Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 103 (1985)

Heft: 17

Artikel: Personal Computer: Kriterien zur Wahl und Integration der Hardware und Software

Autor: Badr, Hassan

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-75760

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Personal Computer

Kriterien zur Wahl und Integration der Hardware und Software

Von Hassan Badr, Zürich

Personal Computer ermöglichen eine Effizienzsteigerung der Manager, Projektleiter und -mitarbeiter und bringen dem Betrieb bei zielgerichteter Anwendung echte Vorteile. Doch muss man sich bewusst sein, dass das heutige Angebot an Hardware und Software dem Interessenten die Wahl nicht leicht macht. Ein systematisches Vorgehen ist unbedingt erforderlich.
Nach einer kurzen Übersicht über die Grundlagen der Hardware und Software werden Integrationskriterien unter Berücksichtigung der Bedürfnisse von Ingenieuren und Architekten in Klein- und Mittelbetrieben besprochen.

Noch vor 15 Jahren war der Rechenschieber (trotz beschränkter Genauigkeit) für den Ingenieur sehr wichtig, denn damals fand der Computer nur in Grossbetrieben Verwendung. Heute hingegen arbeiten schon Studenten sowohl mit modernen, leistungsfähigen Taschencomputern, die für den Anwender einfach zu handhaben sind, als auch mit professionellen Systemen.

Die Werbung erweckt eine meist nur vordergründige Begeisterung:

«Der Computer ist einfach für jeden», «In zwei Stunden schreiben Sie Ihr erstes Programm», «Der Computer nimmt Ihnen qualvolle Arbeiten ab – Sie haben mehr Zeit für Kreativität».

Doch die Unterschätzung des Aufwandes führt schon bald zur Enttäuschung, denn bevor der Anwender den Computer sinnvoll einsetzen kann, muss er sich gute Kenntnisse der entsprechenden Computersprache aneignen und umfangreiche Dokumentationen studieren.

Damit die Systemwahl erleichtert wird und der Einsatz des Personal Computers mit der entsprechenden Software zur Leistungssteigerung beitragen kann und sich nicht zum Problem entwickelt, werden im folgenden einige Begriffe, Zusammenhänge und Nahtstellen erklärt.

Hardware-Struktur

Der Aufbau und die Struktur des Personal Computers (Bild 1) sind prinzipiell gleich wie bei Mini-, Midi- oder sogar Grossrechnern:

Zentralprozessor

Ein Beispiel eines modernen Mikroprozessorchips ist im Bild 2 gezeigt.

Das *Rechenwerk* besteht aus Halbleiterlogik und Registern – Kurzzeit-Speicherelementen – zur Verknüpfung und Verarbeitung von Daten nach vorgegebener Instruktion bzw. Operation.

Das *Steuerwerk* besteht aus Halbleiterlogik, Registern und Zählern zur Koordination des Ablaufes der Befehlsverarbeitung im Rechenwerk und zur Steuerung des Datenverkehrs zwischen den Computer-Baugruppen und den Peripheriegeräten.

Speicher

Die *Festspeicher* bestehen aus unveränderbaren Halbleiter-Speicherelementen, sogenannten ROM (Read Only Memory), für Instruktionen, Funktionen, spezielle Programmteile und Subroutinen.

Arbeitsspeicher bestehen aus veränderbaren Halbleiter-Speicherelementen, sogenannten RAM (Random Access Memory), zur schnellen Speicherung von Programmen, notwendigen Daten/Parametern und Ergebnissen.

Massenspeicher liegen meistens in Form von Disketten und Winchester (Harddisk) vor zur Speicherung und Sicherung von Programmen und Daten, die nicht unmittelbar im Arbeitsspeicher benötigt werden.

Ein- und Ausgabe-Einheiten
(I/O-Peripherie)

Die *Tastatur* (Keyboard) dient für die Programmierung und für die direkte Eingabe von Daten und Befehlen.

