

# Auf einen Blick

1	Eine erste Einführung .....	15
2	Unser erstes Programm .....	21
3	Verschiedene Arten von Daten .....	31
4	Verschiedene Fälle in einem Programm .....	43
5	Programmteile wiederholen .....	51
6	Programme übersichtlich aufteilen .....	63
7	Große Datenmengen speichern .....	71
8	Zeichen und Texte speichern .....	77
9	Indirekter Zugriff mit Zeigern .....	85
10	Unterschiedliche Daten zusammenfassen .....	93
11	Daten auf der Festplatte .....	105
12	Eine Vertiefung der bisherigen Themen .....	111
13	Daten dynamisch im Speicher verwalten .....	227
14	Arbeiten mit Zahlen .....	241
15	Präprozessor-Anweisungen .....	261
16	Zugriff auf Dateien und Verzeichnisse .....	269
17	Umgang mit Datum und Uhrzeit .....	283
18	Kommunikation mit dem Betriebssystem .....	295
19	Datenbanken .....	301
20	Beispielprojekte .....	323
21	Grafische Benutzeroberflächen mit GTK+ .....	351

# Inhalt

Materialien zum Buch .....	14
----------------------------	----

## **1 Eine erste Einführung** 15

---

<b>1.1</b> Welche Vorteile bietet C? .....	15
<b>1.2</b> Was benötige ich zum Programmieren? .....	16
<b>1.3</b> Wie ist dieses Buch aufgebaut? .....	16
<b>1.4</b> Wie sollten Sie mit diesem Buch arbeiten? .....	17
<b>1.5</b> C-Standards .....	18
<b>1.6</b> Ubuntu Linux unter Windows .....	18

## **2 Unser erstes Programm** 21

---

<b>2.1</b> Wie gebe ich das Programm ein? .....	21
<b>2.2</b> Was bedeuten die einzelnen Zeilen? .....	22
<b>2.3</b> Das Programm wird gespeichert .....	23
<b>2.4</b> Wie starte ich das fertige Programm? .....	24
<b>2.5</b> Eine weitere Möglichkeit zum Starten .....	26
<b>2.6</b> Kommentare sind wichtig .....	28
<b>2.7</b> Eine Übungsaufgabe .....	29

## **3 Verschiedene Arten von Daten** 31

---

<b>3.1</b> Daten bekannt machen und speichern .....	31
<b>3.2</b> Wie gebe ich Daten auf dem Bildschirm aus? .....	33
<b>3.3</b> Wie kann der Benutzer seine Daten per Tastatur eingeben? ...	34

3.4	Berechnungen mit Operatoren .....	36
3.5	Entwicklung eines Programms .....	38
3.6	Fehler suchen .....	39
3.7	Eine Übungsaufgabe .....	41

## **4      Verschiedene Fälle in einem Programm** 43

---

4.1	Eine einfache Bedingung mit »if« .....	43
4.2	Welche Bedingungen gibt es? .....	45
4.3	Zwei Möglichkeiten, mit »if« und »else« .....	46
4.4	Wie kann ich Bedingungen kombinieren? .....	47
4.5	Eine Übungsaufgabe .....	49

## **5      Programmteile wiederholen** 51

---

5.1	Regelmäßige Wiederholungen mit »for« .....	52
5.2	Bedingte Wiederholungen mit »do-while« .....	54
5.3	Besser vorher prüfen mit »while«? .....	56
5.4	Tabellen formatieren .....	59
5.5	Eine Übungsaufgabe zu Tabellen .....	60
5.6	Eine Übungsaufgabe zur Eingabekontrolle .....	61

## **6      Programme übersichtlich aufteilen** 63

---

6.1	Wie definiere ich eine Funktion? .....	63
6.2	Wie rufe ich eine Funktion auf? .....	65
6.3	Werte an eine Funktion übergeben .....	66
6.4	Ein Ergebnis von einer Funktion zurückerhalten .....	68
6.5	Eine Übungsaufgabe .....	69

