

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Computer allgemein</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Computer = Hardware + Software + Firmware</b>	<b>2</b>
1.1.1 Überblick	2
1.1.2 Kosten für die Computerleistung	3
1.1.3 Geschichtliche Entwicklung des Computers	3
<b>1.2 Hardware = Geräte + Datenträger</b>	<b>4</b>
1.2.1 Hardware im Überblick	4
1.2.1.1 Fünf Arten peripherer Geräte bzw. Einheiten	4
1.2.1.2 Drei Gruppen von Datenträgern	5
1.2.2 Verarbeitung von Information in der CPU	7
1.2.2.1 Analogie der Datenverarbeitung bei Mensch und Computer	7
1.2.2.2 Computer als speicherprogrammierte Anlage	8
1.2.2.3 Computerrechnen im Dual-System Bit für Bit	9
1.2.3 Speicherung von Information intern im Hauptspeicher	9
1.2.3.1 Informationsdarstellung im ASCII und EBCDI-Code	10
1.2.3.2 Hexadezimale Darstellung von Zeichen	10
1.2.3.3 Hauptspeicher als RAM und ROM	10
1.2.3.4 Byte als Maßeinheit für die Speicherkapazität	12
1.2.4 Speicherung von Information extern auf Datenträgern	12
1.2.4.1 Kasette und Magnetband	12
1.2.4.2 Diskette, Winchesterplatte und Magnetplatte	13
1.2.4.3 Klarschriftbeleg als Druckerausgabe	14
1.2.4.4 Schnittstellen als Bindeglieder CPU – Peripherie	15
1.2.4.5 Back-Up-Systeme zur Datensicherung	16
1.2.5 Verfahren der Datenerfassung	17
1.2.6 Computertypen	18
1.2.6.1 System-Konfigurationen für Personal- und Großcomputer	18
1.2.6.2 Eigenschaften von Personalcomputern	20
1.2.6.3 Personalcomputer im Computer-Netzwerk	21
<b>1.3 Software = Daten + Programme</b>	<b>22</b>
1.3.1 Software im Überblick	22
1.3.1.1 Begriffsbildungen für Daten	22
1.3.1.2 Begriffsbildungen für Programme	23
1.3.2 Datentypen und Datenstrukturen	25
1.3.2.1 Einfache Datentypen als ‚Moleküle‘	25
1.3.2.2 Datenstrukturen als strukturierte Datentypen	26
1.3.2.3 Statische und dynamische Datentypen	27
1.3.2.4 Vordefinierte und benutzerdefinierte Datentypen	28
1.3.2.5 Datentypen bei den verschiedenen Programmiersprachen	28
1.3.3 Programmstrukturen	29
1.3.3.1 Folgestrukturen	29
1.3.3.2 Auswahlstrukturen	30
1.3.3.3 Wiederholungsstrukturen	31

1.3.3.4	Unterprogrammstrukturen	32
1.3.3.5	Mehrere Strukturen in einem Programm	32
1.3.4	Daten- und Programmstrukturen als Software-Bausteine	32
1.3.4.1	Modell des Hauptspeichers RAM als Regalschrank	33
1.3.4.2	Daten als Variablen und Konstanten	34
1.3.4.3	Programm mit Vereinbarungsteil und Anweisungsteil	35
1.3.5	Datei und Datenbank	36
1.3.5.1	Zugriffsart, Speicherungsform und Verarbeitungsweise	37
1.3.5.2	Vier Organisationsformen von Dateien	40
1.3.5.3	Grundlegende Abläufe auf Dateien	40
1.3.5.4	Datei öffnen, verarbeiten und schließen	42
1.3.5.5	Eine oder mehrere Dateien verarbeiten	42
1.3.5.6	Datenbank	43
1.3.6	System-Software (Betriebssystem)	45
1.3.6.1	Betriebssystem als Firmware (ROM) oder als Software	46
1.3.6.2	Beispiel: Betriebssystem unterstützt Computer-Start	46
1.3.6.3	Übersetzerprogramme	47
1.3.6.4	Programmiersprachen	50
1.3.6.5	Herstellerabhängige und unabhängige Betriebssysteme	52
1.3.6.6	Einige Betriebssysteme kurzgefaßt	53
1.3.7	Anwender-Software entwickeln	55
1.3.7.1	Problemanalyse	55
1.3.7.2	Formen zur Darstellung des Lösungsablaufes	56
1.3.7.3	Programmierung	58
1.3.7.4	Programmiertechniken und Entwurfprinzipien	59
1.3.7.5	Programmgeneratoren	61
1.3.8	Anwender-Software einsetzen	62
1.3.8.1	Menügesteuerter oder kommandogesteuerter Dialog	62
1.3.8.2	Einige Programm-Qualitätsmerkmale	62
1.3.8.3	Vier kaufmännische Standard-Programmpakete	63
1.3.8.4	Teillösung und Gesamtlösung im Betrieb	65
1.3.8.5	Nicht nur am Rande: Spielprogramme	66
1.4	Firmware = halb Hardware + halb Software	67
1.4.1	IC als Integrierter Schaltkreis	68
1.4.2	Prinzipieller Aufbau eines Mikrocomputers	69
1.4.3	Typen von Mikrocomputern	70
1.4.3.1	8-Bit-Mikrocomputer	70
1.4.3.2	16-Bit-Mikrocomputer	70
1.4.3.3	32-Bit-Mikrocomputer	71
1.4.4	Generationen von Mikroprozessoren	72
1.4.5	Mikrocomputer und ihre Mikroprozessoren	72
1.4.6	EPROM als löschbarer Speicher	73

