

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
1 Polynom- und Exponentialfunktionen	7
1.1 Der Funktionsbegriff	8
1.2 Lineare Funktionen	10
1.2.1 Das rechtwinklige Koordinatensystem	10
1.2.2 Darstellungsformen linearer Funktionen	11
1.2.3 Eigenschaften linearer Funktionen	13
1.2.4 Berechnung von linearen Funktionsgleichungen	16
1.2.5 Schnittpunkte linearer Funktionen	20
1.2.6 Ökonomische Anwendungen linearer Funktionen	22
1.3 Quadratische Funktionen und Gleichungen	27
1.3.1 Schaubilder quadratischer Funktionen	27
1.3.2 Eigenschaften quadratischer Funktionen	33
1.3.3 Lösen quadratischer Gleichungen	36
1.3.4 Rechnerische Bestimmung quadratischer Funktionsgleichungen	49
1.4 Ökonomische Anwendungen linearer und quadratischer Funktionen	51
1.4.1 Kosten, Erlöse und Gewinne im Polypol	51
1.4.2 Monopolpreisbildung	54
1.4.3 Marktpreisbildung	59
1.4.4 Ökonomische Anwendungsaufgaben	63
1.5 Polynomfunktionen höheren Grades	65
1.5.1 Lösen von Polynomgleichungen	65
1.5.2 Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen	74
1.5.3 Ökonomische Anwendungsaufgaben	80
1.6 Rechnen mit Potenzen, Wurzeln und Logarithmen	81
1.6.1 Potenzen mit ganzzahligen Exponenten	81
1.6.2 Potenzen mit dem Exponenten 0 und negativen Exponenten	83
1.6.3 Potenzen mit rationalen Exponenten; Wurzeln	86
1.6.4 Logarithmen	88
1.6.5 Logarithmensätze	90
1.6.6 Exponentialgleichungen	92
1.7 Exponentialfunktionen	94
1.7.1 Eigenschaften der Exponentialfunktion $f: x \mapsto a^x$	94
1.7.2 Die Exponentialfunktion $f: x \mapsto e^x$; Basiswechsel	95
1.7.3 Eigenschaften der Exponentialfunktion $f: x \mapsto a \cdot e^{kx} + b$	97
1.7.4 Wachstumsprozesse	100
1.7.5 Zinseszinsrechnung	102
1.7.6 Verfahren zum Lösen von Gleichungen	108

2	Trigonometrische Funktionen	119
2.1	Vom Gradmaß zum Bogenmaß	120
2.2	Trigonometrische Funktionen und ihre Schaubilder	121
2.2.1	Die Sinusfunktion	121
2.2.2	Die Kosinusfunktion	123
2.2.3	Allgemeine Sinus- und Kosinusfunktionen	124
2.3	Trigonometrische Gleichungen	130
2.4	Anwendungen von trigonometrischen Funktionen	132
3	Lineare Gleichungssysteme	139
3.1	Grafisches Lösen von linearen Gleichungssystemen mit zwei Variablen	140
3.1.1	Lösung als Schnittpunkt	142
3.1.2	Lösungsvielfalt	143
3.2	Rechnerische Lösung von linearen Gleichungssystemen mit zwei Variablen . .	146
3.2.1	Gleichsetzungsverfahren	146
3.2.2	Einsetzungsverfahren	149
3.2.3	Additionsverfahren	150
3.2.4	Das Additionsverfahren bei LGS mit mehr als zwei Variablen	152
3.3	Der Gauß-Algorithmus	157
4	Differenzial- und Integralrechnung	163
4.1	Einführung in die Differenzialrechnung	164
4.1.1	Die Sekantensteigung als durchschnittliche Änderung	164
4.1.2	Von der Sekantensteigung zur Tangentensteigung	167
4.2	Ableitungsregeln	174
4.2.1	Ableitung einer konstanten Funktion und einer linearen Funktion	174
4.2.2	Ableitung einer Potenzfunktion	175
4.2.3	Ableitung einer vervielfachten Funktion: Faktorregel	178
4.2.4	Ableitung einer Summe von Funktionen: Summenregel	179
4.2.5	Höhere Ableitungen	182
4.2.6	Ableitungen von Exponentialfunktionen	183
4.2.7	Ableitungen von trigonometrischen Funktionen	187
4.3	Zusammenhang von Funktionen und ihren Ableitungen	189
4.3.1	Extremstellen	191
4.3.2	Wendepunkt und Sattelpunkt	196
4.3.3	Untersuchung von Polynomfunktionen	200
4.3.4	Untersuchung von Exponentialfunktionen	203
4.4	Anwendung der Differenzialrechnung	208
4.4.1	Numerische Bestimmung von Nullstellen mit dem Newton-Verfahren	208
4.4.2	Extremwertaufgaben	214
4.4.3	Steckbriefaufgaben	221
4.5	Ökonomische Anwendungen der Differenzialrechnung	224
4.5.1	Analyse der Kostenfunktion	224
4.5.2	Gewinnanalyse in Monopol und Polypol	231
4.5.3	Anwendungen mit Exponentialfunktionen	245

4.6	Einführung in die Integralrechnung	254
4.6.1	Flächenfunktion, Stammfunktion und unbestimmtes Integral	254
4.6.2	Integrationsregeln	259
4.6.3	Bestimmte Integrale und Flächenberechnungen	263
4.7	Anwendungen der Integralrechnung	271

5 Weitere Themen der Mathematik 281

5.1	Finanzmathematik	282
5.1.1	Rentenendwert	282
5.1.2	Rentenbarwert	286
5.1.3	Kapitalaufbau und Kapitalabbau	291
5.1.4	Tilgungsrechnung	294
5.1.5	Zusammenfassung und übergreifende Aufgaben	299
5.1.6	Numerische Verfahren in der Finanzmathematik	303
5.2	Zufall und Wahrscheinlichkeit	306
5.2.1	Wahrscheinlichkeitsbegriff und mehrstufige Zufallsexperimente	307
5.2.2	Bedingte Wahrscheinlichkeiten und stochastische Unabhängigkeit	319
5.2.3	Zufallsvariablen	326
5.2.4	Binomialverteilte Zufallsvariablen	335
5.2.5	Weiterführende Aufgaben zur Stochastik	347
5.2.6	Tabellen zur Binomialverteilung	348
5.3	Lineare Algebra	357
5.3.1	Grundbegriffe der Matrizenrechnung	357
5.3.2	Verknüpfungen von Matrizen	359
5.3.3	Erlös-, Kosten- und Verbrauchsmatrizen	372
5.3.4	Ökonomische Verflechtungen	376
5.3.5	Weiterführende Aufgaben zur linearen Algebra	384

Sachwortverzeichnis 394

Bildquellenverzeichnis 397