Datensichtgerät (Monitor): zur Darstellung von Ergebnissen und zur Erleich-

Bild 1. Hardware-Prinzipschema eines Computers

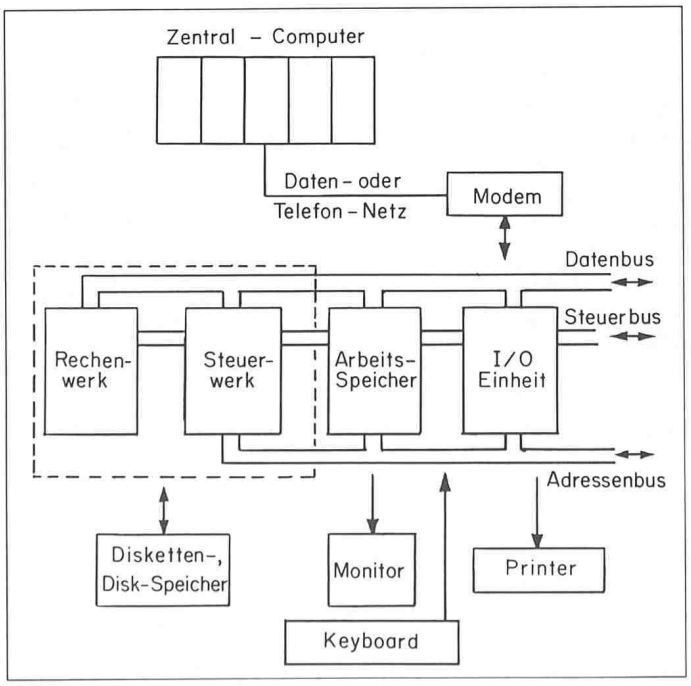
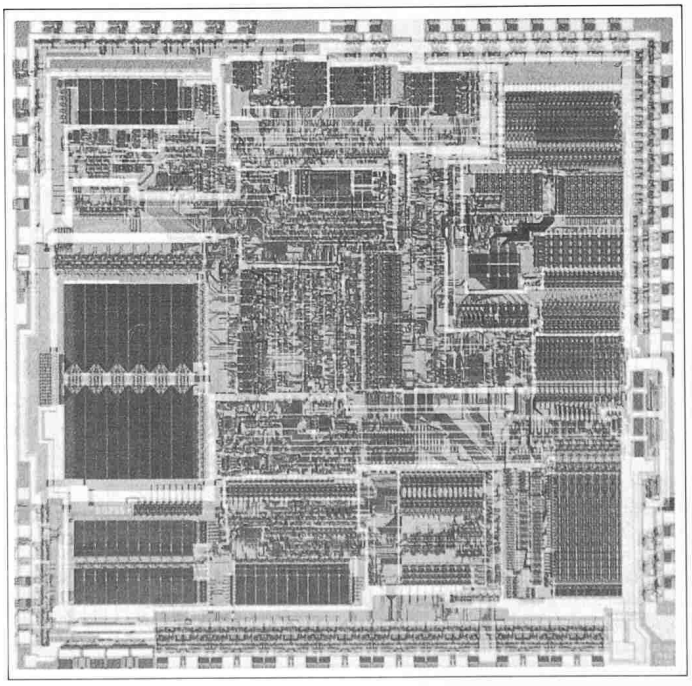


Bild 2. Mikroprozessorchip, 16 bit, iAPX 286 (80286) von Intel (1983). Entspricht 130 000 Transistoren, bis 16 Mio. Bytes sind adressierbar. Taktfrequenz 10 MHz. 68 Anschlüsse



DEZIMAL	BINAR	OCTAL	HEXADEZIMAL
0	00000	0	0
1	00001	1	1
2	00010	2	2
3	00011	3	3
4	00100	4	4
5	00101	5	5
6	00110	6	6
7	00111	7	7
8	01000	10	8
9	01001	11	9
10	01010	12	A
11	01011	13	B
12	01100	14	C
13	01101	15	D
14	01110	16	E
15	01111	17	F
16	10000	20	10
17	10001	21	11
18	10010	22	12
19	10011	23	13
20	10100	24	14

Tabelle 1. Zahlendarstellung in verschiedenen Systemen

terung des Dialoges mit dem Computer.

