

Inhaltsverzeichnis

1. Hintergrund und Anwendung dieses Buches.....	17
1.1. Zielsetzung.....	17
1.2. Programmieren – worum geht es dabei überhaupt?.....	17
1.2.1. Programmiersprachen.....	17
1.2.2. Syntax und Semantik.....	18
1.2.3. Vom Compiler zur Integrierten Entwicklungsumgebung.....	19
1.3. Pascal – Ein kurzer historischer Überblick.....	20
1.3.1. Der Anfang.....	20
1.3.2. Wichtige Implementationen.....	20
1.3.3. Free Pascal und Lazarus.....	20
1.4. Didaktische Ausrichtung.....	21
1.5. Wenn Sie nicht Seite für Seite vorwärts arbeiten wollen.....	22
2. „Hallo Welt“ - Ihr erstes Programm.....	23
2.1. Aufgabe: Erstellen Sie eine (Konsol-) Anwendung.....	23
2.2. Der Beitrag von Pascal.....	23
2.2.1. Aufbau eines Programms.....	23
2.2.2. Syntaxdiagramme (Fahrpläne).....	25
2.2.3. Darstellung von Texten.....	27
2.2.4. Ausgabeanweisung.....	27
2.2.5. Elementare Eingabeanweisung.....	28
2.3. So nützen Sie Lazarus.....	29
2.3.1. Ohne Installation geht gar nichts.....	30
2.3.2. Start der IEU von Lazarus.....	39
2.3.3. Die Bedienoberfläche (Standardeinstellung).....	39
2.3.4. Auswahl einer Programmschablone.....	41
2.3.5. Ergänzung des Programmrahmens mit dem Quelltexteditor.....	42
2.3.6. Speichern und Laden von Dateien und Projekten.....	45
2.3.7. Übersetzen Sie Ihr Projekt.....	46
2.4. Lösung.....	47
2.4.1. So erstellen Sie Ihr Programm.....	47
2.4.2. Kommentare.....	48
2.5. Übungsaufgaben zu Kapitel 2.....	49
2.5.1. Änderung des Ausgabertextes.....	49

2.5.2. Langer Ausgabertext.....	49
2.6. Lösungen zu den Übungsaufgaben zu Kapitel 2.....	49
2.6.1. Lösung Änderung des Ausgabertextes.....	49
2.6.2. Lösung Langer Ausgabertext.....	49
3. Von Typen, Variablen, Bezeichnern, Operatoren und ähnlichem – der Weg zu Ihrem ersten wirklich nützlichen Programm.....	50
3.1. Aufgabe: Elementares Rechnen mit ganzen Zahlen.....	50
3.1.1. Aufgabenstellung: Ermittlung von Polynomwerten.....	50
3.1.2. Der Beitrag von Pascal.....	51
3.1.3. Lösung.....	65
3.2. Aufgabe: Elementares Rechnen mit Gleitkommazahlen.....	66
3.2.1. Aufgabenstellung: Ermittlung von Polynomwerten.....	66
3.2.2. Der Beitrag von Pascal.....	66
3.2.3. Lösung.....	74
3.2.4. Weitere Aufgaben.....	75
3.3. Aufgabe: Elementare Textverarbeitung.....	80
3.3.1. Aufgabenstellung.....	80
3.3.2. Der Beitrag von Pascal.....	80
3.3.3. Der Beitrag von Lazarus.....	81
3.3.4. Lösung.....	83
4. So kommt die Logik in Ihr Programm – Logisches, Boolesches und Relationales....	85
4.1. Aufgabenstellung.....	85
4.1.1. Schloss und Schlüssel (Umgang mit Bitmustern).....	85
4.1.2. Boolesche Algebra.....	85
4.1.3. Vergleiche von ganzen Zahlen, Gleitkommazahlen und Texten.....	85
4.2. Der Beitrag von Pascal.....	86
4.2.1. Logische Operatoren und Ausdrücke.....	86
4.2.2. Der Datentyp boolean, Boolesche Operatoren und Ausdrücke.....	88
4.2.3. Relationale Operatoren und Ausdrücke.....	89
4.3. Lösungen.....	90
4.3.1. Schloss und Schlüssel.....	90
4.3.2. DeMorgansche Regeln.....	91
4.3.3. Hilfe mein Computer rechnet verkehrt – Relationale Ausdrücke, Informationsdarstellung und andere Feinheiten.....	93
5. Damit Ihre Arbeit einfacher wird: Standardprozeduren und -funktionen.....	96

