



Rudolf Marty

# Methodik der Programmierung in Pascal

Zweite, korrigierte Auflage

Mit 33 vollständigen Programmbeispielen

Springer-Verlag  
Berlin Heidelberg NewYork Tokyo 1984

Prof. Dr. Rudolf Marty  
Institut für Informatik der Universität Zürich  
Sumatrastraße 30, CH-8035 Zürich

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek  
Marty, Rudolf: Methodik der Programmierung in Pascal / Rudolf Marty. –  
2., korrigierte Aufl. – Berlin; Heidelberg; New York; Tokyo: Springer, 1984.

ISBN-13: 978-3-540-13564-7 e-ISBN-13: 978-3-642-96853-2  
DOI: 10.1007/978-3-642-96853-2

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdruckes, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Die Vergütungsansprüche des § 54, Abs. 2 UrhG werden durch die „Verwertungsgesellschaft Wort“, München, wahrgenommen.

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1983, 1984

Satz,  
2145/3140-543210

# Vorwort

Das vorliegende Buch ist eine Einführung in die Programmierung von Digitalcomputern. Es lehrt einerseits zeitgemäße Methoden des Programmentwurfs, der Überführung von realen Problemvorgaben in abstrakte algorithmische Abläufe also. Andererseits vermittelt das Buch Schritt um Schritt die zur Programmierung der abstrakten Abläufe notwendigen Teile der Programmiersprache Pascal. Das Ziel des Lehrtextes ist es, ein solides Grundwissen an Programmierungsmethoden für kleinere Dialogprogramme zu schaffen, sowie die Sprache Pascal an vielen Beispielen einzuüben. Das Buch richtet sich an Hochschulstudenten in Informatik-Grundkursen, an Schüler auf Gymnasial- oder höheren Berufsschulstufen, die im Rahmen einer Einführung in die Programmierung mit modernen Dialogcomputern in Kontakt kommen, wie auch an Hobbyprogrammierer zum Selbststudium.

Die Motivation zur Ausarbeitung eines Vorlesungsmanuskripts zu einem Buch lag für den Autor in der Realisierung der folgenden Zielvorstellungen in einem einzigen Lehrtext:

- Die Stoffvermittlung soll nicht ausschließlich von der Struktur von Pascal diktiert sein, sondern sich stark an Problemlösungsklassen anlehnen. Das Problem steht im Vordergrund, dann werden die zur Lösung dieses Problems notwendigen Pascal-Konstruktionen besprochen. Es soll nicht eine Pascal-Konstruktion in den Raum gestellt und danach Probleme dafür gefunden werden.
- Die Methoden des Programmentwurfs und die Programmbeispiele sollen sich überwiegend am Modell der Dialogdatenverarbeitung orientieren, das heißt, auf einen interaktiven Terminal als Schnittstelle zwischen Benutzer und Computer abstellen.
- Der Lehrtext soll mit vielen, vollständigen Beispielprogrammen ergänzt sein. Dabei sind diese Beispiele aus einem breit gestreuten Anwendungsbereich des Computers auszuwählen (kommerziell-administrative und technisch-wissenschaftliche Datenverarbeitung, Textverarbeitung, einfache Mathematik, graphische Datenverarbeitung, u.a.m.)
- Der Pascal-Sprachumfang soll dem vorgeschlagenen ISO-Standard entsprechen (gegenwärtig bereits als britisches Standard-Pascal akzeptiert).

Zu beurteilen, ob diese Zielvorstellungen realisiert wurden, bleibt natürlich einzig und allein dem Leser vorbehalten.

Ich möchte mich beim Verlag für die gute Zusammenarbeit bedanken. Die Bereitschaft der Druckerei, den auf Magnetband gelieferten Rohtext auf ihre Bedürfnisse anzupassen, hat viel zum Erscheinungsbild dieses Buches beigetragen

## VI Vorwort

und ersparte mir viel Arbeit. Zuletzt, aber nicht minder herzlich, denke ich dankend an die unzähligen Hinweise, Anregungen und Kritiken meiner Studenten und meiner Mitarbeiter am Institut für Informatik der Universität Zürich. Meine Frau möge die vielen einsamen Stunden in der Wohnstube vergessen, während denen ich im Arbeitszimmer über dem Manuskript brütete.

Zürich, Oktober 1982

R. Marty

## Vorwort zur zweiten Auflage

Die zunehmende Verbreitung von Pascal und das steigende Interesse an dieser Programmiersprache haben dazu beigetragen, daß bereits nach anderthalb Jahren eine Zweitaufgabe dieses Buches notwendig wurde. Angesichts der kurzen verflossenen Zeit schien es nicht sinnvoll, eine Überarbeitung des Stoffes vorzunehmen. Die bislang erkannten Fehler wurden jedoch korrigiert. Diesbezüglich gebührt meinen Mitarbeitern am Institut und meinen Studenten ein Dankeswort für die Hinweise auf die fehlerhaften Stellen.

