

Annette Weinert

**Programmieren mit
Ada und C**

Programmierung

Einführung in die Programmiersprache Modula-2
von H. Pudlatz

Parallele Programmierung mit Modula-2
von E. A. Heinz

Ada
von M. Nagl

Programmieren mit Ada
von H. Feldmann

Strukturiertes Programmieren in C
von H. Feldmann

Programmieren in C
von G. Lamprecht

**Programmieren mit Ada und C -
Eine beispielorientierte Gegenüberstellung**
von A. Weinert

Programmieren in PL/I
von E. Sturm

Programmieren in COBOL 85
von W.-M. Kähler

Programmieren in Prolog
von P. Bothner und W.-M. Kähler

Programmieren in Pascal - Eine elementare Einführung
von G. Lamprecht

**Einführung in die Methode des
Jackson Structured Programming (JSP)**
von K. Kilberth

Vieweg

Annette Weinert

Programmieren mit
Ada und C

**Eine beispielorientierte
Gegenüberstellung**



Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Weinert, Annette:

Programmieren mit Ada und C: eine beispiel-orientierte Gegenüberstellung / Annette Weinert. – Braunschweig; Wiesbaden: Vieweg, 1992

ISBN-13: 978-3-528-05240-9 e-ISBN-13: 978-3-322-87797-0

DOI: 10.1007/978-3-322-87797-0

Das in diesem Buch enthaltene Programm-Material ist mit keiner Verpflichtung oder Garantie irgendeiner Art verbunden. Die Autorin und der Verlag übernehmen infolgedessen keine Verantwortung und werden keine daraus folgende oder sonstige Haftung übernehmen, die auf irgendeine Art aus der Benutzung dieses Programm-Materials oder Teilen davon entsteht.

Alle Rechte vorbehalten

© Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig/Wiesbaden, 1992

Der Verlag Vieweg ist ein Unternehmen der Verlagsgruppe Bertelsmann International.



Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmungen des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Umschlagsgestaltung: Schrimpf & Partner, Wiesbaden

Gedruckt auf säurefreiem Papier

ISBN-13: 978-3-528-05240-9

Vorwort

Das vorliegende Buch wendet sich an Entwickler großer Software-Systeme und will bei Fragen der Auswahl zu benutzender Programmiersprachen helfen. Dies trifft auch für solche Fälle zu, wo zum ersten Mal die Entscheidung für eine höhere Programmiersprache zu fällen ist. Kenntnisse über Grundkonzepte einer blockorientierten, imperativen Programmiersprache mußten jedoch bei der Darstellung vorausgesetzt werden.

Das Ziel des Buches ist es, Unterschiede zweier in ihren Grundkonzepten verwandter Programmiersprachen, nämlich der Sprachen **C** und **Ada**, aufzuzeigen. Ein solcher Vergleich gewinnt in mehrfacher Hinsicht an Aktualität.

- Die Begeisterung für **C** nimmt ab, weil die Sprache nicht alle in eine höhere Programmiersprache gesetzten Erwartungen in bezug auf moderne Softwaretechniken erfüllt.
- **Ada** ist eine neuere Sprache, die gerade im Hinblick auf die Unterstützung moderner Softwaretechniken entworfen worden ist.
- Am Markt stehen unterdessen **Ada**-Programmierungsumgebungen für Personalcomputer zur Verfügung, deren Preise mit denen entsprechender Systeme für **C** vergleichbar sind.
- Neben dem Verteidigungsbereich, in dem die Verwendung von **Ada** vorgeschrieben ist, haben sich in jüngster Zeit Großprojekte und Organisationen, wie die europäische Raumstation Columbus und die amerikanische Raumfahrtbehörde NASA, für **Ada** als Entwicklungssprache entschieden.

Neben dem Sprachvergleich soll das Buch jedoch auch als einführende Übersicht beider Sprachen dienen, die insbesondere Programmierern, die eine der beiden Sprachen kennen, den Einstieg in die jeweils andere erleichtert. Das Buch ist so aufgebaut, daß es auch als Nachschlagewerk genutzt werden kann.

