

Computer und Betriebssysteme **bau_schule**

Dieses Script verwendete ich bis 2009 im Informatikunterricht für Bauführer und Poliere. Es nutzt *Windows XP* und *Office 2003*, ist aber auch auf neuere Versionen anwendbar. Die Grundprinzipien bleiben gleich, die Leistung von Hardware und Software entwickelt sich rasend. Diese Lerneinheit soll das Verständnis zur Informatik vertiefen. Sie dient besonders als Nachschlagewerk.

Dezember 2016, Thomas Nussbaumer

Information und ihre Darstellung	4
Was ist Information?	4
Darstellen von Information	5
Darstellung im Computer	6
Codes und Codierung	7
Codieren von alphanumerischen Zeichen	7
Hexadezimalcode	7
ASCII - Code	8
Codieren von Zahlen	9
Codieren von Befehlen	9
Aufbau und Funktionsweise des Computers	10
Das Schalenmodell	10
Die von-Neumann-Architektur	10
Zentraleinheit	11
Prozessor	12
Hauptspeicher	13
Ein- und Ausgabe	14
Daten- und Adressbus	15

Peripherie	16
Massenspeicher	16
Bildschirm	17
Tastatur und Maus	17
Drucker	18
Scanner	18
Modem	19
Multimedia	19
Software	20
Maschinensprache	20
Assemblersprache	20
Betriebssystem	21
Höhere Programmiersprachen	22
Anwenderprogramme	23
Das Betriebssystem Windows	24
Von MS-DOS ...	24
... zu Windows	24
32 Bit: Windows 95/98/Me und NT/2000/XP	24
Aufbau von Windows	25
Aufstarten (Booten)	25
Das Dateisystem von Windows	26
Laufwerke	26
Ordner	26
Dateien	26
Pfad zu einer Datei	26
Arbeiten mit dem Explorer von Windows	27
Desktop	28
Arbeitsplatz	29
Inhalt eines Ordners	30
Dateien: Anwendungen und Dokumente	31
Arbeiten mit Dateien und Ordnern	32
Arbeiten mit Laufwerken	33
Übung mit dem Explorer	34

Datenschutz und Datensicherung	36
Datenschutz	36
Datensicherung	37
Sichern Sie Ihre Dateien auf der Festplatte	37
Verfahren zur Datensicherung	38
Organisation in der Bauunternehmung	39
Einsatz von Informatikmitteln (Urs Leimgrübler)	39
Organisation der Informatik (Ruedi Ingold)	42
Evaluation von Hard- und Software (Ruedi Ingold)	45

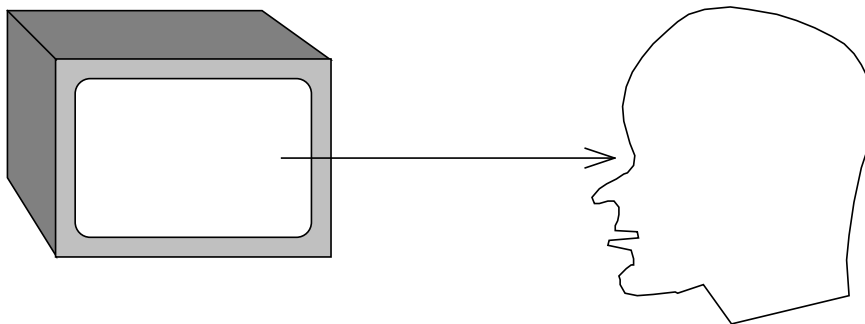
Information und ihre Darstellung

Sie haben gesehen, dass der Computer Information in Form von Daten nach einem Programm verarbeitet. Sie sollten sich nun mit dem Aufbau und der Funktionsweise des Computers beschäftigen, also mit der Frage, wie der Computer diese Aufgabe verrichtet.



Was ist Information?

Werden **Daten** von einem Sender zu einem Empfänger übermittelt, spricht man von einer **Nachricht**. Unter **Information** verstehen wir die Bedeutung oder den Inhalt einer Nachricht.

Daten
Nachricht
Information



Nachrichten sind **Symbole** für Informationen, deren Bedeutung gelernt werden muss:

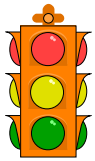
Nachricht	Information
Wie geht es Dir ?	
See you tomorrow !	
24. Tc8+ Lf8 25. Txf8+ Kxf8	
... _ _ _ ...	
	
	

Symbole

Der Computer kann Daten verarbeiten und transportieren. Dies ist aber nur sinnvoll, wenn entsprechende Informationen dadurch verarbeitet und übermittelt werden. Das Ziel ist also **Informationsverarbeitung** bzw. **Informationsübermittlung**.

Verarbeitung und Übermittlung von Informationen

Darstellen von Information



Beispiel: Die Frage **Welche Farbe zeigt die Ampel an?**

kann zerlegt werden: **Zeigt die Ampel rot an?**

Zeigt die Ampel gelb an?

Fragen, die nur mit **ja** oder **nein** beantwortet werden können, sind Elementarfragen. Die Information, die darin steckt, wird als **Informationseinheit** verwendet. Sie ist die Masseinheit für den Informationsgehalt einer Nachricht und kann durch die beiden **Binärziffern 0** und **1** dargestellt werden: **ja = 1, nein = 0**. Sie wird als **Bit** (binary digit) bezeichnet.