5.1. Aufgabenstellung.....	96
5.1.1. Verschiedenes aus Mathematik und Physik.....	96
5.1.2. Ermittlung der numerischen Codierung von Textzeichen.....	97
5.1.3. Handhabung von Zeichenketten.....	97
5.1.4. Verzeichnis- und Dateibehandlung.....	98
5.1.5. Datums- und Zeitbehandlung.....	98
5.2. Der Beitrag von Pascal.....	98
5.2.1. Units der Laufzeitbibliothek (Paket RTL).....	99
5.2.2. Mathematik.....	102
5.2.3. Behandlung von Textketten.....	106
5.2.4. Dateibehandlung.....	107
5.2.5. Zeit- und Datumsangaben.....	108
5.2.6. Automatische Typenkonvertierung.....	109
5.3. Lösungen.....	109
5.3.1. Verschiedenes aus Mathematik und Physik.....	109
5.3.2. Ermittlung der numerischen Codierung von Textzeichen.....	111
5.3.3. Handhabung von Zeichenketten.....	111
5.3.4. Aufgaben zur Verzeichnis- und Dateibehandlung.....	113
5.3.5. Datums- und Zeitbehandlung.....	114
6. Es geht nicht immer nur geradeaus - Steuerstrukturen.....	116
6.1. Einfache Fallunterscheidung.....	117
6.1.1. Aufgabe: Werte einer abschnittsweise definierten Funktion berechnen.....	117
6.1.2. Beitrag von Pascal: Bedingte Anweisungen (Verzweigungen).....	118
6.1.3. Der Beitrag von Lazarus - Syntaxsensitiver Editor.....	123
6.1.4. Der Beitrag von Lazarus – Debugger zum Ersten.....	125
6.1.5. Lösung.....	130
6.1.6. Weitere Aufgaben.....	131
6.2. Mehrfachverzweigungen.....	133
6.2.1. Aufgabe: Gewinnhöhe in Abhängigkeit von der Losnummer ermitteln.....	133
6.2.2. Aufgabe: Erstellung eines Rechentrainers.....	134
6.2.3. Der Beitrag von Pascal.....	134
6.2.4. Der Beitrag von Lazarus – Debuggen von Mehrfachverzweigungen.....	136
6.2.5. Lösungen.....	138
6.3. Wiederholte Ausführung von Anweisungen.....	143
6.3.1. Aufgaben zur wiederholten Ausführung von Anweisungen.....	143
6.3.2. Der Beitrag von Pascal - Wiederholte Ausführung von Operationen	

