Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen

Band 2 Mehrschrittverfahren

Von Dr. phil. nat. Rolf Dieter Grigorieff
o. Professor an der Technischen Universität Berlin

unter Mitwirkung von
Dr. phil. nat. Hans Joachim Pfeiffer
wiss. Assistent an der Technischen Universität Berlin

Mit 49 Figuren, 32 Tabellen und
zahlreichen Beispielen

B. G. Teubner Stuttgart 1977

Prof. Dr. phil. nat. Rolf Dieter Grigorieff

Geboren 1938 in Berlin. Von 1957 bis 1966 Studium der Physik und Mathematik an der Technischen Universität Berlin und an der Universität Frankfurt/M. 1965 Diplom in Physik. Von 1965 bis 1970 wissenschaftlicher Assistent am Lehrstuhl für Angewandte und Instrumentelle Mathematik der Universität Frankfurt/M., 1967 Promotion, 1970 Habilitation in Mathematik. 1970 Professor an der Technischen Hochschule Darmstadt. Seit 1971 Professor an der Technischen Universität Berlin.

Dr. phil. nat. Hans Joachim Pfeiffer

Geboren 1944 in Darmstadt. Studium der Mathematik von 1964 bis 1969 an der Universität Frankfurt. Diplom 1969 und Promotion 1972 in Frankfurt. Von 1969 bis 1972 Verwalter einer wissenschaftlichen Assistentenstelle am Lehrstuhl für Angewandte und Instrumentelle Mathematik der Universität Frankfurt. Seit 1972 wissenschaftlicher Assistent an der Technischen Universität Berlin.

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Grigorieff, Rolf Dieter
Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen /
unter Mitw. von Hans Joachim Pfeiffer. -
Stuttgart : Teubner.

Bd. 2. Mehrschrittverfahren. - 1. Aufl.- 1977.

(Teubner-Studienbücher : Mathematik)
ISBN 978-3-519-02045-5 ISBN 978-3-322-91202-2 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-322-91202-2

Umschlaggestaltung: W. Koch, Sindelfingen

M. gewidmet

Vorwort

Hauptziel des vorliegenden zweiten Teils der Numerik von Anfangswertaufgaben gewöhnlicher Differentialgleichungen ist es, die heute zur Verfügung stehenden Verfahren einschließlich ihrer mathematischen Behandlung darzustellen.

Dementsprechend ist wie im ersten auch in diesem Teil der Versuch unternommen worden, die Wirkungsweise der Verfahren allein, in meist gesonderten Abschnitten, zu beschreiben, die losgelöst von den detaillierteren mathematischen Untersuchungen verstanden werden können und insbesondere auch für den vorwiegend anwendungsorientierten Leser gedacht sind. In den anderen Passagen des Buches ist dann soweit wie möglich das Studium der mathematischen Eigenschaften der Verfahren vorgenommen worden.

Wenn die Durchführung eines solchen Programms auch nur unter Beschränkungen in der Stoffauswahl möglich ist, so ist doch versucht worden, die heute gängigen Verfahren, auch speziell für die sog. steifen Differentialgleichungssysteme, aufzunehmen. Auch die in den letzten Jahren in Gang gekommene Verwendung von Mehrschrittverfahren mit variablen Schrittweiten ist berücksichtigt worden. Ebenso werden Verfahren für Systeme höherer Ordnung mit Möglichkeiten der Reduzierung des Rundungsfehlereinflusses dargestellt.

Die mathematische Analyse ist so angelegt worden, daß damit möglichst auch die in der Praxis Verwendung findenden Verfahren erfaßt werden. Demgemäß sind die Stabilitätsfragen ausführlich behandelt worden. Konvergenzuntersuchungen werden, wenigstens ansatzweise, für variable Schrittweiten vorgenommen, bei Systemen höherer Ordnung auch für die Differenzenquotienten bis zur Ordnung der Differentialgleichung. Eingang gefunden haben auch asymptotische Entwicklungen und neuere Ergebnisse über optimale Fehlerabschätzungen.

Zur Illustrierung des Textes sind eine Reihe numerischer Beispiele aufgenommen worden, die von Herrn Dr. H.-J. Pfeiffer

bereitgestellt wurden, soweit sie nicht als aus der Originalliteratur herrührend gekennzeichnet sind. Darüber hinaus bin ich Herrn Dr. Pfeiffer auch für die kritische Durchsicht des ersten Kapitels und der drei letzten Abschnitte des zweiten Kapitels zu großem Dank verpflichtet, ebenso wie Herrn Dipl.-Math. J. Schroll, der entsprechend die anderen Abschnitte von Kap. 2 und das dritte Kapitel durchgesehen hat. Dieses Buch hätte aber nicht erscheinen können ohne die außerordentliche Umsicht und Sorgfalt von Frau G. Froehlich bei der Anfertigung der reproduktionsreifen Druckvorlage, für die ich ihr herzlich danke. Ebenfalls meinen Dank aussprechen möchte ich dem Teubner-Verlag für die jederzeit angenehme Zusammenarbeit.

R.D. Grigorieff

Berlin, im Juli 1977

Inhalt

Inhalt von Band 1 Einschrittverfahren