

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	1
1.1 Turbo Pascal als Programmiersprache	1
1.2 Datenstrukturen	2
1.3 Programmstrukturen	6
1.4 Systematische Programmentwicklung	8
1.5 Arbeiten mit Turbo Pascal	13
1.5.1 Das Programmpaket Turbo Pascal	13
1.5.2 Installation	14
1.5.3 Integrierte Entwicklungsumgebung (Benutzeroberfläche)	17
1.5.3.1 Aufbau der integrierten Entwicklungsumgebung	18
1.5.3.2 Möglichkeiten der integrierten Entwicklungsumgebung	21
1.6 Programmieren in Turbo Pascal	24
1.6.1 Vergleich eines Programmaufbaus mit der industriellen Fertigung	24
1.6.2 Prinzipieller Programmaufbau	24
1.6.3 Programmieraufgabe	28
1.6.4 Erstellen des Programms	29
1.6.4.1 Eingabe des Programms	29
1.6.4.2 Editier-Befehle	30
1.6.4.3 Kompilieren des Programms	33
1.6.4.4 Suchen und Ersetzen	34
1.6.4.5 Speichern unter einem Programmnamen	36
1.6.4.6 Ausführen des Programms	37
1.6.4.7 Verlassen von Turbo Pascal	38
1.6.4.8 Laden des Programms	38
1.6.4.9 Speichern als .EXE-Datei	38
2 Programmstrukturen und Programmierbeispiele	41
2.1 Folgestrukturen (Sequenzen)	49
2.1.1 Bestimmung des Gesamtwiderstandes bei Parallel- schaltung zweier Widerstände	49
2.1.1.1 Struktogramm	50
2.1.1.2 Programm (PARALLEL.PAS)	50
2.1.2 Übungsaufgabe: WURF1.PAS	51
2.2 Auswahlstrukturen (Selektion)	52
2.2.1 Auswahl aus zwei Möglichkeiten (IF..THEN..ELSE)	52

2.2.1.1	Endgeschwindigkeit eines Elektrons nach Durch- laufen einer Spannung (relativistisch - nicht relativistisch)	53
2.2.1.1.1	Struktogramm	54
2.2.1.1.2	Programm (ELEKTRON.PAS)	54
2.2.1.2	Logische Verknüpfungen	55
2.2.1.2.1	Meßbereichserweiterung zur Strom- und Spannungsmessung	57
2.2.1.2.1.1	Struktogramm	58
2.2.1.2.1.2	Programm (STROMMES.PAS)	59
2.2.1.3	Übungsaufgabe: WURF2.PAS	61
2.2.2	Auswahl aus mehreren Möglichkeiten (CASE..OF..END)	61
2.2.2.1	Wahlweise Berechnungen am senkrechten Kreiszyylinder	62
2.2.2.1.1	LABEL (Kennung)	62
2.2.2.1.2	Struktogramm	64
2.2.2.1.3	Programm mit Rücksprung (KREISZ1.PAS)	65
2.2.2.1.4	Programm ohne Rücksprung (KREISZ2.PAS)	66
2.2.2.1.5	Die Anweisung CASE..OF..ELSE..END	69
2.2.2.1.6	Programm (KREISZ3.PAS)	69
2.2.2.1.7	Programm mit Fehlererkennung durch logische Variable (KREISZ4.PAS)	71
2.2.2.2	Wahlweise Berechnung von Wechselstromwiderständen	75
2.2.2.2.1	Struktogramm	76
2.2.2.2.2	Programm (WESTRO1.PAS)	77
2.2.2.3	Übungsaufgabe: KUGEL.PAS	80
2.3	Wiederholung (Iterationen)	81
2.3.1	Zählschleifen (FOR..TO(DOWNT0)..DO)	81
2.3.1.1	Simulation eines Würfelspiels	82
2.3.1.1.1	Struktogramm	83
2.3.1.1.2	Programm (WUERFEL.PAS)	83
2.3.1.2	Einlesen eines ARRAYs	84
2.3.1.2.1	Einlesen eines eindimensionalen ARRAYs 2.3.1.2.1.1 Struktogramm	85
2.3.1.2.1.2	Programm (WURF3.PAS)	86
2.3.1.2.2	Einlesen eines zweidimensionalen ARRAYs	88
2.3.2	Abweisende Schleife (WHILE..DO)	90
2.3.2.1	Strömungswiderstand einer laminaren Strömung in glatten Rohren (Reynolds-Zahl)	90

