

---

# Inhaltsverzeichnis

---

## **Vorwort 11**

## **1 Zahlensysteme und Computer 13**

Das Dualsystem 13

Das Umrechnungsverfahren 15

Von Bits, Bytes und Worten 15

Das hexadezimale Zahlensystem: Eine geschickte Abkürzung 16

Umrechnung hex-dez 17

Rechnen im Hexadezimalsystem 18

## **2 Die 8086/8088 CPU und ihr Aufbau 20**

Was sind Register? 20

Ein Überblick über die CPU 22

Die Datenregister und die Adreßregister 23

Die Segmentregister 23

Der Programmzähler 25

Das Flag-Register 25

Die Speicherlandschaft des PC 25

Der Arbeitsspeicher 26

Der Bildschirmspeicher 26

Der ROM-Bereich 27

## **3 Maschinensprache und Assembler 29**

Hexcode und Mnemonics 29

Ein Merkwort für unterschiedliche Befehle 29

Assembler: Ein Wort mit doppelter Bedeutung 30

Der DEBUG-Assembler 30

Der MASM-Assembler 31

## **4 Letzte Startvorbereitungen 33**

Das Betriebssystem 33

Der Bildschirmspeicher 34

Monochrom oder Color 34

Die Speicherorganisation 35

- 5 **Das erste Assemblerprogramm: Daten werden transportiert** 38
  - Das Programm 38
  - mov und int 39
  - Regeln für den mov-Befehl 40
  - Das DEBUG-Assembler Programm 41
- 6 **Adreßangaben beim Datentransport: Direkt oder um die Ecke** 45
  - Unmittelbare Adressierung und die Low-High Regel 45
  - Direkte- und Register-Adressierung 47
  - Die indirekte Adressierung 48
  - Eine Variation des Programms p1 49
  - Syntaxunterschiede beim DEBUG-Assembler 51
- 7 **Eine Schleife wird programmiert** 53
  - Marken und bedingte Sprünge 53
  - Das Bildschirmfüllprogramm 55
  - Das Zero-Flag 56
  - Weitere Informationen über dec 56
  - Weitere Informationen über jnz 57
  - Sprungbefehle beim DEBUG-Assembler 58
- 8 **Der Zeichenvorrat wird durchgeblättert** 61
  - Ein Programm mit zwei Schleifen 61
  - Die Befehle inc und cmp 63
  - Weitere Informationen über cmp 64
- 9 **Der geteilte Bildschirm und das Carry-Flag** 66
  - Die Aufgabe des Carry-Flags 66
  - Der geteilte Bildschirm 68
  - Weiteres über Sprünge und das C-Flag 70
- 10 **Ganz große Buchstaben** 73
  - Der Zeichengenerator 73
  - Die Verwendung von Segmentregistern 75
  - Rotations- und Schiebebefehle 76
  - Das Zeichenprogramm 78
  - Weiteres über Rotations- und Schiebebefehle 80
- 11 **Schreiben mit großen Zeichen** 84
  - Die Tastaturabfrage 84
  - Das Schreibprogramm 85
  - Das Hauptprogramm 86
  - Unterprogramme 89
  - Retten von Registerinhalten 90
  - Die indizierte Adressierung 90

- 12 Der Stapelspeicher. Wer zuletzt kommt wird zuerst bedient** 94
  - Der Befehlszeiger 94
  - Stapeln mit call, ret, push und pop 95
  - Auf die Reihenfolge kommt es an 97
  - Wühlen im Stapel 99
  
- 13 Masken für die Bytes** 104
  - and - or - xor - not 104
  - Programmbeispiel: Unterdrückung der Kleinschreibung 106
  - Bytes und Worte werden maskiert 107
  
- 14 Speicherbereiche lesen und schreiben** 112
  - Das Laden von Zeigern 112
  - Die hex-Ausgabe 113
  - Die Erzeugung von ASCII-Codes 115
  - Das Eingabeprogramm 116
  - Zwei Ziffern füllen ein Byte 118
  
- 15 Datentransport en gros: Die Blockbefehle** 120
  - Das D-Flag und der movs-Befehl 120
  - Eine Bildschirmkopie 122
  - Horizontales Scrollen 123
  - Die Befehle lods und stos 125
  
- 16 Großfahndung im Speicher** 128
  - Die Blockvergleichsbefehle 128
  - Beispielprogramm: Suchen nach einer Zeichenkette 129
  - Die Ausgabe der gefundenen Adresse 132
  - Test des Suchprogramms 132
  