Drucker (Printer): für Berichte und Dokumentationen.
Modem oder Akustikkoppler: für die Kommunikation mit anderen Ferncomputern.

Die verschiedenen Baugruppen werden durch ein Steuerbussystem mit mehreren Leitungen, nämlich den Daten-, Adressen- und Steuerbus, verbunden.

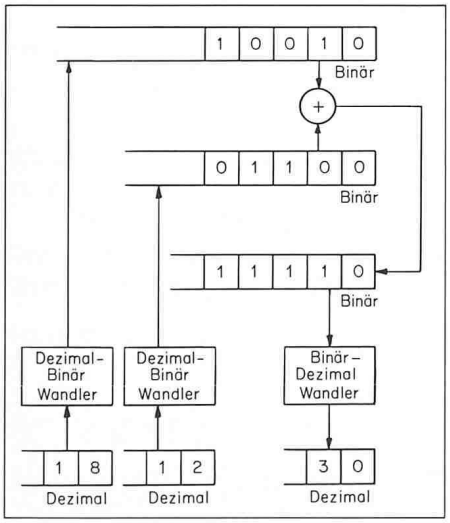


Bild 3. Additionsbeispiel im Binär- und im Dezimalsystem

BINAR	HEX	ASSEMBLER
00111010	3A	LD A,(60 H)
01100000	60	
00000000	00	
01000111	47	LD B,A
00111010	3A	LD A,(61 H)
01100001	61	
00000000	00	
10000000	80	ADD A,B
00110010	32	LD (62 H),A
01100010	62	
00000000	00	

Tabelle 3. Additionsbeispiel für den Z80-Prozessor. Die Variablen x und y haben die Speicheradresse 60 bzw. 61 (Hex.). Das Ergebnis z wird in 62 gespeichert. LD = Laden bzw. Speichern, A = A-Register (Akkumulator), B = B-Register

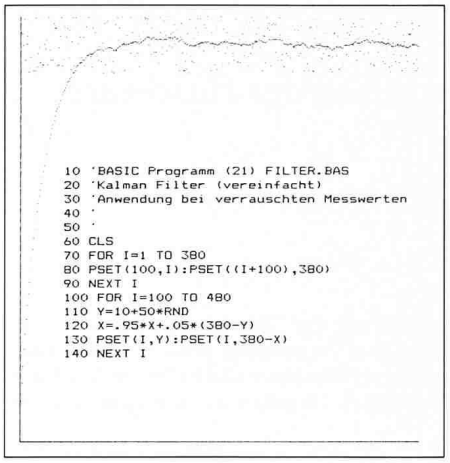


Bild 4. Vereinfachte Anwendung des Kalmanfilters. Aus 380 ungenauen (verrauschten) Messwerten wird eine bessere Schätzung (Mittelwert) der physikalischen Grösse erreicht

Software

Nur mit Hardware – ohne die entsprechenden Programme (Software) – wäre ein Computer gar nicht betriebsfähig. Programme bestehen aus einer Reihe von Befehlen (Algorithmen), welche die Computer-Operationen und -Abläufe festlegen. Die innere Logik und das Rechenwerk eines Computers kann nur zwischen den beiden Logiksignalen «0» und «1» unterscheiden (Binär-Darstellung). Deshalb müssen die für den Menschen üblichen Zahlen- (Tabelle 1) und Textdarstellungen (Tabelle 2) sowie die Programme für den Computer in Binärform, z.B. in einem Dezimal-Binärwandler, codiert werden. Obwohl die Binärdarstellung sehr einfach ist, erscheint sie uns unübersichtlich und mühsam. Eine Decodierung der Computerergebnisse in die für den Menschen gewohnte Darstellung ist notwendig (Bild 3).

