

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einleitung</b>	.	.	.	.	.	1
1.1 Typographie	.	.	.	.	.	1
1.2 Historische Entwicklung	.	.	.	.	.	2
1.3 Definition der Rechnerarithmetik	.	.	.	.	.	4
1.4 Einbettung in Programmiersprachen	.	.	.	.	.	8
1.5 Übersicht über PASCAL-XSC	.	.	.	.	.	9
1.5.1 Universelles Operatorkonzept und allgemeiner Ergebnistyp	.	.	.	.	.	10
1.5.2 Überladen von Prozeduren, Funktionen und Operatoren	.	.	.	.	.	11
1.5.3 Modulkonzept	.	.	.	.	.	12
1.5.4 Dynamische Felder, Teifelder	.	.	.	.	.	13
1.5.5 Stringkonzept	.	.	.	.	.	14
1.5.6 Arithmetik und Rundung	.	.	.	.	.	14
1.5.7 Exakte Auswertung von Ausdrücken	.	.	.	.	.	15
<b>2 Sprachbeschreibung</b>	.	.	.	.	.	17
2.1 Grundsymbole	.	.	.	.	.	19
2.2 Bezeichner (Namen)	.	.	.	.	.	20
2.3 Konstanten, Typen und Variablen	.	.	.	.	.	22
2.3.1 Einfache Datentypen	.	.	.	.	.	23
2.3.2 Strukturierte Datentypen	.	.	.	.	.	27
2.3.2.1 Felder (Arrays)	.	.	.	.	.	27
2.3.2.2 Teifelder	.	.	.	.	.	29
2.3.2.3 Zugriff auf Indexgrenzen	.	.	.	.	.	30
2.3.2.4 Dynamische Felder	.	.	.	.	.	30
2.3.2.5 Zeichenketten (Strings)	.	.	.	.	.	32
2.3.2.6 Dynamische Strings	.	.	.	.	.	32
2.3.2.7 Verbunde (Records)	.	.	.	.	.	33
2.3.2.8 Records mit Varianten	.	.	.	.	.	34
2.3.2.9 Mengen (Sets)	.	.	.	.	.	35
2.3.2.10 Dateien (Files)	.	.	.	.	.	36
2.3.2.11 Textdateien (Textfiles)	.	.	.	.	.	38
2.3.3 Strukturierte arithmetische Standardtypen	.	.	.	.	.	39
2.3.3.1 Der Typ complex	.	.	.	.	.	39
2.3.3.2 Der Typ interval	.	.	.	.	.	39
2.3.3.3 Der Typ cinterval	.	.	.	.	.	40

2.3.3.4	Die Vektor- und Matrixtypen . . . . .	40
2.3.4	Pointer (Zeiger) . . . . .	41
2.3.5	Verträglichkeit von Typen (Typkompatibilität) . . . . .	44
2.3.5.1	Verträglichkeit von Array-Typen . . . . .	45
2.3.5.2	Verträglichkeit von Zeichenketten . . . . .	46
2.4	Ausdrücke . . . . .	47
2.4.1	Standardausdrücke . . . . .	48
2.4.1.1	Ganzzahliger Ausdruck . . . . .	50
2.4.1.2	Reeller Ausdruck . . . . .	51
2.4.1.3	Logischer Ausdruck . . . . .	54
2.4.1.4	Zeichen-Ausdruck . . . . .	55
2.4.1.5	Code-Ausdruck . . . . .	56
2.4.2	Ausdrücke mit genauer Auswertung (#-Ausdrücke) . . . . .	56
2.4.3	Ausdrücke für die strukturierten Datentypen und Pointer-Ausdruck . . . . .	59
2.4.3.1	Array-Ausdruck . . . . .	60
2.4.3.2	String-Ausdruck . . . . .	61
2.4.3.3	Record-Ausdruck . . . . .	61
2.4.3.4	Mengen-Ausdruck . . . . .	62
2.4.3.5	Pointer-Ausdruck . . . . .	62
2.4.4	Erweiterte #-Ausdrücke . . . . .	62
2.4.4.1	#-Ausdrücke für die arithmetischen Standardtypen .	63
2.4.4.2	#-Ausdrücke für Vektoren . . . . .	65
2.4.4.3	#-Ausdrücke für Matrizen . . . . .	67
2.4.4.4	Liste der Operanden im #-Ausdruck . . . . .	69
2.4.4.5	Übersicht über die allgemeinen #-Ausdrücke . . . . .	72
2.5	Anweisungen . . . . .	74
2.5.1	Wertzuweisung . . . . .	74
2.5.2	Eingabe- bzw. Ausgabeanweisungen . . . . .	75
2.5.3	Leere Anweisung . . . . .	79
2.5.4	Prozeduranweisung . . . . .	79
2.5.5	goto-Anweisung . . . . .	80
2.5.6	Verbundanweisung . . . . .	81
2.5.7	Bedingte Anweisungen . . . . .	81
2.5.7.1	if-Anweisung . . . . .	81
2.5.7.2	case-Anweisung . . . . .	81
2.5.8	Wiederholungsanweisungen . . . . .	82
2.5.8.1	while-Anweisung . . . . .	82
2.5.8.2	repeat-Anweisung . . . . .	83
2.5.8.3	for-Anweisung . . . . .	84
2.5.9	with-Anweisung . . . . .	85
2.6	Programmstruktur . . . . .	86
2.7	Unterprogramme . . . . .	88
2.7.1	Prozeduren . . . . .	88

