

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	1
1.1	Turbo Pascal als Programmiersprache	1
1.2	Datenstrukturen	2
1.3	Programmstrukturen	6
1.4	Systematische Programmierung	8
1.5	Arbeiten mit Turbo Pascal	10
1.5.1	Das Programm Paket Turbo Pascal 5	10
1.5.2	Installation	12
1.5.2.1	Installation auf einem Festplatten-Rechner	13
1.5.2.2	Installation auf einem Rechner ohne Festplatte	18
1.5.3	Integrierte Entwicklungsumgebung (Benutzeroberfläche)	19
1.5.3.1	Starten des Programms	20
1.5.3.2	Schema der integrierten Entwicklungsumgebung	20
1.5.3.3	Möglichkeiten der integrierten Entwicklungsumgebung	23
1.6	Programmieren in Turbo Pascal	25
1.6.1	Vergleich eines Programmaufbaus mit der industriellen Fertigung	26
1.6.2	Prinzipieller Programmaufbau	26
1.6.3	Aufbau eines UNITs (Programmbausteins)	30
1.6.4	Programmieraufgabe	32
1.6.5	Erstellen des Programms	33
1.6.5.1	Aufrufen des Editors	33
1.6.5.2	Editier-Befehle	34
1.6.5.3	Speichern unter einem Programmnamen	37
1.6.5.4	Kompilieren	37
1.6.5.5	Informationen (Options)	39
1.6.5.6	Speichern des Programms	43
1.6.5.7	Verlassen von Turbo Pascal	43
1.6.5.8	Laden des Programms	43
1.6.5.9	Speichern auf Diskette als .EXE-Datei	44
2 Programmstrukturen und Programmierbeispiele	45
2.1	Folgestrukturen (Sequenzen)	53
2.1.1	Bestimmung des Mittelwertes zweier Zahlen	54
2.1.1.1	Struktogramm	54
2.1.1.2	Programm (MITTELWE.PAS)	54
2.1.2	Übungsaufgabe: WURF1.PAS	54
2.2	Auswahlstrukturen (Selektion)	56
2.2.1	Auswahl aus zwei Möglichkeiten (IF..THEN..ELSE)	56
2.2.1.1	Endgeschwindigkeit eines Elektrons nach Durchlaufen einer Spannung (relativistisch – nicht relativistisch)	57

2.2.1.1.1	Struktogramm	58
2.2.1.1.2	Programm (ELEKTRON.PAS)	59
2.2.1.2	Logische Verknüpfungen	60
2.2.1.2.1	Vergleich dreier Zahlen	61
2.2.1.2.1.1	Struktogramm	62
2.2.1.2.1.2	Programm (LOGIK.PAS)	63
2.2.1.2	Übungsaufgabe: WURF2.PAS	64
2.2.2	Auswahl aus mehreren Möglichkeiten (CASE..OF..END)	64
2.2.2.1	Wahlweise Berechnungen am senkrechten Kreiszylinder	65
2.2.2.1.1	LABEL (Kennung)	65
2.2.2.1.2	Struktogramm	66
2.2.2.1.3	Programm (KREISZYL.PAS)	67
2.2.2.1.4	Die Anweisung CASE..OF..ELSE..END	68
2.2.2.1.5	Programm (KREISZYL.PAS)	68
2.2.2.2	Wahlweise Berechnung von Wechselstromwiderständen	70
2.2.2.2.1	Struktogramm	71
2.2.2.2.2	Programm (WESTROWI.PAS)	72
2.2.2.3	Übungsaufgabe: KUGEL.PAS	75
2.3	Wiederholung (Iteration)	76
2.3.1	Zählschleifen (FOR..TO(DOWNT0)..DO)	76
2.3.1.1	Simulation eines Würfelspiels	77
2.3.1.1.1	Struktogramm	77
2.3.1.1.2	Programm (WUERFEL.PAS)	78
2.3.1.2	Einlesen eines ARRAYS	79
2.3.1.2.1	Einlesen eines eindimensionalen ARRAYS	80
2.3.1.2.1.1	Struktogramm	81
2.3.1.2.1.2	Programm (WURF3.PAS)	82
2.3.1.2.2	Einlesen eines zweidimensionalen ARRAYS	83
2.3.2	Abweisende Schleife (WHILE..DO)	85
2.3.2.1	Strömungswiderstand einer laminaren Strömung in glatten Röhren (Reynolds-Zahl)	86
2.3.2.1.1	Struktogramm	87
2.3.2.1.2	Programm (STROEMEN.PAS)	87
2.3.3	Nicht abweisende Schleife (REPEAT..UNTIL)	88
2.3.3.1	Strömungsprogramm mit der REPEAT..UNTIL-Schleife	89
2.3.3.1.1	Struktogramm	89
2.3.3.1.2	Programm (STROM2.PAS)	89
2.3.4	Geschachtelte Schleifen	90
2.3.4.1	Durchflußvolumen nach Hagen-Poiseuille	90
2.3.4.1.1	Struktogramm	91
2.3.4.1.2	Programm (HAGEN.PAS)	92
2.3.4.2	Sortierverfahren nach dem Bubble-Sort-Algorithmus	93
2.3.4.2.1	Struktogramm	93
2.3.4.2.2	Programm (BUBBLE.PAS)	94
2.3.4.3	Übungsaufgabe: Sortierverfahren nach dem Shell-Sort-Algorithmus (SHELL.PAS)	95