Zürich, Mai 1984

R. Marty

# Inhaltsverzeichnis

1	<i>Einleitung</i>	1
1.1	Zeilen- und Symbolstruktur eines Pascal-Programmes	1
1.2	Darstellung der Syntax	2
1.3	Pascal-Namen	5
1.4	Zeichenketten	6
1.5	Der Pascal-Programmrahmen	7
2	<i>Rechnen mit ganzen Zahlen</i>	9
2.1	Konstanten und Wertebereich von ganzen Zahlen	9
2.2	Ausdrücke	10
2.3	Ausschreiben von ganzzahligen Werten	12
2.4	Variablen	14
2.5	Einlesen von ganzzahligen Werten	15
2.6	Die Zuweisungs-Anweisung	18
3	<i>Rechnen mit reellen Zahlen</i>	21
3.1	Reelle Konstanten	21
3.2	Reelle Variablen	22
3.3	Ausdrücke mit reellen Werten	22
3.4	Ausschreiben von reellen Werten	23
3.5	Einlesen von reellen Werten	25
3.6	Standardfunktionen	26
3.7	Typenkompatibilität von real und integer	27
3.8	Exponentiation	28
3.9	Genauigkeit und Wertebereich reeller Zahlen	29
4	<i>Selektive Ausführung von Anweisungen</i>	33
4.1	Die einfache <code>if</code> -Anweisung	33
4.2	Die Verbundanweisung	38
4.3	<code>if</code> -Anweisungen mit <code>else</code> -Teil	39
4.4	Logische Variablen und Konstanten	41
4.5	Ausdrücke mit logischen Operatoren	42

## VIII Inhaltsverzeichnis

5	<i>Repetitive Ausführung von Anweisungen</i>	47
5.1	Die while-Anweisung	47
5.2	Die repeat-Anweisung	48
5.3	Die for-Anweisung	50
6	<i>Mehr über einfache Datentypen</i>	55
6.1	Aufzähltypen	55
6.2	Die case-Anweisung	60
6.3	Unterbereichstypen	63
6.4	Das Arbeiten mit Zeichen	64
7	<i>Felder</i>	71
7.1	Eindimensionale Felder	71
7.2	Wann sind zwei Pascal-Typen gleich?	77
7.3	Konstantendeklarationen	78
7.4	Gepackte Felder	80
7.5	Zeichenketten als eindimensionale Felder	82
7.6	Mehrdimensionale Felder	85
8	<i>Prozeduren und Funktionen</i>	89
8.1	Parameterlose Prozeduren	89
8.2	Gültigkeitsbereich von Namen	92
8.3	Parametrisierte Prozeduren	97
8.4	Vordefinierte Prozeduren	100
8.5	Funktionen	101
8.6	Feldschema-Parameter	106
8.7	Prozeduren und Funktionen als Parameter	108
9	<i>Records</i>	115
9.1	Records ohne Variantenteil	115
9.2	Die with-Anweisung	124
9.3	Records mit Variantenteil	126
10	<i>Mengen</i>	135
10.1	Eine kleine Einführung in die Mengenlehre	135
10.2	Mengen in Pascal	138

<i>11 Dynamische Variablen</i> . . . . .	145
11.1 Das Arbeiten mit dynamischen Variablen . . . . .	146
11.2 Verkettete Listen . . . . .	151
11.3 Dynamische Records mit Varianten . . . . .	158
<i>12 Dateien (Files)</i> . . . . .	161
12.1 Dateien als Pascal-Datentyp . . . . .	161
12.2 Erstellen einer Datei . . . . .	164
12.3 Einlesen einer Datei . . . . .	167
12.4 Mutieren einer Datei . . . . .	170
12.5 Textdateien . . . . .	172
12.6 <code>read</code> und <code>write</code> auf nicht-Textdateien . . . . .	174
12.7 Dateien als Parameter . . . . .	175
<i>13 Rekursive Programmierung</i> . . . . .	177
13.1 Rekursive Prozeduren . . . . .	177
13.2 Rekursive Funktionen . . . . .	181
13.3 Indirekte Rekursion . . . . .	182
<i>14 Programmverzweigungen in Ausnahmesituationen</i> . . . . .	187
Anhang A: Syntaxdiagramme . . . . .	191
Anhang B: Auswahl weiterführender Literatur . . . . .	197
Stichwortverzeichnis . . . . .	199