

---

# Inhaltsverzeichnis

---

## Analysis

---

<b>18 Elementare Funktionen</b> . . . . .	1
18.1 Polynome und rationale Funktionen. . . . .	1
18.1.1 Anwendung: Interpolation . . . . .	12
18.1.2 Anwendung: Verteilte Geheimnisse . . . . .	16
18.2 Potenz-, Exponential- und Logarithmusfunktionen . . . . .	16
18.3 Trigonometrische Funktionen . . . . .	23
18.4 Polardarstellung komplexer Zahlen . . . . .	28
18.4.1 Anwendung: Komplexe Darstellung von Schwingungen . . . . .	35
18.5 Mit dem digitalen Rechenmeister . . . . .	38
18.6 Kontrollfragen . . . . .	41
18.7 Übungen . . . . .	45
<b>19 Differentialrechnung I</b> . . . . .	55
19.1 Grenzwert und Stetigkeit einer Funktion . . . . .	55
19.2 Die Ableitung einer Funktion . . . . .	63
19.2.1 Anwendung: Ableitungen in der Wirtschaftsmathematik . . . . .	68
19.3 Berechnung von Ableitungen . . . . .	69
19.3.1 Anwendung: Splines . . . . .	74
19.4 Mit dem digitalen Rechenmeister . . . . .	76
19.5 Kontrollfragen . . . . .	77
19.6 Übungen . . . . .	79
<b>20 Differentialrechnung II</b> . . . . .	83
20.1 Taylorreihen . . . . .	83
20.2 Monotonie, Krümmung und Extremwerte . . . . .	89
20.2.1 Anwendung: Preispolitik eines Monopolisten . . . . .	97
20.3 Iterationsverfahren . . . . .	99
20.3.1 Ausblick: Kontraktionsprinzip . . . . .	102
20.3.2 Anwendung: Marktgleichgewicht im Oligopol . . . . .	103
20.3.3 Anwendung: Dioden-Logik . . . . .	104
20.4 Mit dem digitalen Rechenmeister . . . . .	106

20.5 Kontrollfragen .....	109
20.6 Übungen .....	111
<b>21 Integralrechnung .....</b>	<b>117</b>
21.1 Die Stammfunktion .....	117
21.2 Bestimmte Integration .....	123
21.2.1 Ausblick: Numerische Integration .....	128
21.3 Uneigentliches Integral .....	129
21.3.1 Ausblick: Bogenlänge .....	133
21.4 Mit dem digitalen Rechenmeister .....	135
21.5 Kontrollfragen .....	136
21.6 Übungen .....	138
<b>22 Fourierreihen .....</b>	<b>143</b>
22.1 Fourierreihen .....	143
22.1.1 Anwendung: JPEG und MP3 .....	150
22.1.2 Ausblick: Fourierreihen als Orthogonalentwicklung .....	150
22.2 Mit dem digitalen Rechenmeister .....	152
22.3 Kontrollfragen .....	154
22.4 Übungen .....	155
<b>23 Differentialrechnung in mehreren Variablen .....</b>	<b>157</b>
23.1 Grenzwert und Stetigkeit .....	157
23.2 Ableitung .....	161
23.2.1 Ausblick: Differenzierbarkeit .....	166
23.3 Extrema .....	168
23.4 Mit dem digitalen Rechenmeister .....	174
23.5 Kontrollfragen .....	175
23.6 Übungen .....	176
<b>24 Differentialgleichungen .....</b>	<b>179</b>
24.1 Grundlagen .....	179
24.1.1 Anwendung: Parabolspiegel .....	187
24.2 Lineare Differentialgleichungen .....	189
24.2.1 Ausblick: Systeme von Differentialgleichungen .....	200
24.3 Mit dem digitalen Rechenmeister .....	202
24.4 Kontrollfragen .....	203
24.5 Übungen .....	205

---

## Statistik

---

<b>25 Beschreibende Statistik und Zusammenhangsanalysen .....</b>	<b>209</b>
25.1 Grundbegriffe .....	209
25.2 Häufigkeitsverteilung einer Stichprobe .....	211
25.2.1 Anwendung: Benford'sches Gesetz .....	214
25.2.2 Anwendung: Simpson-Paradoxon .....	215
25.3 Kennwerte einer Stichprobe .....	216

