

Inhalt

Vorwort — V

1	Anfangswertprobleme — 1
1.1	Differentialgleichungen — 1
1.2	Differenzengleichungen — 7
1.3	Diskretisierungen — 11
1.4	Differenzengleichung als Diskretisierung einer Differentialgleichung — 14
2	Numerische Analyse von Einschrittverfahren — 18
2.1	Runge-Kutta-Verfahren — 18
2.2	Lokaler Diskretisierungsfehler und Konsistenz — 25
2.3	Entwicklung von Runge-Kutta-Verfahren — 31
2.3.1	Erzeugung der Ordnungsbedingungen — 31
2.3.2	Kollokations- und implizite Runge-Kutta-Verfahren — 37
2.4	Monoton indizierte Wurzel-Bäume: eine Einführung — 46
2.5	Konvergenz von Einschrittverfahren — 54
2.6	Asymptotische Entwicklung des globalen Fehlers — 58
2.7	Schätzung des lokalen Fehlers — 61
2.8	Schrittweitensteuerung — 63
2.9	Extrapolationsverfahren — 70
2.10	Numerische Verfahren für Differentialgleichungen 2. Ordnung — 81
2.11	Stetige Runge-Kutta-Verfahren — 84
3	Numerische Analyse von linearen Mehrschrittverfahren — 88
3.1	Lineare Mehrschrittverfahren — 88
3.2	Lokaler Fehler und Konsistenz — 91
3.3	Wurzelstabilität — 97
3.3.1	Inhärente Instabilität (Kondition) — 97
3.3.2	Wurzelstabilität (Nullstabilität, D-Stabilität) — 99
3.4	Konvergenz — 108
3.5	Starten, asymptotische Entwicklung des globalen Fehlers — 117
3.6	Implizite lineare Mehrschrittverfahren: Prädiktor-Korrektor-Technik — 121
3.7	Algorithmen mit variablem Schritt und variabler Ordnung — 128
4	Absolute Stabilität und Steifheit — 134
4.1	Absolute Stabilität — 134
4.2	Steife Differentialgleichungen — 149

4.3	Weitere Stabilitätsbegriffe — 157
4.4	BDF-Verfahren — 159
4.5	Rosenbrock-Verfahren — 165
5	Allgemeine Lineare Verfahren und Fast-Runge-Kutta Verfahren — 171
5.1	Allgemeine Lineare Verfahren — 171
5.2	Fast-Runge-Kutta-Verfahren — 178
6	Zweipunkt-Randwertprobleme — 187
6.1	Definitionen und Notationen — 187
6.2	Existenz von Lösungen, Green'sche Funktion — 189
6.3	Stabilität, Dichotomie und Kondition — 198
7	Numerische Analyse von Einfach-Schießtechniken — 207
7.1	Einfach-Schießverfahren — 207
7.2	Methode der komplementären Funktionen — 214
7.3	Methode der Adjungierten — 220
7.4	Analyse der Einfach-Schießtechniken — 223
8	Numerische Analyse von Mehrfach-Schießtechniken — 228
8.1	Mehrfach-Schießverfahren — 228
8.2	Stabilität des Mehrfach-Schießverfahrens — 232
8.3	Kompaktifikation oder <i>LU</i> -Faktorisierung — 235
8.4	Stabilisierende Transformation — 239
8.5	Stabilized-March-Verfahren — 243
8.6	Matlab-Programme — 249
9	Singuläre Anfangs- und Randwertprobleme — 255
9.1	Singuläre Anfangswertprobleme — 255
9.2	Singuläre Randwertprobleme — 262
A	Grundlegende Begriffe und Resultate aus der Linearen Algebra — 265
B	Einige Sätze aus der Theorie der Anfangswertprobleme — 273
C	Interpolation und numerische Integration — 278
Literatur — 281	
Stichwortverzeichnis — 287	