

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|------------|
| Vorwort | 7 |
| 1 Rechnen mit Computern | 11 |
| 1.1 Endliche Arithmetik | 14 |
| 1.2 Approximations- und Rundungsfehler | 16 |
| 1.3 Stabilität und Kondition | 21 |
| 2 Elementare Algorithmen | 25 |
| 2.1 Quadratische Gleichungen | 25 |
| 2.2 Bruchrechnen | 27 |
| 2.3 Polarkoordinaten | 29 |
| 2.4 Summen und Reihen | 33 |
| 2.5 Komplexe Zahlen | 42 |
| 2.6 Matrizenoperationen | 45 |
| 2.7 Mehrfach genaues Rechnen | 48 |
| 3 Nichtlineare Gleichungen | 57 |
| 3.1 Der Bisektionsalgorithmus | 58 |
| 3.2 Iteration | 65 |
| 3.3 Iterationsverfahren höherer Ordnung | 74 |
| 4 Polynome | 91 |
| 4.1 Division durch einen Linearfaktor | 91 |
| 4.2 Zahlenumwandlungen | 95 |
| 4.3 Umentwickeln von Polynomen | 97 |
| 4.4 Nullstellen von Polynomen | 100 |
| 4.5 Das Newtonverfahren | 104 |
| 4.6 Der Algorithmus von Nickel | 110 |
| 4.7 Das Verfahren von Laguerre | 113 |
| 5 Lineare Gleichungssysteme | 117 |
| 5.1 Theoretische Lösung | 119 |
| 5.2 Das Gauss'sche Eliminationsverfahren | 124 |
| 5.3 Elimination durch Givensrotationen | 137 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 5.4 | Ausgleichsrechnung | 141 |
| 6 | Interpolation | 151 |
| 6.1 | Polynominterpolation | 153 |
| 6.2 | Extrapolation | 162 |
| 6.3 | Spline-Interpolation | 168 |
| 6.4 | Kubische Splinefunktionen | 169 |
| 6.5 | Bestimmung der Ableitungen | 173 |
| 6.6 | Echte Splinefunktionen | 176 |
| 6.7 | Tridiagonale lineare Gleichungssysteme | 181 |
| 6.8 | Interpolation von Kurven | 188 |
| 7 | Numerische Integration | 191 |
| 7.1 | Die Trapezregel | 192 |
| 7.2 | Die Regel von Simpson | 197 |
| 7.3 | Das Romberg Verfahren | 202 |
| 7.4 | Adaptive Quadratur | 206 |
| 7.5 | Differentialgleichungen | 213 |
| 7.6 | Die Verfahren von Euler und Heun | 218 |
| 7.7 | Die Fehlerordnung eines Verfahrens | 223 |
| 7.8 | Das Runge-Kutta Verfahren | 225 |
| 7.9 | Das Runge-Kutta-Fehlberg Verfahren | 230 |
| 8 | Hinweise zur Programmierung | 233 |
| 8.1 | Darstellung von Algorithmen | 233 |
| 8.2 | Implementation eines Algorithmus | 234 |
| 8.3 | Das Auflösen einer Rekursion | 241 |
| 8.4 | Differentiation von Programmen | 245 |
| | Anhang: Plotprozeduren zum Zeichnen von Funktionen | 255 |
| | Literaturverzeichnis | 263 |
| | Index | 264 |