

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkungen	1
1 Numerische Integration	3
1.1 Tangententrapezregel	3
1.1.1 Algorithmus und Testprogramm	3
1.1.2 Extrapolationsverfahren	6
1.1.3 Programm für das Romberg-Tangententrapezverfahren	8
1.1.4 Theoretische Ergänzung	11
1.1.5 Sonderfälle beim Romberg-Verfahren	15
1.2 Sehnentrapezregel	18
1.2.1 Algorithmus und Testprogramm	18
1.2.2 Romberg-Verfahren für die Sehnentrapezregel	20
1.2.3 Theoretische Ergänzung	25
1.2.4 Integration tabellarischer Funktionen	25
1.3 Simpsonregel	29
1.3.1 Algorithmus und Testprogramm	29
1.3.2 Romberg-Verfahren für die Simpsonregel	32
1.3.3 Die Integralfunktion	35
2 Anfangswertaufgaben	40
2.1 Differentialgleichungen erster Ordnung	40
2.1.1 Eulersches Polygonzugverfahren	42
2.1.2 Verbessertes Polygonzugverfahren	47
2.1.3 Verfahren von Heun	51
2.1.4 Implizites Sehnentrapezverfahren	54
2.1.5 Runge-Kutta-Verfahren	58
2.1.6 Bemerkungen zu den Verfahren	63
2.1.7 Zwei Anwendungsbeispiele	65
2.2 Differentialgleichungen zweiter Ordnung	67
2.2.1 Eulersches Polygonzugverfahren	69
2.2.2 Implizites Sehnentrapezverfahren	76
2.2.3 Gewöhnliches Differenzenverfahren	80
2.2.4 Drei Anwendungsbeispiele	87
2.3 Systeme von Differentialgleichungen	92
2.3.1 System von Differentialgleichungen erster Ordnung	94
2.3.2 System von Differentialgleichungen zweiter Ordnung	97
2.3.3 Zwei Anwendungsbeispiele	101

3 Rand- und Eigenwertaufgaben zweiter Ordnung	106
3.1 Lineare Randwertaufgaben zweiter Ordnung	106
3.1.1 Gewöhnliches Differenzenverfahren	108
3.1.2 Mehrstellenverfahren	122
3.1.3 Der Sonderfall $y'' = r(x)$	129
3.2 Das Schießverfahren bei nichtlinearen Randwertaufgaben zweiter Ordnung	133
3.2.1 Verbessertes Polygonzugverfahren	135
3.2.2 Gewöhnliches Differenzenverfahren	143
3.3 Eigenwertaufgaben zweiter Ordnung	146
3.3.1 Gewöhnliches Differenzenverfahren	148
3.3.2 Mehrstellenverfahren	158

Anhang

Zusammenstellung der Verfahren und Programme	171
Verzeichnis der Beispiele	173
Literaturverzeichnis	179
Sachwortverzeichnis	180