

# Inhalt

Einführung . . . . .	13
----------------------	----

## Teil I: Funktionale Grundlagen

1. Entwicklung der Datenverarbeitung . . . . .	21
1.1 Geschichtliche Entwicklung . . . . .	21
1.2 Rechner-Generationen . . . . .	25
1.3 Rechnermarkt . . . . .	33
Aufgaben zu I 1 . . . . .	38
2. Analog- und Digital-Rechentechnik . . . . .	39
Aufgaben zu I 2 . . . . .	44
3. Aufbau einer Datenverarbeitungsanlage . . . . .	44
3.1 Vergleich mit einem menschlichen Rechner . . . . .	44
3.2 Informationsdarstellung . . . . .	48
3.2.1 Zeichen und Daten . . . . .	48
Aufgaben zu I 3.2.1 . . . . .	51
3.2.2 Binärzeichen als elektrisches Signal . . . . .	52
3.2.3 Codes zur Zeichendarstellung . . . . .	55
3.2.3.1 Tetradendarstellung . . . . .	56
3.2.3.2 7-Bit-Code/ASCII-Code . . . . .	57
3.2.3.3 EBCDI-Code (Byte-Code) . . . . .	58
Aufgaben zu I 3.2.2./3.2.3 . . . . .	59
3.3 Befehlsdarstellung . . . . .	60
3.3.1 Operationstypen und Befehlsarten . . . . .	61
3.3.2 Operationsteil . . . . .	65
3.3.3 Einadreß- und Zweiadreß-Maschinen . . . . .	66
3.3.4 Wort- und Stellenmaschinen . . . . .	67
3.3.5 Relative und indizierte Adressierung . . . . .	68
3.3.6 Zweiadreß-Befehle . . . . .	69
Aufgaben zu I 3.3 . . . . .	70

3.4 Grundeinheiten: Eingabe und Ausgabe . . . . .	72
Aufgaben zu I 3.4 . . . . .	75
3.5 Grundeinheit: Speicher . . . . .	77
3.5.1 Speicherfunktionen . . . . .	77
3.5.2 Speicherkenngößen . . . . .	79
3.5.3 Speicherhierarchie . . . . .	81
Aufgaben zu I 3.5 . . . . .	84
3.6 Grundeinheit: Leitwerk . . . . .	85
3.6.1 Steuerungsmechanismen . . . . .	86
3.6.2 Synchronisation der Rechnerarbeit . . . . .	88
3.6.3 Programmablauf bei einer Einadreß-Maschine . . . . .	93
Aufgaben zu I 3.6 . . . . .	96
3.7 Grundeinheit: Rechenwerk . . . . .	96
4. Aufbau eines Mikrocomputers . . . . .	99
4.1 Die Grundeinheiten und Bus-Betrieb . . . . .	99
4.2 Der Mikroprozessor und seine Register . . . . .	102
4.3 Adressierungsarten beim Mikrocomputer . . . . .	105
Aufgaben zu I 4 . . . . .	109

**Teil II: Mathematische Grundlagen**

1. Mathematische Begriffe . . . . .	113
1.1 Potenz . . . . .	113
1.2 Logarithmus . . . . .	116
1.3 Fakultät und Binomialkoeffizient . . . . .	118
Aufgaben zu II 1. . . . .	119
2. Zahlensysteme . . . . .	120
2.1 Definition von Zahlensystemen . . . . .	120
2.1.1 Dezimalsystem . . . . .	120
2.1.2 Polyadisches Zahlensystem . . . . .	123
2.1.3 Dualsystem . . . . .	125
Aufgaben zu II 2.1 . . . . .	127
2.2 Festpunktrechnung . . . . .	128
2.2.1 Begründung . . . . .	128
2.2.2 Festpunkt-Addition . . . . .	131
2.2.3 Festpunkt-Multiplikation . . . . .	133
2.2.4 Festpunkt-Subtraktion . . . . .	136
2.2.5 Festpunkt-Division . . . . .	138
Aufgaben zu II 2.2 . . . . .	140

