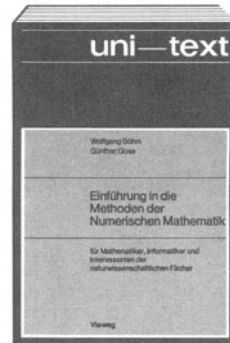


Jürgen Kahmann

**Numerische Mathematik  
Programme  
für den TI 59**

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

**Wolfgang Böhm und Günther Gose**  
**Einführung in die Methoden der**  
**Numerischen Mathematik**  
1977. VIII, 152 Seiten



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 in einer die Programmiersprache ALGOL vorbereitenden Formulierung 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.

„... Das ausgezeichnete Lehrbuch ist besonders auch zum Selbststudium geeignet.“

ZAMM Nov. 1979

**Anwendung programmierbarer Taschenrechner**

Band 5

Jürgen Kahmann

**Numerische Mathematik**  
**Programme**  
**für den TI 59**

2., durchgesehene Auflage



Friedr. Vieweg & Sohn    Braunschweig/Wiesbaden

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

**Kahmann, Jürgen:**

Numerische Mathematik: Programme für d. TI 59/

Jürgen Kahmann. — 2., durchges. Aufl. —

Braunschweig; Wiesbaden: Vieweg, 1981.

(Anwendung programmierbarer Taschenrechner;

Bd. 5)

ISBN-13: 978-3-528-14171-4

e-ISBN-13: 978-3-322-87426-9

DOI: 10.1007/978-3-322-87426-9

NE: GT

1. Auflage 1980

2., durchgesehene Auflage 1981

Alle Rechte vorbehalten

© Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig 1981

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.

Satz: Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig

ISBN-13: 978-3-528-14171-4

# Vorwort

In den letzten Jahren war in der Herstellung immer leistungsfähigerer programmierbarer Taschenrechner eine rasante Entwicklung zu beobachten. Um ihre Möglichkeiten und Kapazitäten optimal auszuschöpfen, sollten auch für diese Kleinrechner Programmbibliotheken zur Verfügung stehen.

Der vorliegende Band enthält eine Sammlung nützlicher Programme der numerischen Mathematik für den programmierbaren Taschenrechner TEXAS INSTRUMENTS TI 59. Zugrundegelegt wurde das im gleichen Verlag erschienene Buch

„Einführung in die Methoden der Numerischen Mathematik“

von Wolfgang Böhm und Günther Gose (Vieweg, Braunschweig 1977), aus dem Gliederung und Bezeichnungsweise übernommen wurden, um die Anwendung und das Arbeiten mit den Programmen zu erleichtern. Hier findet der interessierte Leser neben der theoretischen Herleitung auch die flußdiagrammähnlichen Algorithmen, nach denen die Programme erstellt wurden.

Einen kurzen Überblick über die Handhabung des Rechners liefert das Kapitel 0 „Einführung“. Dem im Umgang mit dem TI 59 ungeübten Leser sei zunächst ein intensives Studium der zum Rechner gehörenden Bedienungsanleitung „Individuelles Programmieren“, insbesondere der Abschnitte I, II und VII empfohlen.

Mein ganz besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Wolfgang Böhm, dessen Vorlesungen ich die Freude an der numerischen Mathematik verdanke. Ohne seine Anregungen und aufmunternden Ratschläge wäre dieses Buch nicht entstanden.

Nicht zuletzt danke ich der Firma TEXAS INSTRUMENTS für die freundliche Unterstützung und dem Vieweg Verlag für die problemlose Zusammenarbeit.

Wolfenbüttel, im Frühjahr 1981

*Jürgen Kahmann*

# Inhaltsverzeichnis

<b>0 Einführung</b> .....	1
0.1 Der Rechner TI 59 .....	1
0.2 Eingabe von Programmen .....	2
0.3 Magnetkarten .....	3
<b>1 Matrizen</b> .....	4
1.1 Produktsumme .....	4
1.2 Matrizenprodukt .....	6
<b>2 Lineare Gleichungen und Ungleichungen</b> .....	9
2.1 Der Algorithmus von Gauß .....	9
2.2 Der Gaußalgorithmus mit Pivotsuche .....	13
2.3 Die LR-Zerlegung .....	16
2.4 Die LR-Zerlegung mit Pivotsuche .....	21
2.5 Inversion mit totaler Pivotsuche .....	28
2.6 Die Cholesky-Zerlegung .....	34
2.7 Die QR-Zerlegung und vermittelndes Ausgleichen .....	40
2.8 Zyklische Relaxation .....	46
2.9 Methode des stärksten Abstiegs .....	49
2.10 Lineare Optimierung .....	53
<b>3 Iteration</b> .....	60
3.1 Vektoriteration nach von Mises .....	60
3.2 Inverse Iteration .....	64
3.3 Der LR-Algorithmus .....	70
3.4 Iteration in einer Variablen .....	75
3.5 Steffensen-Iteration .....	78
3.6 Das Newton-Verfahren .....	80
3.7 Regula falsi .....	82
3.8 Das Horner-Schema .....	84
3.9 Das erweiterte Horner-Schema .....	86
3.10 Einfache Nullstellen von Polynomen .....	88
3.11 Das Verfahren von Bairstow .....	90
3.12 Das Bernoulli-Verfahren .....	93
3.13 Das inverse Bernoulli-Verfahren .....	95
3.14 Der QD-Algorithmus für tridiagonale Matrizen .....	97
3.15 Der QD-Algorithmus für Polynome .....	100

<b>4</b>	<b>Interpolation und diskrete Approximation</b>	<b>104</b>
4.1	Lagrange-Interpolation	104
4.2	Das Schema von Neville	106
4.3	Entwickeln nach Tschebyscheff-Polynomen	109
4.4	Ökonomisieren eines Polynoms	112
4.5	Methode der kleinsten Quadrate	116
4.6	Der Algorithmus von Clenshaw	120
4.7	De Casteljaou	122
4.8	Bézier-Kurve	124
4.9	Interpolation durch kubische Splines	126
<b>5</b>	<b>Numerische Differentiation und Integration</b>	<b>131</b>
5.1	Numerische Differentiation	131
5.2	Sehnentrapezsumme	135
5.3	Romberg-Integration	137
5.4	Das Eulersche Polygonzugverfahren	140
5.5	Das Verfahren von Heun	142
5.6	Das klassische Runge-Kutta-Verfahren	144
5.7	Einschrittverfahren mit Schrittweitensteuerung	147
5.8	Die Mittelpunktsregel	150
	<b>Literatur</b>	<b>153</b>
	<b>Verzeichnis der behandelten Probleme</b>	<b>154</b>