Verknüpfung und Verarbeitung von Daten in Mikroprozessoren erfolgen nach Eingabe eines vorgeschriebenen Befehlssatzes, wie das Beispiel des 8-bit-Prozessors Z80 zeigt (Tabelle 3). Der Aufbau der Befehle ist bei allen Mikroprozessoren prinzipiell gleich. Das Programmieren kann der Einfachheit halber direkt in der Assemblersprache erfolgen (mnemonische Darstellung der Binärform der Befehle). Ein Übersetzerprogramm sorgt für die Umwandlung in die Binärform. Da man den genau detaillierten Programmablauf im Computer berücksichtigen muss, ist es zweckmässig, die Assemblersprache nur für die Herstellung spezieller Software zu verwenden.

Betriebs- und Hilfsprogramme

Das Betriebssystem wirkt wie eine Software-Schnittstelle zwischen Mensch, Hardware und dem Standard- und Anwenderprogramm. Meistens wird ein Betriebssystem wie CP/M (Digital Research, Control Progr. for Microcomputer, 8-bit-System) oder MS-DOS (Microsoft, Disk Oper., 16-bit-System) oder Unix (Bell Labs) mit der Hardware integriert. Damit ist der Computer betriebsbereit.

CP/M-Befehlsbeispiele:
DIR: Verzeichnis der Programme (Files)

TYPE: Anzeige auf Monitor
SAVE: Speichern auf Diskette
REN: File-Namenänderung

Programmiersprachen

Ein Informatiker ist in der Lage, aus den vielen Computersprachen (Assembler, Pascal, Modula 2, Ada, Cobol, Fortran usw.) die optimale Sprache für die Lösung einer bestimmten Aufgabe auszuwählen. Für Neuanwender ist Basic, trotz Kritik, für die Behandlung kleiner Spezialprobleme sehr geeignet. Für grössere Aufgaben sind Standard-Hilfsprogramme wie Textverarbeitung, Tabellen, Datenbank usw. empfehlenswert. Das Bild 4 zeigt ein technisch-wissenschaftliches Beispiel mit Basic.

Textverarbeitung

Mit dem Textverarbeitungsprogramm wird der Computer zu einem leistungsfähigen Schreibautomaten umgewandelt. Texte können korrigiert, verschoben, verbessert, gespeichert und zusammengestellt werden.

Beispiel: Wordstar
^KD Text speichern, dann mit
P drucken lassen (Printer)
^KB Block-Anfang markieren
^KK Block-Ende markieren
^KC Block kopieren
^KV Block verschieben

Tabellenprogramm

Das Programm (VisiCalc, SuperCalc usw.) ermöglicht die Berechnung verschiedener Parameter, Variablen und Formeln und deren Darstellung in Tabellen mit einer grossen Anzahl Spalten und Zeilen. Bei Änderung eines oder mehrerer Parameter erfolgt sofort die Berechnung der entsprechenden Tabellenstellen.

Ein einfaches Beispiel zeigt Tabelle 4.

Datenbank

Die Datenbank sammelt Informationen, die so strukturiert sind, dass sie Zugriffsmöglichkeiten für die verschiedenen Bedürfnisse der Benutzer bieten. Adressen, Telefonnummern, Buchhaltung, Lagerartikel usw. sind die Einsatzgebiete von Datenbankprogrammen (dBase II usw.). Das Programm

	Hex. No. H	0	1	2	3	4	5	6	7
Hex. No. L	Binary No.	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
0	0000	NUL 0	DLE 16	SP 32	Ø 48	@ 64	P 80	` 96	p 112
1	0001	SOH 1	DC1 17	! 33	1 49	A 65	Q 81	a 97	q 113
2	0010	STX 2	DC2 18	" 34	2 50	B 66	R 82	b 98	r 114
3	0011	ETX 3	DC3 19	# 35	3 51	C 67	S 83	c 99	s 115
4	0100	EOT 4	DC4 20	$ 36	4 52	D 68	T 84	d 100	t 116
5	0101	ENQ 5	NAK 21	% 37	5 53	E 69	U 85	e 101	u 117
6	0110	ACK 6	SYN 22	& 38	6 54	F 70	V 86	f 102	v 118
7	0111	BEL 7	ETB 23	' 39	7 55	G 71	W 87	g 103	w 119
8	1000	BS 8	CAN 24	(40	8 56	H 72	X 88	h 104	x 120
9	1001	HT 9	EM 25	) 41	9 57	I 73	Y 89	i 105	y 121
A	1010	LF 10	SUB 26	* 42	: 58	J 74	Z 90	j 106	z 122
B	1011	VT 11	ESC 27	+ 43	; 59	K 75	[91	k 107	{ 123
C	1100	FF 12	FS 28	, 44	< 60	L 76	\ 92	l 108	¦ 124
D	1101	CR 13	GS 29	– 45	= 61	M 77	] 93	m 109	} 125
E	1110	SO 14	RS 30	. 46	> 62	N 78	^ 94	n 110	~ 126
F	1111	SI 15	US 31	/ 47	? 63	O 79	_ 95	o 111	DEL 127

