

Inhaltsverzeichnis

1	Aufbau von Datenverarbeitungsanlagen	1
1.1	Allgemeines	1
1.2	Eingabeeinheiten	2
1.3	Speicher	2
1.4	Rechenwerk	3
1.5	Steuerwerk	3
1.6	Ausgabeeinheit	3
1.7	Struktur einer Datenverarbeitungsanlage	3
2	Überblick über die Hardwareausstattung des Commodore C 128 und seine Möglichkeiten	5
2.1	Betriebsarten	5
2.1.1	C 64-Modus	5
2.1.2	C 128-Modus	5
2.1.3	CP/M-Modus	5
2.1.4	Umschaltung zwischen den Betriebsarten	6
2.2	Zentraleinheit	6
2.3	Systemeinheit	7
2.4	Eingabetastatur	8
2.5	Bildschirm	8
2.6	Datenrekorder	9
2.7	Diskettenlaufwerke (Floppy-Disk-Laufwerke)	10
2.7.1	Allgemeines	10
2.7.2	Aufbau von 5 1/4" Minidisketten	11
2.7.3	Technische Daten der 5 1/4" Minidisketten	12
2.7.4	Das Diskettenbetriebssystem	13
2.7.5	Formatieren von Disketten	14
2.7.6	Behandlung von Disketten	15
2.8	Drucker	15
2.9	Joystick	15
2.10	Maus	16
3	Installation und Test von Systemeinheit und Bildschirm	20
3.1	Die Anschlüsse der Systemeinheit des Commodore Homecomputers C 128	20
3.2	Anschluß eines Bildschirms an die Systemeinheit	23
3.2.1	Anschluß eines Farbfernsehgerätes	23
3.2.2	Anschluß eines Monitors	23

3.3	Netzanschluß	23
3.3.1	Netzanschluß des Farbfernsehgerätes und der Systemeinheit	23
3.3.2	Netzanschluß eines Monitors	23
3.4	Einschalttest	24
3.4.1	Einschalttest beim Einsatz eines Fernsehgerätes	24
3.4.2	Einschalttest beim Einsatz eines Monitors	25
4	Allgemeiner Überblick über die Programmierung von Mikrocomputern	26
4.1	Allgemeines	26
4.2	Programmiersprachen	26
4.2.1	Maschinensprachen	26
4.2.2	Assemblersprachen	28
4.2.3	Problemorientierte Programmiersprachen	29
4.3	Übersetzer	31
4.3.1	Compiler	31
4.3.2	Interpreter	33
4.4	Das Commodore BASIC V 2.0 und V 7.0 — die Programmiersprache des Commodore Homecomputers C 128	34
5	Allgemeiner Überblick über die Aufgaben von Betriebssystemen bei Mikrocomputern	35
5.1	Allgemeines	35
5.2	Elementare Aufgaben	36
5.2.1	Ablaufsteuerung	36
5.2.2	Ein- und Ausgabesteuerung	36
5.2.3	Speicherplatzverwaltung	37
5.2.4	Zusammenarbeit zwischen Ablaufsteuerung, Ein- und Ausgabesteuerung und Speicherverwaltung	37
5.2.5	Weitere Aufgaben von Betriebssystemen	38
5.3	Speicherung von Betriebssystemen	39
5.4	Die Kommandosprache	40
5.5	Dialog zwischen Mikrocomputer und Mikrocomputerbenutzer	40
6	Die Tastatur des Commodore Homecomputers C 128	43
6.1	Die Tastatur im C 64-Modus	43
6.1.1	Die Schreibmaschinentastatur	43
6.1.1.1	Der Normalbetrieb	43
6.1.1.2	Der mit Hilfe der SHIFT -Taste temporär umgeschaltete Normalbetrieb	44
6.1.1.3	Der dauerhaft umgeschaltete Normalbetrieb	45
6.1.1.4	Der mit Hilfe der Commodore-Taste C= temporär umgeschaltete Normalbetrieb	46