2.3	Umwandlung von Zahlensystemen . . . . .	141
2.3.1	Dual/Hexadezimal in Dezimal . . . . .	142
2.3.2	Dezimal in Dual/Hexadezimal . . . . .	143
2.3.3	Dual in Hexadezimal (und zurück) . . . . .	144
	Aufgaben zu II 2.3 . . . . .	144
2.4	Gleitpunktrechnung . . . . .	145
2.4.1	Gleitpunkt-Struktur . . . . .	145
2.4.2	Gleitpunkt-Grundrechenarten . . . . .	146
	Aufgaben zu II 2.4 . . . . .	148

### Teil III: Informationslogische Grundlagen

1.	Informationstheorie . . . . .	153
1.1	Qualitative Aussagen . . . . .	153
1.1.1	Kommunikation, Information, Daten . . . . .	153
1.1.2	Kybernetik . . . . .	156
	Aufgaben zu III 1.1 . . . . .	158
1.2	Quantitative Aussagen . . . . .	159
1.2.1	Elementarvorrat . . . . .	159
1.2.2	Entscheidungsgehalt . . . . .	161
1.2.3	Entscheidungsredundanz . . . . .	163
1.2.4	Informationsgehalt . . . . .	164
1.2.4.1	Ungleiche Häufigkeiten der Nachrichten . . . . .	164
1.2.4.2	Berechnung des Informationsgehaltes . . . . .	165
1.2.4.3	Informationsredundanz . . . . .	168
	Aufgaben zu III 1.2 . . . . .	168
2.	Codierung . . . . .	171
2.1	Redundanz und Binärcodes . . . . .	171
2.2	Tetraden-Codes . . . . .	172
2.2.1	BCD-Codes (8-4-2-1-Code) . . . . .	172
2.2.2	Aiken-Code und Exzeß-3-Code (Stibitz-Code) . . . . .	175
2.2.3	Gray-Code . . . . .	177
2.3	Binärcodes mit mehr als 4 Bits . . . . .	179
	Aufgaben zu III 2.1/2.2/2.3 . . . . .	181
2.4	Codesicherung . . . . .	182
2.4.1	Ungesicherte Codes . . . . .	182
2.4.2	Fehlererkennende Codes . . . . .	184
2.4.3	Fehlerkorrigierende Codes . . . . .	187
2.4.4	Prüfbit-Methode . . . . .	190
	Aufgaben zu III 2.4 . . . . .	192

3. Schaltalgebra . . . . .	193
3.1 Boole'sche Algebra . . . . .	193
3.2 Grundfunktionen . . . . .	196
3.2.1 Identität und Negation . . . . .	196
3.2.2 AND-Funktion . . . . .	197
3.2.3 OR-Funktion . . . . .	199
3.3 Darstellungsarten . . . . .	199
3.3.1 Kurzzeichen . . . . .	199
3.3.2 Wertetafel (Funktionstabelle) . . . . .	200
3.3.3 Kontaktskizze . . . . .	201
3.3.4 Symboldarstellung . . . . .	202
3.3.5 Mengendiagramme . . . . .	202
3.4 Funktionen bei 2 Eingangsvariablen . . . . .	203
Aufgaben zu III 3.1/3.2/3.3/3.4 . . . . .	204
3.5 Rechenregeln . . . . .	206
3.5.1 Postulate und Theorem . . . . .	206
3.5.2 Assoziatives Gesetz . . . . .	208
3.5.3 Distributives Gesetz . . . . .	210
3.5.4 Morgan'sches Theorem . . . . .	210
3.5.5 Entwicklungstheorem . . . . .	212
3.6 Normalformen der Schaltfunktion . . . . .	213
3.7 Anwendungsbeispiele . . . . .	216
3.7.1 Papiertransport beim Schnelldrucker . . . . .	216
3.7.2 Dualaddierer . . . . .	220
3.7.2.1 Halbaddierer . . . . .	220
3.7.2.2 Volladdierer . . . . .	222
3.7.3 Erkennen von Pseudotetraden . . . . .	225
Aufgaben zu III 3.5/3.6/3.7. . . . .	227

