

# Inhalt

<b>Einleitung</b> .....	<b>13</b>
<b>1 Systematik der Problemlösung</b> .....	<b>17</b>
1.1 Phasen der Programmentwicklung .....	17
1.2 Software-Lebenszyklus .....	19
1.3 Software-Entwicklungsverfahren .....	21
<b>2 Erste Gehversuche mit C/C++</b> .....	<b>26</b>
2.1 Warum gerade C/C++? .....	26
2.2 Compiler und Interpreter .....	28
2.3 Übersetzen eines C/C++-Programms .....	30
2.4 Programmstart .....	31
<b>3 Die Entwicklungsumgebung Visual C++</b> .....	<b>32</b>
3.1 Installation von VC++ .....	32
3.2 Starten von VC++ .....	34
3.3 Erstellen eines neuen Projektes .....	36
3.3.1 Win32-Projekte .....	37
3.3.1.1 Variante 1 - VC++ leistet Vorarbeit .....	38
3.3.1.2 Variante 2 - leeres Projekt .....	39
3.3.2 CLR-Projekte .....	42
3.4 Übersetzen eines eigenen Programms .....	44
3.5 Ausführen eines eigenen Programms .....	47
3.6 Paradigmen der Projektorganisation .....	47
<b>4 Grundlegende Sprach- und Steuerungselemente</b> .....	<b>50</b>
4.1 Kommentare .....	50
4.2 Datentypen und Variablen .....	51
4.2.1 Variablennamen .....	52
4.2.2 Ganzzahlige Variablen .....	52
4.2.3 Fließkommazahlen .....	54
4.2.4 Zeichen .....	55
4.2.5 Felder .....	56

4.2.5.1	Eindimensionale Felder .....	56
4.2.5.2	Mehrdimensionale Felder .....	57
4.2.5.3	Zugriff auf die Elemente eines Feldes .....	59
4.2.5.4	Startwertzuweisung für ein- und mehrdimensionale Arrays .....	61
4.2.6	Zeichenketten .....	63
4.3	Konstanten .....	64
4.4	Operatoren .....	65
4.4.1	Vorzeichenoperatoren .....	65
4.4.2	Arithmetische Operatoren .....	65
4.4.2.1	Addition + .....	65
4.4.2.2	Subtraktion - .....	65
4.4.2.3	Multiplikation * .....	66
4.4.2.4	Division / .....	66
4.4.2.5	Modulo % .....	66
4.4.2.6	Zuweisung = .....	66
4.4.2.7	Kombinierte Zuweisungen .....	67
4.4.2.8	Inkrementierung ++ .....	67
4.4.2.9	Dekrementierung - .....	68
4.4.3	Vergleichsoperatoren .....	68
4.4.3.1	Gleichheit == .....	68
4.4.3.2	Ungleichheit != .....	68
4.4.3.3	Kleiner < .....	69
4.4.3.4	Größer > .....	69
4.4.3.5	Kleiner gleich <= .....	69
4.4.3.6	Größer gleich >= .....	70
4.4.4	Logische Operatoren .....	70
4.4.4.1	Logisches NICHT ! .....	70
4.4.4.2	Logisches UND && .....	70
4.4.4.3	Logisches ODER    .....	70
4.4.5	Typumwandlungsoperator .....	71
4.4.6	Speicherberechnungsoperator .....	71
4.4.7	Bedingungsoperator .....	72
4.4.8	Indizierungsoperator .....	73
4.4.9	Klammerungsoperator .....	73
4.5	Anweisungen und Blöcke .....	75
4.6	Alternationen .....	75
4.6.1	Einfache Abfragen (if - else) .....	75
4.6.2	Mehrfachabfragen (else - if) .....	76
4.6.3	Die switch-case-Anweisung .....	77
4.7	Iterationen .....	79
4.7.1	Zählergesteuerte Schleifen (for) .....	79
4.7.2	Kopfgesteuerte Schleifen (while) .....	83
4.7.3	Fußgesteuerte Schleifen (do - while) .....	84
4.7.4	Schleifenabbruch (continue) .....	85
4.7.5	Schleifenabbruch (break) .....	86
4.7.6	Schleifenumwandlungen .....	88

- 4.8 Funktionen ..... 88
  - 4.8.1 Formaler Aufbau einer Funktion ..... 89
    - 4.8.1.1 Der Funktionskopf ..... 90
    - 4.8.1.2 Der Funktionsrumpf ..... 91
  - 4.8.2 Datentyp und Deklaration einer Funktion - Prototyping ..... 92
  - 4.8.3 Das Prinzip der Parameterübergabe ..... 97
    - 4.8.3.1 Aufrufverfahren call by value ..... 97
    - 4.8.3.2 Aufrufverfahren call by reference ..... 99
    - 4.8.3.3 Adressoperator, Zeiger und Dereferenzierung ..... 102
  - 4.8.4 Regeln für ein erfolgreiches Prototyping ..... 103
  - 4.8.5 Die exit()-Funktion ..... 104
  - 4.8.6 Rekursive Funktionen ..... 104
- 4.9 Ein- und Ausgabe ..... 107
  - 4.9.1 Formatierte Eingabe mit scanf() ..... 107
  - 4.9.2 Formatierte Ausgabe mit printf() ..... 108
  - 4.9.3 Arbeiten mit Dateien ..... 109
    - 4.9.3.1 Öffnen der Datei ..... 110
    - 4.9.3.2 Verarbeiten der Datensätze ..... 110
    - 4.9.3.3 Schließen der Datei ..... 111
    - 4.9.3.4 stdio.h ..... 111
    - 4.9.3.5 fflush() und stdin ..... 113