## **7 Große Datenmengen speichern** 71

---

<b>7.1</b>	<b>Felder erzeugen und mit Daten füllen</b> .....	<b>71</b>
<b>7.2</b>	<b>Wie gebe ich die Daten aus?</b> .....	<b>73</b>
<b>7.3</b>	<b>Wie kann der Benutzer ein Feld füllen?</b> .....	<b>74</b>
<b>7.4</b>	<b>Eine Übungsaufgabe</b> .....	<b>76</b>

## **8 Zeichen und Texte speichern** 77

---

<b>8.1</b>	<b>Zeichenketten erzeugen und füllen</b> .....	<b>77</b>
<b>8.2</b>	<b>Wie gebe ich eine Zeichenkette aus?</b> .....	<b>79</b>
<b>8.3</b>	<b>Wie kann der Benutzer eine Zeichenkette füllen?</b> .....	<b>80</b>
<b>8.4</b>	<b>Mehrere Zeichenketten</b> .....	<b>81</b>
<b>8.5</b>	<b>Wie kann ich Zeichenketten formatieren?</b> .....	<b>82</b>
<b>8.6</b>	<b>Eine Übungsaufgabe</b> .....	<b>83</b>

## **9 Indirekter Zugriff mit Zeigern** 85

---

<b>9.1</b>	<b>Wie arbeite ich mit Zeigern und Adressen?</b> .....	<b>85</b>
<b>9.2</b>	<b>Wie nutze ich Zeiger bei Funktionen?</b> .....	<b>87</b>
<b>9.3</b>	<b>Wir zeigen auf Felder</b> .....	<b>88</b>
<b>9.4</b>	<b>Eine Übungsaufgabe</b> .....	<b>90</b>

## **10 Unterschiedliche Daten zusammenfassen** 93

---

<b>10.1</b>	<b>Strukturen definieren</b> .....	<b>93</b>
<b>10.2</b>	<b>Wie erzeuge ich Strukturdaten?</b> .....	<b>94</b>
<b>10.3</b>	<b>Wie gebe ich die Daten aus?</b> .....	<b>95</b>
<b>10.4</b>	<b>Wie kann der Benutzer Strukturen füllen?</b> .....	<b>96</b>

<b>10.5</b>	<b>Mehrere Strukturdaten</b> .....	98
<b>10.6</b>	<b>Wie übergebe ich Strukturdaten?</b> .....	99
<b>10.7</b>	<b>Eine Übungsaufgabe</b> .....	102

## **11 Daten auf der Festplatte** 105

---

<b>11.1</b>	<b>Wie speichere ich Daten auf der Festplatte?</b> .....	105
<b>11.2</b>	<b>Wie lese ich Daten von der Festplatte?</b> .....	108
<b>11.3</b>	<b>Eine Übungsaufgabe</b> .....	110

## **12 Eine Vertiefung der bisherigen Themen** 111

---

<b>12.1</b>	<b>Verschiedene Arten von Daten</b> .....	111
12.1.1	Mehrere Daten auf einmal einlesen .....	111
12.1.2	Datentypen für ganze Zahlen .....	113
12.1.3	Datentypen für Zahlen mit Nachkommastellen .....	116
12.1.4	Umwandlungen zwischen Datentypen .....	117
12.1.5	Konstanten sind unveränderlich .....	119
12.1.6	Zufällige Zahlen .....	121
12.1.7	Kombinierte Zuweisungen .....	122
12.1.8	Daten tauschen .....	125
12.1.9	Alle Operatoren .....	126
<b>12.2</b>	<b>Verschiedene Fälle in einem Programm</b> .....	129
12.2.1	Wahrheitswerte .....	129
12.2.2	Bedingte Zuweisung .....	131
12.2.3	Mehr als zwei Fälle .....	132
12.2.4	Fälle zusammenfassen .....	133
12.2.5	Nebenwirkungen bei logischen Verknüpfungen .....	135
<b>12.3</b>	<b>Programmteile wiederholen</b> .....	137
12.3.1	Varianten der »for«-Schleife .....	137
12.3.2	Schleifen vorzeitig abbrechen oder später fortsetzen .....	140