Ich danke allen, die an der Entstehung dieses Buches beteiligt waren. Herr Dr. Georg Winterstein gab den Anstoß, mich mit diesem Thema zu beschäftigen. Herr Dr. Jean Ichbiah hat eine frühere Fassung dieser Arbeit gelesen und durch seine Anregungen viel zu deren Verbesserung beigetragen. Meine Kollegen bei der Firma Alsys GmbH gaben mir durch ihre großen Erfahrungen im Programmieren und mit der Sprache Ada Rückhalt. Besonderer Dank gilt meinen Kollegen Frau Dr. Diana Schmidt und Herrn Wolfgang Herzog sowie Herrn Dr. Reinald Klockenbusch, dem betreuenden Lektor des Vieweg-Verlages, die das Manuskript kritisch gelesen haben. Herr Dr. Peter Dencker hat mich bei meiner Arbeit immer wieder ermutigt, und so dieses Buch erst möglich gemacht. Nicht zuletzt möchte ich meiner Familie für ihr Verständnis und ihre Unterstützung danken.

Karlsruhe, im Februar 1992

Annette Weinert

Inhalt

1	Einleitung	1
2	Entwicklungsgeschichte von C und Ada	3
2.1	Die Sprache C	3
2.2	Die Sprache Ada	4
3	Programmieren im Kleinen	6
3.1	Lexikalische Elemente	6
3.2	Ausdrücke und Operatoren	8
3.3	Einfache Anweisungen	10
3.3.1	Zuweisungen	10
3.3.2	Unterprogrammaufruf	12
3.3.3	Sprunganweisungen	13
3.3.4	Leere Anweisung	13
3.4	Zusammengesetzte Anweisungen	14
3.4.1	Anweisungsfolgen	14
3.4.2	Bedingte Ausführung	16
3.4.3	Schleifen	18
3.5	Typkonzept	23
3.5.1	Typvereinbarungen	24
3.5.2	Skalare Typen und Zugriffstypen	25
3.5.3	Zusammengesetzte Typen	29
3.5.3.1	Verbunde	29
3.5.3.2	Varianten	30
3.5.3.3	Eindimensionale Felder	32
3.5.3.4	Dynamische Felder	35
3.5.3.5	Mehrdimensionale Felder	39
3.5.3.6	Dynamische Datenstrukturen	44
3.5.4	Aggregate	47
3.5.5	Typkonvertierung	49
3.5.5.1	Implizite Typkonvertierung	49
3.5.5.2	Explizite Typkonvertierung	50
3.5.6	Darstellungsbeschreibungen	53
3.5.7	Vereinbarungen und Namensräume in C	57
3.6	Ein- und Ausgabe	59
3.7	Unterbrechungen	61

3.8	Zusammenfassung	62
4	Programmieren im Großen	64
4.1	Unterprogramme	64
4.2	Module	68
4.3	Allgemeine Module	71
4.4	Getrennte Übersetzung	74
4.5	Ausnahmen	81
4.6	Bibliotheken und Bibliotheksverwaltung	82
4.7	Beispiel: Eine Hash-Tabelle	83
4.8	Zusammenfassung	85
5	Prozesse	86
6	Attribute und Übersetzerdirektiven	96
7	Qualität des erzeugten Codes	101
8	Zukünftige Entwicklungen	104
8.1	ANSI C	104
8.2	Die objektorientierte Sprache C++	105
8.2.1	Objektorientiertes Programmieren	106
8.2.2	Übersicht über die Sprache C++	107
8.3	Ada 9X	114
8.3.1	Ada 9X und objektorientiertes Programmieren	116
8.3.2	Ada 9X und Programmieren im Großen	117
8.3.3	Ada 9X und Echtzeitprogrammierung	117
8.3.4	Anhänge zur Sprachdefinition von Ada 9X	117
8.4	Zusammenfassung	118
9	Schlußbetrachtungen	123
	Literaturverzeichnis	125
A	Laufzeiten der Bewertungsprogramme	129
B1	Hash-Tabelle in Ada	130
B2	Hash-Tabelle in C	138
	Sachwortverzeichnis	144