

[
Gerald Teschl
Susanne Teschl

Mathematik für Informatiker

Band 2: Analysis und Statistik

2. Auflage
Mit 102 Abbildungen

4ü Springer

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	15
18.2	Potenz-, Exponential- und Logarithmusfunktionen	16
18.3	Trigonometrische Funktionen	23
18.4	Polardarstellung komplexer Zahlen	28
18.5	Mit dem digitalen Rechenmeister	33
18.6	Kontrollfragen	35
18.7	Übungen	40
19	Differentialrechnung I	49
19.1	Grenzwert und Stetigkeit einer Funktion	49
19.2	Die Ableitung einer Funktion	57
19.2.1	Anwendung: Ableitungen in der Wirtschaftsmathematik	61
19.3	Berechnung von Ableitungen	63
19.3.1	Anwendung: Splines	68
19.4	Mit dem digitalen Rechenmeister	70
19.5	Kontrollfragen	70
19.6	Übungen	73
20	Differentialrechnung II	77
20.1	Taylorreihen	77
20.2	Monotonie, Krümmung, und Extremwerte	83
20.2.1	Anwendung: Preispolitik eines Monopolisten	91
20.3	Iterationsverfahren	92
20.3.1	Ausblick: Kontraktionsprinzip	96
20.3.2	Anwendung: Marktgleichgewicht im Oligopol	97
20.3.3	Anwendung: Dioden-Logik	98
20.4	Mit dem digitalen Rechenmeister	100
20.5	Kontrollfragen	103

X Inhaltsverzeichnis

20.6	Übungen	105
21	Integralrechnung	111
21.1	Die Stammfunktion	111
21.2	Bestimmte Integration	117
21.3	"Uneigentliches Integral"	122
21.3.1	Ausblick: Bogenlänge	126
21.4	Mit dem digitalen Rechenmeister	128
21.5	Kontrollfragen	129
21.6	Übungen	130
22	Fourierreihen	135
22.1	Fourierreihen	135
22.1.1	Anwendung: JPEG und MP3	142
22.1.2	Ausblick: Fourierreihen als Orthogonalentwicklung	142
22.2	Mit dem digitalen Rechenmeister	144
22.3	Kontrollfragen	146
22.4	Übungen	147
23	Differentialrechnung in mehreren Variablen	149
23.1	Grenzwert und Stetigkeit	149
23.2	Ableitung	153
23.2.1	Ausblick: Differenzierbarkeit	158
23.3	Extrema	160
23.4	Mit dem digitalen Rechenmeister	166
23.5	Kontrollfragen	167
23.6	Übungen	168
24	Differentialgleichungen	171
24.1	Grundlagen	171
24.1.1	Anwendung: Parabolspiegel	179
24.2	Lineare Differentialgleichungen	181
24.2.1	Ausblick: Systeme von Differentialgleichungen	192
24.3	Mit dem digitalen Rechenmeister	194
24.4	Kontrollfragen	195
24.5	Übungen	197

Statistik

25	Beschreibende Statistik und Zusammenhangsanalysen	201
25.1	Grundbegriffe	201
25.2	Häufigkeitsverteilung einer Stichprobe	203
25.2.1	Anwendung: Benford'sches Gesetz	206
25.3	Kennwerte einer Stichprobe	207
25.4	Lineare Korrelation	211
25.5	Lineare Regression	215
25.5.1	Ausblick: Multivariate lineare Regression	217

25.6. Mit dem digitalen Rechenmeister	218
• 25.7 Kontrollfragen	220
25.8 Übungen	223
26 Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung	227
26.1 Zufallsexperimente und Ereignisse	227
26.2. Wahrscheinlichkeit	229
26.2.1 Anwendung: Geburtstagsparadoxon	234
26.3 Bedingte Wahrscheinlichkeit	236
• 26.3.1 Anwendung: Bayes'scher SPAM-Filter	242
26.3.2 Anwendung: Optimale Stopstrategie	243
26.4 Mit dem digitalen Rechenmeister	244
26.5 Kontrollfragen	244
26.6. Übungen	246
27 Zufallsvariablen	251
• 27.1 Diskrete und stetige Zufallsvariablen.	251
¹ 27.2 Erwartungswert und Varianz einer Verteilung	261
27.2.1 Anwendung: Moderne Portfoliotheorie.	273
27.3 Das Gesetz der großen Zahlen	275
27.4 Mit dem digitalen Rechenmeister	279
27.5 Kontrollfragen	279
27.6 Übungen	281
28 Spezielle diskrete Verteilungen	287
28.1 Die hypergeometrische Verteilung	287
28.2 Die Binomialverteilung	290
28.2.1 Anwendung: Moderne Finanzmathematik	296
28.3 Die Poisson-Verteilung	299
28.4 Mit dem digitalen Rechenmeister.	302
28.5 Kontrollfragen	303
28.6 Übungen	304
29 Spezielle stetige Verteilungen	309
29.1 Die Normalverteilung	309
29.1.1 Anwendung: Value at Risk	315
29.2 Die Normalverteilung als Näherung	315
29.3 Drei wichtige Prüfverteilungen.	319
29.4 Mit dem digitalen Rechenmeister.	323
29.5 Kontrollfragen	325
29.6 Übungen	327
30 Schließende Statistik	331
30.1 Einführung	331
30.2 Punktschätzungen	332
30.3 Intervallschätzungen.	335
30.4 Hypothesentests.	348
30.5 Mit dem digitalen Rechenmeister.	359

XII Inhaltsverzeichnis

30.6 Kontrollfragen	362
30.7 Übungen	364

Anhang

A Tabellen	367
A.1 Differentiation und Integration	367
A.2 Standardnormalverteilung	368
A.3 Quantile der Chi-Quadrat-Verteilung	369
A.4 Quantile der t -Verteilung	370
A.5 Quantile der F -Verteilung	371
B Lösungen zu den weiterführenden Aufgaben	373
B.18 Elementare Funktionen	373
B.19 Differentialrechnung I	373
B.20 Differentialrechnung II	374
B.21 Integralrechnung	374
B.22 Fourierreihen	375
B.23 Differentialrechnung in mehreren Variablen	375
B.24 Differentialgleichungen	375
- B.25 Beschreibende Statistik und Zusammenhangsanalysen	376
B.26 Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung	376
B.27 Zufallsvariablen	376
B.28 Spezielle diskrete Verteilungen	376
B.29 Spezielle stetige Verteilungen	377
B.30 Schließende Statistik	377
Literatur	379
Verzeichnis der Symbole	381
Index	383