2	Einstieg in die BASIC-Programmierung des Commodore 116, Commodore 16 und Commodore plus/4	74
2.1	Direkter Dialog über Tastatur und Bildschirm (Direkt-Modus)	77
2.1.1	Rechnen im direkten Dialog	77
2.1.2	Besondere Tasten zur Cursorsteuerung	79
2.1.3	Text im direkten Dialog	81

2.1.4	Besondere Tasten zur Farbsteuerung	82
2.1.4.1	Schwarzweiß-Bildschirm	82
2.1.4.2	Farbbildschirm	82
2.1.5	Text-Modus und Grafik-Modus	83
2.2	Unser erstes Programm in BASIC 3.5 (Programm-Modus)	84
2.2.1	Schritt 1: Leeren Hauptspeicher bereitstellen	85
2.2.2	Schritt 2: Programm Zeile für Zeile eintippen	85
2.2.3	Schritt 3: Programm mit RUN ausführen lassen	86
2.2.4	Schritt 4: Programm mit DSAVE auf Diskette speichern	88
2.2.5	Schritt 5: Programm mit DLOAD von Diskette laden	89
2.2.6	Schritt 6: Programm geändert auf Diskette speichern	90
2.2.7	Eigentlich Schritt 0: Diskette formatieren	91
2.3	Alle Befehle der Sprache BASIC 3.5 an Beispielen	93
2.3.1	Konstante und variable Daten	94
2.3.1.1	Konstanten	94
2.3.1.2	Variablen für einfache Datentypen	94
2.3.1.3	Variablen für Datenstrukturen	95
2.3.2	Anweisungen, Kommandos, Funktionen und Systemvariablen	96
2.3.2.1	Elementare Anweisungen und Kommandos	97
2.3.2.2	Elementare Funktionen und Systemvariablen	100
2.3.2.3	Anweisungen und Kommandos für den Zugriff auf externe Einheiten	103
2.3.2.4	Anweisungen und Funktionen für Grafik und Musik	105
2.3.3	Operatoren für Rechnen, Vergleich und Logik	108
2.4	Unterschiede von BASIC 3.5 gegenüber BASIC 2.0 und BASIC 4.0	109
2.4.1	Gemeinsamer Anweisungsvorrat	109
2.4.2	Erweiterte elementare Anweisungen von BASIC 3.5	110
2.4.3	Anweisungen für den Zugriff auf Diskette	110
2.4.4	Anweisungen, die nur BASIC 3.5 kennt	111
2.4.5	Programmausführung auf anderen Commodore-Computern	112
2.4.5.1	Ausführung auf CBM-Serien 4000 und 8000	112
2.4.5.2	Ausführung auf dem Commodore 64	113
2.4.5.3	Ausführung auf CBM-Serien 2000 und 3000	114
2.4.5.4	Ausführung auf CBM-Systemfamilie 700	114
2.5	Built-In-Software des Commodore plus/4	115
3	Programmierkurs mit Commodore-BASIC 3.5	116
3.1	Grundlegende Programmstrukturen an Beispielen	117
3.1.1	Lineare Programme	117
3.1.1.1	Codierung und Ausführungen zu einem Programm	117
3.1.1.2	Anweisungsfolge Eingabe – Verarbeitung – Ausgabe	119
3.1.1.3	Übersichtliche Programmgliederung	121
3.1.1.4	Programmeingabe und Programmspeicherung	122
3.1.1.5	Arbeitsschritte zur Programmentwicklung	123
3.1.2	Programme mit Verzweigungen	125
3.1.2.1	Zweiseitige Auswahl mit IF-THEN-ELSE	125
3.1.2.2	Einseitige Auswahl als Sonderfall	128
3.1.2.3	Mehrseitige Auswahl als Sonderfall	130
3.1.2.4	Fallabfrage mit ON-GOTO	132

