

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	<b>V</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>XIII</b>
<b>Teil I Mathematik</b>	<b>1</b>
<b>1 Elementare Grundlagen</b>	<b>3</b>
1.1 Grundzüge der Mengenlehre.....	3
1.1.1 Darstellungsmöglichkeiten von Mengen.....	4
1.1.2 Mengenverknüpfungen .....	5
1.1.3 Produktmengen .....	7
1.2 Zahlenbereiche und Rechenregeln.....	8
1.2.1 Die natürlichen Zahlen.....	8
1.2.2 Die ganzen Zahlen .....	8
1.2.3 Die rationalen Zahlen.....	9
1.2.4 Die reellen Zahlen.....	9
1.3 Beträge .....	10
1.4 Potenzen und Logarithmen .....	11
1.5 Summen und Produkte.....	12
1.6 Binomische Formeln.....	13
1.7 Gleichungen und Ungleichungen.....	14
1.7.1 Lineare Gleichungen .....	14
1.7.2 Quadratische Gleichungen .....	14
1.7.3 Andere Gleichungstypen.....	15
1.7.4 Ungleichungen .....	15
1.8 Aufgaben.....	17
<b>2 Vektoren, Matrizen und Determinanten</b>	<b>25</b>
2.1 Vektoren .....	25
2.2 Matrizen.....	31
2.3 Determinanten.....	36
2.4 Aufgaben.....	37
<b>3 Lineare Gleichungssysteme</b>	<b>41</b>
3.1 Einführung .....	41

3.2	Lösungskriterien für lineare Gleichungssysteme .....	43
3.3	Lösungsmöglichkeiten für lineare Gleichungssysteme.....	43
3.4	Spezielle Lösungsmethoden im Fall $n = m$ .....	49
3.4.1	Lösung mittels inverser Matrizen .....	49
3.4.2	Lösung mittels Determinanten.....	51
3.5	Lineare Gleichungssysteme mit Parametern.....	52
3.6	Aufgaben .....	54
<b>4</b>	<b>Finanzmathematik</b>	<b>57</b>
4.1	Arithmetische und geometrische Folgen .....	57
4.2	Modelle mit einmaliger Einzahlung .....	59
4.3	Modelle mit mehrmaligen Einzahlungen in konstanten Abständen.....	61
4.4	Modelle mit mehrmaligen Abhebungen in konstanten Abständen (Tilgungsrechnung).....	64
4.5	Rentenmodelle .....	66
4.6	Aufgaben .....	67
<b>5</b>	<b>Differentialrechnung</b>	<b>71</b>
5.1	Elementare Funktionen .....	72
5.1.1	Potenzfunktionen .....	72
5.1.2	Polynome .....	74
5.1.3	Gebrochenrationale Funktionen.....	75
5.1.4	Exponential- und Logarithmusfunktionen .....	75
5.1.5	Trigonometrische Funktionen .....	76
5.2	Tangenten und Ableitungen .....	76
5.3	Kurvendiskussion .....	79
5.4	Das Newton-Verfahren .....	83
5.5	Die Taylorentwicklung .....	87
5.6	Aufgaben .....	91
<b>6</b>	<b>Integralrechnung</b>	<b>95</b>
6.1	Integrale und Flächeninhalte.....	95
6.2	Stammfunktionen.....	96
6.3	Uneigentliche Integrale.....	100
6.4	Aufgaben .....	102

<b>Teil II Statistik</b>	103
<b>7      Beschreibende Statistik</b>	105
7.1    Eindimensionale beschreibende Statistik .....	105
7.1.1 Stichproben und Merkmale .....	105
7.1.2 Häufigkeitsverteilungen bei diskreten Merkmalen .....	106
7.1.3 Häufigkeitsverteilungen bei Klassenbildungen .....	110
7.1.4 Lageparameter .....	113
7.1.5 Streuungswerte .....	121
7.1.6 Konzentrationsmaße .....	124
7.2    Korrelation und Regression .....	131
7.2.1 Zweidimensionale Häufigkeitsverteilungen .....	131
7.2.2 Korrelation .....	134
7.2.3 Regression .....	143
7.3    Aufgaben zu Kapitel 7 .....	148
<b>8      Wirtschaftsstatistik</b>	155
8.1    Indexzahlen .....	155
8.2    Zeitreihen .....	159
8.2.1 Trendkomponente .....	161
8.2.2 Zyklische Komponente .....	162
8.2.3 Saisonkomponente .....	164
8.2.4 Zufällige Komponente .....	165
8.3    Aufgaben zu Kapitel 8 .....	167
<b>9      Wahrscheinlichkeitsrechnung</b>	169
9.1    Zufallsexperimente und Ereignisse .....	169
9.2    Wahrscheinlichkeiten .....	170
9.3    Kombinatorik .....	172
9.3.1 Anordnungen von n Elementen .....	172
9.3.2 Anordnungen von k Elementen aus n verschiedenen Elementen mit Berücksichtigung der Reihenfolge .....	173
9.3.3 Anordnungen von k Elementen aus n verschiedenen Elementen ohne Berücksichtigung der Reihenfolge .....	174
9.4    Zufallsvariablen und Verteilungen .....	175
9.4.1 Zufallsvariablen .....	175
9.4.2 Verteilungen .....	176
9.4.3 Diskrete Verteilungen .....	176
9.4.4 Spezielle diskrete Verteilungen .....	180
9.4.5 Stetige Verteilungen .....	182
9.4.6 Spezielle stetige Verteilungen .....	185
9.5    Aufgaben zu Kapitel 9 .....	189

