Jürgen Kahmann

**BASIC-Programme zur
Numerischen Mathematik**

Dieses Buch stimmt in der Gliederung des Stoffes und in der Bezeichnungsweise überein mit dem Buch

Wolfgang Böhm, Günther Gose und Jürgen Kahmann
Methoden der Numerischen Mathematik

Das Buch führt in die Problemstellung ein und stellt anhand einiger heute meist verwendeter Verfahren insbesondere die Grundideen von Lösungsmethoden heraus. Zu jedem Verfahren wird ein Algorithmus angegeben, der unmittelbar zur Lösung von Hand als auch zur Programmierung verwendet werden kann. So wendet sich das Buch an einen breiten Leserkreis von Mathematikern, Naturwissenschaftlern und Ingenieuren, für die die Benutzung numerischer Methoden zur Lösung ihrer Probleme unerlässlich ist.

Jürgen Kahmann

BASIC-Programme zur Numerischen Mathematik

37 Programme mit ausführlicher
Beschreibung

Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Kahmann, Jürgen:

BASIC-Programme zur numerischen Mathematik:

37 Programme mit ausführl. Beschreibung/Jürgen

Kahmann.

ISBN 978-3-528-04319-3 ISBN 978-3-663-14219-5 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-663-14219-5

Das im Buch enthaltene Programm-Material ist mit keiner Verpflichtung oder Garantie irgendeiner Art verbunden. Der Autor übernimmt infolgedessen keine Verantwortung und wird keine daraus folgende oder sonstige Haftung übernehmen, die auf irgendeine Art aus der Benutzung dieses Programm-Materials oder Teilen davon entsteht.

1985

Alle Rechte vorbehalten

© Springer Fachmedien Wiesbaden 1985

Ursprünglich erschienen bei Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig 1985

Die Vervielfältigung und Übertragung einzelner Textabschnitte, Zeichnungen oder Bilder, auch für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, gestattet das Urheberrecht nur, wenn sie mit dem Verlag vorher vereinbart wurden. Im Einzelfall muß über die Zahlung einer Gebühr für die Nutzung fremden geistigen Eigentums entschieden werden. Das gilt für die Vervielfältigung durch alle Verfahren einschließlich Speicherung und jede Übertragung auf Papier, Transparente, Filme, Bänder, Platten und andere Medien. Dieser Vermerk umfaßt nicht die in den §§ 53 und 54 URG ausdrücklich erwähnten Ausnahmen.

ISBN 978-3-528-04319-3

Vorwort

Dieser Band enthält eine Sammlung von 37 Programmen der Numerischen Mathematik, geschrieben in der weitverbreiteten Programmiersprache BASIC. Seine Konzeption beruht auf dem Buch

Methoden der Numerischen Mathematik

von Wolfgang Böhm, Günther Gose und Jürgen Kahmann (Vieweg, Braunschweig 1985), aus dem Gliederung, Bezeichnungsweise und die Algorithmen übernommen wurden, und gleicht der meines Buches „Numerische Mathematik – Programme für den TI 59“ (Vieweg, Braunschweig 1980).

Es werden keine BASIC-Spezialbefehle und -Spezialfunktionen benutzt; die angelisteten Programme sind (in Ausnahmefällen mit geringen Änderungen) auf allen mit BASIC ausgerüsteten Micro- und Homecomputern lauffähig.

Wieder danke ich dem Vieweg-Verlag für die problemlose Zusammenarbeit.

Wolfenbüttel, im Frühjahr 1984

Jürgen Kahmann

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	1
1.1 Rechner und Programme	1
1.2 Beispiel: Matrizenprodukt	1
2 Lineare Gleichungen und Ungleichungen	4
2.1 Die LR-Zerlegung mit Pivotsuche	4
2.2 Inversion mit totaler Pivotsuche	7
2.3 Die Cholesky-Zerlegung	9
2.4 Die QR-Zerlegung und vermittelndes Ausgleichen	11
2.5 Zyklische Relaxation	14
2.6 Methode des stärksten Abstiegs	16
2.7 Lineare Optimierung	18
3 Iteration	22
3.1 Vektoriteration nach von Mises	22
3.2 Inverse Iteration	24
3.3 Der LR-Algorithmus	26
3.4 Iteration in einer Variablen	29
3.5 Steffensen-Iteration	30
3.6 Das Newton-Verfahren	32
3.7 Regula falsi	33
3.8 Das vollständige Horner-Schema	35
3.9 Einfache Nullstellen von Polynomen	36
3.10 Das Verfahren von Bairstow	38
3.11 Das Bernoulli-Verfahren	40
3.12 Das inverse Bernoulli-Verfahren	41
3.13 Der QD-Algorithmus für tridiagonale Matrizen	42
3.14 Der QD-Algorithmus für Polynome	44
4 Interpolation und diskrete Approximation	47
4.1 Lagrange-Interpolation	47
4.2 Das Schema von Neville	48
4.3 Entwickeln nach Tschebyscheff-Polynomen	50
4.4 Ökonomisieren eines Polynoms	51
4.5 Methode der kleinsten Quadrate	53
4.6 Bézier-Kurve	56
4.7 Interpolation durch kubische Splines	58

5 Numerische Differentiation und Integration	62
5.1 Numerische Differentiation	62
5.2 Sehnentrapezsumme	64
5.3 Romberg-Integration	66
5.4 Das Eulersche Polygonzugverfahren	67
5.5 Das Verfahren von Heun	69
5.6 Das klassische Runge-Kutta-Verfahren	70
5.7 Einschrittverfahren mit Schrittweitensteuerung	72
5.8 Die Mittelpunktsregel	74
 Verzeichnis der behandelten Probleme	 76