6.1.1.5	Dauerhafte Umschaltung vom Normalbetrieb in den Kleinschrift/Großschrift-Betrieb mit Hilfe der Tasten C= und SHIFT	47
6.1.1.6	Der temporär umgeschaltete Kleinschrift/Großschrift-Betrieb mit Hilfe der SHIFT -Taste	47
6.1.1.7	Der temporär umgeschaltete Kleinschrift/Großschrift-Betrieb mit Hilfe der Commodore-Taste C=	48
6.1.1.8	Wahl der Tastaturbelegung	48
6.1.2	Die Leertaste	49
6.1.3	Wiederholungsfunktion (REPEAT-Funktion)	49
6.1.4	Die Cursortasten	49
6.1.5	Die Korrektur-Tasten	51
6.1.6	Die Sondertasten	54
6.2	Zusätzliche Tasten im C 128-Modus	57
7	Die wichtigsten BASIC-Betriebssystemkommandos des Commodore Homecomputers C 128	64
7.1	Kommandos, die bei der Programmerstellung helfen	64
7.2	Kommandos, die den Programmablauf steuern	71
8	Eingabe von BASIC-Programmen in den Arbeitsspeicher des Mikrocomputers und deren Start	73
8.1	Eingabe einer Anweisung eines Programmes	73
8.1.1	Eingabe der Anweisungsnummer	73
8.1.2	Eingabe des Schlüsselwortes	74
8.1.3	Eingabe der Eingabevariablenamen	74
8.1.4	Abschluß der Anweisung	74
8.2	Eingabe weiterer Anweisungen	75
8.3	Starten von BASIC-Programmen	76
8.4	Dateneingabe	76
8.5	Datenausgabe	77
8.6	Ausgabe des eingegebenen Programmes (Programmlisting)	77
8.7	Neustart von BASIC-Programmen	77
8.8	Fehler im Programm	78
8.8.1	Syntaxfehler	79
8.8.2	Logische Fehler	80
8.8.3	Dateneingabefehler	82
9	Korrigieren von BASIC-Programmen	83
9.1	Korrigieren nicht abgeschlossener BASIC-Anweisungen	83
9.1.1	Ersetzen von Zeichen	84
9.1.2	Anhängen von Zeichen	85
9.1.3	Einfügen von Zeichen	85
9.1.4	Löschen von Zeichen mit Hilfe der Rückschritt-Lösch-Taste DEL	86

9.2	Korrigieren von schon erstellten BASIC-Programmen	86
9.2.1	Auflisten der Programmzeilen eines BASIC-Programmes	86
9.2.2	Änderungswünsche	87
9.2.3	Korrekturmöglichkeiten zur Korrektur von Fehlern innerhalb einer Anweisungszeile	88
9.2.3.1	Neueingabe von Anweisungen	88
9.2.3.2	Korrektur mit Hilfe des Bildschirmeditors	88
9.2.4	Ersetzen ganzer BASIC-Anweisungen	89
9.2.5	Einfügen von ganzen BASIC-Anweisungen	90
9.2.6	Löschen ganzer BASIC-Anweisungen	91
9.2.7	Löschen einer Gruppe von BASIC-Anweisungen	91
9.2.8	Löschen eines ganzen Programms	92
10	Inbetriebnahme eines externen Datenrekorders	93
10.1	Die Tastatur des Datenrekorders	93
10.2	Anschluß eines externen Datenrekorders an die Systemeinheit	95
10.3	Übertragen von Programmen vom Computer auf eine Kassette	95
10.3.1	Vorbereitungen	95
10.3.2	Kommando zum Speichern von im Arbeitsspeicher des Computers befindlichen Programmen auf eine Kassette	96
10.4	Kommando zum Übertragen von Programmen von einer Kassette zum Computer	98
10.5	Kommando zum Vergleich des auf einer Kassette gespeicherten Programms mit dem Programm im Arbeitsspeicher	101
10.6	Übertragen von Daten vom Computer auf eine Kassette und umgekehrt	102
10.6.1	Anweisungen bei der Benutzung sequentieller Datendateien auf Kassetten	102
10.6.2	Programm zur Eingabe von Daten von der Tastatur zur Kassette	106
10.6.3	Programm zur Ausgabe von Daten von der Kassette auf den Bildschirm	107
10.6.4	Speicherung von Daten auf eine Kassette, die von der Tastatur eingegeben werden	108
10.6.5	Übertragen von Daten von einer Kassette zum Computer	110
10.7	Schreibschutz der Kassette	111
10.8	Kassettentyp	112
10.9	Wartung des Datenrekorders	112
10.10	Vor- und Nachteile von Kassetten zur Speicherung von Programmen und Daten	112

