

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>Vorwort</b>	<b>9</b>
<b>0. Einleitung</b>	<b>11</b>
0.1 Entstehung und Gegenstand der Wissenschaft "Informatik"	11
0.2 Anwendungsfelder Automatisierter Datenverarbeitung	12
0.3 Funktionsprinzip einer Datenverarbeitungsanlage	13
0.4 Kennzeichen von Computerprogrammen (Algorithmen)	15
<b>1. Begriffliche Grundlagen der Programmierung</b>	<b>17</b>
1.1 Algorithmische Grundstrukturen und elementare Datentypen	17
1.1.1 Strukturierter Programmentwurf	17
1.1.1.1 Programmentwurf	17
1.1.1.2 Die Entwurfssprache	23
1.1.1.3 Syntax und Semantik der Grundobjekte integer, char und string	24
1.1.1.4 Syntaktische Grobstruktur eines Algorithmus	35
1.1.1.5 Strukturelemente von Algorithmen	37
1.1.1.6 Korrespondenz zwischen Vereinbarungs- und Anweisungsfolge	40
1.1.2 Weitere elementare Konzepte der Entwurfssprache	41
1.1.2.1 Wertzuweisung	41
1.1.2.2 Variablenkonzept	42
1.1.2.3 Exkurs: manuelle Programmüberprüfung	43
1.1.2.4 Syntax und Pragmatik des Datentyps array	44
1.1.2.5 Mehrstufige arrays	48
1.1.2.6 Semantik des Typs array	50
1.1.2.7 Konstanten	51
1.1.2.8 Eingabeanweisung	53
1.1.2.9 Ausgabeanweisung	54
1.1.3 Kontrollstrukturen	56
1.1.3.1 Syntax und Semantik der Alternativanweisung	56
1.1.3.2 Datentyp boolean und Relationsoperatoren	62
1.1.3.3 Wiederholungsstrukturen	66
1.1.3.4 Syntax und Semantik der Kopfschleife	67
1.1.3.5 Syntax und Semantik der Fußschleife	71
1.1.3.6 Syntax und Semantik der Zählschleife	74
1.1.4 Gleitpunktzahlen, Operationen und Ausdrücke	76
1.1.4.1 Syntax und Semantik des Datentyps real	76
1.1.4.2 Darstellung und Genauigkeit von real-Werten	78
1.1.4.3 Charakteristika von Operationen und Ausdrücken	82
1.1.4.4 Überblick zu monadischen und dyadischen Operatoren	83
1.1.4.5 Schreibweise und Auswertung von Ausdrücken	84

1.1.5	Verwendung externer Speichermedien . . . . .	90
1.1.5.1	Dateien: der Typ file . . . . .	91
1.1.5.2	Sequentielle Dateien . . . . .	94
1.1.5.3	Exkurs: der Typ record . . . . .	99
1.1.5.4	Dateien mit direktem Zugriff . . . . .	102
1.1.5.5	Schlüsselzugriff auf Dateien . . . . .	105
1.2	Modulkonzept . . . . .	108
1.2.1	Vereinbarung von Rechenvorschriften . . . . .	108
1.2.1.1	Syntax der Funktionsvereinbarung . . . . .	109
1.2.1.2	Datenschnittstelle: die Parameterliste . . . . .	109
1.2.1.3	Einbindung von Funktionen in ein Programm . . . . .	112
1.2.1.4	Funktionsaufruf . . . . .	114
1.2.1.5	Zusicherungen (Partielle Funktionen) . . . . .	115
1.2.1.6	Hierarchische Gliederung von Funktionen: das Blockkonzept . . . . .	117
1.2.2	Modularer Entwurf eines Programms . . . . .	120
1.2.2.1	Modulbaum . . . . .	120
1.2.2.2	Mehrfachverwendung von Moduln . . . . .	122
1.2.2.3	Gültigkeitsbereich von Namen, strukturierte Aufrufhierarchie . . . . .	124
1.2.2.4	Top-Down-Entwicklung von Programmen . . . . .	125
1.2.2.5	Prozeduren . . . . .	127
1.2.2.6	Modulschnittstellen: die Parameter . . . . .	129
1.2.3	Rekursive Algorithmen . . . . .	131
1.2.3.1	Rekursion . . . . .	131
1.2.3.2	Aufrufmechanismus rekursiver Verfahren . . . . .	134
1.2.3.3	Rekursive Programmierungstechnik . . . . .	135
1.2.3.4	Zum Verhältnis von Rekursion zu Iteration . . . . .	136
1.3	Korrektheit und Terminierung von Algorithmen . . . . .	142
1.3.1	Terminierung von Algorithmen . . . . .	142
1.3.2	Zur Korrektheit von Programmen . . . . .	147
1.3.3	Verifikation von Algorithmen mittels induktiver Zusicherungen . . . . .	150
<b>2.</b>	<b>Maschinelle Realisation und Organisation von DV-Vorgängen . . . . .</b>	<b>155</b>
2.1	Maschinenorientierte Programmierung . . . . .	155
2.1.1	Auswertung von Ausdrücken durch die Rechner-Zentraleinheit . . . . .	157
2.1.1.1	Funktionsweise einer Rechner-Zentraleinheit . . . . .	157
2.1.1.2	Verwendung eines Kellerspeichers und Drei-Adreß-Form von Ausdrücken . . . . .	160
2.1.1.3	Aufbrechen von Formeln in die Ein-Adreß-Form . . . . .	162

2.1.2	Maschinennahe Programmablaufsteuerung . . . . .	166
2.1.2.1	Alternative und Wiederholung . . . . .	167
2.1.2.2	Maschinennahe Unterprogrammtechnik . . . . .	170
2.1.2.3	Verwendung von Parametern beim maschinennahen Unterprogrammaufruf . . . . .	171
2.2	Rechnerinterne Realisation von DV-Vorgängen . . . . .	177
2.2.1	Datendarstellung in Analog- und Digitalrechnern . . . . .	177
2.2.2	Logische Schaltungen . . . . .	180
2.2.3	Halbaddierer . . . . .	183
2.2.4	Volladdierer . . . . .	184
2.2.5	Rückführung der Subtraktion auf die Addition im Zweierkomplement . . . . .	185
2.2.6	Aufbau einer binären Speicherstelle (Flip-Flop) . . . . .	187
2.2.7	Aufbau eines Registers . . . . .	188
2.2.8	Aufbau eines Serienaddierwerks . . . . .	191
2.3	Aufbau und Organisation einer DV-Anlage . . . . .	192
2.3.1	Rechnerkonfiguration . . . . .	192
2.3.2	Speicherhierarchie . . . . .	193
2.3.3	Grundprogramme: Betriebssystem und Programmierumgebungen . . . . .	195
2.3.4	Betriebsarten . . . . .	196
<b>Anhang: Lösungen der Übungen . . . . .</b>		<b>199</b>
<b>Ergänzende Literatur . . . . .</b>		<b>225</b>
<b>Namen- und Sachverzeichnis . . . . .</b>		<b>227</b>