

Inhaltsverzeichnis

1	Bestapproximation	3
1.1	Einführung	3
1.2	Bestapproximation in normierten Räumen und Prä-Hilbert-Räumen	5
1.3	Tschebyscheff-Approximation mittels Polynomen	12
1.4	Approximation stetiger Funktionen in der Norm $\ \cdot\ _{L^2}$	14
2	Lineare Ausgleichsprobleme	20
2.1	Einführung	20
2.2	Die Methode der kleinsten Quadrate	21
2.3	Die QR -Zerlegung	24
2.3.1	Householder-Spiegelungen	25
2.3.2	Givens-Drehungen	31
3	Interpolation	34
3.1	Einführung	34
3.2	Polynominterpolation	35
3.2.1	Wiederholung	35
3.2.2	Hermite-Interpolation	36
3.2.3	Zusammenhang zwischen Interpolations- und Bestapproximationsfehler	39
3.3	Spline-Interpolation	41
4	Numerische Quadratur	46
4.1	Einführung	46
4.2	Newton-Cotes-Formeln	48
4.3	Gauß-Christoffel-Quadratur	51
4.4	Das Romberg-Verfahren	57
5	Berechnung von Eigenwerten und Eigenvektoren	60
5.1	Einführung	60
5.2	Zur Theorie des Eigenwertproblems	61
5.3	Kondition des Eigenwertproblems	63
5.4	Abschätzungen für Eigenwerte	64
5.5	Die Potenzmethode oder Vektoriteration	66
5.6	Das QR -Verfahren	71
6	Anfangswertprobleme	75
6.1	Einführung	75
6.2	Grundbegriffe, einige integrierbare Typen von gewöhnlichen Differentialgleichungen 1. Ordnung	77
6.2.1	Definitionen und Beispiele	77
6.2.2	Gewöhnliche Differentialgleichung mit getrennten Variablen	79

6.2.3	Lineare Differentialgleichungen	82
6.2.4	Die Bernoullische Differentialgleichung	86
6.2.5	Die Riccatische Differentialgleichung	89
6.3	Allgemeine Existenz- und Eindeutigkeitssätze	91
6.3.1	Allgemeines	91
6.3.2	Der Satz von Picard-Lindelöf	92
6.3.3	Der Existenzsatz von Peano	99
6.4	Allgemeines zu numerischen Verfahren für Anfangswertprobleme . .	103
6.5	Einschrittverfahren	106
6.5.1	Allgemeines	106
6.5.2	Konsistenz und Konvergenz expliziter Einschrittverfahren . .	107
6.5.3	Runge-Kutta-Verfahren	110
6.5.4	Explizite Runge-Kutta-Verfahren	111
6.5.5	Implizite Runge-Kutta-Verfahren	115
6.5.6	Lineare Stabilitätstheorie	117