3.1.3	Programme mit Schleifen . . . . .	133
3.1.3.1	Abweisende Schleife mit DO-WHILE-LOOP . . . . .	133
3.1.3.2	Nicht-abweisende Schleife mit DO-LOOP-UNTIL . . . . .	135
3.1.3.3	Schleife mit Abfrage in der Mitte mit DO-LOOP-EXIT . . . . .	137
3.1.3.4	Zählerschleife mit FOR-NEXT . . . . .	139
3.1.3.5	Unechte Zählerschleife . . . . .	141
3.1.3.6	Schachtelung von Zählerschleifen . . . . .	144
3.1.3.7	Warteschleife bei Zeitverzögerung und GET . . . . .	146
3.1.4	Programm mit Unterprogramm . . . . .	147
3.1.4.1	Unterprogramme mit GOSUB und RETURN . . . . .	147
3.1.4.2	Standardfunktionen und selbstdefinierte Funktionen . . . . .	149
3.2	Drei Beispiele zur Programmiertechnik . . . . .	150
3.2.1	Strukturiert programmieren: Menütechnik . . . . .	150
3.2.2	Wirtschaftlich programmieren: Standardisierung . . . . .	153
3.2.3	Einfach programmieren: Verzweigungstechnik . . . . .	155
3.3	Textverarbeitung . . . . .	158
3.3.1	Stringoperationen im Überblick . . . . .	158
3.3.2	Zeichen und Strings suchen und umformen . . . . .	159
3.3.3	Datumsangaben verarbeiten . . . . .	165
3.3.4	Teilstrings aufbereiten . . . . .	165
3.3.5	Stringvergleich mit Joker-Zeichen . . . . .	167
3.3.6	Verschlüsselung zwecks Datenschutz . . . . .	169
3.3.7	Ein Spiel zum Erraten von Text . . . . .	170
3.4	Bildschirmausgabe und Druckausgabe . . . . .	172
3.4.1	Steuerung des Cursors am Bildschirm . . . . .	172
3.4.2	Ausgabezeile mit PRINT . . . . .	174
3.4.3	Verwendung des Füllstrings . . . . .	175
3.4.4	Ausgabe runden . . . . .	176
3.4.5	Ausgabeformatierung mit PRINT USING . . . . .	177
3.4.6	Druckausgabe . . . . .	179
3.4.6.1	Gesamte Ausgabe auf den Drucker leiten . . . . .	179
3.4.6.2	Einzelne Zeilen ausdrucken . . . . .	179
3.4.6.3	Steuerung des Druckers . . . . .	180
3.5	Maschinennahe Programmierung . . . . .	184
3.5.1	Zeichendarstellung im ASCII . . . . .	184
3.5.2	Umwandlung dezimal, binär und hexadezimal . . . . .	186
3.5.3	Daten Bit für Bit verarbeiten . . . . .	191
3.5.4	Unmittelbarer Zugriff auf Speicherinhalte . . . . .	195
3.5.4.1	Stufe 1: Freien Speicherplatz überprüfen . . . . .	195
3.5.4.2	Stufe 2: Speicherplatzinhalte mit PEEK lesen . . . . .	196
3.5.4.3	Stufe 3: Speicherplatzinhalte mit POKE schreiben . . . . .	199
3.5.4.4	Stufe 4: Aufruf von Maschinenprogrammen . . . . .	199
3.5.5	Speicherung eines BASIC-Programms im RAM . . . . .	200
3.5.5.1	Organisation des Benutzerspeichers . . . . .	200
3.5.5.2	Speicherung der Daten (Variablen) . . . . .	202
3.5.5.3	Speicherung der Anweisungen (Programm) . . . . .	204
3.5.6	Maschinensprache-Monitor . . . . .	206
3.5.6.1	Monitor-Befehl M an einem Beispiel . . . . .	206
3.5.6.2	Monitor-Befehl D an einem Beispiel . . . . .	209

