

Inhaltsverzeichnis

1 Computer allgemein	1
1.1 Computer = Hardware + Software + Firmware	2
1.1.1 Überblick	2
1.1.2 Kosten für die Computerleistung	3
1.1.3 Geschichtliche Entwicklung des Computers	3
1.2 Hardware = Geräte + Datenträger	4
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 Kassette 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
1.3 Software = Daten + Programme	22
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	Bedienung von IBM PC, PC XT, Portable PC und PCjr	75
2.1	System mit BASIC starten	77
2.1.1	IBM PC, PC XT und Portable PC starten	77
2.1.2	IBM PCjr starten	79
2.1.3	Gegenüberstellung von PC und PCjr	81
2.2	Arbeiten im direkten Modus: PC als Tischrechner	82
2.2.1	Rechnen im direkten Dialog	82
2.2.2	Editieren des Bildschirminhaltes	83
2.2.3	Text im direkten Dialog	85
2.3	Arbeiten im indirekten Modus: Unser erstes Programm	86
2.3.1	Schritt 1: System mit BASIC starten	86
2.3.2	Schritt 2: Programm Zeile für Zeile eintippen	87
2.3.3	Schritt 3: Programm ausführen lassen	88
2.3.4	Schritt 4: Programm vom RAM auf Diskette speichern	90
2.3.5	Schritt 5: Programm von Diskette in den RAM laden	91
2.3.6	Eigentlich Schritt 0: Diskette formatieren	91
2.4	Alle Befehle von BASIC an Beispielen	92
2.4.1	Daten in BASIC	93
2.4.1.1	Konstanten mit Zahlen und Text	93
2.4.1.2	Variablen für einfache Datentypen	94
2.4.1.3	Variablen für strukturierte Datentypen	95
2.4.2	Anweisungen, Funktionen und Operatoren in BASIC	96
2.4.2.1	Einfache Anweisungen	96
2.4.2.2	Funktionen	102
2.4.2.3	Anweisungen und Funktionen zur Dateiverarbeitung	105
2.4.3	Operatoren für Rechnen, Vergleich und Logik	108
2.4.4	BASIC-Dialekte	109
2.4.4.1	Drei BASIC-Dialekte für IBM PC, PC XT und Portable PC	109
2.4.4.2	Zwei BASIC-Dialekte für den IBM PCjr	109

2.5 Grundwissen zum Betriebssystem DOS	111
2.5.1 DOS in Stichworten	111
2.5.2 Formatieren einer Diskette	114
2.5.2.1 Formatierungsmöglichkeiten	114
2.5.2.2 Experimentierdiskette einrichten	115
2.5.3 Kopieren einer ganzen Diskette mit DISKCOPY	116
2.5.4 Kopieren von Dateien mit COPY	118
2.5.4.1 Einzelne Dateien kopieren	118
2.5.4.2 Anwendung der Befehle DIR, DEL und REN	119
2.5.4.3 Alle Dateien einer Diskette kopieren	121
2.5.5 Erstellen von Stapel-Dateien	122
2.5.5.1 Datei AUTOEXEC.BAT zum automatischen Starten	122
2.5.5.2 Stapel-Datei zum Erzeugen von Anwenderdisketten	124
2.6 ROM-Cartridge und Diskette als Externspeicher	128
2.7 Memory Map der IBM Personal Computer allgemein	130
3 Programmierkurs mit IBM-BASIC	131
3.1 Grundlegende Programmstrukturen an Beispielen	133
3.1.1 Lineare Programme (Folgestrukturen)	133
3.1.1.1 Codierung und Ausführungen zu einem Programm	133
3.1.1.2 Anweisungsfolge Eingabe — Verarbeitung — Ausgabe	135
3.1.1.3 Übersichtliche Programmgliederung	136
3.1.1.4 Programmeingabe und Programmspeicherung	138
3.1.1.5 Arbeitsschritte zur Programmentwicklung	139
3.1.2 Programme mit Verzweigungen (Auswahlstrukturen)	141
3.1.2.1 Zweiseitige Auswahl	141
3.1.2.2 Einseitige Auswahl als Sonderfall	145
3.1.2.3 Mehrseitige Auswahl als Sonderfall	146
3.1.2.4 Fallabfrage	147
3.1.3 Programme mit Schleifen (Wiederholungsstrukturen)	149
3.1.3.1 Abweisende Schleife	149
3.1.3.2 Nicht-abweisende Schleife	151
3.1.3.3 Schleife mit Abfrage in der Mitte	152
3.1.3.4 Zählerschleife	155
3.1.3.5 Unechte Zählerschleife	158
3.1.3.6 Schachtelung von Zählerschleifen	160
3.1.4 Programm mit Unterprogramm	163
3.1.4.1 Unterprogramme mit GOSUB und RETURN	163
3.1.4.2 Standardfunktionen und selbstdefinierte Funktionen	165
3.2 Programmiertechnik an Beispielen	168
3.2.1 Strukturiert programmieren: Menütechnik	169
3.2.2 Wirtschaftlich programmieren: Standardisierung	171
3.2.3 Einfach programmieren: Verzweigungstechnik	173
3.2.3.1 Boolesche Variablen und Vergleichsoperationen	173
3.2.3.2 Boolesche Variablen und logische Operationen	174
3.2.3.3 Vergleich und Logik in der Verzweigungsbedingung	176
3.3 Strings (Texte)	178
3.3.1 Stringoperationen im Überblick	178
3.3.2 Zeichen für Zeichen verarbeiten	179
3.3.3 Datumsangaben verarbeiten	186
3.3.4 Teilstrings aufbereiten	187
3.3.5 Stringvergleich mit Wildcard-Zeichen	188
3.3.6 Blocksatz erstellen	190
3.3.7 Verschlüsselung zwecks Datenschutz	192
3.4 Eingabe und Ausgabe	194
3.4.1 Bildschirmverwaltung	194
3.4.1.1 Farbe, Cursor und Zeichen auf dem Bildschirm	194
3.4.1.2 Sichere Eingaberoutine	197