**5 Strukturierte Programmierung ..... 114**

- 5.1 Problemstellung ..... 115
- 5.2 Problemanalyse ..... 116
- 5.3 Struktogramm nach Nassi-Shneiderman ..... 119
  - 5.3.1 Sequenz ..... 121
  - 5.3.2 Alternation ..... 123
  - 5.3.3 Verschachtelung ..... 124
  - 5.3.4 Verzweigung ..... 125
  - 5.3.5 Schleifen ..... 127
    - 5.3.5.1 Zählergesteuerte Schleife ..... 127
    - 5.3.5.2 Kopfgesteuerte Schleife ..... 131
    - 5.3.5.3 Fußgesteuerte Schleifen ..... 133
    - 5.3.5.4 Endlosschleifen ..... 134
    - 5.3.5.5 Kriterien zur Schleifenauswahl ..... 134
  - 5.3.6 Programm- oder Funktionsaufruf ..... 134
  - 5.3.7 Aussprung ..... 135
  - 5.3.8 Rechnergestützte Erstellung von Struktogrammen ..... 136
    - 5.3.8.1 StruktEd ..... 136
    - 5.3.8.2 hus-Struktogrammer ..... 143
- 5.4 Flussdiagramm nach DIN 66001 ..... 151
- 5.5 Programmerstellung ..... 153
- 5.6 Programmtest ..... 153
- 5.7 Programmablauf ..... 154
- 5.8 Dokumentation nach DIN 66230 ..... 155

5.8.1	Funktion und Aufbau des Programms	155
5.8.2	Programmkenndaten	156
5.8.3	Betrieb des Programms	157
5.8.4	Ergänzungen	157
5.9	Aspekte des Qualitätsmanagements EN-ISO 9000	158
5.10	Algorithmus – was ist das?	159
5.11	EVA-Prinzip	165
5.12	Programmierung von Formelwerken	166
<b>6</b>	<b>Lösung einfacher Probleme</b>	<b>171</b>
6.1	Umrechnung von Temperatursystemen	171
6.2	Flächenberechnung geradlinig begrenzter Flächen (Polygone)	177
6.2.1	Erste Problemvariation: Berechnung der Schwerpunktkoordinaten $S(x_S; y_S)$ von polygonförmig begrenzten Flächen	184
6.2.2	Zweite Problemvariation: Suche nach einem „günstigen“ Treffpunkt	185
6.3	Berechnung einer Brückenkonstruktion	186
6.4	Schaltjahrüberprüfung	190
6.5	Ein Problem aus der Energiewirtschaft	196
6.6	Logarithmische Achsenteilung	206
<b>7</b>	<b>Objektorientierte Programmierung (OOP)</b>	<b>214</b>
7.1	Modellbildung mittels Abstraktion	214
7.2	Klassen und Objekte	215
7.3	Attribute und Methoden einer Klasse	218
7.4	Bruchrechnung mit OOP	219
7.5	Vererbung	228
7.6	Strings	234
7.7	Typumwandlungen	236
7.8	Strukturierte Programmierung vs. OOP	239
<b>8</b>	<b>Lösung fortgeschrittener Probleme</b>	<b>241</b>
8.1	Grafische Darstellung funktionaler Abhängigkeiten	241
8.1.1	Welt- und Screenkoordinaten	243
8.1.2	Koordinatentransformationen	245
8.1.3	Darstellung der Sinusfunktion	251
8.1.4	Darstellung quadratischer Parabeln	255
8.1.5	Spannungsteilerkennlinien	258
8.2	Lösung technisch-wissenschaftlicher Probleme	260
8.2.1	Widerstandsreihen E6 bis E96	260
8.2.2	Farbcodierung von Widerständen nach DIN 41429	263
8.2.3	Fourier-Synthese periodischer empirischer Funktionen	266
8.2.4	Fourier-Analyse empirischer Funktionen	274
8.3	Nullstellenbestimmung von Funktionen	279
8.3.1	Inkrementverfahren und Intervallhalbierung	279
8.3.2	Die regula falsi	284
8.3.3	Das Newton-Verfahren	286

8.4	Numerische Integration .....	289
8.4.1	Riemannsche Unter- und Obersummen .....	289
8.4.2	Trapezregel .....	293
8.4.3	Simpsonsche Regel .....	298
8.4.4	Effektivwertberechnungen .....	303
8.5	Einbindung eigener Klassen .....	305
8.5.1	Das „Platinenproblem“ als objektorientierte Konsolenanwendung ..	305
8.5.2	Das „Platinenproblem“ in der Erweiterung mit grafischer Benutzeroberfläche .....	310
<b>9</b>	<b>Lösung komplexer Probleme .....</b>	<b>314</b>
9.1	Kurvendiskussion und Funktionsplotter am Beispiel ganzrationaler Funktionen bis 3. Ordnung .....	314
9.2	Ausgleichsrechnung - Bestimmung der „besten“ Geraden in einer Messreihe .....	317
9.3	Digitaltechnik .....	327
<b>10</b>	<b>Tabellen und Übersichten .....</b>	<b>341</b>
10.1	Datentypen und ihre Wertebereiche .....	341
10.2	Vergleich der Symbole nach DIN 66 001 und der Nassi-Shneiderman-Darstellung .....	342
10.3	Schlüsselwörter ANSI C .....	343
10.4	Erweiterte Schlüsselwörter C++ .....	345
10.5	ASCII-Tabelle .....	348
10.6	Standardfunktionen und ihre Zuordnung zu den Header-Dateien (Include)	350
<b>Literatur</b>	.....	<b>354</b>
<b>Index</b>	.....	<b>355</b>