

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort

IX

<b>1</b>	<b>Grundkenntnisse</b>	<b>1</b>
1.1	Zahlenbereiche, Intervalle . . . . .	1
1.2	Rechtwinklige Koordinatensysteme . . . . .	4
1.3	Vorzeichenregeln . . . . .	7
1.4	Klammerrechnung, Summenzeichen . . . . .	8
1.5	Bruchrechnung . . . . .	13
1.6	Potenzrechnung . . . . .	17
1.7	Wurzelrechnung . . . . .	20
1.8	Logarithmenrechnung . . . . .	22
1.9	Winkelbeziehungen . . . . .	25
	Aufgaben . . . . .	26
<b>2</b>	<b>Finanzmathematik</b>	<b>32</b>
2.1	Zahlenfolgen und Zahlenreihen . . . . .	32
2.1.1	Grundbegriffe . . . . .	32
2.1.2	Arithmetische Folgen und Reihen . . . . .	35
2.1.3	Geometrische Folgen und Reihen . . . . .	37
2.2	Zins- und Zinseszinsrechnung . . . . .	40
2.2.1	Einfache Verzinsung . . . . .	41
2.2.2	Zinseszinsrechnung . . . . .	44
2.2.3	Gemischte Verzinsung . . . . .	49
2.2.4	Unterjährige und stetige Verzinsung . . . . .	50
2.3	Rentenrechnung . . . . .	53
2.3.1	Grundbegriffe der Rentenrechnung . . . . .	53
2.3.2	Vorschüssige Renten mit jährlicher Zahlung . . . . .	55
2.3.3	Nachschüssige Renten mit jährlicher Zahlung . . . . .	57
2.3.4	Grundaufgaben der Rentenrechnung . . . . .	59
2.3.5	Renten mit unterjährigen Rentenzahlungen . . . . .	63
2.3.6	Ewige Rente . . . . .	65
2.3.7	Ausblick auf dynamische Renten . . . . .	67
2.4	Tilgungsrechnung . . . . .	68

2.4.1	Grundbegriffe und Formen der Tilgung . . . . .	68
2.4.2	Ratentilgung . . . . .	69
2.4.3	Annuitätentilgung . . . . .	72
2.4.4	Tilgungspläne . . . . .	78
2.5	Mehrperiodige Investitionsrechnung . . . . .	81
2.5.1	Kapitalwertmethode . . . . .	82
2.5.2	Methode des internen Zinsfußes . . . . .	84
2.5.3	Annuitätenmethode . . . . .	85
2.6	Abschreibungsrechnung . . . . .	87
2.6.1	Lineare Abschreibung . . . . .	88
2.6.2	Degressive Abschreibung . . . . .	89
	Aufgaben . . . . .	94
<b>3</b>	<b>Lineare Algebra</b>	<b>105</b>
3.1	Lineare Gleichungen und Ungleichungen . . . . .	106
3.1.1	Kennzeichnung linearer Gleichungen und Ungleichungen . . . . .	106
3.1.2	Rechenregeln für die Umformung von Gleichungen	108
3.1.3	Rechenregeln für die Umformung von Ungleichungen . . . . .	108
3.2	Auflösung linearer Gleichungen und Ungleichungen . . .	109
3.2.1	Auflösung linearer Gleichungen . . . . .	109
3.2.2	Auflösung linearer Ungleichungen . . . . .	111
3.2.3	Lineare Gleichungen mit zwei Variablen und Geradengleichungen . . . . .	113
3.3	Lineare Gleichungs- und Ungleichungssysteme . . . . .	116
3.3.1	Lineare Gleichungssysteme . . . . .	116
3.3.2	Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme	118
3.3.3	Der Gaußsche Algorithmus . . . . .	123
3.3.4	Bemerkungen zu Lösungen von linearen Ungleichungssystemen . . . . .	126
3.4	Matrizenrechnung . . . . .	128
3.4.1	Matrizen und Vektoren . . . . .	128
3.4.2	Matrizenrelationen . . . . .	130
3.4.3	Spezielle Matrizen und Vektoren . . . . .	131
3.4.4	Rechenregeln für Matrizen und Vektoren . . . . .	133
3.4.5	Spezielle Matrizenprodukte . . . . .	137
	Aufgaben . . . . .	142