3.4.1.3	Bildschirmmaske aufbauen	198
3.4.1.4	Langsame Bildschirmausgabe	200
3.4.2	Eingabe von ASCII-Code und Zusatzcode	201
3.4.2.1	Zusatzcode über INKEYS eingeben	201
3.4.2.2	Unterprogrammaufruf auf Tastendruck	204
3.4.2.3	Funktionstasten als Softkeys belegen	205
3.4.3	Ausgabeformatierung	206
3.4.3.1	Ausgabezeile mit PRINT	206
3.4.3.2	Verwendung des Füllstrings	207
3.4.3.3	Zahlen kaufmännisch runden	208
3.4.3.4	Ausgabezeile mit PRINT USING	209
3.4.4	Druckersteuerung	210
3.5	Maschinennahe Programmierung	213
3.5.1	Zeichendarstellung im ASCII	213
3.5.2	Umwandlung dezimal, binär und hexadezimal	215
3.5.3	Daten bitweise verarbeiten	219
3.5.4	Unmittelbarer Zugriff auf Speicherinhalte	223
3.5.4.1	Stufe 1: Freien Speicherplatz überprüfen	223
3.5.4.2	Stufe 2: Speicherplatzinhalte mit PEEK lesen	224
3.5.4.3	Stufe 3: Speicherplatzinhalte mit POKE schreiben	225
3.5.4.4	Stufe 4: Aufruf von Maschinenprogrammen mit CALL	227
3.5.4.5	Stufe 5: Maschinenroutinen definieren mit DEF USR	228
3.5.5	Memory Map als Speicheraufteilung	228
3.5.5.1	Austeilung des gesamten Internspeichers	228
3.5.5.2	Aufbau des BASIC-Speicherbereichs	229
3.5.5.3	Zeiger als 2-Byte-Adressen	231
3.5.5.4	Stringspeicher wächst von oben nach unten	232
3.5.6	Speicherung von Daten (Variablen)	233
3.5.6.1	Variablen stehen hintereinander im Variablenspeicher	233
3.5.6.2	Format zur Speicherung von Variablen	233
3.5.6.3	Daten über Funktion VARPTR lesen	235
3.5.7	Speicherung von Anweisungen (Programm)	239
3.5.7.1	Anweisungen als Token	239
3.5.7.2	Literale im Programmspeicher	242
3.5.7.3	Ein Programm programmiert sich selbst um	242
3.5.8	Garbage Collection als Müllbeseitigung	244
3.5.9	Programm-Datei und Daten-Datei im ASCII-Format	246
3.5.9.1	Wörter eines Programms als ASCII-Datei lesen	246
3.5.9.2	Wörter einer Datei als ASCII-Datei lesen	249
3.5.10	Bildschirminhalt als Binärdatei speichern	250
3.5.10.1	Binärdaten als Speicherabschnitt des RAM schreiben	250
3.5.10.2	Binärdatei von Diskette in den RAM lesen und zeigen	252
3.6	Programme überprüfen und Programme verbinden	253
3.6.1	Programme auf Fehler überprüfen	253
3.6.1.1	Programmtest und Fehlersuche	253
3.6.1.2	Fehlerbehandlung mit ON ERROR und RESUME	254
3.6.1.3	Fehlercodes erzeugen mit ERROR	256
3.6.1.4	Alle Fehlermeldungen nach Nummern geordnet	256
3.6.2	Programme zu einem Programm-System verbinden	258
3.6.2.1	Programme mit MERGE einmischen	258
3.6.2.2	Programme mit CHAIN verketteten	260
3.6.2.3	Gemeinsame Variablen mit COMMON vereinbaren	261
3.7	Arrays (Felder, Tabellen)	262
3.7.1	Arrays im Überblick	262
3.7.2	Eindimensionale Arrays	263
3.7.2.1	Numerischer Array zur Speicherung von Zahlen	263
3.7.2.2	String-Array zur Speicherung von Text	267
3.7.2.3	Array als Kellerspeicher (Stack)	269

