

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	63
2.2.5	Abbruch mit boolescher Variable	63
2.2.6	continue – zurück an den Anfang.....	64
2.2.7	C++-Quiz	65
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	Standerdein- 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.....	147
6.4.4	Einheitliche Initialisierung.....	149
6.5	Die Zerstörung von Objekten	150
6.5.1	Der Laufzeit-Stack.....	150
6.5.2	Destruktor	152
6.6	Klasse Würfel.....	154
6.7	Würfelspiel: Mensch gegen Maschine	156
6.7.1	Der Computer spielt gegen sich selbst	157
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.....	172
7.5	Bewegte Grafik.....	173
7.6	Grafikerzeugung	181
7.7	C++-Quiz	188
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	295
12.3 Empfehlungen	298
12.4 C++-Quiz	300
13 Die C++-Standardbibliothek	301
13.1 Templates	302
13.1.1 Funktions-Templates	303
13.1.2 Template-Spezialisierung	305
13.1.3 Klassen-Templates	307

13.2	Funktionsobjekte und Lambda-Funktionen	310
13.2.1	Funktionsobjekte.....	310
13.2.2	Lambda-Funktionen.....	315
13.3	Paare	316
13.4	Iteratoren	317
13.4.1	Iterator-Kategorien.....	321
13.5	Algorithmen.....	322
13.5.1	Funktionsweise.....	323
13.5.2	sort	324
13.5.3	find	325
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	332
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	340
13.6.3	array.....	340
13.6.4	vector	340
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	346
13.6.10	set.....	349

13.6.11 unordered_map	350
13.6.12 unordered_set	351
13.7 Zeitmessung und Datum/Uhrzeit	352
13.8 Komplexe Zahlen	354
14 Referenzsemantik	357
14.1 Compiler-generierte Funktionen	358
14.2 Empfehlungen	359
14.3 Praktische Umsetzung	360
15 Ausblick	363
15.1 Template-Erweiterungen	363
15.2 Die C++-Standardbibliothek	364
15.3 Test von C++-Programmen	366
A Anhang	367
A.1 Installationshinweise für Windows	368
A.1.1 Compiler	368
A.1.2 Entwicklungsumgebung	368
A.1.3 SFML	370
A.2 Installationshinweise für Linux	371
A.2.1 Compiler	371
A.2.2 Entwicklungsumgebung	371
A.2.3 SFML	372
A.3 Installationshinweise für OS X	373
A.3.1 Compiler und Entwicklungsumgebung	373
A.3.2 SFML	374
A.4 ASCII-Tabelle	376
Glossar	379
Literatur	391
Stichwortverzeichnis	393