11 Inbetriebnahme eines 5 1/4" Mikrodiskettenlaufwerkes	113
11.1 Anschluß eines 5 1/4" Mikrodiskettenlaufwerkes an die Systemeinheit	114
11.2 Einschalttest	115
11.3 Formatieren fabrikneuer und benutzter Disketten	116
11.4 Ausgabe des Inhaltsverzeichnisses einer formatierten Diskette	119
12 Das Commodore Disketten-BASIC	120
12.1 Einschalten des Mikrocomputersystems	120
12.2 Eingabe eines BASIC-Programmes	121
12.3 Dateinamen	121
12.3.1 Datei	121
12.3.2 Dateinamen	122
12.3.3 Dateigruppenname	122
12.4 Speichern eines BASIC-Programmes auf einer Diskette	123
12.5 Vergleich eines BASIC-Programmes auf einer Diskette mit einem BASIC-Programm im Arbeitsspeicher des Mikrocomputers	126
12.6 Ausgabe des Disketteninhaltsverzeichnisses auf dem Bildschirm	129
12.7 Laden von BASIC-Programmen von der Diskette in den Arbeitsspeicher	131
12.8 Laden und Starten von BASIC-Programmen von der Diskette in den Arbeitsspeicher	134
12.9 Umbenennen von gespeicherten Dateien auf einer Diskette	135
12.10 Kopieren von Disketten (Sicherheitskopie)	136
12.11 Kopieren von Dateien	137
12.11.1 Erstellen einer Sicherheitskopie mit Hilfe des Kommandos DLOAD und DSAVE	137
12.11.2 Erstellen einer Sicherheitskopie mit Hilfe des Kommandos COPY auf der gleichen Diskette	137
12.11.3 Kopieren einer Datei auf eine andere Diskette unter gleichem Namen, wenn nur ein Laufwerk vorhanden ist	138
12.12 Löschen von Dateien auf einer Diskette	138
12.13 Übertragen von Daten vom Computer auf eine Diskette und umgekehrt	139
12.13.1 Anweisungen zum Öffnen und Schließen von Dateien auf Disketten	140
12.13.2 Programm zur Eingabe von Daten von der Tastatur zur Diskette und zur Ausgabe von Daten von einer Datendatei auf einer Diskette auf den Bildschirm	142
12.14 Tabelle weiterer Diskettenbetriebssystemkommandos	148
12.15 Die wichtigsten Fehlermeldungen beim Diskettenbetrieb	150
13 Das CP/M-Betriebssystem	153