ASCII Char.	Hex. Code HL	Control Character	ASCII Char.	Hex. Code HL	Control Character
NUL	00	Null	DC1	11	Device control 1
SOH	01	Start heading	DC2	12	Device control 2
STX	02	Start text	DC3	13	Device control 3
ETX	03	End text	DC4	14	Device control 4
EOT	04	End transmission	NAK	15	Neg. acknowledge
ENQ	05	Inquiry	SYN	16	Synchronous/Idle
ACK	06	Acknowledgment	ETB	17	End trans. block
BEL	07	Bell	CAN	18	Cancel data
BS	08	Backspace	EM	19	End of medium
HT	09	Horizontal tab	SUB	1A	Start special seq.
LF	0A	Line feed	ESC	1B	Escape
VT	0B	Vertical tab	FS	1C	File separator
FF	0C	Form feed	GS	1D	Group separator
CR	0D	Carriage return	RS	1E	Record separator
SO	0E	Shift out	US	1F	Unit separator
SI	0F	Shift in	SP	20	Space
DLE	10	Data link escape			

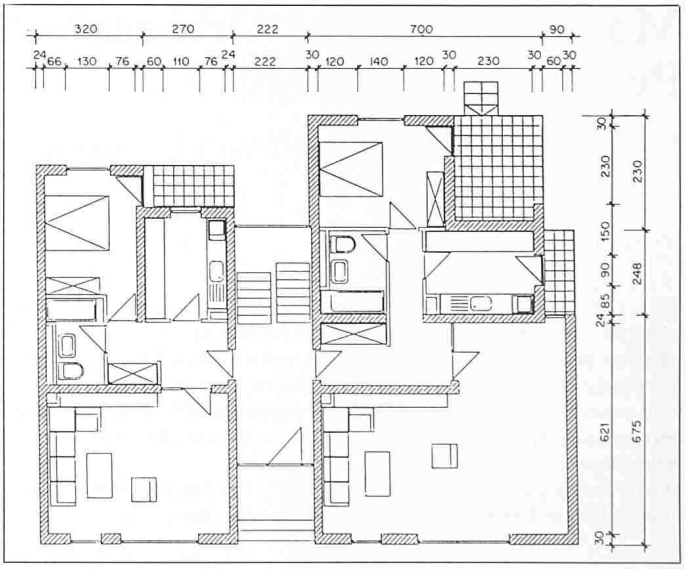
Tabelle 2. ASCII-Code für Zahlen, Buchstaben und Spezialzeichen

```
Verein XY - Jahresrechnung 1984                    Saldo
-------------------------------

Fond-Stand 31.12.83                              14273.80

Aus Postcheck-Konto                               7000.00

Zinsen                                             578.10

Total 1                                          21851.90


Postcheck-Kontostand 31.12.83                      490.20

Belastung 1983                                    8249.40

Gutschrift 1983                                  10305.10

Total 2                                           2545.90
```

Tabelle 4. Vereinfachte Jahresrechnung mit dem Tabellenprogramm

```
Datenbank / System-Datum (modif. DD/MM/YY):        26/ 3/85

          *** Anwender-Programme:

           0   Adressen-Verwaltung
           1   Fach-Dokumentation
           2   Management-System
           3   Buchhaltungs-Journal

          *** Hilfsprogramme:

           4   Datenbank-Commands
           5   Text-Verarbeitung (WS)
           6   Tabellen-Programm (SC)
           7   BASIC-Programmiersprache

          *** Betriebs-System:

           8   CP/M-Commands


Bitte Menu-Ziffer eintippen:

WAITING
```

