

# Inhaltsverzeichnis

## Vorwort

5

## I Funktionen

11

1	Einführung in Funktionen .....	11
1.1	Das rechtwinklige Koordinatensystem .....	12
1.2	Abhängigkeiten und grafische Darstellung.....	15
1.3	Definition einer Funktion .....	17
2	Polynomfunktionen (Ganzrationale Funktionen).....	22
2.1	Lineare Funktionen .....	22
2.1.1	Einführung.....	23
2.1.2	Die Steigung einer Geraden .....	25
2.1.3	Punktprobe .....	29
2.1.4	Aufstellen von Geradengleichungen .....	30
2.1.5	Schnittpunkte.....	34
2.1.6	Modellierung und anwendungsorientierte Aufgaben.....	43
2.2	Quadratische Funktionen .....	47
2.2.1	Einführungsbeispiel .....	48
2.2.2	Von der Normalparabel zur allgemeinen Parabel.....	49
2.2.3	Quadratische Gleichungen und geometrische Interpretation .....	56
2.2.4	Aufstellen von Parabelgleichungen .....	69
2.2.5	Modellierung und anwendungsorientierte Aufgaben.....	77
2.3	Polynomfunktionen höheren Grades.....	81
2.3.1	Potenzfunktionen .....	82
2.3.2	Polynomfunktionen 3. Grades – Einführung .....	84
2.3.3	Polynomfunktionen 4. Grades – Einführung .....	88
2.3.4	Polynomgleichungen und geometrische Interpretation .....	93
2.3.5	Aufstellen von Funktionstermen .....	109
2.3.6	Modellierung und anwendungsorientierte Aufgaben.....	117
3	Exponentialfunktionen .....	123
3.1	Einführungsbeispiele .....	124
3.2	Definition einer Exponentialfunktion.....	126
3.3	Die Euler'sche Zahl e .....	128
3.4	Exponentialfunktionen zur Basis e .....	129
3.5	Schaubilder von Exponentialfunktionen .....	131
3.6	Exponentialgleichungen und geometrische Interpretation.....	137
3.6.1	Der natürliche Logarithmus.....	137
3.6.2	Exponentialgleichungen .....	138
3.6.3	Bestimmung von gemeinsamen Punkten .....	142
3.7	Modellierung und anwendungsorientierte Aufgaben .....	147
3.7.1	Exponentielles Wachstum .....	147
3.7.2	Beschränktes Wachstum .....	153

4 Trigonometrische Funktionen .....	156
4.1 Einführungsbeispiele .....	157
4.2 Definition der Winkelfunktionen .....	158
4.2.1 Definition der Winkelfunktionen für Winkel von $0^\circ$ bis $90^\circ$ .....	158
4.2.2 Definition der Winkelfunktionen für beliebige Winkel .....	162
4.2.3 Das Bogenmaß eines Winkels .....	166
4.3 Trigonometrische Funktionen .....	167
4.3.1 Sinus- und Kosinusfunktion .....	167
4.3.2 Funktionen der Form $f(x) = a \sin(x) + b$ bzw. $f(x) = a \cos(x) + b$ .....	168
4.3.3 Funktionen der Form $f(x) = a \sin(kx) + b$ bzw. $f(x) = a \cos(kx) + b$ .....	172
4.4 Trigonometrische Gleichungen und geometrische Interpretation .....	177
4.4.1 Lösung von trigonometrischen Gleichungen .....	177
4.4.2 Gemeinsame Punkte .....	186
4.5 Modellierung und anwendungsorientierte Aufgaben .....	192

## II Lineare Gleichungssysteme 196

1 Einführung .....	197
2 Umformung und Lösung eines linearen Gleichungssystems .....	199
2.1 Das LGS ist eindeutig lösbar .....	199
2.2 Das LGS ist unlösbar .....	203
2.3 Das LGS ist mehrdeutig lösbar .....	204
2.4 Anwendungen .....	210

## III Differenzialrechnung 213

1 Ableitung von Funktionen .....	213
1.1 Änderungsrate .....	214
1.2 Definition der Ableitung .....	218
1.3 Ableitungsregeln .....	220
1.4 Ableitung und Steigung .....	229
1.5 Tangente .....	231
1.6 Senkrechtes Schneiden, Berühren .....	237
1.7 Grafisches Differenzieren .....	240
2 Kurvenuntersuchung .....	244
2.1 Monotonie .....	245
2.2 Extrempunkte .....	249
2.3 Wendepunkte .....	256
2.4 Aufgabenbeispiele zur Kurvenuntersuchung .....	265
2.5 Aufstellen von Kurvengleichungen aus gegebenen Bedingungen .....	271
3 Modellierung realer Probleme .....	280
3.1 Modellierung von Optimierungsproblemen .....	281
3.2 Modellierung von Wachstums- und Zerfallsprozessen .....	284
3.3 Modellierung in der Physik .....	287
3.4 Modellierung in der Kostentheorie .....	290

**IV Integralrechnung****293**

1 Einführung .....	294
2 Stammfunktion und unbestimmtes Integral .....	296
3 Das bestimmte Integral.....	308
4 Flächeninhaltsberechnung mithilfe der Integralrechnung.....	317
4.1 Fläche zwischen Kurve und x-Achse.....	317
4.2 Fläche zwischen zwei Kurven.....	324
4.3 Besondere Aufgabenstellungen bei der Flächeninhaltsberechnung .....	333
5 Anwendungen der Integralrechnung .....	340
5.1 Flächen in anwendungsorientierten Aufgaben.....	341
5.2 Weitere Anwendungen des Integrals in Natur, Technik und Wirtschaft.....	343

**V Musteraufgaben****349****VI Grundwissen****353**

1 Intervalle als Teilmengen der reellen Zahlen .....	353
2 Algebraische Begriffe und Vorübungen.....	354
2.1 Begriffe .....	354
2.2 Rechnen mit Summen und Differenzen .....	354
2.3 Rechnen mit Brüchen.....	356
2.4 Vereinfachung durch Ausklammern.....	357
2.5 Rechnen mit Potenzen .....	358
3 Gleichung und Gleichungssystem .....	360
3.1 Lineare Gleichungen.....	360
3.2 Lineare Gleichungssysteme .....	362
3.3 Quadratische Gleichungen .....	364

**Anhang****368**

Lösungen der Modellierungen und Tests.....	368
Lösungen der Aufgaben im Kapitel Grundwissen .....	389
Mathematische Zeichen .....	392
Stichwortverzeichnis .....	393
Abbildungsverzeichnis.....	396