

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	3
<b>1 Polynom- und Exponentialfunktionen</b>	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

<b>2</b>	<b>Trigonometrische Funktionen</b>	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
<b>3</b>	<b>Lineare Gleichungssysteme</b>	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
<b>4</b>	<b>Differenzial- und Integralrechnung</b>	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
<b>5</b>	<b>Weitere Themen der Mathematik</b>	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
<b>Sachwortverzeichnis</b>		394
<b>Bildquellenverzeichnis</b>		397