Informationseinheit

Ja / Nein

1 / 0

1 Bit = 1 oder 0

Binärziffern 1 / 0

Bit

Bei vielen Computern werden Ziffern, Buchstaben und Sonderzeichen, d.h. sogenannte alphanumerische Zeichen, durch eine Folge von 8 Bit dargestellt. Deshalb fasst man 8 Bit zu einer neuen Einheit, einem **Byte** zusammen.

1 B (Byte) = 1 1 0 0 1 1 0 1 = 8 Bit

Byte

1 KB (Kilobyte)	=	2^{10} B	=	1'024 B
1 MB (Mega-byte)	=	2^{10} KB	=	1'048'576 B
1 GB (Gigabyte)	=	2^{10} MB	=	1'073'741'824 B

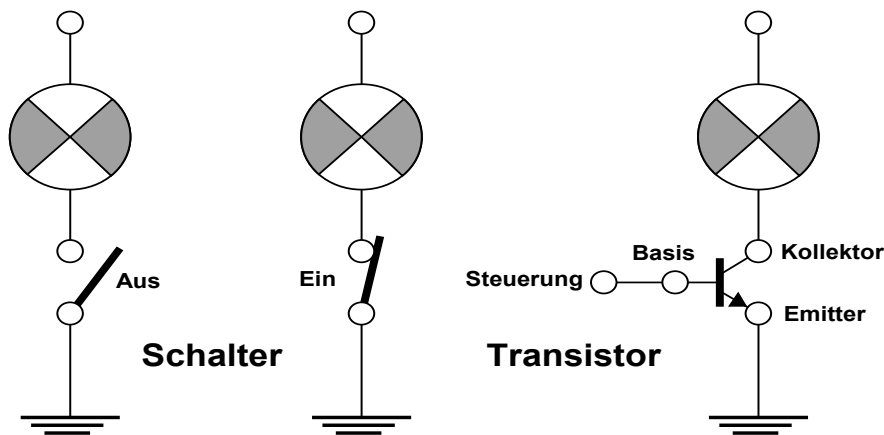
Speichermedium	Kapazität pro Einheit	Entspricht A4-Seiten	Dichte in bit/mm ²	Schreib-/ Lesegeschwindigkeit
Papier (A4-Seite)	16 Kbit	1	0,45	150 bit/s
Halbleiterspeicher	256 Kbit	16	10'000	5 Mbit/s
Magnetplatte	560 Mbit	35'000	15'000	15 Mbit/s
Magnetband	720 Mbit	45'000	1'000	10 Mbit/s
Compact Disc	15 Gbit	940'000	270'000	4,5 Mbit/s
Menschliches Gehirn	1000 Gbit Langzeit	62,5 Mio	10^9 bit/cm ³	1 bis 50 bit/s Lang-/ Kurzzeit

Speichermedien

Diese Tabelle soll nur einen Überblick geben wie die Masseinheit Bit angewendet wird. Die Werte stellen den Stand der Technik am Ende der 80er-Jahre dar. Die Entwicklung geht schnell vor sich, so dass immer kleinere Einheiten grössere Leistungen erbringen.

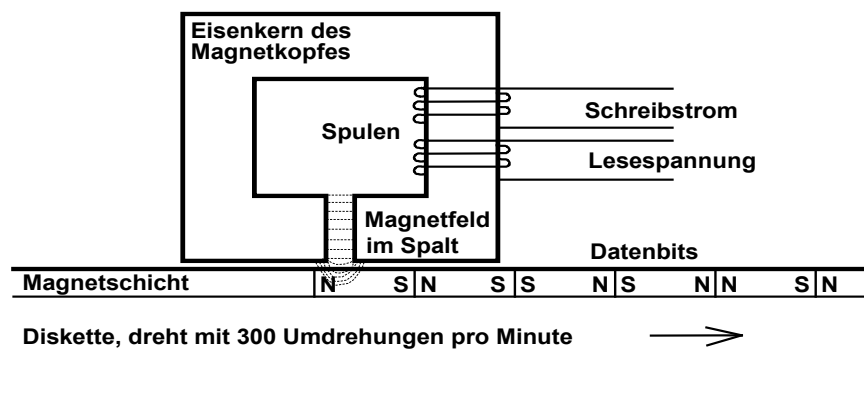
Darstellung im Computer

Wie Sie gesehen haben, können Nachrichten und damit Informationen durch Binärziffern dargestellt werden. Wie kann nun ein Computer diese Bits verarbeiten? Die Idee besteht darin, die beiden Binärziffern **0** und **1** als Stellungen eines **Schalters** zu interpretieren. Schalter lassen sich physikalisch relativ einfach durch zwei verschiedene mechanische, elektrische oder magnetische Zustände realisieren. Die ersten Computer verwendeten Relais und danach Vakuumröhren als Schalter. Heute bilden **Transistoren (Halbleiter)** in **integrierten Schaltungen (Chips)** die Schaltelemente.



Halbleiterspeicher

Die magnetische Speicherung verwendet die **Magnetisierung** in zwei verschiedenen Richtungen zur Darstellung der Information. Unten sehen Sie im Prinzip die Funktionsweise bei einer **Diskette** (nicht massstäblich).

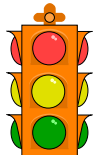


Magnetischer

Codes und Codierung

Zurück zu unserer Verkehrsampel. Die Frage: «Welche Farbe zeigt die Ampel an?», lässt sich in zwei Elementarfragen zerlegen. Die Antwort besteht aus einer Folge von zwei **ja/nein** bzw. **1/0** Antworten. Somit lässt sich jede Ampelfarbe als eine Folge von zwei Binärziffern verschlüsseln.