- 17 Assembler und BASIC** 135
  - Der Programmaufruf 135
  - Das Beispielprogramm 136
  - far call: Der Sprung in die Ferne 139
  - Übergabe der Startadresse 140
  - Die Parameterübergabe 141
  - Das Assemblerprogramm 142
  
- 18 Weiteres über call und jmp** 147
  - Zielangabe beim near-call 147
  - call-indirekt 148
  - Der far-call Befehl 149
  - Ein Beispielprogramm 150
  - Parameterübergabe 152

Zielangaben beim jmp-Befehl 153  
Der short-jmp 153  
Weite Sprünge bei bedingten Verzweigungen 154

## **19 Der 8086/8088 als Rechner 157**

Addieren und Subtrahieren 157  
Negative Zahlen sind die größten 158  
Eine seltsame Regel 159  
Das S-Flag 160  
Rechnen mit positiven und negativen Zahlen 160  
Das 16-Bit Zweierkomplement 163

## **20 Erweiterung des Rechenbereichs mit Hilfe des Overflow-Flags 167**

Was ist ein Überlauf? 167  
Das O-Flag korrigiert das Vorzeichen 169  
Der Unterschied zwischen "größer" und "oberhalb" 169  
Ein Beispielprogramm 171

## **21 Erweiterung des Rechenbereichs und eine Übersicht über alle Flags 175**

Die Befehle adc und sbb 175  
Das Beispielprogramm 176  
Eine Übersicht über Flags 179  
Die Flag-Befehle 180  
Die Verzweigungsbefehle 181

## **22 Die höheren Rechenarten 184**

Die Multiplikationsbefehle 184  
Schnelles Schieben 186  
Der Divisionsbefehl div für vorzeichenlose Zahlen 187  
Der Befehl idiv für vorzeichenbehaftete Zahlen 188  
Division durch Zweierpotenzen 190  
Ein Beispielprogramm 191

## **23 Das Rechnen im Dezimalsystem 196**

Dezimalarithmetik im al-Register 196  
Die Arbeitsweise von daa bis das 197  
Beispielprogramm: Ein vierstelliger Zähler 198  
Gepackte und ungepackte Ziffern 200  
Korrekturbefehle für die Rechnung mit ungepackten BCD-Ziffern 201

## **24 Im PC steckt Musik 204**

Ports für die Bytes 204  
Die in/out-Befehle 205  
Die Lautsprechersteuerung 206

Ein Musikprogramm 207  
Der xlat-Befehl 209  
Die Tonhöhendaten 210

## **25 Was ist ein Interrupt? 213**

Die Interrupts - "Störungen" von außen 213  
Spezielle Befehle 214  
Die Soft-Interrupts 215  
Spezielle Interrupts 216

## **26 Und die Musik spielt dazu 219**

Der Tastaturinterrupt 219  
Das Beispielprogramm 220  
Der Zeitgeberinterrupt 222  
Das Musikprogramm 223

## **27 Die BIOS-Funktionen 227**

Ein Überblick 228  
Der Bildschirminterrupt 10h 228  
Der Disketteninterrupt 13h 231  
Der Tastaturinterrupt 16h 232  
Der Druckerinterrupt 17h 232  
Der Uhreninterrupt 1Ah 233  
Ein Programmbeispiel 233

## **28 Die DOS-Funktionen 236**

Die DOS-Vektoren 236  
Der int 21h 237  
Die Diskettenlaufwerks-Funktionen 240  
Von der Taste auf die Diskette 241  
Die erweiterten Dateifunktionen 243  
Die Spiegelbuchstaben 245

## **29 Kleines Disketten Einmaleins 249**

Einteilung in Sektoren 249  
Formatieren 250  
Schreiben und lesen ohne DOS 251  
DOS-Disketten und das Directory 252  
Cluster 254  
Die FAT 254  
Die seltsame Codierung der FAT 255

## **Anhang 258**

- A Das Arbeiten mit dem MASM-Assembler 258
- B Der DEBUG-Assembler 275
- C Ansteuerung der Herculesgraphikkarte 280
- D Besonderheiten der 80286 CPU 285
- E Befehlsliste 288
- F Flag-Beeinflussung der Befehle 303
- G Dez-Hex-Dual-Tabelle 304
- H ASCII-Codes 306
- I Lösung der Übungsaufgaben 307
- J Literatur 322
- K Stichwortverzeichnis 323