	599
14.8	Nichtlineare Programmierung: Ein einfacher Fall	603
14.9	Mehr über nichtlineare Programmierung	609

Kapitel 15 Matrizen und Vektoralgebra 621

15.1	Systeme linearer Gleichungen	622
15.2	Matrizen und Matrizenoperationen	626
15.3	Matrizenmultiplikation	630
15.4	Regeln für die Matrizenmultiplikation	635
15.5	Die transponierte Matrix	642
15.6	Gauß'sche Elimination	644
15.7	Vektoren	650
15.8	Geometrische Interpretation von Vektoren	654
15.9	Geraden und Ebenen	659

Kapitel 16 Determinanten und inverse Matrizen 667

16.1	Determinanten der Ordnung 2	668
16.2	Determinanten der Ordnung 3	671
16.3	Determinanten der Ordnung n	675
16.4	Grundlegende Regeln für Determinanten	678
16.5	Entwicklung nach Co-Faktoren	684
16.6	Die Inverse einer Matrix	687
16.7	Eine allgemeine Formel für die Inverse	694
16.8	Cramer'sche Regel	698
16.9	Das Leontief-Modell	702

Kapitel 17 Lineare Programmierung 709

17.1	Ein graphischer Ansatz	710
17.2	Einführung in die Dualitätstheorie	716
17.3	Das Dualitätstheorem	720
17.4	Eine allgemeine ökonomische Interpretation	723
17.5	Komplementärer Schlupf	726
17.6	Die Simplexmethode, erklärt an einem einfachen Beispiel. . .	731
17.7	Mehr über die Simplexmethode	734
17.8	Die Simplexmethode im allgemeinen Fall	737
17.9	Dualität mit Hilfe der Simplexmethode	746
17.10	Sensitivitätsanalyse	748

Anhang 755

A.1	Geometrie	756
A.2	Das Griechische Alphabet	758

Antworten zu ausgewählten Aufgaben 759

Index 881