

# Inhaltsverzeichnis

Glossar mit Aufgaben zur Wiederholung . . . . .	9
<b>1 Von Daten zu Funktionen . . . . .</b>	<b>21</b>
<b>1.1 Aufbereitung und Darstellung statistischer Daten . . . . .</b>	<b>22</b>
1.1.1 Absolute und relative Häufigkeiten . . . . .	23
1.1.2 Graphische Darstellungen . . . . .	24
Übungen . . . . .	29
<b>1.2 Maßzahlen zur Beschreibung statistischer Daten . . . . .</b>	<b>30</b>
1.2.1 Lagemaße . . . . .	30
1.2.2 Streuungsmaße . . . . .	34
1.2.3 Boxplot . . . . .	37
Übungen . . . . .	40
<b>1.3 Lineare Regression und Korrelation . . . . .</b>	<b>42</b>
1.3.1 Regressionsgerade . . . . .	42
1.3.2 Korrelationskoeffizient . . . . .	46
Übungen . . . . .	49
<b>1.4 Funktionen . . . . .</b>	<b>50</b>
Übungen . . . . .	53
<b>2 Reelle Funktionen . . . . .</b>	<b>55</b>
<b>2.1 Lineare Funktionen . . . . .</b>	<b>56</b>
Übungen . . . . .	67
<b>2.2 Quadratische Funktionen . . . . .</b>	<b>73</b>
Übungen . . . . .	93
<b>2.3 Ganzrationale Funktionen . . . . .</b>	<b>98</b>
Übungen . . . . .	116
<b>2.4 Gebrochen-rationale Funktionen . . . . .</b>	<b>118</b>
2.4.1 Exemplarische Untersuchung einer gebrochen-rationalen Funktion . . . . .	131
2.4.2 Volkswirtschaftliche Anwendungen . . . . .	134
Übungen . . . . .	139
<b>2.5 Exponential- und Logarithmusfunktionen . . . . .</b>	<b>143</b>
2.5.1 Exponentialfunktionen und Wachstumsprozesse . . . . .	143
2.5.2 Logarithmen und Logarithmusfunktionen . . . . .	153
2.5.3 Wachstumsprozesse in der Finanzmathematik . . . . .	157
Übungen . . . . .	162
<b>2.6 Verkettung von Funktionen . . . . .</b>	<b>169</b>
Übungen . . . . .	172
<b>2.7 Umkehrfunktionen . . . . .</b>	<b>173</b>
Übungen . . . . .	178
<b>2.8 Trigonometrische Funktionen . . . . .</b>	<b>179</b>
Übungen . . . . .	187

<b>3</b>	<b>Einführung in die Differentialrechnung</b>	189
<b>3.1</b>	<b>Stetigkeit von reellen Funktionen</b>	190
	Übungen.	194
<b>3.2</b>	<b>Änderungsverhalten reeller Funktionen</b>	196
3.2.1	Steigung einer Funktion an einer Stelle	196
3.2.2	Anwendungen aus Ökonomie und Technik	200
	Übungen.	204
<b>3.3</b>	<b>Ableitungsfunktion und Differenzierbarkeit</b>	205
3.3.1	Ableitung und Differenzierbarkeit an einer Stelle	205
3.2.2	Die Ableitungsfunktion	207
	Übungen.	213
<b>4</b>	<b>Anwendungen der Differentialrechnung</b>	215
<b>4.1</b>	<b>Ableitungsregeln und höhere Ableitungen</b>	216
4.1.1	Die Ableitung ganzrationaler Funktionen-Potenzregel, Faktorregel und Summenregel	216
4.1.2	Ableitungen höherer Ordnung	224
4.1.3	Produkt-, Quotienten- und Kehrwertregel	225
4.1.4	Kettenregel	229
4.1.5	Ableitung der Umkehrfunktion, Umkehrregel	232
4.1.6	Ableitung von Exponential- und Logarithmusfunktionen	234
4.1.7	Ableitung trigonometrischer Funktionen	241
	Übungen.	243
<b>4.2</b>	<b>Eigenschaften ganzrationaler Funktionen</b>	245
4.2.1	Monotonieverhalten und lokale Extremstellen	245
4.2.2	Krümmungsverhalten und Wendestellen	253
4.2.3	Ein hinreichendes Kriterium für die Existenz lokaler Extrempunkte	259
4.2.4	Ein hinreichendes Kriterium für die Existenz von Wendepunkten	261
	Übungen.	266
<b>4.3</b>	<b>Das Newtonsche Näherungsverfahren</b>	268
	Übungen.	272
<b>4.4</b>	<b>Kurvendiskussion</b>	273
4.4.1	Exemplarische Kurvendiskussion einer ganzrationalen Funktion vierten Grades	273
4.4.2	Bestimmen ganzrationaler Funktionsterme und Kurvendiskussion ökonomischer Funktionen	277
4.4.3	Exemplarische Kurvendiskussion von ganzrationalen Scharfunktionen	287
4.4.4	Exemplarische Kurvendiskussion einer gebrochen-rationalen Funktion	292
4.4.5	Anwendungsbeispiel aus der Ökonomie	296
4.4.6	Exemplarische Kurvendiskussion einer Exponentialfunktion im weiteren Sinne	298
4.4.7	Exemplarische Kurvendiskussion einer Logarithmusfunktion im weiteren Sinne	303
4.4.8	Exemplarische Kurvendiskussion einer trigonometrischen Funktion im weiteren Sinne	305
	Übungen.	309
<b>4.5</b>	<b>Extremwertaufgaben</b>	325
4.5.1	Extremwertaufgaben ohne Nebenbedingungen	325
4.5.2	Extremwertaufgaben mit Nebenbedingungen	327
	Übungen.	335
<b>5</b>	<b>Integralrechnung</b>	341
<b>5.1</b>	<b>Der Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung</b>	342
5.1.1	Die Fläche unter einem Graphen	342