Tabelle 5. Anwenderführung. Tippt der Anwender die entsprechende Ziffer ein, z.B. 1 für seine Dokumentation, so wird er wie in Tabelle 6 weitergeführt



Rechts: Bild 5. Grundrissentwurf

verfügt über eine eigene Befehlssprache (Create, USE, Report, Sort On usw.). Mit diesen einfachen und sehr leistungsfähigen Anweisungen kann man eine komfortable Anwenderführung (Tabelle 5) erreichen, Datensammlungen erstellen, Daten zufügen, suchen, sortieren (Tabelle 6), korrigieren und die ganze Buchhaltung automatisieren.

Graphik- und CAD-Anwendungen

Anwendungen mit intensiver Grafik oder CAD/bzw. CAx (x = z.B. E: Entwicklung; K: Konstruktion; M: Manufacturing usw.) benötigen schnelle Prozessoren, komfortable Software, einen umfangreichen Arbeitsspeicher und eine grössere Disk-Kapazität. Derartige Anlagen erlauben beispielsweise eine Veränderung eines Grundrissentwurfes, stets unter Berücksichtigung der entsprechenden Änderungen an anderen Stellen und Berechnungen (Bild 5).

Der Preis für solch eine leistungsfähige Anlage ist entsprechend hoch.

Integrierte Software

Diese neue Software-Generation (Framework, Open Access, Symphony) ermöglicht eine einheitliche Behandlung der Daten bei Textverarbeitung, Tabellenerstellung oder Datenbankfunktionen. Grafik und Kommunikationsprogramme sind integriert. Solche Teilfunktionen werden mit einem einzigen Programm abgedeckt. Diese vorteilhafte Lösung vermeidet, dass Daten unnötigerweise doppelt erfasst oder mit Spe-

zialanweisungen konvertiert werden. Die Bedienerführung ist einheitlich, die Teilfunktionen sind gut ausgebaut, und die Programmkosten sind geringer.

Zur Konzeption von Personal-Computer-Systemen

Bei der Wahl des Computersystems sollte man sich entweder Zeit nehmen, um sich mit der Problematik auseinandersetzen zu können oder sich, wenn möglich, durch eine neutrale Stelle beraten lassen.

Wichtig ist die Übereinstimmung der Anforderungen mit den Systemeigenschaften des Personal Computers, wobei die Ausbaufähigkeit besonders zu berücksichtigen ist.

Konzeptionsvorschlag

Software

16-bit-Betriebssystem MS-DOS/evtl. UNIX
Integrierte Software
Basic

```
          0   Zufügen von Daten bzw. Buchung
          1   Suchen der Information
          2   Sortieren der Daten
          3   Report
          4   Haupt-Menu

WAITING 2

Bitte den Sortier-Titel eintippen:        Titel

Sortierte Daten:

RecNr  Verfasser          Titel                      YY:Verlag     TH:NR

00001  Enderlin W      CN Comp.Netze, Projekt.Anw 79:Oldenburg 729857
00002  Booth Taylor    CN Dig Network,Computer    78:Wiley     724580
00003  OppenheimSchaf  CO Dig Signal Processing   75:PrenticeH
00004  Richard Bodo    CP Comp.Datenverarbeitung  83:Hanser C  730289
00005                  CP Computer Woche                       714678
00006                  CP Computer World                       715067
00007                  CP Computer,Industr.Eng.                714233
00008  Graf,Jacob      CP Computer,Mikro-         84:VDI
00009                  CP Datamation                           300389
00010  Gibson G        CP Microcomputers          80:PrenticeH 730903
```

Tabelle 6. Sortieren der Dokumentation nach Wahl der Ziffer 2 im Untermenü

Hardware

16-bit-System
Speicherkapazität >256 K
Diskettenkapazität etwa 1 MB
Grafikfähiger Drucker

Budget

Hardware und Software Fr. 15 000.– bis Fr. 25 000.–
Software-Anpassung bis Fr. 50 000.–.