3 Unterprogrammtechnik	96
3.1 Unterprogramme (Prozeduren)	96
3.1.1 Programm Mittelwertbildung ohne Unterprogramm (MITTELWE.PAS)	97
3.1.2 Programm Mittelwertbildung in Unterprogrammtechnik (MITTELW2.PAS)	97
3.2 Lokale und globale Variable (Konstante)	99
3.3 Prozeduren mit Parameterübergabe	102
3.3.1 Parameterübergabe außerhalb der Prozedur	103
3.3.2 Direkte Parameterübergabe innerhalb der Prozedur	105
3.3.2.1 Festlegung der Variablen als Ein- und Ausgabeparameter (PROZED2.PAS)	106
3.3.2.2 Festlegen der Variablen als Eingabe-Parameter (PROZED3.PAS)	107
3.3.2.3 Definition mehrerer formaler Variablen	108
3.4 Funktionen	109
3.5 Rekursive Abläufe (Rekursionen)	112
3.5.1 Rekursives Programm zur Fakultätsermittlung (FAKUL1.PAS) . . .	112
3.5.2 Iteratives Programm zur Fakultätsermittlung (FAKUL2.PAS) . . .	113
4 Weiterführende Möglichkeiten zum Umgang mit Datentypen und Datenstrukturen	114
4.1 Definition von Datentypen durch den Benutzer (TYPE-Anweisung)	114
4.2 Strukturierung von Daten als RECORD	117
4.3 Vereinfachte Bearbeitung von RECORDs (WITH-Anweisung)	121
4.4 Strukturierung von Daten als FILE (Datei)	123
4.4.1 Organisationsformen von Dateien	124
4.4.2 Anweisungen zur Arbeit mit Dateien	125
4.4.3 Aufstellen einer Datei mit dateiweisem Datenverkehr	127
4.4.4 Aufstellen einer Direktzugriff-Datei	132
5 Anwendungsprogramme	138
5.1 Chemie	138
5.1.1 Radioaktiver Zerfall (RADIOZER.PAS)	138
5.1.2 Wasserstoffspektrum (SPEKTRUM.PAS)	141
5.1.3 Auswertung von Titrationen (TITRATIO.PAS)	143
5.2 Mathematik	145
5.2.1 Lösung quadratischer Gleichungen (QUADRAT.PAS)	145
5.2.2 Addition zweier Matrizen (MATRADD.PAS)	146
5.2.3 Multiplikation zweier Matrizen (MATRMULT.PAS)	147
5.2.4 Lösung linearer Gleichungssysteme nach Gauss-Jordan (GAUSSJOR.PAS)	150

5.3	Physik	155
5.3.1	Abbildungsgleichung der geometrischen Optik (LINSENL.PAS)	155
5.3.2	Allgemeine Gasgleichung (GASGLEI.PAS)	157
5.4	Statistik	160
5.4.1	Lineare, exponentielle und logarithmische Regression (REGRESS.PAS)	160
5.4.2	Multilineare Regression (MULTI.PAS)	165
Anhang		172
A1	Operatoren	172
A 1.1	Vergleichsoperatoren	172
A 1.2	Arithmetische Operationen	172
A 1.3	Logische Operatoren	172
A 1.4	Adress-Operatoren	172
A 1.5	Mathematische Funktionen	173
A2	Alphabetische Reihenfolge der Befehle	174
A3	Fehlermeldungen	199
A 3.1	Compiler-Fehlermeldungen	199
A 3.2	Laufzeit-Fehlermeldungen	199
A4	Arbeiten mit dem Debugger und der Break/watch-Funktion	201
A 4.1	Aufgabe des Debuggers	201
A 4.2	Verfolgen der Werte einzelner Variablen	202
A 4.3	Gleichzeitiges Überwachen mehrerer Variablen	206
A 4.4	Zusammenfassung	208
A5	Lösungen der Übungsaufgaben	209
A 5.1	WURF1.PAS	209
A 5.2	WURF2.PAS	210
A 5.3	KUGEL.PAS	211
A 5.4	SHELL.PAS	214
A6	Unterschiede zwischen den Versionen	217
A 6.1	Unterschiede in den Compiler-Befehlen und UNITS	217
A 6.2	Unterschiede zwischen Version 3 und Version 4	218
A 6.2.1	Allgemeine Unterschiede	218
A 6.2.2	Spezielle Unterschiede	220
A 6.3	Unterschiede zwischen Version 4 und Version 5	221
A 6.3.1	Allgemeine Unterschiede	221
A 6.3.2	Spezielle Unterschiede	222
A 6.4	Umwandlung von Programmen der verschiedenen Versionen	223
A 6.4.1	Umwandeln von Programmen der Version 3 in Version 5	223
A 6.4.2	Umwandeln von Programmen der Version 3 in Version 4	228
Sachwortverzeichnis		229