14 Inbetriebnahme eines Druckers	155
14.1 Technische Daten	155
14.2 Anschluß des Druckers	155
14.2.1 Verbindung des Druckers mit der Systemeinheit	156
14.2.2 Die Verbindung des Druckers mit dem Stromnetz	156
14.3 Vorbereitungen am Drucker vor dem eigentlichen Drucken	156
14.3.1 Farbband einlegen	157
14.3.2 Papier einlegen	157
14.3.3 Schalter	157
14.3.3.1 Netzschalter	157
14.3.3.2 ON-LINE-Taste	158
14.4 Druckersebsttest und Einstellung der Gerätenummer	158
14.4.1 Druckersebsttest	158
14.4.2 Einstellung der Gerätenummer	159
14.5 Programmgesteuertes Drucken	159
14.5.1 Eingabe eines Testprogramms	159
14.5.2 Ausgabe des im Arbeitsspeicher befindlichen Programms auf einem Drucker	159
14.5.2.1 Eröffnung eines Übertragungskanal	160
14.5.2.2 Das CMD-Kommando zur Umleitung der Ausgabe zum Drucker	160
14.5.2.3 Das LIST-Kommando zum Listen eines Programmes auf dem Drucker	161
14.5.2.4 Beenden der Datenübertragung zum Drucker	161
14.5.3 Programmgesteuerte Ausgabe von Rechenergebnissen auf einem Drucker	162
14.5.4 Drucken in breiter Schrift (Sperrschrift)	163
14.5.5 Reverses Drucken	165
14.5.6 Einfügen von Leerzeilen	165
14.5.7 Drucken von selbstentworfenen Zeichen	166
14.5.8 Weitere Steuerzeichen	168
15 Standard-Sprachumfang des Commodore C 128-BASIC	169
15.1 Notation der Syntax der Programmiersprache BASIC	169
15.1.1 Die Backus-Naur-Form (BNF)	170
15.1.2 Das Fahrnetz (Syntaxdiagramm)	170
15.2 Elementare BASIC-Sprachelemente	172
15.2.1 Zeichen	172
15.2.2 Zusammengesetzte Zeichen	173
15.2.3 Operatoren	173
15.2.4 Konstanten	174
15.2.5 Variablen	175
15.2.6 Ausdrücke	177
15.3 BASIC-Deklarationsanweisungen	182
15.3.1 BASIC-Deklarationsanweisung DEF FN	182
15.3.2 BASIC-Deklarationsanweisung DIM	183

15.4	BASIC-Ein-Ausgabeeanweisungen	184
15.4.1	Eingabeeanweisungen und -funktionen	184
15.4.1.1	BASIC-Anweisung READ	184
15.4.1.2	BASIC-Anweisung DATA	185
15.4.1.3	BASIC-Anweisung RESTORE	186
15.4.1.4	BASIC-Anweisung INPUT	187
15.4.1.5	BASIC-Anweisung GET	188
15.4.1.6	BASIC-Anweisung GETKEY	189
15.4.2	Ausgabeeanweisungen und -funktionen	190
15.4.2.1	BASIC-Anweisung PRINT	190
15.4.2.2	BASIC-Anweisung PRINT USING	191
15.4.2.3	BASIC-Anweisung PUDEF	192
15.4.2.4	BASIC-Funktion TAB	192
15.4.2.5	BASIC-Funktion SPC	193
15.4.2.6	Cursorfunktion POS	194
15.5	Speicheranweisungen	194
15.5.1	BASIC-Anweisung POKE	194
15.5.2	BASIC-Funktion PEEK	195
15.5.3	BASIC-Anweisung BANK	196
15.5.4	BASIC-Anweisung FETCH	197
15.5.5	BASIC-Anweisung STASH	198
15.5.6	BASIC-Anweisung SWAP	199
15.5.7	BASIC-Funktion POINTER	199
15.5.8	BASIC-Funktion FRE	200
15.6	BASIC-Steueranweisungen	200
15.6.1	BASIC-Anweisung REM	200
15.6.2	BASIC-Anweisung LET	201
15.6.3	BASIC-Anweisung GOTO	202
15.6.4	BASIC-Anweisung IF THEN ELSE	203
15.6.5	BASIC-Anweisung IF GOTO ELSE	204
15.6.6	BASIC-Anweisungspaar BEGIN und BEND	205
15.6.7	BASIC-Anweisung ON GOTO	206
15.6.8	BASIC-Anweisung FOR NEXT	207
15.6.9	BASIC-Anweisungen DO UNTIL LOOP und DO WHILE LOOP	209
15.6.10	BASIC-Anweisung GOSUB	209
15.6.11	BASIC-Anweisung RETURN	210
15.6.12	BASIC-Anweisung ON GOSUB	210
15.6.13	BASIC-Anweisung SLEEP	211
15.7	BASIC-Fehlerbehandlungsanweisungen	212
15.7.1	BASIC-Anweisung TRAP	212
15.7.2	BASIC-Systemvariable EL	213
15.7.3	BASIC-Systemvariable ER	214
15.7.4	BASIC-Funktion ERR\$	215
15.7.5	BASIC-Anweisung RESUME	215
15.7.6	BASIC-Systemvariablen DS und DS\$	216

