

# Inhaltsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Vorwort .....                                    | 3  |
| Inhalt .....                                     | 7  |
| 1. Einleitung .....                              | 11 |
| <b>Teil I: Grundlagen</b>                        |    |
| 2. Repräsentation von Modula Programmen .....    | 15 |
| 2.1 Programm-Moduln .....                        | 15 |
| 2.2 Zeichensatz und Schlüsselsymbole ..          | 17 |
| 2.3 Darstellung der Syntax .....                 | 17 |
| 2.4 Beispiel einer Programmausführung ..         | 19 |
| 2.5 Aufgaben .....                               | 21 |
| 3. Namen und Konstanten .....                    | 23 |
| 3.1 Namen .....                                  | 23 |
| 3.2 Konstantenvereinbarung .....                 | 24 |
| 3.3 Aufgaben .....                               | 27 |
| 4. Elementare Datentypen .....                   | 28 |
| 4.1 Typdeklaration .....                         | 28 |
| 4.2 Wahrheitswerte .....                         | 30 |
| 4.3 Zeichen .....                                | 32 |
| 4.4 Ganze Zahlen und Kardinalzahlen ..           | 34 |
| 4.5 Real-Zahlen .....                            | 35 |
| 4.6 Mengen von Kardinalzahlen .....              | 36 |
| 4.7 Aufzählungs- und<br>Unterbereichstypen ..... | 37 |
| 4.8 Typbindung und<br>Typkompatibilität .....    | 39 |
| 4.9 Aufgaben .....                               | 41 |
| 5. Anweisungen und Kontrollstrukturen .....      | 43 |
| 5.1 Ausdrücke und Anweisungen .....              | 43 |
| 5.2 Kontroll-Strukturen .....                    | 46 |
| 5.2.1 Wiederholungsanweisungen .....             | 47 |
| 5.2.2 Bedingte Anweisungen .....                 | 54 |
| 5.2.3 Fallunterscheidungen .....                 | 56 |
| 5.3 Aufgaben .....                               | 61 |
| 6. Prozeduren und Funktionen .....               | 62 |
| 6.1 Unterprogramme .....                         | 62 |
| 6.2 Aufruf von Unterprogrammen .....             | 65 |
| 6.3 Lokalität .....                              | 68 |
| 6.4 Rekursion .....                              | 68 |
| 6.5 Standardunterprogramme .....                 | 71 |
| 6.6 Aufgaben .....                               | 71 |

|     |                                      |     |
|-----|--------------------------------------|-----|
| 7.  | Prozedurtypen .....                  | 72  |
| 7.1 | Vereinbarung von Prozedurtypen ..... | 72  |
| 7.2 | Aufgaben .....                       | 76  |
| 8.  | Strukturierte Datentypen .....       | 79  |
| 8.1 | Felder .....                         | 79  |
| 8.2 | Zeichenketten .....                  | 85  |
| 8.3 | Verbunde .....                       | 86  |
| 8.4 | Variante Verbunde .....              | 89  |
| 8.5 | Mengen .....                         | 96  |
| 8.6 | Aufgaben .....                       | 103 |
| 9.  | Dynamische Datentypen .....          | 104 |
| 9.1 | Zeiger .....                         | 104 |
| 9.2 | Ein Beispiel .....                   | 107 |
| 9.3 | Aufgaben .....                       | 110 |

## TEIL II: Modulare Programmierung

|   |     |
|---|-----|
| 10. Moduln .....  | 113 |
| 10.1    Lokale Moduln .....                             | 113 |
| 10.2    Externe Moduln .....                            | 120 |
| 10.3    Funktionsmoduln und<br>Datenabstraktionen ..... | 124 |
| 10.4    Programmentwurf und<br>Modularisierung .....    | 134 |
| 11. Basismoduln .....                                   | 137 |
| 11.1    Modul SYSTEM .....                              | 137 |
| 11.1.1 SYSTEM unter UNIX .....                          | 140 |
| 11.1.2 SYSTEM unter MS-DOS .....                        | 141 |
| 11.1.3 SYSTEM unter TOS .....                           | 142 |
| 11.2    Modul UnixClock .....                           | 142 |
| 11.3    Eine Anwendung unter MS-DOS .....               | 148 |
| 12. Bibliotheksmodule .....                             | 150 |
| 12.1    SystemTypes .....                               | 150 |
| 12.2    Streams .....                                   | 151 |
| 12.3    StdIO .....                                     | 153 |
| 12.4    Files .....                                     | 155 |
| 12.5    InOut .....                                     | 156 |
| 12.6    RealIO .....                                    | 157 |
| 12.7    RealInOut .....                                 | 158 |
| 12.8    MathLib .....                                   | 159 |
| 12.9    LongCalcs .....                                 | 166 |
| 12.10    Storage .....                                  | 167 |
| 12.11    Loader .....                                   | 168 |
| 12.12    Standard-Bibliotheksmodule .....               | 168 |
| 13. Datenstrukturen und ihre Algorithmen .....          | 179 |
| 13.1    Listen .....                                    | 179 |
| 13.2    Schlangen .....                                 | 187 |
| 13.3    Stapel .....                                    | 189 |
| 13.4    Ein Bibliotheksmodul für Listen ..              | 203 |
| 13.5    Bäume .....                                     | 209 |

### Teil III: Coroutinen und Prozesse

|   |     |
|---|-----|
| 14. Coroutinen .....                        | 223 |
| 14.1 Nebenläufigkeit .....                  | 223 |
| 14.2 Coroutinen in Modula-2 .....           | 223 |
| 14.3 Beispiele für Coroutinen .....         | 225 |
| 15. Prozesse .....                          | 235 |
| 15.1 Prozeß-Systeme .....                   | 235 |
| 15.2 Zentrales Dispatchen .....             | 238 |
| 15.3 Signale .....                          | 244 |
| 15.4 Kritische Abschnitte .....             | 256 |
| 15.5 Botschaften .....                      | 258 |
| 16. Interrupts, Prioritäten, Monitore ..... | 266 |
| 16.1 Feste Adressen .....                   | 266 |
| 16.2 Interrupts .....                       | 266 |
| 16.3 Prioritäten .....                      | 269 |
| 16.4 Monitore .....                         | 269 |
| 16.5 Beispiele für Geräte-Prozesse .....    | 270 |
| 17. Ausblick .....                          | 283 |

### Anhang

|  |     |
|--|-----|
| Implementationsmoduln .....                | 286 |
| Die Syntax von Modula-2 .....              | 298 |
| Modula-2 Syntaxdiagramme .....             | 303 |
| Compiler-Fehlermeldungen .....             | 310 |
| Reservierte Wörter und Standardnamen ..... | 314 |
| Standardprozeduren .....                   | 315 |
| ASCII-Zeichen .....                        | 317 |
| Literaturverzeichnis .....                 | 319 |
| Modulverzeichnis .....                     | 321 |
| Stichwortverzeichnis .....                 | 332 |