#### **Teil IV: Technologische Grundlagen**

1. Bauelemente . . . . .	231
1.1 Relais . . . . .	231
1.2 Halbleiterbauelemente . . . . .	233
1.2.1 Diode . . . . .	234
1.2.2 Transistor . . . . .	235
1.3 Integrierte Schaltungstechniken . . . . .	237
Aufgaben zu IV 1. . . . .	240
2. Speicherarten . . . . .	240
2.1 Halbleiterspeicher . . . . .	240

2.1.1	Kippschaltungen .. .. .	240
2.1.2	Festwert- und Schreib-/Lesespeicher .. .. .	243
2.2	Magnetkernspeicher .. .. .	246
	Aufgaben zu IV 2.1/2.2 .. .. .	248
2.3	Magnetbandspeicher .. .. .	248
2.3.1	Technische Struktur .. .. .	248
2.3.2	Informationsaufzeichnung .. .. .	249
2.3.3	Kenngößen .. .. .	252
2.3.4	Kassettenpeicher .. .. .	252
2.4	Magnetplattenspeicher .. .. .	253
2.4.1	Technische Struktur .. .. .	253
2.4.2	Kenngößen .. .. .	256
2.4.3	Winchesterplatten für Mikrocomputer .. .. .	257
2.4.4	Diskettenspeicher für Mikrocomputer .. .. .	259
2.5	Magnettrommel- und Magnetkartenspeicher .. .. .	263
	Aufgaben zu IV 2.3/2.4/2.5/2.6/2.7.. .. .	264
3.	Ein-/Ausgabeeinheiten .. .. .	265
3.1	Eingabegeräte .. .. .	266
3.1.1	Lochstreifen-Eingabe .. .. .	266
3.1.2	Lochkarten-Eingabe .. .. .	267
3.1.3	Belegleser und Scanner .. .. .	270
3.1.4	Datenerfassung .. .. .	272
	Aufgaben zu IV 3.1 .. .. .	275
3.2	Ausgabegeräte .. .. .	275
3.2.1	Lochstreifen- und Lochkartenstanzer .. .. .	275
3.2.2	Drucker .. .. .	276
3.2.3	Zeichengeräte (Plotter) .. .. .	282
3.3	Kombinierte Ein-/Ausgabe .. .. .	282
3.3.1	Bildschirmgeräte .. .. .	282
3.3.2	Grafiktablett, Lichtgriffel und Maus .. .. .	287
3.3.3	Mikrofilm in der Datenverarbeitung .. .. .	290
3.3.4	Spracheingabe und -ausgabe .. .. .	292
3.4	Datenübertragung und Telekommunikation .. .. .	296
3.5	Ein-/Ausgabewerk (Kanalprinzip) .. .. .	300
	Aufgaben zu IV 3.2/3.3/3.4/3.5 .. .. .	304