Beispiel: **rot:**



gelb:

rot-gelb:

grün:

Dieses Verschlüsseln nennt man **Codieren**. Der Schlüssel, wie auch die codierte Nachricht bezeichnet man als **Code**. Verschiedene Codes besitzen einen Zeichenvorrat von nur zwei Zeichen (**0** und **1**). Sie werden als **Binärcodes** bezeichnet. Ihnen kommt in der Informatik eine besondere Bedeutung zu, da der Computer, wie Sie gesehen haben, binär codierte Nachrichten verarbeiten kann.

Codieren

Codieren von alphanumerischen Zeichen

Der **ASCII-Code** (**A**merican **S**tandard **C**ode of **I**nformation **I**nterchange) wird für die Codierung von alphanumerischen Zeichen verwendet (folgende Seite beachten). Man benutzt für die Darstellung sieben Bit (Bit 6 bis Bit 0). Da der Computer für ein Zeichen ein Byte verwendet, stehen mit gesetztem Bit 7 noch 128 Sonderzeichen zur Verfügung, die je nach Betriebssystem unterschiedlich definiert werden.

BASIC-Beispiele: **ASC("M")** ↵ **CHR(77)** ↵

Hexadezimalcode

Im Gegensatz zum Computer ist es für den Mensch schwierig mit Binärcodes zu arbeiten. Die vielen Nullen und Einsen! Hier schafft der **Hexadezimalcode** Abhilfe. Mit den 16 Ziffern **0...9, A=10, B=11, C=12, D=13, E=14** und **F=15** kann er mit einem Zeichen vier Bit darstellen.

BASIC-Beispiel: **HEX\$(ASC("M"))** ↵

C	o	m	p	u	t	e	r

Schreiben Sie in Hex!

ASCII - Code

Hex	Hex	0	1	2	3	4	5	6	7
	Dual	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
0	0000	⁰ NUL	¹⁶ DLE	³² SP	⁴⁸ 0	⁶⁴ @	⁸⁰ P	⁹⁶ ,	¹¹² p
1	0001	¹ SOH	¹⁷ DC1	³³ !	⁴⁹ 1	⁶⁵ A	⁸¹ Q	⁹⁷ a	¹¹³ q
2	0010	² STX	¹⁸ DC2	³⁴ "	⁵⁰ 2	⁶⁶ B	⁸² R	⁹⁸ b	¹¹⁴ r
3	0011	³ EXT	¹⁹ DC3	³⁵ #	⁵¹ 3	⁶⁷ C	⁸³ S	⁹⁹ c	¹¹⁵ s
4	0100	⁴ EOT	²⁰ DC4	³⁶ \$	⁵² 4	⁶⁸ D	⁸⁴ T	¹⁰⁰ d	¹¹⁶ t
5	0101	⁵ ENQ	²¹ NAK	³⁷ %	⁵³ 5	⁶⁹ E	⁸⁵ U	¹⁰¹ e	¹¹⁷ u
6	0110	⁶ ACK	²² SYN	³⁸ &	⁵⁴ 6	⁷⁰ F	⁸⁶ V	¹⁰² f	¹¹⁸ v
7	0111	⁷ BEL	²³ ETB	³⁹ '	⁵⁵ 7	⁷¹ G	⁸⁷ W	¹⁰³ g	¹¹⁹ w
8	1000	⁸ BS	²⁴ CAN	⁴⁰ (⁵⁶ 8	⁷² H	⁸⁸ X	¹⁰⁴ h	¹²⁰ x
9	1001	⁹ HT	²⁵ EM	⁴¹)	⁵⁷ 9	⁷³ I	⁸⁹ Y	¹⁰⁵ i	¹²¹ y
A	1010	¹⁰ LF	²⁶ SUB	⁴² *	⁵⁸ :	⁷⁴ J	⁹⁰ Z	¹⁰⁶ j	¹²² z
B	1011	¹¹ VT	²⁷ ESC	⁴³ +	⁵⁹ ;	⁷⁵ K	⁹¹ [¹⁰⁷ k	¹²³ {
C	1100	¹² FF	²⁸ FS	⁴⁴ ,	⁶⁰ <	⁷⁶ L	⁹² \	¹⁰⁸ l	¹²⁴
D	1101	¹³ CR	²⁹ CS	⁴⁵ -	⁶¹ =	⁷⁷ M	⁹³]	¹⁰⁹ m	¹²⁵ }
E	1110	¹⁴ SO	³⁰ RS	⁴⁶ .	⁶² >	⁷⁸ N	⁹⁴ ^	¹¹⁰ n	¹²⁶ ~
F	1111	¹⁵ SI	³¹ US	⁴⁷ /	⁶³ ?	⁷⁹ O	⁹⁵ _	¹¹¹ o	¹²⁷ DEL

Codieren von Zahlen

Ganze Zahlen können als **Dualzahlen** direkt mit dem Binärcode dargestellt werden. Vergleichen Sie mit dem **Dezimalsystem**:

Dezimalzahl	1	5	6	Dualzahl	1	0	0	1	1	1	0	0
10er-Potenz				2er-Potenz								
Stellenwert				Stellenwert								
Dezimalwert				Dezimalwert								

BASIC-Beispiele: **HEX\$(24188)** ↵

&H5E7C ↵

HEX\$(45054) ↵

Ganzzahlen werden als Dualzahlen mit einem, zwei oder vier Bytes codiert. Bei Dezimalzahlen (**Gleitpunktzahlen**) verteilt man Mantisse und Exponent als Dualzahlen auf vier, acht oder zehn Bytes.

