

# Programmiersprachen im Griff

## Band 4: ADA

*von*

Dr. habil. Edgar Kaucher

Dr. Rudi Klatte

Prof. Dr. Christian Ullrich

Dr. Jürgen Frhr. Wolff von Gudenberg

*Universität Karlsruhe*



**Bibliographisches Institut Mannheim/Wien/Zürich**  
B.I.-Wissenschaftsverlag

# INHALTSVERZEICHNIS

|   |    |
|---|----|
| A. EINLEITUNG                                 | 12 |
| 1. Programmiersprachen - ein kurzer Überblick | 12 |
| 2. Darstellung von Programmiersprachen        | 16 |
| 2.1 Alphabet                                  | 16 |
| 2.2 Syntax                                    | 16 |
| 2.2.1 Elementare Syntaxdiagramme              | 17 |
| 2.2.2 T-Syntaxdiagramme                       | 24 |
| 2.3 Semantik                                  | 28 |
| 2.4 Pragmatik                                 | 28 |
| 3. Hinweise zum Lesen des Buches              | 30 |
| <br>  |    |
| ADA PROGRAMM                                  | 31 |
| Programmaufbau                                | 31 |
| 1.1 Unterprogramme                            | 37 |
| 1.2 Pakete                                    | 39 |
| 1.3 Prozesse                                  | 41 |
| 1.4 Untereinheiten                            | 43 |
| Vereinbarungen                                | 46 |
| 2.1 Die Vereinbarung von Typen                | 48 |
| 2.1.1 Die skalaren Typen                      | 50 |
| 2.1.1.1 Die diskreten Typen                   | 50 |
| 2.1.1.1.1 Der Aufzählungstyp                  | 51 |
| 2.1.1.1.2 Der Typ boolean                     | 52 |
| 2.1.1.1.3 Der Typ character                   | 52 |
| 2.1.1.1.4 Der Typ integer                     | 53 |
| 2.1.1.2 Reelle Typen                          | 56 |
| 2.1.1.2.1 Der Gleitpunkttyp                   | 57 |
| 2.1.1.2.2 Der Festpunkttyp                    | 60 |
| 2.1.2 Strukturierte Typen                     | 62 |
| 2.1.2.1 Der Array Typ                         | 62 |

|           |   |     |
|-----------|---|-----|
| 2.1.2.1.1 | Der String Typ  | 64  |
| 2.1.2.2   | Der Record Typ  | 65  |
| 2.1.3     | Der Zeigertyp   | 70  |
| 2.1.4     | Untertypen  | 73  |
| 2.1.5     | Abgeleitete Typen                                     | 74  |
| 2.1.6     | Geschützte Typen                                      | 76  |
| 2.2       | Die Vereinbarung von Variablen und Konstanten         | 78  |
| 2.3       | Die Vereinbarung von Unterprogrammen                  | 82  |
| 2.4       | Die Vereinbarung von Paketen                          | 82  |
| 2.5       | Die Vereinbarung von Unterprogramm- und Paketschemata | 83  |
| 2.6       | Die Vereinbarung von Prozessen                        | 83  |
| 2.7       | Die Ausnahmevereinbarung                              | 85  |
| 2.8       | Umbenennungen   | 85  |
|           | Ausdrücke   | 88  |
| 3.1       | Der logische Ausdruck                                 | 92  |
| 3.2       | Der Zeichenausdruck                                   | 100 |
| 3.3       | Der Ausdruck vom Aufzählungstyp                       | 101 |
| 3.4       | Der ganzzahlige Ausdruck                              | 102 |
| 3.5       | Der reelle Ausdruck                                   | 105 |
| 3.5.1     | Der Gleitpunktausdruck                                | 105 |
| 3.5.2     | Der Festpunktausdruck                                 | 108 |
| 3.6       | Der Ausdruck für Felder                               | 110 |
| 3.6.1     | Der Ausdruck für Felder mit Komponententyp boolean    | 114 |
| 3.6.2     | Der Ausdruck für eindimensionale Felder               | 116 |
| 3.6.3     | Der Ausdruck für Zeichenketten                        | 117 |
| 3.7       | Der Record Ausdruck                                   | 117 |
| 3.8       | Der Ausdruck für Zeiger                               | 121 |
| 3.9       | Das Oberladen von Operatoren                          | 123 |
| 3.10      | Die Typkonvertierung                                  | 125 |
| 3.11      | Attribute   | 127 |

