
MikroComputer–Praxis

Herausgegeben von

Dr. L. H. Klingen, Bonn, Prof. Dr. K. Menzel, Schwäbisch Gmünd
und Prof. Dr. W. Stucky, Karlsruhe

Programmieren mit ELAN

Von Dr. Leo H. Klingen, Bonn,
und Jochen Liedtke, Bielefeld

Mit zahlreichen Abbildungen,
Beispielen und Übungen



B. G. Teubner Stuttgart 1983

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Klingen, Leo H.:

Programmieren mit ELAN / von Leo H. Klingen u.
Jochen Liedtke. — Stuttgart : Teubner, 1983
(MikroComputer-Praxis)

NE: Liedtke, Jochen:

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, besonders die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Bildentnahme, der Funksendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege, der Speicherung und Auswertung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei Verwertung von Teilen des Werkes, dem Verlag vorbehalten.

Bei gewerblichen Zwecken dienender Vervielfältigung ist an den Verlag gemäß § 54 UrhG eine Vergütung zu zahlen, deren Höhe mit dem Verlag zu vereinbaren ist.

ISBN 978-3-519-02507-8 ISBN 978-3-322-96681-0 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-322-96681-0

© B. G. Teubner, Stuttgart 1983

Gesamtherstellung: Beltz Offsetdruck, Hemsbach/Bergstraße
Umschlaggestaltung: W. Koch, Sindelfingen

V o r w o r t

Programmieren zu lernen ist ein eingreifender Prozeß, bei welchem man sich eine systematische Betrachtung von Problemstellungen und Lösungswegen aneignen muß. Darin spielen das Erfinden und die Handhabung selbsterdachter Begriffe und Objekte eine zentrale Rolle.

Die in diesem Lernprozeß zur Verfügung stehende Programmiersprache kann dabei mehr oder weniger behilflich sein, je nachdem, wie sie es erleichtert oder erschwert, die erdachten Begriffe und Objekte auszudrücken. Die Anforderungen, die demzufolge an eine Schulsprache zu stellen sind, kann eigentlich nur eine Programmiersprache erfüllen, welche genau für die Ausbildungssituation entworfen wurde. ELAN entstand aus Unzufriedenheit mit vielen Programmiersprachen in didaktischer Hinsicht und Frustration zu einer Zeit (1974), zu der die wenigen zur Ausbildung tauglichen Sprachen nicht auf Kleinrechnern zur Verfügung standen. Jetzt, neun Jahre später, ist es so weit, daß ELAN zumindest in Deutschland von vielen Didaktikern akzeptiert, auf schulgerechten Kleinrechnern implementiert und durch Lehrmaterial unterstützt ist.

Daß es soweit gekommen ist, ist nicht zuletzt den beiden Autoren dieses Buches zu verdanken, Jochen Liedtke als Hauptimplementierer des meistverbreiteten ELAN-Compilers und des EUMEL-Systems, sowie OstD Dr. Klingen, der durch seine Argumente und Beispiele vielen Kollegen ELAN zugänglich gemacht hat.

Ich hoffe von ganzem Herzen, daß diesem Buch noch viele folgen werden, und daß ELAN für viele junge Leute eine Hilfe zu einem sinnvollen Einstieg in die Informatik geben wird.

Prof. C.H.A. Koster

KU Nijmegen (NL), im Januar 1983

Zur Einführung

Programmieren, d.h. die Entwicklung von Algorithmen, am Beispiel zu zeigen, ist das zentrale Thema dieses Buches. Dank der Einfachheit und Mächtigkeit von ELAN *) nimmt die eigentliche Beschreibung der Programmiersprache nur einen geringen Teil ein und läßt ihrer Anwendung breiten Raum. Dabei wird versucht, nicht nur die Funktion der Algorithmen, sondern den ganzen Entwicklungsprozeß von der Aufgabenstellung bis zur Lösung vorzuführen. Das Buch bietet dem Anfänger eine Einführung in die Methoden des Programmierens, dem Fortgeschrittenen Anregungen zum Programmierstil und zur Algorithmenkonstruktion und dem interessierten Leser eine Möglichkeit, ELAN "in Aktion" kennenzulernen. Wir hoffen, daß die Entwicklung der Algorithmen auch den Lesern Freude bereitet, die keinen Zugang zu einem ELAN-Computer haben.

Bonn/Bielefeld, im Januar 1983

L. Klingen , J. Liedtke

Anmerkung:

Der Text dieses Buches wurde mit Hilfe des EUMEL-Systems ediert und druckfertig aufbereitet.

*) ELAN wurde in den Jahren 1974-77 von C.H.A. Koster (damals TU Berlin) und seiner Arbeitsgruppe in Zusammenarbeit mit der GMD Bonn und dem HRZ der Universität Bielefeld entwickelt. Die ELAN-Sprachdefinition findet man im Literaturverzeichnis.

Inhaltsverzeichnis

TEIL I Erste Schritte - ganz kleine Algorithmen	7
1. Der erste Algorithmus - schriftliches Addieren	8
2. Das erste vollständige Programm - Palindromprüfung	15
3. Zwischenspiel: ELAN-Grundwortschatz	26
4. Ein einfaches Standardverfahren - Maximumsuche	31
5. Ein komplizierterer Algorithmus - Strecke zeichnen	35
6. Numerisches Rechnen - Wurzel	41
7. Zwei Übungen - Primzahlen	51
8. Programmentwicklung unter der Lupe - Filter	59
TEIL II Etwas größere Algorithmen	68
9. Prozeduren als Gliederungsmittel - Kioskzentrale	69
10. Prozeduren mit Parametern - nochmals Kioskzentrale	78
11. Zwischenspiel: Das Prozedurkonzept	85
12. Gierige Algorithmen - Bergsteigen	93
13. Numerik für Mathematiker - Gaußelimination	100
14. Rekursive Algorithmen - Zahlenkonversion und Volkswirtschaft	106
15. Suchen und Sortieren - Binäre Suche und Quicksort	112
16. Ein Verwaltungsproblem - Abiturzulassung	123
17. Backtracking - Das Labyrinth zu Knossos	131
TEIL III Umfangreichere Vorhaben	141
18. Modulares Programmieren mit Paketen - Korrekturhilfe	142
19. Ein Standardverfahren zur schnellen Suche - Hashing	152
20. Abstrakte Datentypen und Operatoren - Bruchrechnung	160
21. Das abschließende Projekt - Polynome	167
22. Weiterführende Aufgaben	187
Anhang A Systematischer Überblick	190
Anhang B Paket "Schriftliches Addieren"	203
Literaturverzeichnis	205
Sachregister	206