

# Vorwort zur 10. korrigierten und erweiterten Auflage

Auf vielfach geäußerten Wunsch der Leser des Buches haben wir für diese 10. Auflage den Inhalt der 9. Auflage um das Kapitel 16 „Anfangswertprobleme bei gewöhnlichen Differentialgleichungen“ erweitert. Der angekündigte weitere Band wird dann Randwertprobleme gewöhnlicher Differentialgleichungen, eine kurze Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen sowie, ausführlich und praxisnah, wichtige stochastische Methoden, insbesondere statistische Schätz- und Prüfverfahren, enthalten.

Neben der Erweiterung um das Kapitel 16 wurden für die vorliegende 10. Auflage in den Kapiteln 1 bis 15 entdeckte Fehler korrigiert sowie Ergänzungen vorgenommen. Zum Beispiel wurde das Romberg-Verfahren zur numerischen Differentiation durch eine geeignete Wahl der Anfangsschrittweite optimiert und durch zusätzliche Beispiele erläutert. Bei der numerischen Quadratur wurden die Beispiele zu den Newton-Cotes-Formeln besser dargestellt und erklärt.

In diesem Buch werden zu fast allen Verfahren praxisnah formulierte Algorithmen angegeben. Viele durchgerechnete Beispiele dienen dem Verständnis der numerischen Verfahren und der Erläuterung der Algorithmen. Der Leser findet insgesamt 99 Algorithmen zu den behandelten Verfahren, 233 durchgerechnete Beispiele, viele erläuternde Skizzen und zahlreiche Anwendungsbeispiele aus der Praxis.

In diesem Buch werden viele numerische Verfahren, die für den praktischen Einsatz nützlich sind, zusätzlich zu den gängigen Verfahren behandelt. So werden zum Beispiel in Kapitel 2 auch Einschlussverfahren höherer Konvergenzordnung und Verfahren für mehrfache Nullstellen dargestellt. In Kapitel 3 findet man ausführlich Verfahren zur Bestimmung aller reellen und komplexen Lösungen einer algebraischen Gleichung.

Für Kapitel 4 wurden 32 Algorithmen zu Verfahren für spezielle Matrizen entwickelt, wie sie beispielsweise bei den unterschiedlichen Spline-Verfahren auftreten. Dazu gehören 49 Beispiele.

In Kapitel 10 werden Polynom-Splines (15 Algorithmen, 16 Beispiele) mit verschiedenen Randbedingungen sowie Hermite-Splines und Ausgleichssplines behandelt. Eine Besonderheit bei den parametrischen, kubischen Splines ist eine Verallgemeinerung der chordalen Parametrisierung, die zusätzliche Gestaltungsmöglichkeiten bietet.

In Kapitel 11 werden die praktisch sehr nützlichen nichtparametrischen und parametrischen Subsplines behandelt, die in anderen Büchern in dieser Ausführlichkeit nicht zu finden sind. Mit ihnen können die Länge einer Kurve und der Flächeninhalt einer einfach geschlossenen Kurve ermittelt werden.

Schließlich findet man in Kapitel 14 viele spezielle Quadraturformeln einschließlich der Gaußschen Formeln.

Ganz herzlich danken wir den Autoren der C-Programme Jürgen Dietel, Uli Eggermann und anderen, die diese Programme bereits für die 9. Auflage und frühere Auflagen entwickelt haben. Inzwischen wurde auch die Entwicklung einer C++-Version begonnen, die im DV-Labor des Fachbereiches Maschinenbau und Mechatronik der FH Aachen unter der Leitung von Prof. Dr. Wilhelm Hanrath, dem Nachfolger von Prof. Dr. Gisela Engeln-Müllges, fortgesetzt und dort gepflegt wird; sie kann auch von dort bezogen werden. Herzlichen Dank an Wilhelm Hanrath.

Doris Eggermann danken wir sehr herzlich dafür, dass sie das reproduktionsreife Manuskript mit allen für diese Auflage erforderlichen Ergänzungen und Korrekturen mit dem Satzprogramm LaTeX in altbewährter Zuverlässigkeit, mit größter Präzision und hervorragender Qualität fertig gestellt hat; Uli Eggermann hat sie dabei stark unterstützt. Er hat auch die Zeichnungen für die Darstellung der Richtungsfelder zu den Beispielen in Kapitel 16 angefertigt, herzlichen Dank auch an ihn für die äußerst wertvolle Arbeit.

Gisela Engeln-Müllges  
Klaus Niederdrenk  
Reinhard Wodicka

Numerik-Algorithmen

Verfahren, Beispiele, Anwendungen

Engeln-Müllges, G.; Niederdrenk, K.; Wodicka, R.

2011, XXII, 756 S. 200 Abb. Mit Online-Extras.,

Hardcover

ISBN: 978-3-642-13472-2