Zahl	Wertebereich	Dezimalen	Speicher
Byte	0 bis 255	Keine	1 Byte
Integer	-32'768 bis 32'767	Keine	2 Byte
Long Integer	-2'147'483'648 bis 2'147'483'647	Keine	4 Byte
Single	-3,4•10 ³⁸ bis 3,4•10 ³⁸	7	4 Byte
Double	-1,797•10 ³⁰⁸ bis 1,797•10 ³⁰⁸	15	8 Byte

Darstellung von Variablen mit Visual Basic
(Programmiersprache in Office-Anwendungen)

Codieren von Befehlen

Damit ein Computer Befehle versteht, müssen diese ebenfalls binär codiert werden. Der Code ist maschinenabhängig!

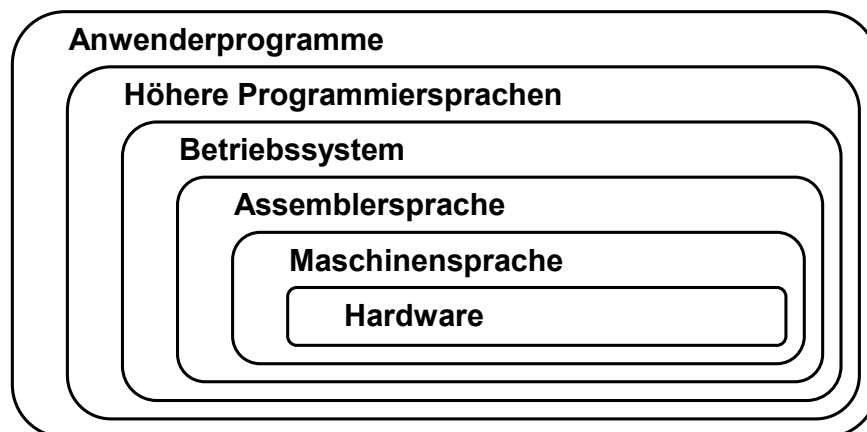
■

Aufbau und Funktionsweise des Computers

Die räumlichen Abmessungen der ersten Computer waren so gross, dass ganze Hallen notwendig waren, um sie aufzustellen. Ihre Leistung hingegen war geringer als die Leistung heutiger Taschenrechner. Trotz dieser ausserordentlichen Entwicklung sind bei vielen Computern der grundlegende Aufbau und die wesentlichen Funktionsprinzipien gleich geblieben. Es wird nach dem Urheber von der **von-Neumann-Architektur** gesprochen.

Das Schalenmodell

Heute können Sie einen Computer nur noch sehr schwer in seinen Einzelheiten durchschauen. Er bildet ein komplexes dynamisches System, welches modellhaft in verschiedenen Schichten unterteilt vorgestellt werden kann. Das folgende **Schalenmodell** stellt dies schematisch dar. Die innersten Schichten sind vereinfacht unter Hardware zusammengefasst.



