

Inhalt

Einleitung	11
1. Fehlerbetrachtung	13
1.1. Fehlerquellen	13
1.2. Fehlerfortpflanzung	16
1.3. Gesamtfehler	17
Anmerkungen	19
2. Iterationsverfahren	20
2.1. Vorbemerkungen	20
2.2. Der Banachsche Fixpunktsatz	22
2.3. Konvergenzordnung	25
2.4. Das NEWTON-Verfahren	31
2.5. Die Regula falsi	43
Anmerkungen	47
3. Nullstellen von Polynomen	49
3.1. Rechnen mit Polynomen	49
3.2. Lage der Nullstellen	54
3.3. Das NEWTON-Verfahren für Polynome	61
3.4. Das Verfahren von BAIRSTOW	65
3.5. Das Verfahren von GRAEFFE	72
Anmerkungen	76
4. Lineare Gleichungssysteme	79
4.1. Schreibweisen und Vereinbarungen	79
4.2. Normen und Konditionszahl	81
4.3. Iterative Verfahren	88
4.4. Das direkte Verfahren von GAUSS und seine Varianten	97
4.5. Das Austauschverfahren	102
4.6. Fehlerabschätzungen und Endkorrektur	106
4.7. Vergleich der Verfahren	107
Anmerkungen	108

5. Lineare Optimierung	110
5.1. Normalform eines linearen Optimierungsproblems	110
5.2. Theoretische Grundlagen	112
5.3. Simplexverfahren	115
Anmerkung	120
6. Eigenwertprobleme bei Matrizen	121
6.1. Lage der Eigenwerte	121
6.2. Klassifikation der numerischen Verfahren	128
6.3. Reduktion auf Tridiagonal- oder HESSENBERG-Form	131
6.4. Behandlung von Tridiagonal- und HESSENBERG-Matrizen	137
6.5. Das LR-Verfahren	140
6.6. Iterationsverfahren für das teilweise Eigenwertproblem	145
Anmerkungen	152
7. Interpolation	153
7.1. Das Hermitesche Interpolationsproblem	153
7.2. Das Lagrangesche Interpolationsproblem mit Polynomen	158
7.3. Interpolation mit Splinefunktionen	170
7.4. Numerische Differentiation	183
Anmerkungen	186
8. Numerische Integration	188
8.1. Allgemeine Theorie	188
8.2. Die Quadraturformeln von NEWTON-CÔTES und MACLAURIN ...	195
8.3. Integration von periodischen Funktionen	208
8.4. Gaußsche Quadraturformeln	211
Anmerkungen	219
9. Summation und Konvergenzbeschleunigung	222
9.1. Bernoullische Zahlen, Polynome und Funktionen	222
9.2. Die Eulersche Summenformel	228
9.3. Transformationsmethoden	237
Anmerkungen	246
10. Diskretisierungsverfahren bei gewöhnlichen Differentialgleichungen	248
10.1. Einführung	248
10.2. Lineare Mehrschrittverfahren	254

10.3. Nichtlineare explizite Einschrittverfahren	270
10.4. Zur Praxis der Ein- und Mehrschrittverfahren	278
Anmerkungen	287
Anhang I: Stützstellen und Gewichte für GAUSS-Quadraturen	288
Anhang II: Formeln zur numerischen Differentiation	298
Literaturverzeichnis	301
Symbolverzeichnis	306
Namen- und Sachverzeichnis	311