12.3.3	Eine Schleife in einer Schleife .....	143
12.3.4	Eine mehrfache Schleife abbrechen .....	144
<b>12.4</b>	<b>Programme übersichtlich aufteilen .....</b>	<b>145</b>
12.4.1	Funktionen deklarieren .....	145
12.4.2	Lokale und globale Variablen .....	147
12.4.3	Statische Variablen .....	149
12.4.4	Rekursive Funktionen .....	150
12.4.5	Zeiger auf Funktionen .....	151
12.4.6	Beliebige Anzahl von Parametern .....	153
12.4.7	Überladen von Funktionen .....	155
<b>12.5</b>	<b>Große Datenmengen speichern .....</b>	<b>156</b>
12.5.1	Operationen mit Feldern .....	156
12.5.2	Mehrdimensionale Felder .....	163
12.5.3	Felder sortieren .....	165
12.5.4	Elemente in einem Feld suchen .....	169
<b>12.6</b>	<b>Zeichen und Texte speichern .....</b>	<b>174</b>
12.6.1	Einzelne Zeichen .....	174
12.6.2	Der Code eines Zeichens .....	175
12.6.3	Funktionen für Zeichenketten .....	177
12.6.4	Zeichenketten vergleichen .....	178
12.6.5	Zeichenketten zerlegen .....	180
12.6.6	Verbessertes Einlesen von Wörtern .....	181
12.6.7	Verbessertes Einlesen von Zeichenketten .....	183
12.6.8	Zeichenketten und Zahlen umwandeln .....	186
12.6.9	Verbessertes Einlesen von Zahlen .....	188
12.6.10	Operationen mit Zeichenketten .....	191
<b>12.7</b>	<b>Indirekter Zugriff mit Zeigern .....</b>	<b>200</b>
12.7.1	Rechnen mit Zeigern und Adressen .....	200
<b>12.8</b>	<b>Unterschiedliche Daten zusammenfassen .....</b>	<b>202</b>
12.8.1	Vereinfachung durch »typedef« .....	203
12.8.2	Strukturen in Strukturen .....	203
12.8.3	Enumerationen .....	205
<b>12.9</b>	<b>Daten auf der Festplatte .....</b>	<b>207</b>
12.9.1	Programm mit Ein- und Ausgabe .....	207
12.9.2	Umlenkung der Ein- und Ausgabe .....	209
12.9.3	CSV-Dateien schreiben .....	212
12.9.4	CSV-Dateien lesen .....	214

12.9.5	Datensätze mit fester Länge schreiben .....	216
12.9.6	Datensätze mit fester Länge lesen .....	218
12.9.7	Datensätze mit fester Länge schreiben und lesen .....	220

## **13 Daten dynamisch im Speicher verwalten** 227

---

<b>13.1</b>	<b>Warum benötige ich dynamische Felder?</b> .....	227
<b>13.2</b>	<b>Eine Datenreihe dynamisch speichern</b> .....	228
<b>13.3</b>	<b>Die Größe eines dynamischen Felds ändern</b> .....	230
<b>13.4</b>	<b>Eine Tabelle dynamisch speichern</b> .....	232
<b>13.5</b>	<b>Wie übergebe ich ein dynamisches Feld an eine Funktion?</b> ....	235

## **14 Arbeiten mit Zahlen** 241

---

<b>14.1</b>	<b>Winkelfunktionen</b> .....	241
<b>14.2</b>	<b>Runden, Nachkommastellen, Modulo</b> .....	243
<b>14.3</b>	<b>Weitere mathematische Funktionen</b> .....	245
<b>14.4</b>	<b>Komplexe Zahlen darstellen</b> .....	246
<b>14.5</b>	<b>Rechnen mit komplexen Zahlen</b> .....	248
<b>14.6</b>	<b>Weitere Funktionen für komplexe Zahlen</b> .....	250
<b>14.7</b>	<b>Bit-Operatoren</b> .....	252
<b>14.8</b>	<b>Umwandlung von Dualzahlen</b> .....	255
<b>14.9</b>	<b>Bitfelder</b> .....	258