|  |     |
|--|-----|
| Anweisungen  | 128 |
| 4.1 Die leere Anweisung  | 129 |
| 4.2 Die Wertzuweisung  | 130 |
| 4.3 Einfache Anweisungen für Ein- und Ausgabe                        | 131 |
| 4.4 Die bedingte Anweisung   | 137 |
| 4.5 Die Wiederholungsanweisung und der Sprung aus der Schleife       | 138 |
| 4.6 Marken und die Sprunganweisung                                   | 141 |
| 4.7 Der Unterprogrammrücksprung                                      | 143 |
| 4.8 Die Auswahlanweisung ( <u>case</u> -Anweisung)                   | 144 |
| 4.9 Der Block  | 146 |
| 4.10 Der Aufruf einer Prozedur                                       | 147 |
| 4.11 Anweisungen zur Synchronisierung von Prozessen                  | 148 |
| 4.12 Das Auslösen einer Ausnahme                                     | 148 |
| 4.13 Die Code Anweisung  | 148 |
| 4.14 Beispiele   | 14g |
| Handhabung von Unterprogrammen                                       | 158 |
| 5.1 Die Vereinbarung von Unterprogrammen                             | 158 |
| 5.2 Der Unterprogrammrücksprung                                      | 162 |
| 5.3 Der Aufruf einer Prozedur  | 164 |
| 5.4 Der Aufruf einer Funktion  | 164 |
| 5.5 Der Aufruf eines Operators                                       | 166 |
| 5.6 Das Zusammenspiel der formalen und der aktuellen Argumente       | 167 |
| 5.7 Das Oberladen von Unterprogrammen                                | 169 |
| 5.8 Beispiele  | 170 |
| Handhabung von Programmschemata                                      | 175 |
| 6.1 Die Vereinbarung von Schemata                                    | 176 |
| 6.2 Die Ausprägung von Schemata                                      | 181 |
| 6.3 Das Zusammenspiel der formalen und der aktuellen Schemaargumente | 183 |
| 6.4 Beispiele  | 186 |

|   |     |
|---|-----|
| Die Behandlung von Ausnahmen                      | 193 |
| 7.1 Vordefinierte Ausnahmen                       | 193 |
| 7.2 Die Vereinbarung von Ausnahmen                | 196 |
| 7.3 Das Auslösen einer Ausnahme                   | 197 |
| 7.4 Der Ausnahmebehandlungsteil                   | 198 |
| 7.5 Die Verbreitung von Ausnahmen                 | 200 |
| 7.6 Beispiel                                      | 206 |
| Compilerinstruktionen                             | 208 |
| 8.1 Direktiven (Pragmas)                          | 208 |
| 8.2 Darstellungsangaben                           | 214 |
| 8.2.1 Längenangaben                               | 216 |
| 8.2.2 Aufzählungstypdarstellung                   | 218 |
| 8.2.3 Recorddarstellung                           | 218 |
| 8.2.4 Adreßangaben                                | 219 |
| 8.3 Unkontrollierte Speicherfreigabe              | 220 |
| 8.4 Unkontrollierte Typumwandlung                 | 221 |
| Handhabung von Prozessen                          | 222 |
| 9.1 Die Aktivierung von Prozessen                 | 224 |
| 9.2 Das Rendezvous von Prozessen                  | 226 |
| 9.2.1 Die Vereinbarung eines Eingangs             | 227 |
| 9.2.2 Der Aufruf eines Eingangs                   | 228 |
| 9.2.3 Die Annahmeanweisung (accept-<br>Anweisung) | 229 |
| 9.2.4 Die Synchronisierung                        | 231 |
| 9.3 Das bedingte Rendezvous                       | 232 |
| 9.4 Das verzögerte Rendezvous                     | 235 |
| 9.5 Die Terminierung von Prozessen                | 239 |
| 9.6 Prioritätsregelung                            | 242 |
| 9.7 Gemeinsame Variable                           | 244 |
| 9.8 Attribute                                     | 245 |
| 9.9 Beispiel                                      | 247 |
| 10. Programmstruktur und Modularität              | 255 |
| 10.1 Die Programmbibliothek                       | 255 |
| 10.2 Gültigkeitsbereiche von Vereinbarungen       | 263 |

|   |     |
|---|-----|
|   | 11  |
| 10.3 Sichtbarkeit von Größen eines Programmes       | 264 |
| 10.4 Kontextangaben                                 | 268 |
| 10.5 Konflikte bei der Namensgebung                 | 271 |
| 10.6 Übersetzung und Ausführung eines<br>Programmes | 273 |
| 11. Ein- bzw. Ausgabe und Handhabung von Files      | 275 |
| 11.1 Das Paketschema input_output                   | 276 |
| 11.1.1 Die Verwaltung von Files                     | 276 |
| 11.1.2 Ein- bzw. Ausgabe mit Files                  | 281 |
| 11.1.3 Ausnahmesituationen                          | 284 |
| 11.2 Das Paket text_io                              | 285 |
| 11.2.1 Die Verwaltung von Textfiles                 | 286 |
| 11.2.2 Ein- bzw. Ausgabe mit Textfiles für          | 291 |
| 11.2.2.1 Zeichen, Zeichenketten                     | 291 |
| 11.2.2.2 logische Werte                             | 296 |
| 11.2.2.3 ganzzahlige Werte                          | 297 |
| 11.2.2.4 Gleitpunktzahlen                           | 299 |
| 11.2.2.5 Festpunktzahlen                            | 303 |
| 11.2.2.6 Werte von Aufzählungstypen                 | 306 |
| 11.3 Das Paket low_level_io                         | 308 |
| 11.4 Der Ausdruck für Files                         | 309 |
| C. SYNTAXDIAGRAMME                                  | 311 |
| D. VERZEICHNISSE                                    | 343 |
| 1. Verzeichnis der Syntaxdiagramme                  | 343 |
| 2. Verzeichnis der Wortsymbole                      | 347 |
| 3. Verzeichnis der Standardnamen                    | 349 |
| 4. Das ADA Wörterbuch                               | 353 |
| 5. Stichwortverzeichnis                             | 360 |
| E. LITERATUR  | 377 |