

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	<b>7</b>
<b>1 Rechnen mit Computern</b>	<b>11</b>
1.1 Endliche Arithmetik . . . . .	14
1.2 Approximations- und Rundungsfehler . . . . .	16
1.3 Stabilität und Kondition . . . . .	21
<b>2 Elementare Algorithmen</b>	<b>25</b>
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
<b>3 Nichtlineare Gleichungen</b>	<b>57</b>
3.1 Der Bisektionsalgorithmus . . . . .	58
3.2 Iteration . . . . .	65
3.3 Iterationsverfahren höherer Ordnung . . . . .	74
<b>4 Polynome</b>	<b>91</b>
4.1 Division durch einen Linearfaktor . . . . .	91
4.2 Zahlenaumwandlungen . . . . .	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
<b>5 Lineare Gleichungssysteme</b>	<b>117</b>
5.1 Theoretische Lösung . . . . .	119
5.2 Das Gauss'sche Eliminationsverfahren . . . . .	124
5.3 Elimination durch Givensrotationen . . . . .	137

5.4	Ausgleichsrechnung . . . . .	141
<b>6</b>	<b>Interpolation</b>	<b>151</b>
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
<b>7</b>	<b>Numerische Integration</b>	<b>191</b>
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
<b>8</b>	<b>Hinweise zur Programmierung</b>	<b>233</b>
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
<b>Anhang: Plotprozeduren zum Zeichnen von Funktionen</b>		<b>255</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>		<b>263</b>
<b>Index</b>		<b>264</b>