## **15 Präprozessor-Anweisungen** 261

---

<b>15.1</b>	<b>Einbinden von Dateien</b> .....	261
<b>15.2</b>	<b>Definitionen und Makros</b> .....	262

15.3	Definitionen und Verzweigungen .....	264
15.4	Eine Systemweiche .....	266

## **16 Zugriff auf Dateien und Verzeichnisse** 269

---

16.1	Attribute von Dateien und Verzeichnissen .....	269
16.2	Zugriffsrechte ändern .....	273
16.3	Inhalt eines Verzeichnisses .....	275
16.4	Inhalt eines Verzeichnisbaums .....	278
16.5	Dateien ändern .....	280
16.6	Verzeichnisse ändern .....	281

## **17 Umgang mit Datum und Uhrzeit** 283

---

17.1	Weltzeit ausgeben .....	283
17.2	Lokale Zeit ausgeben und formatieren .....	285
17.3	Zeitangaben erzeugen .....	287
17.4	Zeitspanne messen .....	289
17.5	Zeit abwarten .....	291
17.6	Alter berechnen .....	292

## **18 Kommunikation mit dem Betriebssystem** 295

---

18.1	Wie übergebe ich Daten an ein Programm? .....	295
18.2	Wie nutze ich die Rückgabe eines Programms? .....	297
18.3	Systemkommandos ausführen .....	299



<b>19</b>	<b>Datenbanken</b>	301
<hr/>		
19.1	Aufbau einer Datenbank .....	301
19.2	Datenbanken mit SQLite .....	302
19.3	Datenbank und Tabelle erzeugen .....	303
19.4	Datensätze einfügen .....	305
19.5	Anzeigen der Datensätze .....	307
19.6	Auswahl von Datensätzen und Feldern .....	309
19.7	Auswahl mit Platzhaltern .....	312
19.8	Auswahl nach Eingabe .....	314
19.9	Sortieren der Ausgabe .....	316
19.10	Ändern von Datensätzen .....	318
19.11	Löschen von Datensätzen .....	319
<b>20</b>	<b>Beispielprojekte</b>	323
<hr/>		
20.1	Lernspiel: Hauptstädte der EU .....	323
20.2	Lernspiel: Kopfrechnen .....	329
20.2.1	Das Basisprogramm .....	329
20.2.2	Version mit Zeitmessung .....	333
20.2.3	Version mit Highscore-Datei .....	334
20.3	Ausgabe von Morsezeichen .....	337
20.3.1	Textdatei als Datenquelle .....	338
20.3.2	Morse-Code auf dem Bildschirm .....	339
20.3.3	Morse-Code per Lautsprecher .....	341
20.4	Spiel Mastermind .....	344
<b>21</b>	<b>Grafische Benutzeroberflächen mit GTK+</b>	351
<hr/>		
21.1	Datentypen der »Glib« .....	352
21.2	Zeichenketten mit »GString« .....	353

<b>21.3</b>	<b>Felder mit GArray</b> .....	355
21.3.1	Aufbau des Programms .....	355
21.3.2	Rahmen des Programms .....	355
21.3.3	Hilfsfunktion zum Einlesen .....	357
21.3.4	Ausgabe aller Elemente .....	358
21.3.5	Einfügen am Anfang und am Ende .....	359
21.3.6	Einfügen an beliebiger Position .....	359
21.3.7	Löschen eines Elements .....	360
<b>21.4</b>	<b>Die erste Benutzeroberfläche</b> .....	361
<b>21.5</b>	<b>Eigenschaften setzen und abrufen</b> .....	364
<b>21.6</b>	<b>Ereignisfunktionen</b> .....	365
<b>21.7</b>	<b>Positionierung von Widgets</b> .....	367
<b>21.8</b>	<b>Auswahl- und Eingabe-Widgets</b> .....	369

## Anhang

---

<b>A</b>	<b>Installationen</b> .....	375
<b>B</b>	<b>Hilfestellungen und Übersichten</b> .....	399
<b>C</b>	<b>Lösungen der Übungsaufgaben</b> .....	411
	Index .....	425