3.5.7	Schnelle BASIC-Programme	211
3.6	<b>Tabellenverarbeitung (Felder, Arrays)</b>	212
3.6.1	Tabellenverarbeitung im Überblick	212
3.6.2	Eindimensionale Tabellen	213
3.6.3	Zweidimensionale Tabellen	216
3.7	<b>Suchen, Sortieren, Mischen und Gruppieren von Daten</b>	219
3.7.1	Verfahren im Überblick	219
3.7.2	Suchverfahren	220
3.7.3	Sortierverfahren	222
3.7.3.1	Zahlen unmittelbar sortieren	223
3.7.3.2	Zahlen über Zeiger sortieren	225
3.7.3.3	Strings unmittelbar sortieren	227
3.7.4	Zwei Arrays mischen	229
3.7.5	Gruppieren von Daten ( Gruppenwechsel)	230
3.8	<b>Programmerstellung</b>	232
3.8.1	Programme eingeben	232
3.8.1.1	Belegung der Tasten	232
3.8.1.2	Funktionstastenbelegung mit KEY	233
3.8.1.3	Tastaturabfrage mit GETKEY	234
3.8.2	Programme testen	235
3.8.2.1	Fehlerbereich anzeigen über /HELP/-Taste	235
3.8.2.2	Trace-Lauf mit TRON/TROFF	235
3.8.2.3	Fehlerbehandlung mit TRAP-RESUME	237
3.8.3	Programmierhilfen	238
3.8.3.1	Automatische Zeilennummerierung mit AUTO	238
3.8.3.2	Zeilen nummerieren mit RENUMBER	239
3.8.3.3	Programmbereiche löschen mit DELETE	241
3.8.4	Programme verketten	241
3.8.5	Programme mit Bildschirmfenster	243
3.9	<b>Dateiverarbeitung</b>	244
3.9.1	Sequentielle Datei	244
3.9.1.1	Menügesteuerte Dateiverwaltung	244
3.9.1.2	Dateiweiser Datenverkehr	245
3.9.1.3	Datei öffnen, verarbeiten und schließen	251
3.9.1.4	Verarbeitung von Arrays in Unterprogrammen	253
3.9.1.5	Fehlerbehandlung beim Dateizugriff	254
3.9.1.6	Speicherung einer Datei im Hauptspeicher	255
3.9.2	Direktzugriff-Datei	256
3.9.2.1	Datei mit konstanter Datensatzlänge	256
3.9.2.2	Direktzugriff über einen Satzzeiger	257
3.9.2.3	Simulation der Anweisung DOPEN# mit BASIC 3.5	260
3.9.2.4	Simulation der Anweisung RECORD# mit BASIC 3.5	261
3.9.2.5	Datensatzweiser Datenverkehr	263
3.9.2.6	Direkte Adressierung des Datensatzes	263
3.9.2.7	Indirekte Adressierung des Datensatzes	265

<b>3.10 Grafikverarbeitung</b>	267
3.10.1 Grafik-Modi im Überblick	267
3.10.2 Linien und Punkte mit DRAW	269
3.10.2.1 Durchgehende Linie	269
3.10.2.2 Zeichnen im Direkt-Modus	272
3.10.2.3 Linie und Bewegung	273
3.10.3 Funktion bzw. Kurve	274
3.10.4 Rechtecke und Quadrate mit BOX	276
3.10.5 Kreise und Ellipsen mit CIRCLE	277
3.10.5.1 Kreise und Teilkreise	277
3.10.5.2 Text im Pixel-Bereich mit CHAR	279
3.10.5.3 Kreisausschnitte	230
3.10.6 Grafik und Farbe	281
3.10.6.1 Farbe einstellen mit COLOR	281
3.10.6.2 Flächen füllen mit PAINT	282
3.10.7 Zwei Anwendungen	285
3.10.7.1 Tortendiagramm in Hires-Grafik	285
3.10.7.2 Texte in Mehrfarben-Grafik	287
<b>3.11 Musik</b>	289
3.11.1 Erzeugen von Tönen mit SOUND	289
3.11.2 Tonerzeugung an Beispielen	289
3.11.3 Ein Lied abspeichern und spielen	292
3.11.3.1 Noten in DATA-Zeilen abspeichern	292
3.11.3.2 Noten in Notenstrings abspeichern	294
<b>Programmverzeichnis</b>	297
<b>Sachwortverzeichnis</b>	298