2.3.2.1.1	Struktogramm	91
2.3.2.1.2	Programm (STROEMEN.PAS)	92
2.3.3	Nicht abweisende Schleife (REPEAT..UNTIL)	92
2.3.3.1	Strömungsprogramm mit der REPEAT..UNTIL-Schleife	93
2.3.3.1.1	Struktogramm	93
2.3.3.1.2	Programm (STROM2.PAS)	94
2.3.4	Geschachtelte Schleifen	94
2.3.4.1	Durchflußvolumen nach Hagen-Poiseuille	95
2.3.4.1.1	Struktogramm	95
2.3.4.1.2	Programm (HAGEN.PAS)	96
2.3.4.2	Sortierverfahren nach dem Select-Sort-Algorithmus	97
2.3.4.2.1	Struktogramm	98
2.3.4.2.2	Programm (BUBBLE.PAS)	98
2.3.4.3	Übungsaufgabe: Sortierverfahren nach dem Shell-Sort-Algorithmus (SHELL.PAS)	99
3	Unterprogrammtechnik	100
3.1	Unterprogramme (Prozeduren)	101
3.1.1	Programm Mittelwertbildung ohne Unterprogramm (MITTELWE.PAS)	101
3.1.2	Programm Mittelwertbildung in Unterprogrammtechnik (MITTELW2.PAS)	102
3.2	Lokale und globale Variable (Konstante)	103
3.3	Prozeduren mit Parameterübergabe	107
3.3.1	Parameterübergabe außerhalb der Prozedur	108
3.3.2	Direkte Parameterübergabe innerhalb der Prozedur	110
3.3.2.1	Festlegung der Variablen als Ein- und Ausgabeparameter (PROZED2.PAS)	111
3.3.2.2	Festlegen der Variablen als Eingabe-Parameter (PROZED3.PAS)	112
3.3.2.3	Definition mehrerer formaler Variablen	113
3.4	Funktionen	114
3.5	Rekursive Abläufe (Rekursionen)	116
3.5.1	Rekursives Programm zur Fakultätsmittlung (FAKUL1.PAS)	117
3.5.2	Iteratives Programm zur Fakultätsmittlung (FAKUL20.PAS)	118
4	Datentypen, Datenstrukturen und Dateiverwaltung	119
4.1	Definition von Datentypen durch den Benutzer (TYPE-Anweisung)	119
4.2	Strukturierung von Daten als RECORD	122
4.3	Vereinfachte Bearbeitung von RECORDs (WITH-Anweisung)	126

4.4	Strukturierung von Daten als FILE (Datei)	129
4.4.1	Organisationsformen von Dateien	129
4.4.2	Arbeit mit Dateien	130
4.4.2.1	Anweisungen	130
4.4.2.2	Schematische Darstellung von Dateiaufbau und Dateiverwaltung	132
4.4.3	Aufstellen einer Datei mit dateiweisem Datenverkehr	134
4.4.4	Aufstellen einer Direktzugriff-Datei	142
4.5	Übungsaufgabe zur Dateiverwaltung	147
5	Abstrakte Datentypen und objektorientierte Programmierung	148
5.1	Prozeduren und Funktionen als Bausteine eines Programms	150
5.2	Abstrakte Datentypen	155
5.3	Abstrakte Datentypen in Modulen	161
5.4	Abstrakte Datentypen in Objekten	170
5.5	Vererbung und Polymorphie	177
6	Virtuelle Methoden und Erweiterbarkeit	190
6.1	Hierarchie der verwendeten geometrischen Figuren	190
6.2	Statische Methoden und frühe Bindung	193
6.3	Virtuelle Methoden und späte Bindung	199
6.4	Modularisierung und Verbesserung des graphischen Beispiels	204
6.5	Beispiel für die Verwendung von Befehlen aus der UNIT Graph	213
6.6	Bewegen der graphischen Objekte auf dem Bildschirm	218
6.7	Erweiterung der graphischen Objekte um Rechtecke	225
7	Grafik	228
7.1	Unit Graph	228
7.1.1	Initialisierung	228
7.1.2	Grafik-Cursor	229
7.1.3	Textausgabe	230
7.1.4	Zeichenstil	231
7.2	Programmbeispiel (WURF.PAS)	233
8	Anwendungsprogramme	240
8.1	Chemie	240
8.1.1	Radioaktiver Zerfall (RADIOZER.PAS)	240
8.1.2	Titrationen (TITRATIO.PAS)	244
8.2	Mathematik	245
8.2.1	Lösung quadratischer Gleichungen (QUADRAT.PAS)	246
8.2.2	Lösung linearer Gleichungssysteme nach Gauss-Jordan (GAUSSJOR.PAS)	247

8.3 Physik	251
8.3.1 Allgemeine Gasgleichung (GASGLEI.PAS)	251
8.3.2 Berechnung einer Statik (RESULT.PAS)	254
8.3.3 Überlagerung von Schwingungen (Lissajous-Figuren (LISSA.PAS))	260
8.4 Statistik	266
8.4.1 Lineare, exponentielle und logarithmische Regression (REGRESS.PAS)	266
8.4.2 Polynome Regression	270
8.4.3 Multilineare Regression (MULTI.PAS)	274
Anhang	280
A1 Operatoren	280
A 1.1 Vergleichsoperatoren	280
A 1.2 Arithmetische Operationen	280
A 1.3 Logische Operatoren	280
A 1.4 Adreß-Operatoren	280
A 1.5 Mathematische Funktionen	281
A 2 Befehle, nach Gruppen gegliedert	282
A 2.1 Anweisungen	282
A 2.2 Dateifunktionen und Datentypen	283
A 2.3 Prozeduren für den Bildschirm (UNIT CRT)	286
A 2.4 Prozeduren des Betriebssystems (UNIT DOS)	287
A 2.5 Prozeduren für die Grafik (UNIT GRAPH)	290
A 2.6 Overlay-Funktionen	294
A 3 Fehlermeldungen	296
A 3.1 Compiler-Fehlermeldungen	296
A 3.2 Laufzeit-Fehlermeldungen	296
A 4 Fehlersuche mit dem Debugger	298
A 4.1 Aufgabe des Debuggers	298
A 4.2 Verfolgen der Werte einzelner Variablen	300
A 5 Lösungen der Übungsaufgaben	303
A 5.1 WURF1.PAS	303
A 5.2 WURF2.PAS	304
A 5.3 KUGEL.PAS	306
A 5.4 SHELL.PAS	308
A 5.5 DATEI10.PAS	310
Sachwortverzeichnis	314