

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Vom Problem zum Programm	2
1.2	Fehler	8
1.3	Landau-Symbole	19
1.4	Elementare Rechentechniken	20
1.5	Aufgaben	24
2	Eliminationsverfahren	27
2.1	Das Eliminationsverfahren von Gauß	28
2.2	LR -Zerlegungen	31
2.3	Pivotisierung	35
2.4	Das Cholesky-Verfahren	38
2.5	Das Gauß-Jordan-Verfahren	40
2.6	Aufgaben	43
3	Störungsrechnung	45
3.1	Metrische und normierte Räume	45
3.2	Normen für Abbildungen und Matrizen	49
3.3	Kondition	54
3.4	Äquilibrierung	56
3.5	Aufgaben	57
4	Orthogonalisierungsverfahren	59
4.1	QR -Zerlegung	59
4.2	Pivotisierung und Rangentscheidung	63
4.3	Singulärwertzerlegung einer Matrix	64
4.4	Lineare Ausgleichsrechnung	66
4.5	Aufgaben	69
5	Lineare Optimierung	71
5.1	Lineare Programme in Normalform	71
5.2	Polyeder und Ecken	73
5.3	Das Simplexverfahren	77
5.4	Praktische Realisierung	82
5.5	Dualität	84

5.6	Aufgaben	86
6	Iterative Verfahren	87
6.1	Der Banachsche Fixpunktsatz	87
6.2	Iterationsverfahren für Lineare Gleichungssysteme	93
6.3	Das Gesamtschrittverfahren	96
6.4	Das Einzelschrittverfahren	99
6.5	Relaxation	101
6.6	Aufgaben	105
7	Newton-Verfahren	107
7.1	Berechnung von Nullstellen reeller Funktionen	107
7.2	Konvergenzordnungen	109
7.3	Iterationsformeln höherer Ordnung	112
7.4	Newton-Verfahren für Systeme	113
7.5	Schrittweitensteuerung	117
7.6	Aufgaben	120
8	Interpolation mit Polynomen	121
8.1	Allgemeines zur Interpolation	121
8.2	Auswertung von Polynomen	124
8.3	Die Lagrange-Interpolationsformel	129
8.4	Hermite-Interpolation	130
8.5	Das Interpolationsverfahren von Neville und Aitken	133
8.6	Die Newtonsche Interpolationsformel	135
8.7	Fehlerabschätzung	139
8.8	Aufgaben	146
9	Numerische Integration	147
9.1	Interpolations-Quadraturen	148
9.2	Gauß-Quadratur	150
9.3	Fehlerabschätzungen und Konvergenz	155
9.4	Extrapolationsverfahren nach Richardson	163
9.5	Das Romberg-Verfahren	166
9.6	Aufgaben	169
10	Trigonometrische Interpolation	171
10.1	Das allgemeine Interpolationsproblem	171
10.2	Äquidistante Stützstellen	174
10.3	Die schnelle Fourier-Transformation	177
10.4	Aufgaben	178

11 Splines	179
11.1 Definition und elementare Eigenschaften	180
11.2 Interpolierende Splines ungeraden Grades	183
11.3 Die Berechnung kubischer Splines	188
11.4 B -Splines	193
11.5 Aufgaben	198
12 Approximationstheorie	199
12.1 Die Approximationssätze von Weierstraß	199
12.2 Der Existenzsatz für beste Approximationen	204
12.3 Approximation in euklidischen Räumen	207
12.4 Tschebyscheff-Approximation	217
12.5 Remes-Verfahren und Alternantensatz	223
12.6 Fehlerabschätzungen für die Interpolation	227
12.7 Multivariate Approximation und Interpolation	229
12.8 Aufgaben	234
13 Wavelets	237
13.1 Die Haarsche Skalierungsfunktion	237
13.2 Multi-Skalen-Analyse und Wavelets	239
13.3 Die schnelle Wavelet-Transformation	243
13.4 Aufgaben	246
14 Computer-Aided Design	247
14.1 Kurven, Flächen und Transformationen	247
14.2 Bézier-Kurven	252
14.3 B -Spline-Kurven	258
14.4 Flächen	260
14.5 Übergangsbedingungen	263
14.6 Darstellung von Flächen durch implizite Funktionen	264
14.7 Aufgaben	266
15 Eigenwertaufgaben	267
15.1 Lokalisierungssätze für Eigenwerte	268
15.2 Hessenberg-Matrizen	272
15.3 Die Verfahren nach von Mises und Wielandt	276
15.4 Das Jacobi-Verfahren für symmetrische Matrizen	279
15.5 Das QR -Verfahren	283
15.6 Aufgaben	288
16 Nichtlineare Optimierung ohne Nebenbedingungen	291
16.1 Verfahren konjugierter Gradienten (CG-Verfahren)	292
16.2 Konvergenz des CG-Verfahrens	298
16.3 GMRES	303
16.4 Globale Konvergenz	307

16.5 Quasi-Newton-Verfahren	310
16.6 Aufgaben	314
Index	315
Literaturverzeichnis	323



<http://www.springer.com/978-3-540-21394-9>

Numerische Mathematik
Schaback, R.; Wendland, H.
2005, XII, 324 S., Softcover
ISBN: 978-3-540-21394-9