

Inhalt

Vorwort	13
1 Erste Grundlagen	15
1.1 Historisches	15
1.2 Die Programmiersprache C++ und die Maschine	16
1.3 Werkzeuge zum Programmieren	18
1.3.1 Der Editor	18
1.3.2 Der Compiler	19
1.4 Die Beispiele	20
1.5 Wo gibt es Hilfe?	20
1.6 Das erste Programm!	21
1.6.1 Fehlermeldungen	24
1.7 Eingaben und Kommentare	26
1.7.1 Kommentare und Namen	28
1.8 Zahltypen und -bereiche	29
1.8.1 Ganze Zahlen	29
1.8.2 Kommazahlen	33
1.8.3 Bit-Operatoren	34
1.8.4 Vorsicht Falle: Umwandlung des Zahltyps	35
1.9 Zeichen und Zeichenketten	38
1.9.1 Eingabe	41

1.9.2	Zeichen und Zahlen	43
1.10	C++-Quiz	44
2	Zahlen raten – Kontrollstrukturen anwenden	47
2.1	Fallunterscheidung mit if	47
2.1.1	Vergleichsoperatoren	49
2.1.2	Logische Verknüpfungen	50
2.1.3	Bedingungsoperator	52
2.1.4	if und Fehler bei der Eingabe	53
2.1.5	Fehler in Verbindung mit if	55
2.1.6	C++-Quiz	56
2.2	Wiederholungen	57
2.2.1	while-Schleife	57
2.2.2	do-while-Schleife	59
2.2.3	for-Schleife	61
2.2.4	Abbruch mit break	62
2.2.5	Abbruch mit boolescher Variable	63
2.2.6	continue – zurück an den Anfang	63
2.2.7	C++-Quiz	64
2.3	Der Zufall kommt ins Spiel	66
2.3.1	Bereich für Zufallszahlen definieren	69
2.4	Konstante	71
2.5	Auswahl mit switch	73
2.6	Aufzählungstyp	76
2.7	C++-Quiz	78
3	Ein- und Ausgabe	79
3.1	Standardein- und -ausgabe	80
3.1.1	Umleitung auf Betriebssystemebene	81
3.2	Ein- und Ausgabe mit Dateien	82
3.2.1	Schreiben einer Textdatei (Spielerdatenbank)	82
3.2.2	Einlesen der Spielerdatenbank	84

3.2.3	Binärdatei	86
3.3	Formatierung der Ausgabe	88
3.4	C++-Quiz	89
4	Aufgaben strukturieren	91
4.1	Deklaration und Definition	92
4.1.1	Übergabe per Wert	93
4.1.2	Überladen einer Funktion	95
4.2	Trennung von Schnittstelle und Implementation	96
4.2.1	Namensräume	100
4.2.2	Präprozessoranweisungen	101
4.3	Übergabe per Referenz	102
4.4	Dateiübergreifende Sichtbarkeit	104
4.5	Rekursion	106
4.6	Einschränkung der Sichtbarkeit	109
4.7	C++-Quiz	112
5	Das Spielfeld	113
5.1	Eine Zeile	113
5.1.1	Zeilen mit array	114
5.1.2	Zeilen mit vector	116
5.2	Das Spielfeld – viele Zeilen	117
5.2.1	Spielfeld mit vector	119
5.2.2	Feld vorbesetzen	120
5.3	Die Anwendung – TicTacToe	121
5.4	C++-Quiz	130
6	Spieler, Würfel und Klassen	133
6.1	Objektorientierung	134
6.2	Klasse Spieler	136
6.2.1	explicit	141
6.2.2	private oder public?	142

6.3	Trennung von Schnittstelle und Implementation	143
6.4	Mehr über Konstruktoren	145
6.4.1	Allgemeiner Konstruktor	145
6.4.2	Standardkonstruktor	145
6.4.3	Kopierkonstruktor	146
6.4.4	Einheitliche Initialisierung	149
6.5	Die Zerstörung von Objekten	150
6.5.1	Der Laufzeit-Stack	150
6.5.2	Destruktor	151
6.6	Klasse Würfel	153
6.7	Würfelspiel: Mensch gegen Maschine	155
6.7.1	Der Computer spielt gegen sich selbst	156
6.8	C++-Quiz	161
7	Grafik mit C++	163
7.1	Ereignisgesteuerte Programmierung	164
7.2	Einfache Grafik	165
7.3	Klassenvariablen und -funktionen	169
7.4	Ereignisse	171
7.5	Bewegte Grafik	173
7.6	Grafikerzeugung	181
7.7	C++-Quiz	187
8	Dynamische Speicherbeschaffung	189
8.1	Zeiger	190
8.1.1	Zeiger auf Zeichen	192
8.1.2	Zeigerarithmetik und Wahrheitswerte	193
8.2	C-Arrays	195
8.2.1	Parameterübergabe per Zeiger	197
8.3	Speicherbeschaffung	198
8.3.1	Die beste Art!	198
8.3.2	new und delete – tun Sie es nicht!	199

