

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	<b>9</b>
<b>1 Grundkenntnisse</b>	<b>11</b>
1.1 Zahlenbereiche, Intervalle . . . . .	11
1.2 Rechtwinklige Koordinatensysteme . . . . .	14
1.3 Vorzeichenregeln . . . . .	15
1.4 Klammerrechnung, Summenzeichen . . . . .	17
1.5 Bruchrechnung . . . . .	21
1.6 Potenzrechnung . . . . .	25
1.7 Wurzelrechnung . . . . .	27
1.8 Logarithmenrechnung . . . . .	30
1.9 Winkelbeziehungen . . . . .	32
Aufgaben . . . . .	33
<b>2 Finanzmathematik</b>	<b>37</b>
2.1 Zahlenfolgen und Zahlenreihen . . . . .	37
2.1.1 Grundbegriffe . . . . .	37
2.1.2 Arithmetische Folgen und Reihen . . . . .	40
2.1.3 Geometrische Folgen und Reihen . . . . .	41
2.2 Zins- und Zinseszinsrechnung . . . . .	44
2.2.1 Einfache (lineare) Verzinsung . . . . .	45
2.2.2 Zinseszinsrechnung (geometrische Verzinsung) . . . . .	47
2.2.3 Gemischte Verzinsung . . . . .	52
2.2.4 Unterjährige und stetige Verzinsung . . . . .	53
2.3 Rentenrechnung . . . . .	55
2.3.1 Grundbegriffe der Rentenrechnung . . . . .	56
2.3.2 Vorschüssige Renten mit jährlicher Zahlung . . . . .	57
2.3.3 Nachschüssige Renten mit jährlicher Zahlung . . . . .	59
2.3.4 Grundaufgaben der Rentenrechnung . . . . .	61
2.3.5 Renten mit unterjährigen Rentenzahlungen . . . . .	64
2.3.6 Ewige konstante Rente . . . . .	66

2.3.7	Ausblick auf dynamische Renten . . . . .	67
2.4	Tilgungsrechnung . . . . .	69
2.4.1	Grundbegriffe und Formen der Tilgung . . . . .	69
2.4.2	Ratentilgung . . . . .	70
2.4.3	Annuitätentilgung . . . . .	73
2.4.4	Tilgungspläne . . . . .	78
2.5	Mehrperiodige Investitionsrechnung . . . . .	81
2.5.1	Kapitalwertmethode . . . . .	81
2.5.2	Methode des internen Zinsfußes . . . . .	83
2.5.3	Annuitätenmethode . . . . .	84
2.6	Abschreibungsrechnung . . . . .	86
2.6.1	Lineare Abschreibung . . . . .	87
2.6.2	Degressive Abschreibung . . . . .	88
	Aufgaben . . . . .	92

### **3 Lineare Algebra 101**

3.1	Lineare Gleichungen und Ungleichungen . . . . .	102
3.1.1	Charakterisierung linearer Gleichungen und Ungleichungen . . . . .	102
3.1.2	Rechenregeln für die Umformung von Gleichungen . . . . .	103
3.1.3	Rechenregeln für die Umformung von Ungleichungen . . . . .	104
3.2	Auflösung linearer Gleichungen und Ungleichungen . . . . .	104
3.2.1	Auflösung linearer Gleichungen . . . . .	105
3.2.2	Auflösung linearer Ungleichungen . . . . .	106
3.2.3	Lineare Gleichungen mit zwei Unbekannten und Geradengleichungen . . . . .	108
3.3	Lineare Gleichungs- und Ungleichungssysteme . . . . .	110
3.3.1	Lineare Gleichungssysteme . . . . .	110
3.3.2	Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme . . . . .	112
3.3.3	Der Gaußsche Algorithmus . . . . .	117
3.3.4	Bemerkungen zur Darstellung der Lösungsmenge linearer Ungleichungssysteme . . . . .	119
3.4	Matrizenrechnung . . . . .	121
3.4.1	Matrizen und Vektoren . . . . .	121
3.4.2	Matrizenrelationen . . . . .	122
3.4.3	Spezielle Matrizen und Vektoren . . . . .	123
3.4.4	Rechenregeln für Matrizen und Vektoren . . . . .	126
3.4.5	Spezielle Matrizenprodukte . . . . .	130
	Aufgaben . . . . .	134