3.7.3	Zweidimensionale Arrays	271
3.7.4	Dreidimensionale Arrays	274
3.8	Suchen, Sortieren, Mischen und Gruppieren von Daten	277
3.8.1	Verfahren im Überblick	277
3.8.2	Suchverfahren	277
3.8.2.1	Seriell und sequentielles Suchen	277
3.8.2.2	Binäres Suchen	281
3.8.3	Sortierverfahren	285
3.8.3.1	Zahlen unmittelbar sortieren	286
3.8.3.2	Zahlen über Zeiger sortieren	292
3.8.3.3	Strings unmittelbar sortieren	294
3.8.4	Mischen von Arrays	296
3.8.5	Gruppieren von Daten (Gruppenwechsel)	297
3.9	Sequentielle Datei (Telephondatei)	298
3.9.1	Menügesteuerte Dateiverwaltung	299
3.9.2	Dateiweiser Datenverkehr	299
3.9.3	Verarbeitung von Arrays in den Unterprogrammen	302
3.10	Direktzugriff-Datei (Artikeldatei)	307
3.10.1	Datei mit konstanter Datensatzlänge	308
3.10.2	Overlay durch Verkettung von Programmen	310
3.10.3	Datensatzweiser Datenverkehr	310
3.10.4	Direkte Adressierung des Datensatzes	317
3.10.5	Indirekte Adressierung des Datensatzes	318
3.11	Index-sequentielle Datei (Kundendatei)	319
3.11.1	Trennung von Datendatei und Indexdatei(en)	319
3.11.2	Zugriff über unsortierte Indexdatei	322
3.11.3	Zugriff über sortierte Indexdatei	324
3.11.4	Primärindexdatei und Sekundärindexdateien	325
3.11.5	Voll-Index und Teil-Index	325
3.12	Gekettete Liste als Linked List (Namendatei)	326
3.12.1	Darstellung einer geketteten Liste	327
3.12.2	Erzeugen einer leeren Liste	327
3.12.3	Eingeben eines neuen Listenelements	328
3.12.4	Liste in Sortierfolge oder Speicherfolge ausgeben	331
3.12.5	Gekettete Liste als Datei extern ablegen	332
3.12.6	Zusammenfassung der Listenoperationen	333
3.13	Binärer Baum (Nummerndatei)	334
3.13.1	Grafische Darstellung eines Binärbaumes	334
3.13.2	Darstellung eines Binärbaumes in BASIC	335
3.13.3	Erzeugen eines leeren Binärbaumes	335
3.13.4	Eingeben von Elementen in den Binärbaum	336
3.13.5	Binärbaum sortiert ausgeben	342
3.13.6	Binärbaum als Datei extern ablegen	342
3.14	Verkettete Dateien und Datenbank	343
3.14.1	Externe Verkettung von vier Dateien (Fakturierung)	344
3.14.2	Externe wie interne Verkettung von zwei Dateien (Literatur)	345
3.15	Grafik	347
3.15.1	Grafik im Überblick	348
3.15.1.1	Text-Grafik und Pixel-Grafik	348
3.15.1.2	Drei Grafik-Betriebsarten an einem Beispiel	351
3.15.2	Text-Grafik und Grafik mit niedriger Auflösung	355
3.15.2.1	Histogramme	356
3.15.2.2	Gerade zeichnen	361
3.15.2.3	Balkendiagramm	363
3.15.3	Grafik mit mittlerer Auflösung	364
3.15.3.1	Jahresübersicht	365
3.15.3.2	Parabeln zeichnen	370

3.15.4 Grafik mit hoher Auflösung	373
3.15.4.1 Kreise und Ellipsen	373
3.15.4.2 Tortendiagramm	381
3.15.4.3 Rechteck und Kreis	383
3.16 Spiele	385
3.16.1 Wortratespiel mit Stringverarbeitung	385
3.16.2 Biorhythmus als modular aufgebautes Programm	386
3.16.3 Lottozahlen über Index-Array	389
3.16.4 Lottozahlen durch ‚Auswahl mit Zurücklegen‘	391
3.16.5 Elfer-Wette mittels Schleifenschachtelung	392
3.16.6 Malnehmen als Lernspiel	394
3.16.7 Wandelnder Geist als String-Array	396
3.17 Musik	398
3.17.1 Anweisungen SOUND und PLAY	398
3.17.2 Tonerzeugung an Beispielen	400
3.17.3 Programmierung eines Liedes	403
3.17.3.1 Typstring des Liedes festlegen	404
3.17.3.2 Notenstring des Liedes festlegen	406
3.17.3.3 Lied mittels PLAY spielen	407
3.17.4 Noten über Tastatur spielen	407
3.17.5 Musik im Hintergrund	408
Programmverzeichnis	409
Sachwortverzeichnis	410