## Teil V: Software-technologische Grundlagen

1.	Datenorganisation .. .. .	310
1.1	Dateneinheiten .. .. .	310
1.2	Datensatzstrukturen .. .. .	312

1.2.1	Logische und physische Sätze	312
1.2.2	(Nicht-)Lineare Sätze	315
1.2.3	(Nicht-)Formatierte Sätze	316
1.3	Schlüssel	317
1.4	Speicherungsverfahren	318
1.4.1	Sequentielle Speicherung	318
1.4.2	Index-sequentielle Speicherung	319
1.4.3	Index-verkettete Speicherung	319
1.4.4	Gestreute Speicherung	320
1.5	Suchverfahren	322
1.6	Verarbeitungsverfahren	324
1.6.1	Sortierte Verarbeitung	325
1.6.2	Unsortierte Verarbeitung	325
1.7	Datenbanken für Mikrocomputer	328
	Aufgaben zu V 1	333
2.	Software-Entwicklung	333
2.1	Datenflußplan und Programmablaufplan	334
2.2	Maschinenorientierte Programmiersprachen	338
2.2.1	Maschinensprache	338
2.2.2	Symbolsprache mit mnemotechnischem Operationsteil	339
2.2.3	Assemblersprachen	341
2.3	Problemorientierte Universalsprachen	343
2.3.1	Problemorientierung	343
2.3.2	RPG	345
2.3.3	BASIC	346
2.3.4	ALGOL	348
2.3.5	FORTRAN	348
2.3.6	COBOL	349
2.3.7	PL/I	350
2.3.8	PASCAL und MODULA-2	351
2.4	Höhere Programmiersprachen	354
2.4.1	Generationen von Programmiersprachen	354
2.4.2	SIMULA, ADA, C, FORTH, LISP, LOGO und PROLOG	355
2.4.3	Datenbanksprache DBASE für Mikrocomputer	358
2.4.4	Produktionsprozeßsprachen EXAPT und PEARL	360
	Aufgaben zu V 2.1/2.2/2.3/2.4	361
2.5	Software-Technologie	362
2.5.1	Software-Engineering	362
2.5.2	Phasenmodelle der Software-Entwicklung	365
2.5.3	Strukturierende Entwurfsdarstellungen	368
2.5.3.1	Entwurfsstrategien	368
2.5.3.2	Entscheidungstabelle	370

2.5.3.3	Elementarstrukturen im Programmablaufplan. . . . .	372
2.5.3.4	Elementarstrukturen im Struktogramm . . . . .	375
2.5.3.5	Elementarstrukturen im Pseudocode . . . . .	376
2.5.4	Methoden und Umgebungen für die Software-Entwicklung	377
2.5.4.1	Normierte Programmierung . . . . .	377
2.5.4.2	HIPO-Methode . . . . .	379
2.5.4.3	Jackson-Methode . . . . .	380
2.5.4.4	SADT-Methode. . . . .	381
2.5.4.5	Software-Werkzeuge und -Umgebungen . . . . .	383
Aufgaben zu V 2.5	. . . . .	385
3.	Rechner-Betriebsarten . . . . .	386
3.1	Klassifizierungsschema . . . . .	386
3.2	Stapelverarbeitung . . . . .	387
3.3	Time-Sharing. . . . .	389
3.4	Multiprogramming . . . . .	390
3.5	Echtzeitverarbeitung . . . . .	392
3.6	Teilnehmerbetrieb und Datenfernverarbeitung . . . . .	393
3.7	Mehrprozessorbetrieb. . . . .	395
3.8	LAN und Rechner-Verbundnetze . . . . .	398
3.9	Betriebsarten der Mikrocomputer . . . . .	400
Aufgaben zu V 3	. . . . .	403
4.	Betriebssysteme . . . . .	404
4.1	Zusammenarbeit von Hardware und Software . . . . .	404
4.2	Betriebssysteme der drei Rechnergenerationen . . . . .	409
4.2.1	Betriebssysteme der 1. Generation . . . . .	409
4.2.2	Betriebssysteme der 2. Generation . . . . .	410
4.2.3	Betriebssysteme der 3. Generation . . . . .	411
4.3	Steuerprogramme des Betriebssystems . . . . .	412
4.3.1	Job und Task . . . . .	412
4.3.2	Auftrags-Management . . . . .	414
4.3.2.1	Bedienungssteuerung (master scheduler) . . . . .	415
4.3.2.2	Auftragssteuerung . . . . .	415
4.3.3	Prozeßsteuerung . . . . .	417
4.3.4	Datensteuerung . . . . .	418
4.4	Übersetzer und Dienstprogramme . . . . .	420
4.4.1	Übersetzer, Binder, Lader . . . . .	420
4.4.2	Dienstprogramme . . . . .	423
4.5	Virtuelle Systeme . . . . .	424
4.6	Betriebssysteme für Mikrocomputer . . . . .	427
4.6.1	Betriebssystem-Generationen. . . . .	428