Adresse des Verfassers: Dr. sc. techn. *H. Badr*, Dr. H. Badr & Partner AG, Wiesenstr. 17, 8008 Zürich.

Vortrag vom 11. März 1985 im Rahmen des Weiterbildungskurses der Fachgruppe der Ingenieure der Industrie (FII) des SIA

Möglichkeiten und Grenzen von Personal Computern

Einführung und Betrieb von Computersystemen

Von Hans Mazan, Urdorf

Personal Computer mit Standardsoftware haben heute eine erstaunliche Leistungsfähigkeit erreicht. Für individuelle Lösungen zur Erfüllung von Sonderwünschen kann jedoch der Aufwand so gross werden, dass sich die erreichte Mehrleistung kaum lohnt. Besonders bei der Verwendung von Computern in Netzwerken, aber auch bei einfachen PC-Anwendungen dient eine genaue Programmdefinition und deren detaillierte Kontrolle im Vergleich zu den Angeboten dazu, ein funktionstüchtiges System zu erreichen und kostspielige Überraschungen zu vermeiden.
Dieser Beitrag gibt eine Orientierungshilfe für den Weg von der Idee über alle Beschaffungsphasen bis zur Einführung eines Computersystems.

Erfahrungen der nebenstehend wiedergegebenen Art sind zwar frei erfunden, doch mag in diesem Zitat ein Funke Wahrheit stecken, nämlich dass Computer ihre Tücken haben.

Die Computerbranche hat sich zu einem wichtigen Industriezweig mit höchsten Wachstumsraten entwickelt. Die Werbung in Superlativen hämmert uns die Vorteile unablässig ein. Es ist durchaus legitim, auf die gewaltigen Fortschritte zu verweisen, welche elektronische Taschenrechner und PC als Massenprodukte erzielt haben.

Sobald jedoch von diesen Massenprodukten mit Standardsoftware zusätzlich massgeschneiderte Funktionen verlangt werden, ist Vorsicht geboten. Individuelle Lösungen sind zwar praktikabel, aber meist nur zu einem entsprechenden Preis, der in einem krassen Missverhältnis zu den Mehrleistungen stehen kann. Dazu ein Beispiel:

Am EIR wird zurzeit ein zentrales Hausleitsystem ZLT projektiert (Bild 1). Dieses besteht aus mehreren Computern mit der Aufgabe, alle betriebstechnischen Anlagen zu überwachen und zu steuern. Daneben existiert das Kommunikationssystem KOMETH, das die Datenübertragung zwischen *beliebigen* Computern ermöglicht.

Drängt sich bei dieser Konstellation eine Kopplung zwischen KOMETH,

Ted Stoll

Computerpanne

Harry ist zurück vom Ausland, er hat sich bei den Ämtern wieder angemeldet und Formulare ausgefüllt: Name, Vorname und Bürgerort usw., Beruf des Vaters, Geschlecht der Mutter ... Einmal hat er zum Jux sein Geburtsjahr lateinisch geschrieben: MCMLVIII.
Der Computer hat das geschluckt, allerdings recht widerwillig. Er stiess ununterbrochen Piepstöne aus und liess Warnlampen blinken, zudem löschte er das Dirnenregister und plotterte Unsinn aus. Bytes wirbelten durch die Luft, Disketten begannen zu rauchen. Harry wurde rückwirkend eine Altersrente bewilligt und der Führerschein entzogen. Der Stadtpräsident kam ins Vorstrafenregister, wobei ein Modem explodierte und der Multiplexer zu stottern begann. Dann brannten die Sicherungen durch. Die Anlage fiel aus und der Programmierer in Ohnmacht.
Jetzt ist der Brand gelöscht, und der Programmierer hat sich erholt. Aber der Computer ist ausser Betrieb. Es wird Wochen dauern und Millionen kosten, bis er seine Tätigkeit wieder aufnehmen kann.

(Aus Nebelspalter 111 (1985) 4, S. 16).