8.3.3	unique_ptr	202
8.3.4	shared_ptr	204
8.4	Grafische Objekte dynamisch erzeugen.....	206
8.4.1	Speicherplatz besser nutzen	208
8.5	Zeiger als Beobachter	209
8.6	C++-Quiz	211
9	Vererbung	213
9.1	Generalisierung und Spezialisierung	213
9.2	Vererbung am Beispiel	214
9.2.1	Statische Auswertung	220
9.3	Konstruktor erben	220
9.4	Polymorphismus	221
9.4.1	Polymorphismus und »die großen Drei«	223
9.4.2	Überschreiben oder nicht überschreiben?	223
9.4.3	Polymorphismus-Anwendung	225
9.4.4	Herausfiltern bestimmter Klassen	226
9.5	Abstrakte Klassen	227
9.6	Mehrfachvererbung	228
9.7	Polymorphismus und SFML – TicTacToe reloaded	229
9.8	Probleme der Modellierung mit Vererbung	236
9.9	C++-Quiz	237
10	Fehlerbehandlung	239
10.1	Fehler erkennen und signalisieren	240
10.2	Fehler behandeln	240
10.3	Vordefinierte Exceptions	244
10.4	Eigene Exception-Klasse	245
10.5	C++-Quiz	247

11	Interaktives Spiel mit Grafik und Sound	249
11.1	Anzeige des Spielergebnisses	251
11.2	Einfache grafische Komponenten.....	253
11.2.1	Der Mond.....	253
11.2.2	Die fallenden Objekte.....	254
11.3	Sprites.....	256
11.3.1	Der Vogel	259
11.4	Spielablauf.....	260
12	Überladen von Operatoren.....	269
12.1	Zeiger als Beobachter: Operatoren -> und *	272
12.2	++, ==, << und weitere	274
12.2.1	Typumwandlung	279
12.2.2	++ vorangestellt (Präfix)	279
12.2.3	++ nachgestellt (Postfix)	281
12.2.4	Gleichheitsoperator.....	282
12.2.5	Subtraktion.....	284
12.2.6	Ausgabeoperator <<.....	284
12.2.7	Eingabeoperator >>	286
12.2.8	Objekte als Funktion	287
12.2.9	Indexoperator []	287
12.2.10	Arithmetische Operatoren += und +	289
12.2.11	Zuweisungsoperator	291
12.2.12	new, delete und die großen Drei	294
12.3	Empfehlungen	298
12.4	C++-Quiz	299
13	Die C++-Standardbibliothek	301
13.1	Templates.....	302
13.1.1	Funktions-Template	303
13.1.2	Template-Spezialisierung	305
13.1.3	Klassen-Template	307

13.2	Funktionsobjekte und Lambda-Funktionen	309
13.2.1	Funktionsobjekte.....	310
13.2.2	Lambda-Funktionen.....	314
13.3	Paare	315
13.4	Iteratoren	317
13.4.1	Iterator-Kategorien.....	321
13.5	Algorithmen.....	322
13.5.1	Funktionsweise.....	322
13.5.2	sort	324
13.5.3	find	324
13.5.4	binary_search und lower_bound.....	326
13.5.5	copy	328
13.5.6	remove und erase	329
13.5.7	fill	330
13.5.8	Folge mit fortlaufenden Werten füllen	331
13.5.9	generate	331
13.5.10	min und max.....	332
13.5.11	min_element und max_element	333
13.5.12	accumulate.....	333
13.5.13	Skalarprodukt.....	335
13.6	Container	336
13.6.1	Gemeinsame Eigenschaften	336
13.6.2	Sequentielle Container	339
13.6.3	array.....	341
13.6.4	vector	341
13.6.5	list	342
13.6.6	deque	343
13.6.7	stack.....	344
13.6.8	Assoziative Container.....	344
13.6.9	map	345
13.6.10	set.....	349