Schalenmodell:
*Aufbau eines
Computersystems*

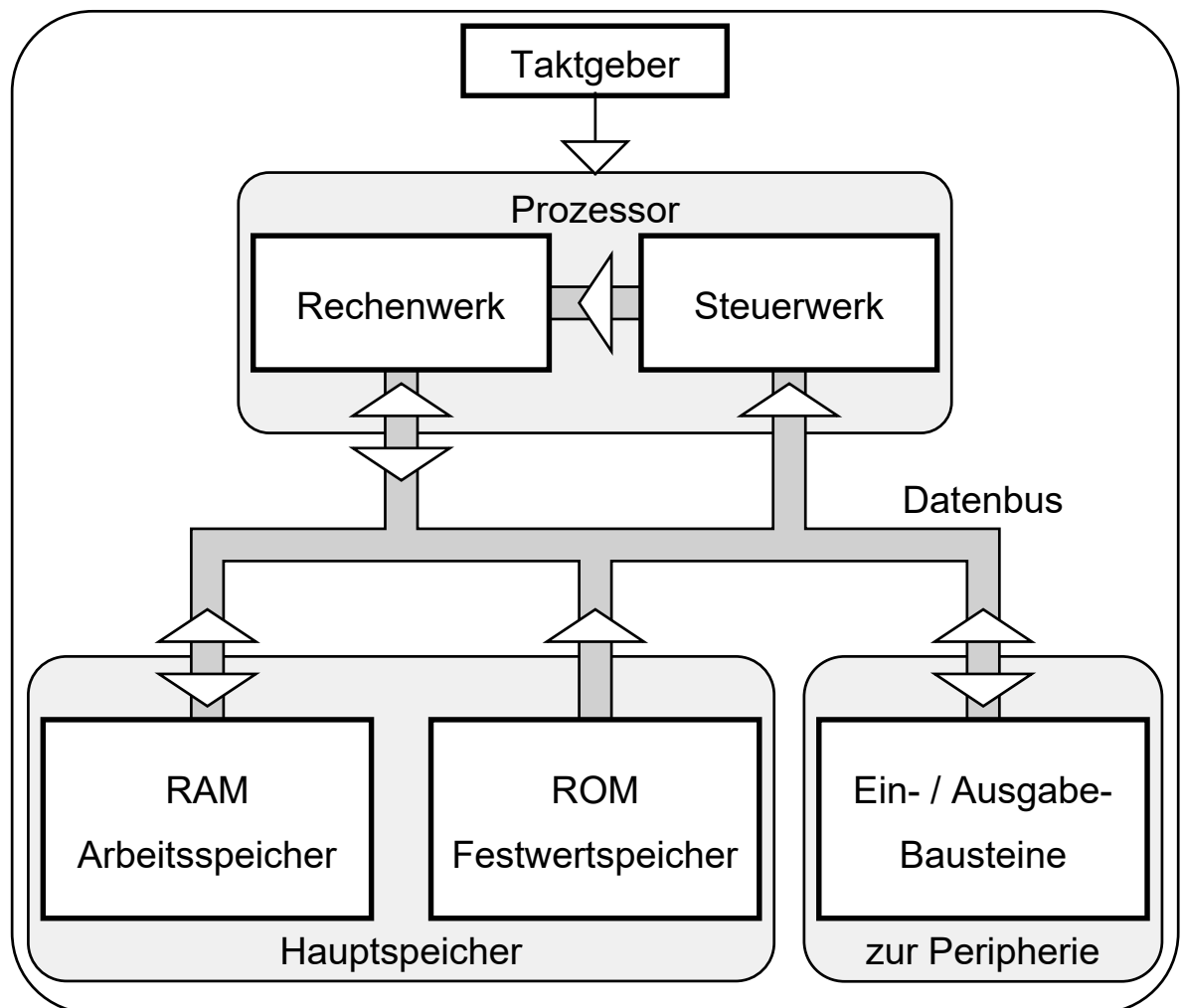
Die von-Neumann-Architektur

Es war die Idee von **John von Neumann**, nicht nur Daten sondern auch Programmanweisungen in binär codierter Form im elektronischen Speicher des Computers abzulegen. Vorher waren die Programme extern (z.B. auf einem Lochstreifen) gespeichert. Mit diesem fundamentalen Prinzip, als **von-Neumann-Prinzip** bezeichnet, wurde eine neue Periode der Rechnerentwicklung eingeleitet: Aus der starren **Programmsteuerung** wurde die flexible **Speicherprogrammierung**. Dies erlaubt, neben Daten auch Programme selber während des Programmablaufs zu verändern. Weiter können dadurch Programme auf einfache Weise **ausgetauscht** und beliebig **verändert** werden. Diese Flexibilität ist die Ursache für die universelle Einsetzbarkeit des Computers.

**John von
Neumann:**
*Speicher-
programmierung*

Zentraleinheit

Die wichtigsten Bauteile für die eigentliche Datenverarbeitung befinden sich auf der **Haupt- oder Systemplatine** (Motherboard). Der Aufbau erfolgt in der von-Neumann-Architektur:



Prozessor

Der **Prozessor (CPU: Central Processing Unit)** verarbeitet die Daten entsprechend den Programmbefehlen. Das **Steuerwerk** holt die Programmbefehle in ihrer logischen Reihenfolge aus dem **Hauptspeicher (RAM und ROM)** und veranlasst das **Rechenwerk** zu deren Ausführung. Die zu verarbeitenden Daten sind im **RAM** zwischengespeichert.

CPU: Prozessor

Dabei synchronisiert ein **Taktgeber** die verschiedenen Komponenten. Die Geschwindigkeit der Verarbeitung ist abhängig von der **Taktfrequenz** (in **MHz** = Millionen Takte pro Sekunde), von der **Datenbreite** (Anzahl **Bits**, die parallel verarbeitet werden) und von der Anzahl Takte, die für einen einzelnen Befehl benötigt werden.

Taktfrequenz

Heutige Prozessoren arbeiten sehr schnell. Die dazu benötigten Daten müssen jedoch aus dem Speicher geholt werden, was die Verarbeitung verlangsamt. Diese Situation wird verbessert durch einen zusätzlichen Zwischenspeicher, dem **Cache**. Hier werden Daten zwischengelagert, die mit grosser Wahrscheinlichkeit demnächst wieder benötigt werden.

Cache

Gängige 32-Bit-Prozessoren sind die Typen **Pentium 4** mit 2.0 bis 3,0 GHz Taktfrequenz von **Intel**. Sie besitzen einen eingebauten Cache.

Intel

Ein preisgünstiger Prozessor ist als Typ **Intel Celeron** erhältlich. Neuste Modelle bieten 2,0 GHz Taktfrequenz. Es gibt auch Ausführungen mit Stromsparfunktionen für **Notebooks**.

Als Alternative bieten sich die Prozessoren von **AMD** an. Diese sind preisgünstiger als die entsprechenden Typen von **Intel** und haben damit deren faktisches Monopol etwas auflockern können. In letzter Zeit lieferten sich **AMD** und **Intel** ein rasantes Duell um den schnellsten und leistungsfähigsten Prozessor.

AMD

Hauptspeicher

Das **RAM (Random Access Memory)** ist ein Speicher mit **freiem Zugriff**. In ein RAM kann die CPU **schreiben** und daraus **lesen**. Programme können nur laufen, wenn sie zuerst ins RAM **geladen** werden. Ebenso müssen alle Daten im RAM stehen, wenn sie verarbeitet werden sollen. Es wird daher auch vom **Arbeitsspeicher** gesprochen. Beim Ausschalten geht der Inhalt des Speichers in der Regel **verloren**.

