

# Inhalt

Vorwort	V
1. Grundlegende Begriffe und Definitionen	
1.1. Problemstellung	1
1.2. Verfahrenstypen	2
1.3. Beispiele	6
1.4. $\hat{A}$ -Verfahren	7
1.5. Beispiele und Sätze	9
2. Konsistenz	
2.1. Definition der Konsistenz	14
2.2. Beispiele	15
2.3. Konsistenzsätze	19
2.4. Der Konsistenzbegriff bei $\hat{A}$ -Verfahren	22
3. Stabilität und Konvergenz	
3.1. Ein Beispiel	24
3.2. Definition der Stabilität	26
3.3. Konvergenz	29
4. Optimale Stabilitätsfunktionale	
4.1. Vorbemerkungen	31
4.2. $\tilde{A}$ -Stabilität	32
4.3. Anwendungen des Satzes 4.2.3. und Beispiele	35
4.4. Definition eines optimalen Stabilitäts- funktionalis	42
4.5. Stabilitätsfunktionale maximaler Ordnung	44
4.6. Ergänzende Bemerkungen	49

5.	Anwendungen auf zyklische Verfahren	
5.1.	Einführende Beispiele	52
5.2.	M-zyklische k-Schrittverfahren maximaler Ordnung	54
5.3.	Beispiele	57
5.4.	Block-implizite Verfahren	60
6.	Stabilität eines Differentialgleichungsproblems	63
7.	Stabilität bei fester Schrittweite h	
7.1.	Vorbemerkungen	65
7.2.	Stabilitätsbereiche	67
7.3.	Beispiele	75
8.	Einschrittverfahren	
8. 1.	Konvergenz von Einschrittverfahren	80
8. 2.	Verfahren mit Ableitungen	82
8. 3.	Explizite Runge-Kutta-Verfahren	83
8. 4.	Explizite RK-Formeln mit r=1,2,3 Stufen	84
8. 5.	(4,4)-Runge-Kutta-Verfahren	88
8. 6.	Runge-Kutta-Formeln höherer Ordnung	91
8. 7.	Schrittweitensteuerung	94
8. 8.	Schrittweitensteuerung durch Richardson-Extrapolation	95
8. 9.	Schrittweitensteuerung durch eingebettete Verfahren	96
8.10.	Ein Test auf Steifheit	101
8.11.	Implizite Runge-Kutta-Verfahren	103
8.12.	Bemerkungen zur praktischen Anwendung der RK-Verfahren	109

9.	Lineare Mehrschrittverfahren	
9. 1.	Konvergenz von linearen k-Schrittverfahren	112
9. 2.	Klassische explizite Mehrschrittverfahren	113
9. 3.	Klassische implizite Mehrschrittverfahren	115
9. 4.	Berechnung allgemeiner linearer Mehrschrittverfahren	119
9. 5.	Parametrisierung linearer Mehrschrittverfahren	122
9. 6.	Die Konsistenzordnung von P-C-Verfahren	126
9. 7.	Stabilitätsbereiche von P-C-Verfahren	128
9. 8.	Abschätzung des lokalen Fehlers bei P-C-Verfahren	132
9. 9.	Die Richardson-Extrapolation	134
9.10.	Der Extrapolationsalgorithmus von Gragg-Bulirsch-Stoer	137
10.	Lineare zyklische Verfahren	
10.1.	Konvergenz zyklischer Verfahren	140
10.2.	Zur Konstruktion zyklischer Verfahren hoher Konvergenzordnung	146
10.3.	Zyklische k-Schrittverfahren maximaler Konvergenzordnung	150
10.4.	Zur Konstruktion steif-stabiler, zyklischer Verfahren	156
10.5.	Spezielle, steif-stabile, zyklische Verfahren	160
10.6.	A-stabile, block-implizite Verfahren	167
10.7.	Äquivalente $\hat{A}$ -Verfahren	173
11.	Zur Wahl eines "besten" Integrationsprogramms	180
	Literatur	182
	Index	191