25.3.1	Ausblick: Lorenz-Kurve und Gini-Koeffizient . . . . .	220
25.4	Lineare Korrelation . . . . .	223
25.5	Lineare Regression . . . . .	227
25.5.1	Ausblick: Multivariate lineare Regression . . . . .	229
25.6	Mit dem digitalen Rechenmeister . . . . .	231
25.7	Kontrollfragen . . . . .	234
25.8	Übungen . . . . .	236
<b>26</b>	<b>Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung</b> . . . . .	<b>241</b>
26.1	Zufallsexperimente und Ereignisse . . . . .	241
26.2	Wahrscheinlichkeit . . . . .	243
26.2.1	Anwendung: Geburtstagsparadoxon und Kollisionen bei Hashfunktionen . . . . .	248
26.3	Bedingte Wahrscheinlichkeit . . . . .	250
26.3.1	Anwendung: Bayes'scher SPAM-Filter . . . . .	257
26.3.2	Anwendung: Optimale Stoppstrategie . . . . .	257
26.4	Mit dem digitalen Rechenmeister . . . . .	259
26.5	Kontrollfragen . . . . .	259
26.6	Übungen . . . . .	261
<b>27</b>	<b>Zufallsvariablen</b> . . . . .	<b>265</b>
27.1	Diskrete und stetige Zufallsvariablen . . . . .	265
27.2	Erwartungswert und Varianz einer Verteilung . . . . .	276
27.2.1	Anwendung: Moderne Portfoliotheorie . . . . .	287
27.3	Das Gesetz der großen Zahlen . . . . .	289
27.4	Mit dem digitalen Rechenmeister . . . . .	293
27.5	Kontrollfragen . . . . .	294
27.6	Übungen . . . . .	296
<b>28</b>	<b>Spezielle diskrete Verteilungen</b> . . . . .	<b>303</b>
28.1	Die hypergeometrische Verteilung . . . . .	303
28.2	Die Binomialverteilung . . . . .	306
28.2.1	Anwendung: Moderne Finanzmathematik . . . . .	312
28.3	Die Poisson-Verteilung . . . . .	315
28.4	Mit dem digitalen Rechenmeister . . . . .	318
28.5	Kontrollfragen . . . . .	319
28.6	Übungen . . . . .	320
<b>29</b>	<b>Spezielle stetige Verteilungen</b> . . . . .	<b>325</b>
29.1	Die Normalverteilung . . . . .	325
29.1.1	Anwendung: Value at Risk . . . . .	331
29.2	Die Normalverteilung als Näherung . . . . .	331
29.3	Drei wichtige Prüfverteilungen . . . . .	335
29.4	Mit dem digitalen Rechenmeister . . . . .	339
29.5	Kontrollfragen . . . . .	341
29.6	Übungen . . . . .	343

<b>30 Schließende Statistik . . . . .</b>	347
30.1 Einführung . . . . .	347
30.2 Punktschätzungen . . . . .	348
30.3 Intervallschätzungen . . . . .	351
30.4 Hypothesentests . . . . .	364
30.5 Mit dem digitalen Rechenmeister . . . . .	375
30.6 Kontrollfragen . . . . .	378
30.7 Übungen . . . . .	380

---

**Anhang**

<b>A Tabellen . . . . .</b>	383
A.1 Differentiation und Integration . . . . .	383
A.2 Standardnormalverteilung . . . . .	384
A.3 Quantile der Chi-Quadrat-Verteilung . . . . .	385
A.4 Quantile der $t$ -Verteilung . . . . .	386
A.5 Quantile der $F$ -Verteilung . . . . .	387
<b>B Lösungen zu den weiterführenden Aufgaben . . . . .</b>	389
B.18 Elementare Funktionen . . . . .	389
B.19 Differentialrechnung I . . . . .	389
B.20 Differentialrechnung II . . . . .	390
B.21 Integralrechnung . . . . .	391
B.22 Fourierreihen . . . . .	391
B.23 Differentialrechnung in mehreren Variablen . . . . .	391
B.24 Differentialgleichungen . . . . .	391
B.25 Beschreibende Statistik und Zusammenhangsanalysen . . . . .	392
B.26 Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung . . . . .	392
B.27 Zufallsvariablen . . . . .	392
B.28 Spezielle diskrete Verteilungen . . . . .	393
B.29 Spezielle stetige Verteilungen . . . . .	393
B.30 Schließende Statistik . . . . .	393
<b>Literatur . . . . .</b>	395
<b>Verzeichnis der Symbole . . . . .</b>	397
<b>Index . . . . .</b>	399