2.7.2	Liste der Standardprozeduren und der Ein-/Ausgabeanweisungen . . . . .	91
2.7.3	Funktionen . . . . .	92
2.7.4	Funktionen mit allgemeinem Ergebnistyp . . . . .	93
2.7.5	Liste der Standardfunktionen . . . . .	94
2.7.6	Operatoren . . . . .	97
2.7.7	Tabelle der Standardoperatoren . . . . .	100
2.7.8	forward- und external-Vereinbarung . . . . .	101
2.7.9	Modifizierter Referenzaufruf für strukturierte Datentypen . . . . .	102
2.7.10	Überladen von Prozeduren, Funktionen und Operatoren . . . . .	103
2.7.11	Überladen von read und write . . . . .	106
2.7.12	Überladen des Zuweisungsoperators := . . . . .	109
2.8	Module . . . . .	111
2.9	Textverarbeitung . . . . .	115
2.9.1	Eingabe von Zeichen und Zeichenketten . . . . .	119
2.10	Handhabung von dynamischen Feldern . . . . .	125
<b>3</b>	<b>Die Arithmetikmodule . . . . .</b>	<b>129</b>
3.1	Das Modul C_ARI . . . . .	135
3.2	Das Modul LARI . . . . .	139
3.3	Das Modul CLARI . . . . .	144
3.4	Das Modul MV_ARI . . . . .	150
3.5	Das Modul MVC_ARI . . . . .	155
3.6	Das Modul MVLARI . . . . .	160
3.7	Das Modul MVCLARI . . . . .	166
3.8	Die Hierarchie der Arithmetikmodule . . . . .	175
3.9	Ein vollständiges Beispielprogramm . . . . .	176
<b>4</b>	<b>Problemlöseroutinen . . . . .</b>	<b>181</b>
<b>5</b>	<b>Übungsaufgaben mit Lösungen . . . . .</b>	<b>185</b>
5.1	Darstellbarkeitstest . . . . .	186
5.2	Berechnen der Exponentialreihe . . . . .	188
5.3	Rundungsfehlereinflüsse . . . . .	190
5.4	Skalarprodukt . . . . .	192
5.5	Boothroyd/Dekker-Matrizen . . . . .	194
5.6	Komplexe Funktionen . . . . .	196
5.7	Oberfläche eines Parallelflächs . . . . .	199
5.8	Parallelität und Gerdenschnitt . . . . .	202
5.9	Transponierte einer Matrix, Symmetrie . . . . .	205
5.10	Streckenplan . . . . .	208
5.11	Lagerbestandslisten . . . . .	211
5.12	Komplexe Zahlen und Polardarstellung . . . . .	214
5.13	Komplexe Division . . . . .	217
5.14	Elektrischer Stromkreis . . . . .	219
5.15	Wechselstrom-Meßbrücke . . . . .	223

5.16 Optische Linse . . . . .	226
5.17 Intervallauswertung eines Polynoms . . . . .	229
5.18 Intervall-Matrixrechnung . . . . .	231
5.19 Automatische Differentiation . . . . .	233
5.20 Newton-Verfahren mit automat. Differentiation . . . . .	237
5.21 Zeitrechnung . . . . .	239
5.22 Iterationsverfahren . . . . .	241
5.23 Spur einer Produktmatrix . . . . .	245
5.24 Taschenrechner für Polynome . . . . .	248
5.25 Intervall-Newton-Verfahren . . . . .	253
5.26 Runge-Kutta-Verfahren . . . . .	255
5.27 Rationalarithmetik . . . . .	258
5.28 Polynomauswertung . . . . .	263
<b>A Syntaxdiagramme . . . . .</b>	<b>269</b>
<b>B Verzeichnisse . . . . .</b>	<b>297</b>
B.1 Syntaxdiagramme . . . . .	297
B.2 Wortsymbole . . . . .	299
B.3 Standardnamen . . . . .	300
B.4 Operatoren . . . . .	302
B.4.1 Grundlegende Operatoren . . . . .	302
B.4.2 Arithmetische Operatoren . . . . .	303
B.4.3 Vergleichsoperatoren für die arithmetischen Standardtypen . . . . .	304
B.4.4 Überladungen des Zuweisungsoperators := . . . . .	305
B.5 Standardfunktionen . . . . .	307
B.6 Transferfunktionen . . . . .	321
B.7 Standardprozeduren . . . . .	324
B.8 #-Ausdrücke . . . . .	329
B.8.1 Reelle und komplexe #-Ausdrücke . . . . .	329
B.8.2 Reelle und komplexe Intervall-#-Ausdrücke . . . . .	330
<b>Literatur . . . . .</b>	<b>331</b>
<b>Stichwortverzeichnis . . . . .</b>	<b>335</b>