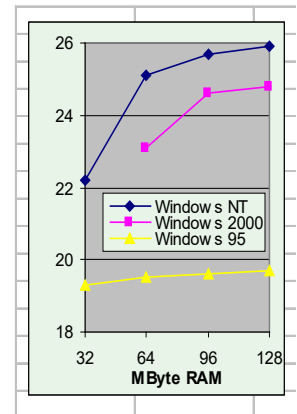
Der Speicherbedarf moderner Betriebssysteme ist hoch, wenn mehrere Anwendungen gleichzeitig laufen sollen oder wenn mit Grafik- und anderen Multimedia-Anwendungen gearbeitet wird. Durch die günstigen Preise fällt die reichliche Ausstattung mit Speicher nicht sehr ins Gewicht. Neue PCs werden mit mindestens **256 MB** ausgeliefert. Durch den Ausbau des RAMs können Sie die Leistung am billigsten steigern.

Wieso läuft ein PC mit knappem Speicher langsam? Das Betriebssystem vergrößert den real existierenden Speicher, indem es **virtuellen Speicher** auf der Festplatte bereitstellt. Werden Daten einige Zeit lang nicht mehr gebraucht, werden sie in eine Datei **ausgelagert**. Damit schafft das Betriebssystem im Speicher Platz für neue Daten. Soll mit den ausgelagerten Daten später wieder gearbeitet werden, müssen diese zuerst von der Festplatte **nachgeladen** werden. Das gleiche passiert mit dem Programm. Nicht gebrauchte Teile im Speicher werden **verworfen** und müssen bei Bedarf aus der Programmdatei auf der Festplatte wieder **geladen** werden. Da der Zugriff auf die Festplatte um Größenordnungen langsamer ist als auf den elektronischen Speicher, sollten Sie für eine reichliche Ausstattung mit RAM sorgen, um flüssig mit umfangreichen Programmen zu arbeiten.

Die Fehlermeldung **«Zuwenig Speicher»** bedeutet oft nur, dass das Betriebssystem den benötigten Speicher nicht adressieren kann, obwohl genügend davon vorhanden ist. Dies tritt vorwiegend bei alten 16-Bit-Programmen auf. Schlechte Programme **«fressen»** auch Speicher, weil sie ihn nicht freigeben, wenn sie ihn nicht mehr benötigen. Das Programm stürzt dann nach längerer Laufzeit ab oder Sie erhalten obige Fehlermeldung.

Das **ROM (Read Only Memory)** ist ein **Festwertspeicher**, dessen Inhalt zwar **gelesen**, aber nicht neu beschrieben werden kann. Er ist vom Hersteller **fest programmiert** und enthält z.B. das Aufstartprogramm (Booten) und Teile des Betriebssystems.

RAM: Arbeitsspei-



Virtueller Speicher

Zuwenig Speicher

ROM: Festwert- speicher

Ein- und Ausgabe

Ein- und Ausgabe-Bausteine (I / O: Input / Output) besorgen den Datenaustausch zwischen Zentraleinheit und Peripheriegeräten. **Schnittstelle, Interface, Controller** oder **Adapter** sind Begriffe, die Ihnen in diesem Zusammenhang begegnen.

I / O: Ein- und Ausgabe

Im Personal Computer sind die Schnittstellen oft als **Steckkarten** für den Datenbus realisiert und enthalten vielfach ihren eigenen **Prozessor**. Beispiele sind: Grafikkarte für Bildschirm, SCSI-Adapter für Massenspeicher, Faxmodem für Datenübertragung, Ethernet-Karte für Netzwerk, Sound-Video-Karte für Multimedia.

Steckkarten

Heute gibt es zwei Typen von Festplatten: **IDE** und **SCSI**. Dabei braucht **IDE (Integrated Drive Electronics)** keinen zusätzlichen Controller, da dieser bereits im Mainboard integriert ist. Diese Festplatten sind zwar preiswerter als SCSI-Platten, haben jedoch den Nachteil, dass nur maximal vier (2 x 2) Geräte an den integrierten Controller angeschlossen werden können. Weitere Begriffe sind: **EIDE, ATAPI, Ultra DMA**.

IDE-Controller

Anders bei **SCSI (Small Computer System Interface)**. Sie benötigen hierzu zwar einen zusätzlichen Controller, dafür lassen sich aber problemlos weitere Geräte, wie CD-ROM-Laufwerke, CD-Brenner, ZIP-Laufwerke, Wechselplatten oder ein Scanner anschliessen. Auch bringen diese Geräte eine höhere Leistung, besonders bei gleichzeitigem Zugriff auf mehrere Geräte und unter Windows NT. Wichtige Begriffe sind: **Fast SCSI, Wide SCSI, Ultra Wide SCSI**.

SCSI-Controller

Die **parallele** Schnittstelle (**Centronics**) überträgt die Daten zeichenweise und dient zum Anschluss von Drucker, Scanner und eventuell ZIP-Laufwerk.

Parallele Schnittstelle

Dagegen erfolgt bei der **seriellen** Schnittstelle (**RS232, V.24**) die Übertragung bitweise hintereinander. An ihr werden Maus und Modem angeschlossen.

Serielle Schnittstelle

Der **Universal Serial Bus (USB)** als neuer Standard für den einfachen Anschluss von Peripherien an den PC setzt sich immer mehr durch. Er erlaubt den Anschluss von bis zu 127 Geräten mit einer Transferrate bis 12 Mbps. Die Stromzufuhr ist im Kabel integriert und das Gerät kann im Betrieb ohne System-Reboot angeschlossen werden. Die Kabellänge kann bis 5 m betragen.