(Schleifenbildung).....	144
6.3.3. Der Beitrag von Lazarus – Eingabehilfen des Editors.....	152
6.3.4. Der Beitrag von Lazarus – Debuggen von Schleifen.....	153
6.3.5. Lösungen.....	154
6.4. Sonstige Möglichkeiten der Programmsteuerung.....	157
6.4.1. Aufgaben, die besondere Steuerkonstrukte einsetzen.....	157
6.4.2. Der Beitrag von Pascal - Sonstige Möglichkeiten der Programmsteuerung	158
6.4.3. Lösung.....	159
7. Ihr Programm braucht Umgebungskontakt - Daten-Ein- und Ausgabe, Speichern von Texten.....	162
7.1. Aufgabenstellung.....	162
7.1.1. Erstellen, anzeigen und abspeichern einer Textinformation.....	162
7.1.2. Einlesen und Anzeigen auf der Festplatte gespeicherter Texte.....	163
7.2. Der Beitrag von Pascal (klassisch prozedural).....	163
7.2.1. Schreib- und Leseanweisungen.....	163
7.2.2. Dateiarten.....	165
7.2.3. Textdateien.....	165
7.2.4. Prozeduren und Funktionen für die Dateibearbeitung.....	165
7.3. Der Beitrag von Lazarus.....	171
7.3.1. Fehlerbehandlung.....	171
7.3.2. Abschlussbehandlung.....	177
7.3.3. Besondere Aspekte des Debuggens.....	177
7.4. Lösung.....	178
7.4.1. Erstellen, anzeigen und abspeichern einer Textinformation.....	178
7.4.2. Einlesen und Anzeigen auf der Festplatte gespeicherter Texte.....	179
8. Programmieren mit Bausteinen – Prozeduren, Funktionen und Units.....	181
8.1. Prozeduren (Benutzerdefinierte Anweisungen).....	181
8.1.1. Aufgaben.....	181
8.1.2. Der Beitrag von Pascal.....	181
8.1.3. Der Beitrag von Lazarus.....	185
8.1.4. Lösung.....	186
8.2. Funktionen.....	189
8.2.1. Aufgaben.....	189
8.2.2. Der Beitrag von Pascal.....	189

8.2.3. Der Beitrag von Lazarus.....	191
8.2.4. Lösung.....	192
8.3. Implementationspraxis von Funktionen und Prozeduren.....	193
8.4. Verschachtelte Unterprogramme.....	195
8.4.1. Gültigkeit von Bezeichnern bei verschachtelten Unterprogrammen.....	195
8.4.2. Aufruf geschachtelter Unterprogramme.....	197
8.4.3. Die forward-Deklaration.....	198
8.5. Rekursion - Prozeduren und Funktionen arbeiten für sich selbst.....	198
8.5.1. Aufgaben.....	198
8.5.2. Der Beitrag von Pascal.....	199
8.5.3. Lösung.....	200
8.5.4. Der Beitrag von Lazarus.....	201
8.5.5. Lösung.....	203
8.6. Funktions- und Prozedurvariable.....	203
8.6.1. Aufgabe.....	203
8.6.2. Der Beitrag von Pascal.....	204
8.6.3. Der Beitrag von Lazarus.....	207
8.6.4. Lösung.....	208
8.7. Units.....	208
8.7.1. Aufgaben.....	209
8.7.2. Der Beitrag von Pascal.....	209
8.7.3. Der Beitrag von Lazarus.....	214
8.7.4. Lösung.....	218
9. Die Bedienoberfläche „verkauft“ Ihr Programm – erste Schritte in Richtung grafische Bedienoberflächen.....	221
9.1. Objektorientierte Programmierung ganz kurz.....	221
9.2. Umstellung der Programme aus den Kapiteln 2 und 3 auf eine grafische Bedienoberfläche.....	223
9.3. Der Beitrag von Pascal.....	223
9.4. Der Beitrag von Lazarus.....	223
9.4.1. Anwendung mit grafischer Bedienoberfläche.....	225
9.4.2. Objektinspektor.....	228
9.4.3. Komponenten für die Datenausgabe.....	235
9.4.4. Komponenten für die Programmsteuerung.....	237
9.4.5. Komponenten für die Dateneingabe.....	240