<b>10</b>	<b>Beurteilende Statistik</b>	<b>195</b>
10.1	Punkt-Schätzungen .....	195
10.2	Intervall-Schätzung.....	197
10.2.1	Konfidenzintervalle bei der Normalverteilung .....	198
10.2.2	Konfidenzintervalle bei der Binomialverteilung.....	200
10.3	Das Testen von Hypothesen.....	202
10.3.1	Konstruktion eines Tests .....	202
10.3.2	Test eines Erwartungswertes bei bekannter Varianz und normalverteilter Grundgesamtheit.....	202
10.3.3	Test eines Erwartungswertes bei unbekannter Varianz und normalverteilter Grundgesamtheit.....	204
10.4	Aufgaben .....	205
<b>Teil III Operations Research</b>		<b>209</b>
<b>11</b>	<b>Operations Research in der BWL</b>	<b>211</b>
11.1	Beispiele von charakteristischen Problemstellungen.....	211
11.2	Vorgehensweise und Modellbildung.....	215
11.3	Teilgebiete des Operations Research .....	215
11.4	Aufgaben .....	216
<b>12</b>	<b>Lineare Optimierung mit zwei Variablen</b>	<b>217</b>
12.1	Einführung, Beispiel und mathematisches Modell .....	217
12.2	Lösungsverfahren und durchgerechnetes Beispiel.....	218
12.3	Aufgaben .....	221
<b>13</b>	<b>Lineare Optimierung mit drei und mehr Variablen</b>	<b>223</b>
13.1	Einführung, Beispiel und mathematisches Modell .....	223
13.2	Lösungsverfahren und durchgerechnetes Beispiel.....	224
13.2.1	Vorüberlegungen zum Simplex-Algorithmus .....	224
13.2.2	Der primale Simplex-Algorithmus .....	227
13.2.3	Der duale Simplex-Algorithmus .....	232
13.3	Sensitivitätsanalyse.....	237
13.3.1	Änderung der Koeffizienten der Zielfunktion .....	237
13.3.2	Änderung der Koeffizienten auf den rechten Seiten .....	238
13.4	Aufgaben .....	240
<b>14</b>	<b>Spieltheorie</b>	<b>243</b>
14.1	Beispiel, Grundbegriffe und mathematisches Modell.....	243
14.2	Statische Spiele .....	244

14.3	Dynamische Spiele .....	247
14.4	Aufgaben.....	254
<b>15</b>	<b>Transportprobleme</b>	<b>257</b>
15.1	Beispiel und mathematisches Modell .....	257
15.2	Lösungsmethoden und durchgerechnete Beispiele .....	259
15.2.1	Die Nordwest-Ecken-Regel (Ausgangslösung) .....	259
15.2.2	Die Stepping-Stone-Methode (optimale Lösung) .....	262
15.2.3	Die MODI-Methode (optimale Lösung) .....	270
15.2.4	Das lineare Zuordnungsproblem.....	275
15.3	Aufgaben.....	276
<b>16</b>	<b>Graphentheorie</b>	<b>279</b>
16.1	Beispiel, Grundbegriffe und mathematische Modelle.....	279
16.2	Algorithmus von Dijkstra .....	281
16.3	Algorithmus von Kruskal.....	285
16.4	Aufgaben.....	287
<b>17</b>	<b>Netzplantechnik</b>	<b>291</b>
17.1	Beispiel, Grundbegriffe und mathematisches Modell.....	291
17.2	Lösungsmethoden und durchgerechnete Beispiele .....	292
17.2.1	Strukturplanung.....	292
17.2.2	Zeitplanung .....	293
17.3	Aufgaben.....	301
<b>18</b>	<b>Lösungen zur Mathematik</b>	<b>303</b>
18.1	Lösungen zu Kapitel 1 .....	303
18.2	Lösungen zu Kapitel 2 .....	309
18.3	Lösungen zu Kapitel 3 .....	311
18.4	Lösungen zu Kapitel 4 .....	313
18.5	Lösungen zu Kapitel 5 .....	316
18.6	Lösungen zu Kapitel 6 .....	323
<b>19</b>	<b>Lösungen zur Statistik</b>	<b>327</b>
19.1	Lösungen zu Kapitel 7 .....	327
19.2	Lösungen zu Kapitel 8 .....	332
19.3	Lösungen zu Kapitel 9 .....	334
19.4	Lösungen zu Kapitel 10 .....	339

<b>20</b>	<b>Lösungen zu OR</b>	<b>343</b>
20.1	Lösungen zu Kapitel 11 .....	343
20.2	Lösungen zu Kapitel 12 .....	344
20.3	Lösungen zu Kapitel 13 .....	345
20.4	Lösungen zu Kapitel 14 .....	349
20.5	Lösungen zu Kapitel 15 .....	355
20.6	Lösungen zu Kapitel 16 .....	366
20.7	Lösungen zu Kapitel 17 .....	371
<b>21</b>	<b>Statistische Tabellen</b>	<b>373</b>
21.1	Verteilungsfunktion der Standardnormalverteilung .....	373
21.2	Quantile der Standardnormalverteilung .....	374
21.3	Quantile der t – Verteilung.....	375
<b>Literatur</b>		<b>377</b>
<b>Index</b>		<b>379</b>