*USB:
Universal Serial Bus*

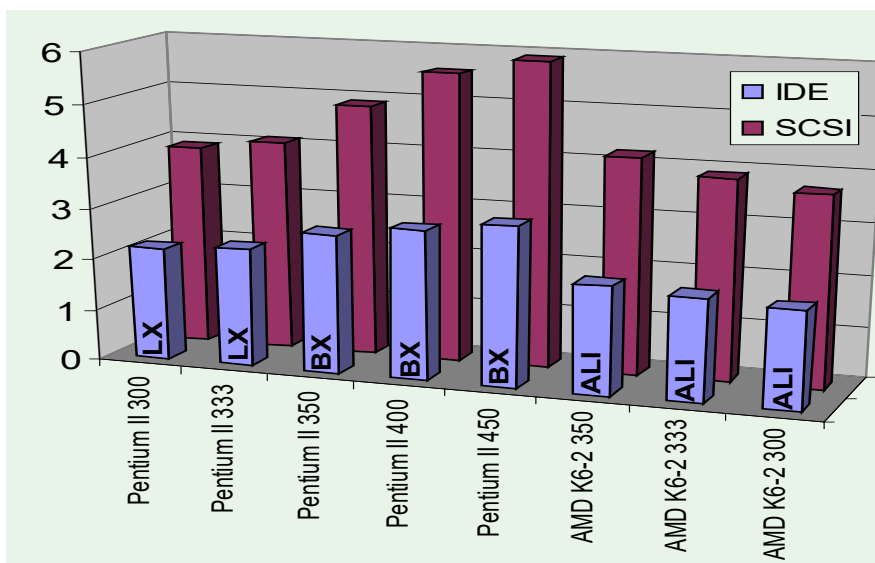
Daten- und Adressbus

Die einzelnen Funktionseinheiten der Zentraleinheit sind über ein gemeinsames elektrisches Leitungssystem miteinander verbunden, dem **Datenbus**. Die **Busbreite** - d.h. die Anzahl paralleler Leitungen - bestimmt, wie viele Datenbits mit einem Takt übertragen werden. Sie ist also ebenfalls ein Mass für die Geschwindigkeit der Verarbeitung und beträgt heute 32 Bit.

Ein Satz von Komponenten auf dem Mainboard - das Chipset - bildet den Datenbus und steuert die Zentraleinheit. Dieser interne Bus sowie Prozessor und Arbeitsspeicher müssen aufeinander abgestimmt sein. Auf den Balken der untenstehenden Grafik finden Sie das Chipset einiger Testkonfigurationen aufgeführt. Ein herkömmliches Pentium II-Mainboard mit **LX-Chipset** arbeitet mit **66 MHz**. Der 400 MHz-Prozessor wartet also bei jedem Mainboard-Zugriff (RAM, Grafik, Festplatte, etc.) bis zu 6 Taktzyklen. Beim neueren **BX- / ALI-Chipset** funktioniert das Mainboard mit **100 MHz**. Dies ergibt eine Leistungssteigerung von 33%, denn der gleiche Prozessor wartet nur noch 4 Takte. Um die Geschwindigkeit heutiger Prozessoren zu nutzen, braucht es einen schnelleren Bus (**133 MHz, 400 MHz** oder **533 MHz**).

Datenbus

Front Side Bus: Chipset



Leistungsvergleich Prozessoren

Chipset 66 / 100 MHz
(LX bzw. BX ALI),
IDE- / SCSI-Controller

Auf den Bus lassen sich die schon erwähnten Karten stecken. Es gibt drei verschiedene Systeme mit unterschiedlichen Steckplätzen. Der ältere **ISA-Bus** (**I**ndustrie **S**tandard **A**rchitecture) arbeitet mit 16 Bit und 8 MHz Taktfrequenz. Seine Leistung ist also gering, so dass er bei grossen Datenmengen durch den **PCI-Bus** (**P**eripheral **C**omponent **I**nterconnect, 32 Bit und 33 MHz) abgelöst wird. Zur optimalen Bildschirmdarstellung wird eine Grafikkarte benötigt, die am **AGP-Bus** (**A**ccelerated **G**raphics **P**ort) angeschlossen wird. Diese greift unter Umgehung des Prozessors direkt auf den Arbeitsspeicher zu.

Steckkarten:

- ISA-Bus
- PCI-Bus
- AGP-Bus

Neben dem **Datenbus** gibt es noch den **Adressbus**, um Speicherzellen und Schnittstellen auszuwählen und den **Steuerbus** mit Takt- und anderen Steuersignalen.

Adressbus Steuerbus

Peripherie

Massenspeicher

Die **Festplatte** (Hard Disk) dient zur dauerhaften Speicherung der Daten. Sie ist fest im Computer eingebaut. Da Programme und Dokumente immer umfangreicher werden, sollte die Speicherkapazität ausreichend gewählt werden, heute **40 GB** bis **80 GB** und mehr.

Festplatte

Wichtig ist ein schneller Zugriff auf die Daten. Zum Vergleich existieren drei Angaben: **mittlere Zugriffszeit** (10 ms und schneller), **Umdrehungen** pro Minute (5400 rpm, 7200 rpm und 10'000 rpm) und Grösse des **Caches** (500 KB – 2 MB).