15.8	BASIC-Beendungsanweisungen	217
15.8.1	BASIC-Anweisung STOP	217
15.8.2	BASIC-Anwendung END	217
15.8.3	BASIC-Anweisung WAIT	218
15.9	BASIC-Standardfunktionen	218
15.9.1	Arithmetische Funktionen	218
15.9.1.1	BASIC-Standardfunktion SQR	218
15.9.1.2	BASIC-Standardfunktion EXP	219
15.9.1.3	BASIC-Standardfunktion LOG	219
15.9.1.4	BASIC-Standardfunktion ABS	220
15.9.1.5	BASIC-Standardfunktion SGN	220
15.9.2	Trigonometrische Funktionen	221
15.9.2.1	BASIC-Standardfunktion SIN	221
15.9.2.2	BASIC-Standardfunktion COS	221
15.9.2.3	BASIC-Standardfunktion TAN	222
15.9.2.4	BASIC-Standardfunktion ATN	222
15.9.2.5	BASIC-Standardfunktion π	223
15.9.3	BASIC-Zufallszahlenfunktion RND	223
15.9.4	Umwandlungsfunktionen	224
15.9.4.1	BASIC-Standardfunktion INT	224
15.9.4.2	BASIC-Standardfunktion HEX\$	225
15.9.4.3	BASIC-Funktion DEC	225
15.9.5	Zeichenkettenfunktionen	226
15.9.5.1	BASIC-Standardfunktion LEN	226
15.9.5.2	BASIC-Standardfunktion LEFT\$	226
15.9.5.3	BASIC-Standardfunktion RIGHT\$	227
15.9.5.4	BASIC-Standardfunktion MID\$	228
15.9.5.5	BASIC-Standardfunktion STR\$	228
15.9.5.6	BASIC-Standardfunktion VAL	229
15.9.5.7	BASIC-Standardfunktion ASC	229
15.9.5.8	BASIC-Standardfunktion CHR\$	230
15.9.5.9	BASIC-Funktion INSTR	230
15.10	BASIC-Operatoren	231
15.10.1	BASIC-Operator AND	231
15.10.2	BASIC-Operator OR	231
15.10.3	BASIC-Operator NOT	232
15.10.4	BASIC-Funktion XOR	232
15.11	Systemuhrvariablen	233
15.11.1	BASIC-Systemvariable TIME	233
15.11.2	BASIC-Systemvariable TIME\$	234
15.12	Fensteranweisung	234
15.12.1	BASIC-Anweisung WINDOW	234
15.12.2	BASIC-Funktion RWINDOW	236
15.13	Joystick und Paddle-Anweisungen	237
15.13.1	BASIC-Funktion JOY	237
15.13.2	BASIC-Funktion POT	238
15.13.3	BASIC-Funktion PEN	239