<b>4 Funktionen</b>	<b>152</b>
4.1 Abbildungen und Funktionen . . . . .	152
4.2 Darstellung von Funktionen einer Variablen . . . . .	157
4.2.1 Analytische Darstellung von Funktionen . . . . .	158
4.2.2 Tabellarische Darstellung von Funktionen . . . . .	159
4.2.3 Grafische Darstellung von Funktionen . . . . .	160
4.3 Eigenschaften von Funktionen . . . . .	161
4.3.1 Monotonie . . . . .	161
4.3.2 Beschränktheit . . . . .	163
4.3.3 Stetigkeit . . . . .	164
4.3.4 Symmetrie . . . . .	165
4.3.5 Extremwerte . . . . .	166
4.3.6 Wendepunkte . . . . .	168
4.4 Operationen mit Funktionen . . . . .	169
4.4.1 Multiplikation mit einem Faktor . . . . .	169
4.4.2 Transformation der Variablen . . . . .	170
4.4.3 Addition und Subtraktion von Funktionen . . . . .	170
4.4.4 Multiplikation und Division von Funktionen . . . . .	171
4.4.5 Zusammensetzung von Funktionen . . . . .	171
4.4.6 Vertikale und horizontale Verschiebung . . . . .	172
4.5 Bemerkungen zu Funktionen mehrerer Variablen . . . . .	173
4.6 Spezielle Klassen von Funktionen . . . . .	175
4.6.1 Potenzfunktionen . . . . .	175
4.6.2 Polynomfunktionen . . . . .	177
4.6.3 Gebrochen rationale Funktionen . . . . .	189
4.6.4 Wurzelfunktionen . . . . .	192
4.6.5 Exponentialfunktionen . . . . .	193
4.6.6 Logarithmusfunktionen . . . . .	194
4.6.7 Trigonometrische Funktionen . . . . .	195
4.7 Näherungsweise Nullstellenbestimmung . . . . .	196
4.7.1 Aufstellen einer Wertetabelle . . . . .	197
4.7.2 Intervallhalbierung . . . . .	197
4.7.3 Lineare Interpolation . . . . .	199
Aufgaben . . . . .	201
<b>5 Differentialrechnung</b>	<b>208</b>
5.1 Steigung von Funktionen . . . . .	208
5.2 Differentiationsregeln . . . . .	213
5.2.1 Ableitungen von Grundfunktionen . . . . .	213

5.2.2	Rechenregeln für das Ableiten zusammengesetzter Funktionen . . . . .	214
5.2.3	Höhere Ableitungen . . . . .	216
5.2.4	Differentiation von Funktionen mehrerer Variablen	217
5.3	Kurvendiskussion . . . . .	220
5.3.1	Elemente einer Kurvendiskussion . . . . .	220
5.3.2	Ermittlung von Extrem- und Wendepunkten . .	223
5.3.3	Zusammenfassung zur Kurvendiskussion . . . . .	229
5.3.4	Beispiele zur Kurvendiskussion . . . . .	231
5.3.5	Diskussion ökonomisch relevanter Funktionen . .	236
5.4	Lösung wirtschaftlicher Optimierungsprobleme mittels Differentialrechnung . . . . .	243
5.4.1	Analyse ökonomischer Fragestellungen mit Hilfe der Differentialrechnung . . . . .	243
5.4.2	Ausgewählte Maximierungsprobleme . . . . .	247
5.4.3	Ausgewählte Minimierungsprobleme . . . . .	252
	Aufgaben . . . . .	258
<b>6</b>	<b>Lineare Optimierung</b>	<b>266</b>
6.1	Beschreibung linearer Optimierungsprobleme . . . . .	267
6.2	Modellierung ökonomischer Beispiele . . . . .	272
6.2.1	Optimierung eines Produktionsprogramms . . . . .	272
6.2.2	Ermittlung optimaler Zuschnittpläne . . . . .	275
6.2.3	Transportoptimierung . . . . .	278
6.3	Lösung linearer Optimierungsaufgaben . . . . .	280
6.3.1	Grafische Lösung eines linearen Optimierungsproblems mit zwei Variablen . . . . .	281
6.3.2	Die Simplexmethode (Überblick) . . . . .	283
6.3.3	Rechnerische Lösung eines linearen Optimierungsproblems . . . . .	286
	Aufgaben . . . . .	291
<b>A</b>	<b>Lösungen zu den Aufgaben</b>	<b>295</b>
<b>B</b>	<b>Finanzmathematische Tabellen</b>	<b>367</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>373</b>
	<b>Sachwortverzeichnis</b>	<b>375</b>