<b>4</b>	<b>Funktionen</b>	<b>143</b>
4.1	Abbildungen und Funktionen . . . . .	143
4.2	Darstellung von Funktionen einer Variablen . . . . .	148
4.2.1	Analytische Darstellung von Funktionen . . . . .	148
4.2.2	Tabellarische Darstellung von Funktionen . . . . .	149
4.2.3	Grafische Darstellung von Funktionen . . . . .	150
4.3	Eigenschaften von Funktionen . . . . .	151
4.3.1	Monotonie . . . . .	151
4.3.2	Beschränktheit . . . . .	153
4.3.3	Stetigkeit . . . . .	154
4.3.4	Symmetrie . . . . .	155
4.3.5	Extremwerte . . . . .	156
4.3.6	Wendepunkte . . . . .	158
4.4	Operationen mit Funktionen . . . . .	158
4.4.1	Multiplikation mit einem Faktor . . . . .	159
4.4.2	Transformation der Variablen . . . . .	159
4.4.3	Addition und Subtraktion von Funktionen . . . . .	160
4.4.4	Multiplikation und Division von Funktionen . . . . .	161
4.4.5	Zusammensetzung von Funktionen . . . . .	161
4.4.6	Vertikale und horizontale Verschiebung . . . . .	161
4.5	Funktionen mehrerer Variabler . . . . .	162
4.6	Spezielle Klassen von Funktionen . . . . .	164
4.6.1	Potenzfunktionen . . . . .	164
4.6.2	Polynomfunktionen . . . . .	166
4.6.3	Gebrochen rationale Funktionen . . . . .	177
4.6.4	Wurzelfunktionen . . . . .	179
4.6.5	Exponentialfunktionen . . . . .	180
4.6.6	Logarithmusfunktionen . . . . .	181
4.6.7	Trigonometrische Funktionen . . . . .	182
4.7	Näherungsweise Nullstellenbestimmung . . . . .	183
4.7.1	Aufstellen einer Wertetabelle . . . . .	184
4.7.2	Intervallhalbierung . . . . .	184
4.7.3	Lineare Interpolation . . . . .	185
	Aufgaben . . . . .	187
<b>5</b>	<b>Differentialrechnung</b>	<b>193</b>
5.1	Steigung von Funktionen . . . . .	193
5.2	Differentiationsregeln . . . . .	198
5.2.1	Die Ableitung von Grundfunktionen . . . . .	198

5.2.2	Ableiten zusammengesetzter Funktionen . . . . .	199
5.2.3	Höhere Ableitungen . . . . .	200
5.2.4	Differentiation von Funktionen mehrerer Variablen .	201
5.3	Kurvendiskussion . . . . .	204
5.3.1	Elemente einer Kurvendiskussion . . . . .	204
5.3.2	Ermittlung von Extrempunkten und Wendepunkten .	207
5.3.3	Zusammenfassung zur Kurvendiskussion . . . . .	212
5.3.4	Beispiele zur Kurvendiskussion . . . . .	214
5.3.5	Diskussion ökonomisch relevanter Funktionen . . .	218
5.4	Lösung wirtschaftlicher Optimierungsprobleme mittels Dif- ferentialrechnung . . . . .	224
5.4.1	Analyse ökonomischer Fragestellungen mit Hilfe der Differentialrechnung . . . . .	224
5.4.2	Ausgewählte Maximierungsprobleme . . . . .	228
5.4.3	Ausgewählte Minimierungsprobleme . . . . .	232
	Aufgaben . . . . .	238
<b>6</b>	<b>Lineare Optimierung</b>	<b>245</b>
6.1	Beschreibung linearer Optimierungsprobleme . . . . .	245
6.2	Modellierung ökonomischer Beispiele . . . . .	250
6.2.1	Optimierung eines Produktionsprogramms . . . . .	251
6.2.2	Ermittlung optimaler Zuschnittpläne . . . . .	254
6.2.3	Transportoptimierung . . . . .	257
6.3	Lösung linearer Optimierungsaufgaben . . . . .	259
6.3.1	Grafische Lösung einer linearen Optimierungsauf- gabe mit zwei Variablen . . . . .	259
6.3.2	Überblick über die Simplexmethode . . . . .	262
6.3.3	Rechnerische Lösung linearer Optimierungsaufgaben	264
	Aufgaben . . . . .	269
	<b>Lösungen zu den Aufgaben</b>	<b>273</b>
	<b>Finanzmathematische Tabellen</b>	<b>327</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>333</b>
	<b>Sachwortverzeichnis</b>	<b>337</b>