5.1.2	Der Hauptsatz für Flächeninhaltsfunktionen	349
5.1.3	Stammfunktionen	351
5.1.4	Integrationsregeln	358
	Übungen	361
<b>5.2</b>	<b>Flächen- und Volumenberechnung</b>	362
5.2.1	Flächenberechnung	362
5.2.2	Volumenberechnung	369
	Übungen	373
<b>5.3</b>	<b>Spezielle Integrationsverfahren</b>	377
5.3.1	Partielle Integration (Produktintegration)	377
5.3.2	Substitutionsregel	381
	Übungen	384
<b>6</b>	<b>Stochastik</b>	391
<b>6.1</b>	<b>Wahrscheinlichkeitstheorie</b>	392
6.1.1	Ergebnisse und Ereignisse	392
6.1.2	Von der relativen Häufigkeit zur Wahrscheinlichkeit	395
6.1.3	Laplace-Experimente	401
6.1.4	Baumdiagramme und Pfadregeln	403
	Übungen	405
<b>6.2</b>	<b>Kombinatorik</b>	408
6.2.1	Die Produktregel	408
6.2.2	Permutation, Variation und Kombination	409
	Übungen	419
<b>6.3</b>	<b>Bedingte und totale Wahrscheinlichkeit</b>	423
6.3.1	Bedingte Wahrscheinlichkeit	423
6.3.2	Totale Wahrscheinlichkeit	424
6.3.3	Unabhängigkeit von Ereignissen	429
	Übungen	431
<b>6.4</b>	<b>Die Zufallsgröße</b>	433
6.4.1	Zufallsgrößen und ihre Verteilungen	433
6.4.2	Erwartungswert einer Zufallsgröße	437
6.4.3	Varianz und Standardabweichung einer Zufallsgröße	440
	Übungen	442
<b>6.5</b>	<b>Binomialverteilung</b>	445
6.5.1	Bernoulli-Kette und Verteilungsfunktion	445
6.5.2	Erwartungswert und Varianz	452
6.5.3	Eigenschaften von Binomialverteilungen	453
	Übungen	456
<b>6.6</b>	<b>Von der Binomialverteilung zur Normalverteilung</b>	458
6.6.1	Standardisierung und lokale Näherungsformel	458
6.6.2	Integrale Näherungsformel von LAPLACE und DE MOIVRE	461
	Übungen	464
<b>6.7</b>	<b>Testen von Hypothesen</b>	465
6.7.1	Alternativtest	465
6.7.2	Signifikanztest	470
	Übungen	474
<b>7</b>	<b>Lineare Algebra</b>	477
<b>7.1</b>	<b>Matrizen</b>	478
7.1.1	Darstellung und Arten von Matrizen	478

7.1.2	Matrizenverknüpfungen . . . . .	484
7.1.3	Mehrstufige Produktionsprozesse . . . . .	492
	Übungen. . . . .	496
<b>7.2</b>	<b>Lineare Gleichungssysteme</b> . . . . .	<b>501</b>
7.2.1	Darstellung linearer Gleichungssysteme mithilfe von Matrizen . . . . .	501
	Übungen. . . . .	511
7.2.2	Die inverse Matrix. . . . .	518
	Übungen. . . . .	524
7.2.3	Kriterien der Lösbarkeit linearer Gleichungssysteme . . . . .	526
	Übungen. . . . .	537
7.2.4	Lineare Abhängigkeit. . . . .	542
	Übungen. . . . .	550
7.2.5	Lineare Matrixgleichungen . . . . .	551
	Übungen. . . . .	553
7.2.6	Stochastische Matrizen. . . . .	554
	Übungen. . . . .	558
7.2.7	Das Leontief-Modell . . . . .	559
	Übungen. . . . .	566
<b>7.3</b>	<b>Lineare Optimierung</b> . . . . .	<b>572</b>
7.3.1	Das graphische Verfahren. . . . .	572
	Übungen. . . . .	579
7.3.2	Die Simplexmethoden . . . . .	582
	Übungen. . . . .	591
<b>7.4</b>	<b>Vektorgeometrie</b> . . . . .	<b>596</b>
7.4.1	Der geometrische Vektor . . . . .	596
	Übungen. . . . .	602
7.4.2	Geraden und Ebenen . . . . .	603
	Übungen. . . . .	610
7.4.3	Lagebeziehungen zwischen Geraden . . . . .	612
	Übungen. . . . .	618
7.4.4	Lagebeziehungen zwischen Geraden und Ebenen . . . . .	619
	Übungen. . . . .	622
7.4.5	Lagebeziehungen zwischen Ebenen . . . . .	624
	Übungen. . . . .	628
<b>8</b>	<b>Beispiele für Klausuren</b> . . . . .	<b>629</b>
8.1	Übungen zur Analysis . . . . .	630
8.2	Übungen zur Stochastik . . . . .	636
8.3	Übungen zur Linearen Algebra und Vektorgeometrie . . . . .	640
8.4	Prüfungsklausuren . . . . .	645
<b>Anhang</b>	. . . . .	<b>651</b>
	<b>Lösungen zu den Aufgaben aus „Alles klar?“</b> . . . . .	<b>651</b>
	<b>Hinweise zur Benutzung von TI-Nspire.</b> . . . . .	<b>682</b>
	<b>Tabellen zur Stochastik</b> . . . . .	<b>684</b>
	<b>Stichwortverzeichnis</b> . . . . .	<b>694</b>