

# Inhalt

- Basis
- Basis/Erweiterung
- Vertiefung

Vorwort ..... 6

## I. Funktionsuntersuchungen (1)

1. Kurvendiskussionen ..... 13

2. Kurvenscharen ..... 22

## II. Anwendungen der Differentialrechnung

1. Extremalprobleme ..... 32

2. Rekonstruktionen von Funktionen ..... 54

## III. Höhere Ableitungsregeln

1. Die Produktregel ..... 74

2. Die Kettenregel ..... 76

3. Die Quotientenregel ..... 79

4. Exkurs: Die Umkehrformel ... 80

## IV. Exponentialfunktionen

1. Grundlagen ..... 90

2. Die natürliche Exponentialfunktion  $f(x) = e^x$  ..... 95

3. Elementare Funktionsuntersuchungen ..... 104

4. Exkurs: Die Regel von DE L'HOSPITAL ..... 114

5. Kurvendiskussionen ..... 118

## V. Wachstums- und Zerfallsprozesse

1. Unbegrenzt exponentielles Wachstum ..... 136

2. Begrenzt Wachstum und begrenzter Zerfall ..... 142

3. Logistisches Wachstum ..... 149

## VI. Gebrochen-rationale Funktionen

1. Polstellen und Asymptoten ... 156

2. Kurvendiskussionen ..... 164

## VII. Trigonometrische Funktionen

1. Die Auflösung trigonometrischer Gleichungen ..... 180

2. Die Differentiation von  $\sin x$  und  $\cos x$  ..... 183

## VIII. Grundlagen der Integralrechnung

1. Die Streifenmethode des ARCHIMEDES ..... 192

2. Die Flächeninhaltsfunktion ... 196

3. Stammfunktion und unbestimmtes Integral ..... 204

4. Das bestimmte Integral ..... 212

5. Exkurs: Integrierbarkeit ..... 219

## IX. Anwendungen der Integralrechnung

1. Bestimmte Integrale und Flächeninhalte ..... 224

2. Flächen unter Funktionsgraphen ..... 226

3. Flächen zwischen Funktionsgraphen ..... 239

4. Der Mittelwert einer Funktion ..... 248

5. Rekonstruktion von Beständen ..... 250

## X. Integrationsmethoden

- 1. Die Produktintegration . . . . . 264
- 2. Die Substitutionsmethode . . . . . 268
- 3. Das Volumen von Rotationskörpern . . . . . 273
- 4. Uneigentliche Integrale . . . . . 280
- 5. Numerische Integrationsverfahren . . . . . 286

## XI. Funktionsuntersuchungen (2)

- 1. Exponentialfunktionen . . . . . 302
- 2. Logarithmusfunktionen . . . . . 344
- 3. Exkurs: Gebrochen-rationale Funktionen . . . . . 354
- 4. Exkurs: Trigonometrische Funktionen . . . . . 368

## XII. Lineare Gleichungssysteme

- 1. Grundlagen . . . . . 382
- 2. Das Lösungsverfahren von GAUSS . . . . . 387
- 3. Exkurs: Lösbarkeitsuntersuchungen . . . . . 390
- 4. Exkurs: Anwendungen . . . . . 395

## XIII. Vektoren

- 1. Punkte im Koordinatensystem . . . . . 402
- 2. Vektoren . . . . . 405
- 3. Rechnen mit Vektoren . . . . . 412

## XIV. Geraden

- 1. Geraden im Raum . . . . . 432
- 2. Lagebeziehungen . . . . . 436
- 3. Exkurs: Spurpunkte mit Anwendungen . . . . . 446

## XV. Skalarprodukt und Vektorprodukt

- 1. Das Skalarprodukt . . . . . 458
- 2. Winkel- und Flächenberechnungen . . . . . 462
- 3. Winkel zwischen Geraden . . . . . 468
- 4. Anwendungen des Skalarproduktes . . . . . 470
- 5. Das Vektorprodukt . . . . . 476

## XVI. Ebenen

- 1. Ebenengleichungen . . . . . 486
- 2. Lagebeziehungen . . . . . 496

## XVII. Winkel und Abstände

- 1. Schnittwinkel . . . . . 528
- 2. Abstandsberechnungen . . . . . 534

## XVIII. Kugeln

- 1. Kugelgleichungen . . . . . 554
- 2. Kugeln, Geraden und Ebenen . . . . . 557

## XIX. Matrizen

- 1. Rechnen mit Matrizen . . . . . 570
- 2. Teilebedarfsrechnung . . . . . 580
- 3. Zustandsänderungen . . . . . 586
- 4. Populationswachstum . . . . . 593
- 5. Rechnereinsatz . . . . . 597
- 6. Lineare geometrische Abbildungen . . . . . 603

## XX. Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung

- 1. Zufallsversuche, Ereignisse und Wahrscheinlichkeit . . . . . 620
- 2. Mehrstufige Zufallsversuche/Baumdiagramme . . . . . 627
- 3. Kombinatorische Abzählverfahren . . . . . 634
- 4. Bedingte Wahrscheinlichkeiten/Unabhängigkeit/Satz von BAYES . . . . . 642
- 5. Vierfeldertafeln . . . . . 655

## XXI. Zufallsgrößen

- 1. Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilung . . . . . 664
- 2. Der Erwartungswert einer Zufallsgröße . . . . . 667
- 3. Varianz und Standardabweichung . . . . . 671

## XXII. Die Binomialverteilung

- 1. BERNOULLI-Ketten . . . . . 680
- 2. Eigenschaften von Binomialverteilungen . . . . . 684
- 3. Praxis der Binomialverteilung . . . . . 692

## XXIII. Die Normalverteilung

- 1. Die Normalverteilung . . . . . 706
- 2. Anwendung der Normalverteilung . . . . . 712

## XXIV. Das Testen von Hypothesen

- 1. Der Alternativtest . . . . . 722
- 2. Der Signifikanztest . . . . . 729
- 3. Anwendung der Normalverteilung beim Testen . . . . . 735

## XXV. Schätzen

- 1.  $\sigma$ -Umgebung des Erwartungswertes . . . . . 742
- 2.  $\frac{\sigma}{n}$ -Umgebung der Trefferwahrscheinlichkeit . . . . . 747
- 3. Exkurs: Das BERNOULLI'sche Gesetz der großen Zahlen . . . . . 750
- 4. Konfidenzintervalle . . . . . 753

## XXVI. Komplexe Aufgaben

- 1. Analysis . . . . . 762
- 2. Analytische Geometrie/  
Matrizen . . . . . 789
- 3. Stochastik . . . . . 803

- Tabellen** . . . . . 815
- Stichwortverzeichnis** . . . . . 828
- Bildnachweis** . . . . . 832