
Inhaltsverzeichnis

Analysis

18	Elementare Funktionen	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
19	Differentialrechnung I	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
20	Differentialrechnung II	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
21	Integralrechnung	117
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
22	Fourierreihen	143
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
23	Differentialrechnung in mehreren Variablen	157
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
24	Differentialgleichungen	179
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

25	Beschreibende Statistik und Zusammenhangsanalysen	209
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
26 Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung	241
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 Stopppstrategie	257
26.4 Mit dem digitalen Rechenmeister	259
26.5 Kontrollfragen	259
26.6 Übungen	261
27 Zufallsvariablen	265
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
28 Spezielle diskrete Verteilungen	303
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
29 Spezielle stetige Verteilungen	325
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

30 Schließende Statistik	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

A Tabellen	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 Lösungen zu den weiterführenden Aufgaben	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
Literatur	395
Verzeichnis der Symbole	397
Index	399