9.4.6. Komponenten für die Textbearbeitung.....	247
9.4.7. Komponenten zur Gliederung der Fenster.....	249
9.5. Nicht alles, was Sie für Ihre Arbeit benötigen, kann in diesem Buch stehen – Die Hilfefunktionen.....	251
10. Die liebe Verwandtschaft – Datenfelder (arrays).....	253
10.1. Aufgabenstellung.....	253
10.1.1. Arbeiten mit einer Messwerttabelle.....	253
10.1.2. Gliederung von Umsätzen nach Umsatzart und -monat.....	254
10.1.3. Lösung eines Linearen Gleichungssystems.....	255
10.2. Der Beitrag von Pascal.....	255
10.2.1. Strukturierte Datentypen.....	255
10.3. Datenfelder.....	256
10.3.1. Feldgrenzen.....	257
10.3.2. Feldtypen.....	260
10.4. Der Beitrag von Lazarus.....	260
10.4.1. Bedienoberfläche.....	260
10.5. Lösungen.....	262
10.5.1. Aufgabe Messwerttabelle.....	262
10.5.2. Aufgabe Umsatzübersicht.....	264
10.5.3. Aufgabe Lösung eines Linearen Gleichungssystems.....	266
11. Noch mehr Typen – Zähltypen, Teilbereichstypen und Mengen.....	275
11.1. Aufgabenstellung.....	275
11.1.1. Selbstdokumentierender Quelltext, Verbesserung des Dokumentationswerts	275
11.1.2. Betrachtung von Unterbereichen.....	275
11.1.3. Kombination von Eigenschaften.....	276
11.2. Der Beitrag von Pascal.....	276
11.2.1. Aufzählungstypen (enumerated Types).....	276
11.2.2. Teilbereichstypen (subrange types).....	279
11.2.3. Mengentypen.....	281
11.2.4. Die for - in - Schleife.....	285
11.3. Der Beitrag von Lazarus.....	286
11.4. Lösung.....	287
11.4.1. Aufzählungstypen.....	287
11.4.2. Verbesserung des Dokumentationswerts durch Nutzung von Teilbereichs-	

und Aufzählungstypen.....	287
11.4.3. Teilbereichstypen.....	288
11.4.4. Mengen.....	288
12. Record-Verdächtiges – Arbeiten mit komplexen Datenstrukturen.....	290
12.1. Die Aufgabe.....	290
12.1.1. Komplexe, logisch miteinander verbundene Daten aus der technischen Datenverarbeitung.....	290
12.1.2. Komplexe, logisch miteinander verbundene Daten aus der kommerziellen Datenverarbeitung.....	290
12.2. Der Beitrag von Pascal – Record-Datentypen.....	291
12.2.1. Syntax und Anwendungsmöglichkeiten.....	291
12.2.2. Zuweisungsoperationen auf Records und Teile von Records.....	293
12.2.3. Die with- (Pseudo-) Anweisung.....	295
12.2.4. Record-Konstante.....	296
12.2.5. Varianten-Records.....	297
12.3. Lösung.....	298
12.3.1. Record-Datentyp aus der technischen Datenverarbeitung.....	298
12.3.2. Beispiel für den Record-Datentyp aus der kommerziellen Datenverarbeitung.....	300
12.4. Problemgerechte Datendarstellung durch Verwendung von Records.....	300
12.4.1. Verwendung von Record-Datentypen zur Darstellung von Matrizen und Vektoren.....	300
12.4.2. Ausblick auf erweiterte Möglichkeiten.....	302
12.5. Debugging.....	302
13. Sie wissen nicht was noch kommt – Dynamische Daten.....	303
13.1. Aufgaben.....	303
13.1.1. Wechselnder Speicherplatzbedarf.....	303
13.1.2. Kellerspeicher, Stack (LIFO).....	303
13.1.3. Schieberegister, Warteschlange (FIFO).....	304
13.1.4. Ringspeicher.....	304
13.2. Der Beitrag von Pascal.....	305
13.2.1. Zeiger.....	305
13.3. Lösungen.....	307
13.3.1. Wechselnder Speicherbedarf im Programm.....	307
13.3.2. Lineare Listen.....	311