15.14	Prozessortaktanweisungen	239
15.14.1	BASIC-Anweisung FAST	239
15.14.2	BASIC-Anweisung SLOW	240
15.15	BASIC-Anweisung MONITOR	241
15.16	Maschinenspracheunterprogrammanweisungen	242
15.16.1	BASIC-Anweisung SYS	242
15.16.2	BASIC-Anweisung RREG	243
15.16.3	BASIC-Funktion USR	243
15.17	Alphabetische Liste aller Schlüsselwörter	244
16	Farbe und Grafik	246
16.1	Die Farben und Farbarten des Farbbildschirms	246
16.2	Darstellungsmöglichkeiten auf dem Farbbildschirm (Bildschirmmodus)	247
16.2.1	Darstellung von Texten (Textmodus)	247
16.2.2	Hochauflösende Grafik mit zwei Farben	248
16.2.3	Niedrigauflösende Grafik mit vier Farben (Mehrfarbengrafik)	248
16.2.4	Mischgrafik	249
16.3	BASIC-Anweisung COLOR	250
16.4	Farbe und Grafik im Textmodus	251
16.4.1	Blinkender Bildschirm	251
16.4.2	Blinkender Text	251
16.4.3	Farbbalken	252
16.4.4	Bewegte Textgrafik	253
16.4.5	Programmgesteuerte Bildschirmsteuerung im Textmodus	255
16.5	Farbe und Grafik im Grafikmodus	256
16.5.1	Bildpunkte im Grafikmodus	256
16.5.2	BASIC-Anweisung GRAPHIC	257
16.5.3	BASIC-Anweisung SCNCLR	258
16.5.4	BASIC-Anweisung DRAW	259
16.5.5	BASIC-Anweisung BOX	263
16.5.6	BASIC-Anweisung CIRCLE	267
16.5.7	BASIC-Anweisung PAINT	273
16.5.8	BASIC-Anweisung WIDTH	275
16.5.9	BASIC-Anweisung LOCATE	276
16.5.10	BASIC-Anweisung SCALE	276
16.5.11	BASIC-Anweisung CHAR	278
16.5.12	Die Funktion RDOT	279
16.5.13	Die Funktion RGR	281
16.5.14	Die Funktion RCLR	282

17 Sprite und Shape Grafik	283
17.1 Allgemeines	283
17.2 Programmieren von Sprites	284
17.2.1 Erzeugen von Sprites mit Hilfe des Sprite-Editors	284
17.2.2 Aktivieren eines Sprite mit Hilfe der SPRITE-Anweisung	288
17.2.3 Setzen und Bewegen eines Sprite auf dem Bildschirm mit Hilfe der MOVSPR-Anweisung	290
17.2.4 Weitere Sprite-Anweisungen und Funktionen	292
17.2.4.1 BASIC-Anweisung COLLISION	292
17.2.4.2 BASIC-Funktion BUMP	293
17.2.4.3 BASIC-Funktion RSPPOS	294
17.2.4.4 BASIC-Funktion RSPRITE	295
17.2.4.5 BASIC-Anweisung SPRCOLOR	296
17.2.4.6 BASIC-Funktion RSPCOLOR	296
17.3 Shape Grafik	297
17.3.1 Erzeugen eines Shape	297
17.3.2 BASIC-Anweisung SSHAPE	299
17.3.3 BASIC-Anweisung SPRSAVE	300
17.3.4 Bewegung des Shapes	301
17.3.5 BASIC-Anweisung GSHAPE	302
18 Musik und Tonerzeugung mit dem Commodore C 128	303
18.1 Einführung in die Notenschrift	303
18.2 Mehrstimmige Musik	305
18.3 Klangeinstellung der Tongeneratoren	305
18.4 BASIC-Anweisung PLAY	306
18.4.1 BASIC-Anweisung FILTER	311
18.4.2 BASIC-Anweisung TEMPO	314
18.5 BASIC-Anweisung SOUND	314
18.6 BASIC-Anweisung VOL	317
18.7 BASIC-Anweisung ENVELOPE	318
19 Anhang	320
19.1 Anhang A1: Glossarium	320
19.2 Anhang A2: Der ASCII-Code	331
19.3 Anhang A3: Umwandlung von Zahlen	335
19.3.1 Umwandlung von Binärzahlen (Dualzahlen) in Dezimalzahlen	335
19.3.2 Umwandlung von Dezimalzahlen in Binärzahlen (Dualzahlen)	336
Sachwortverzeichnis	337