

Inhalt

Vorwort zur ersten Auflage — VII

Vorwort zur zweiten Auflage — IX

Vorwort zur dritten Auflage — X

Vorwort zur vierten Auflage — XI

1	Interpolation und Polynom-Approximation — 1
1.1	Taylor-Polynome — 1
1.2	Interpolation und Lagrange-Polynome — 5
1.3	Vandermonde-Ansatz — 11
1.4	Iterierte Interpolation — 14
1.5	Dividierte Differenzen — 18
1.6	Inverse Interpolation — 28
1.7	Hermite-Interpolation — 37
1.8	Kubische Spline-Interpolation — 44
1.9	Trigonometrische Interpolation, DFT und FFT — 57
1.10	Zweidimensionale Interpolation — 69
1.11	Aufgaben — 84
2	Ausgleichsprobleme, Methode der Kleinsten Quadrate — 91
2.1	Diskrete Kleinste-Quadrate Approximation — 91
2.1.1	Polynomapproximationen — 91
2.1.2	Empirische Funktionen — 97
2.1.3	Nichtlineare Approximation — 102
2.2	Stetige Kleinste-Quadrate-Approximation — 106
2.2.1	Polynomapproximation — 106
2.2.2	Approximation mit verallgemeinerten Polynomen — 110
2.2.3	Harmonische Analyse — 112
2.2.4	Konstruktion von Orthogonalsystemen — 114
2.3	Aufgaben — 124
3	Kleinste-Quadrate-Lösungen — 131
3.1	Einführung — 131
3.2	Eigenschaften der QR-Faktorisierung — 133
3.3	Gram-Schmidt-Verfahren — 134
3.4	Kleinste Quadrate Probleme — 139
3.5	Methode der Normalgleichungen — 143
3.6	LS-Lösung mittels QR-Faktorisierung — 148

XIV — Inhalt

3.7	LS-Lösung mittels MGS — 151
3.8	Schnelle Givens LS-Löser — 154
3.9	Das LS-Problem für eine Matrix mit Rangabfall — 155
3.10	Aufgaben — 163
4	Numerische Differentiation und Integration — 167
4.1	Numerische Differentiation — 167
4.1.1	Beliebige Stützstellenverteilung — 168
4.1.2	Äquidistante Stützstellenverteilung — 173
4.1.3	Numerische Differentiation mit gestörten Daten — 174
4.1.4	Differentiationsformeln ohne Differenzen — 177
4.1.5	Extrapolation nach Richardson — 181
4.2	Numerische Integration — 184
4.2.1	Grundformeln zur Integration — 185
4.2.2	Zusammengesetzte Quadraturformeln — 195
4.2.3	Adaptive Techniken — 199
4.2.4	Romberg-Integration — 205
4.2.5	Gaußsche Quadraturformeln — 210
4.3	Aufgaben — 217
5	Anfangs- und Randwertprobleme gewöhnlicher Differentialgleichungen — 223
5.1	Anfangswertprobleme — 223
5.2	Diskretisierung einer Differentialgleichung — 225
5.3	Runge-Kutta-Verfahren — 226
5.4	Lokaler Diskretisierungsfehler und Konsistenz — 231
5.5	Entwicklung von Runge-Kutta-Verfahren — 235
5.6	Kollokation und implizite Runge-Kutta-Verfahren — 240
5.7	Globaler Fehler und Konvergenz — 244
5.8	Schätzung des lokalen Diskretisierungsfehlers und Schrittweitensteuerung — 246
5.9	Absolute Stabilität und Steifheit — 250
5.10	Randwertprobleme — 256
5.11	Einfach-Schießverfahren — 258
5.12	Mehrfach-Schießverfahren — 261
5.13	Aufgaben — 269
Literatur — 275	
Liste der verwendeten Symbole — 279	
Stichwortverzeichnis — 281	