13.3.3. Kellerspeicher mit Visualisierung.....	313
13.3.4. Warteschlange mit Visualisierung.....	317
13.3.5. Ringspeicher mit Visualisierung.....	321
14. Am Ende ist nicht alles vorbei – Einfache Persistenzlösungen.....	330
14.1. Aufgabe: Lesen und Speichern mit dem Dateisystem.....	330
14.2. Der Beitrag von Pascal.....	330
14.2.1. Definition von Binärdateien.....	331
14.2.2. Verknüpfung der logischen mit der physikalischen Datei.....	331
14.2.3. Öffnen und Schließen.....	331
14.2.4. Schreiben und Lesen.....	331
14.2.5. Positionieren.....	332
14.3. Lösung.....	332
14.3.1. Dateneingabe im Dialog.....	332
14.3.2. Datenspeicherung.....	334
14.3.3. Schreiben auf die Datei.....	334
14.3.4. Lesen von der Datei und Datenanzeige.....	334
14.3.5. Programmcode.....	335
15. Die Welt besteht aus Klassen und Objekten – Grundlagen der objektorientierten Programmierung.....	342
15.1. Aufgabe.....	342
15.2. Der Beitrag von Pascal.....	342
15.2.1. Eigenschaften.....	344
15.2.2. Methoden.....	344
15.2.3. Sichtbarkeit.....	346
15.3. Der Beitrag von Lazarus.....	347
15.3.1. CodeExplorer.....	347
15.3.2. Code-Browser.....	349
15.4. Lösung.....	349
15.4.1. Hauptprogramm ProHaushaltsBuch.....	351
15.4.2. Unit UHaushaltsbuch.....	351
15.4.3. Unit UFrMMainHaushalt.....	355
16. Ein Bild sagt mehr als 1000 Worte – Einfache Grafikprogrammierung.....	361
16.1. Aufgaben.....	361
16.1.1. Darstellung eines Funktionsgraphen.....	361
16.1.2. Turm von Hanoi.....	361

16.2. Der Beitrag von Pascal.....	362
16.3. Der Beitrag von Lazarus.....	362
16.3.1. Zeichenfläche TCanvas.....	362
16.3.2. Schreib- und Zeichenwerkzeuge.....	364
16.3.3. Methoden von TCanvas.....	367
16.3.4. Darstellung von Bitmaps.....	369
16.4. Lösungen.....	372
16.4.1. Darstellung eines Funktionsgraphen.....	372
16.4.2. Türme von Hanoi.....	387
17. Geben Sie es der Grafik zurück – Interaktive Grafikprogrammierung.....	401
17.1. Aufgaben.....	401
17.1.1. Interaktives Zeichnen von Funktionsgraphen.....	401
17.1.2. Grafische Lösung transzendenter Gleichungen.....	401
17.2. Der Beitrag von Pascal.....	402
17.3. Der Beitrag von Lazarus.....	402
17.3.1. Mausereignisse.....	402
17.4. Lösungen.....	402
17.4.1. Interaktives Zeichnen von Funktionsgraphen.....	402
17.4.2. Grafische Lösung transzendenter Gleichungen.....	417
18. Denn was man schwarz auf weiß besitzt... – Arbeiten mit dem Drucker.....	425
18.1. Aufgaben.....	425
18.1.1. Erster Umgang mit dem Drucker.....	425
18.1.2. Drucken eines einfachen Texts.....	425
18.1.3. Drucken eines Texts mit eingebauter Grafik.....	425
18.2. Der Beitrag von Lazarus.....	426
18.2.1. Drucker-Unit Printers.....	426
18.2.2. Dialoge zum Einrichten des Drucks und des Druckers.....	428
18.2.3. Umgang mit JPEG-Dateien.....	430
18.3. Lösungen.....	431
18.3.1. Erster Umgang mit dem Drucker.....	431
18.3.2. Drucker- und Seiteneinstellungen vornehmen und einen Text drucken....	433
18.3.3. Drucken eines Texts mit eingebauter Grafik.....	438