4.6.2 UCSD P-System .. .. .	429
4.6.3 Das Betriebssystem CP/M .. .. .	430
4.6.4 Das Betriebssystem MS-DOS/PC-DOS .. .. .	431
4.6.5 Das Betriebssystem UNIX .. .. .	432
4.6.6 Das Betriebssystem OS/2 .. .. .	435
Aufgaben zu V 4 .. .. .	436

## **Teil VI: Anwendungsorganisatorische Grundlagen**

1. Datenverarbeitung als Arbeitsprozeß .. .. .	439
1.1 Datenverarbeitungs-Organisation .. .. .	440
1.1.1 Systemanalyse und Informationssysteme .. .. .	440
1.1.2 Hardware-Auswahl .. .. .	442
1.1.3 Software-Auswahl .. .. .	444
1.1.4 Personelle und Projekt-Organisation .. .. .	447
1.2 Wirkungsanalyse der Datenverarbeitung .. .. .	452
1.2.1 Wirkungsanalysemodell .. .. .	453
1.2.2 Zielkonflikte beim Datenschutz .. .. .	456
1.2.3 Computer-Kriminalität und Datensicherung .. .. .	460
Aufgaben zu VI 1 .. .. .	465
2. Datenverarbeitungs-Anwendungsbereiche .. .. .	465
2.1 Arbeitsplatz-Software .. .. .	466
2.1.1 Anwendungsoffene Software-Hilfen .. .. .	466
2.1.2 Textverarbeitung .. .. .	467
2.1.3 Tabellenkalkulation .. .. .	469
2.1.4 Präsentations-/Geschäftsgrafik .. .. .	472
2.1.5 Integrierte Arbeitsplatz-Software .. .. .	475
2.2 Datenverarbeitung in Produktionsbetrieben .. .. .	477
2.2.1 Datenverarbeitung im Rechnungswesen .. .. .	477
2.2.2 Datenverarbeitung im Personalwesen .. .. .	481
2.2.3 DV-Methoden in der Unternehmensplanung .. .. .	482
2.2.3.1 Lineares Programmieren .. .. .	483
2.2.3.2 Netzplantechniken .. .. .	485
2.2.3.3 Simulation und Expertensysteme .. .. .	486
2.2.4 Datenverarbeitung für Vertriebsaufgaben .. .. .	487
2.2.5 Erzeugnisgestaltung (CAD-Konstruktion) .. .. .	491
2.2.6 PPS-Systeme in Fertigung und Logistik .. .. .	493
2.2.7 NC-Maschinen und Roboter .. .. .	499
2.2.8 Prozeßrechner in der Produktion .. .. .	505
2.3 Datenverarbeitung in Dienstleistungsbetrieben .. .. .	510
2.3.1 Datenverarbeitung im Handel .. .. .	511

2.3.2 Datenverarbeitung im Kreditgewerbe . . . . .	515
2.3.3 Datenverarbeitung im Transportgewerbe . . . . .	516
2.4 Datenverarbeitung im Öffentlichen Sektor . . . . .	517
2.4.1 Öffentliche Versorgungsbetriebe . . . . .	517
2.4.2 Staatliche Verbundnetze . . . . .	521
2.4.3 Datenverarbeitung in der Medizin . . . . .	523
2.5 Datenverarbeitung in Wissenschaft und Bildung . . . . .	528
2.5.1 Disziplinen und Hochschulen . . . . .	528
2.5.2 Computer im Unterricht . . . . .	531
Aufgaben zu VI 2 . . . . .	534

## Anhang

Lösungen zu den Aufgaben . . . . .	537
Anhang ASCII-Code . . . . .	547
Literaturhinweise . . . . .	549
Fachwörterverzeichnis englisch/deutsch . . . . .	553
Stichwörterverzeichnis . . . . .	561
Foto-Anhang . . . . .	571