Festplatten werden für die beiden Schnittstelle **IDE** und **SCSI** fabriziert, wobei letztere schneller sind.

Auf den auswechselbaren **Disketten** (Floppy Disk) werden vorwiegend Daten gesichert. Sie dienen auch zum Installieren von Programmen und zum Datenaustausch zwischen verschiedenen Computern. Eine 3.5"-Diskette hat eine Kapazität von 1.4 MB oder ca. 5 MB für komprimierte Dokumente.

Diskette

Die etwas grössere und dickere **ZIP-Diskette** von **Iomega** hat eine Kapazität von 100 MB, bzw. 250 MB. Sie stellt also das ideale Medium für Datenaustausch und Datensicherung dar.

ZIP-Diskette

Neuste Computer enthalten keine Laufwerke für Disketten mehr. Diese werden durch **USB-Datenspeicher** abgelöst. Die Speicherkapazität beträgt 128 MB bis 4 GB.

USB Flash-Speicher

Heute erhalten Sie grössere Programm vorwiegend auf CDs. Werden grosse Datenmengen gebraucht, entlasten diese die Festplatte. Beispiele sind Telefonverzeichnis, Fahrplan, Lexikon. Sie benötigen also ein weiteres Laufwerk, das **CD-ROM** (**C**ompact **D**isc - **R**ead **O**nly **M**emory). Diese Daten können nur gelesen, aber nicht verändert werden. Die Speicherkapazität beträgt 650 MB.

CD-ROM

Neue Techniken verbessern die Speicherung grosser Datenmengen bei niedrigen Kosten. Zu nennen sind: magnet-optische Disketten, beschreibbare CDs und Wechselplatten. Beispielsweise wird die CD langsam durch die **DVD** abgelöst. Diese hat eine Kapazität von 2,6/5,2 GB und lässt sich in einer speziellen Version auch beschreiben.

DVD-ROM

DVD-RAM

Die **Bandkassette** (Streamer Tape) vereinfacht die Datensicherung, da sie den Inhalt der ganzen Festplatte speichern kann.

Bandkassette

Bildschirm

Die Darstellung auf dem **Bildschirm (Monitor)** führt den Benutzer durch das Programm. Die Bedienung wird durch eine grafische Benutzeroberfläche wie Windows ungemein erleichtert.

Die **Auflösung** einer **VGA**-Grafikkarte (**V**ideo **G**raphics **A**rray) beträgt 640 x 480 Punkte (Pixel) bei 16 Farben. Heutige Grafikkarten haben höhere Auflösungen: 800 x 600 oder 1024 x 768 oder 1280 x 1024 Punkte bei 256, 65'536 oder mehr Farben.. Entscheidend für hohe Auflösung und viele Farben ist der Videospeicher. 2 MB erlauben 1024 x 768 Punkte mit 65'536 Farben.

Grafikkarte

Die **Bildschirmdiagonale** misst bei VGA normalerweise 14". Für die hohen Auflösungen ist das zu klein, Sie sollten 15", 17" oder 19" wählen. Sie brauchen dazu einen Multisync-Monitor. Die Qualität wird bestimmt durch hohe Ablenkfrequenz (70 - 120 Hz), kein Zeilensprung (non interlaced), hohe Schärfe und flimmerfrei (Lochmaske 0.25 - 0.28 mm), Entspiegelung und strahlungsarme Röhre.

Monitor

Flachbildschirme, die Sie von Laptop her kennen, haben nun auch die herkömmlichen Bildschirme auf den Schreibtisch verdrängt. Flimmerfreies Bild, starke Leuchtkraft und Schärfe zeichnen den guten TFT-Monitor aus. Für die Auflösung entsprechen 17" einem normalen 19"-Monitor.

TFT-Monitor

Die Aufstellung des Bildschirms verlangt einige Überlegungen zur Ergonomie des Arbeitsplatzes. Er sollte nicht vor dem Fenster platziert werden, da der Kontrast zu gross ist. Vermeiden Sie auch Spiegelungen von Fenster oder Beleuchtung. Es wird empfohlen, den Monitor unterhalb der Augenhöhe aufzustellen.

Ergonomie

Tastatur und Maus

Die **Tastatur** dient zur Eingabe der Daten und zur Bedienung des Programms. Leichtgängige Tasten mit einem Druckpunkt erleichtern die Arbeit. Für Vielschreiber gibt es speziell **ergonomische** Tastaturen.

Tastatur

Die grafische Benutzeroberfläche ist auf die Arbeit mit der **Maus** zugeschnitten. Sie muss mindestens zwei Tasten besitzen. Neu erlaubt ein Rädchen das **Scrollen**, was beim Surfen im Web und bei der Textverarbeitung sehr praktisch ist.

Maus

Drucker

Für die Ausgabe des Bildschirminhalts brauchen Sie einen Drucker, der Ihre Daten auf Papier überträgt. Die meisten Programme verfügen über eine sogenannte **WYSIWYG**-Funktion (**W**hat **y**ou see is **w**hat **y**ou **g**et), die Seitenansicht.

Der **Laserdrucker** verwendet das gleiche Druckverfahren wie ein Kopierer. Er ist fast geräuschlos, erzeugt eine ausgezeichnete Schriftqualität und ist grafikfähig. Zum Schutz des Benutzers sollte ein Ozonfilter eingebaut sein.

Laserdrucker

Der **Tintenstrahldrucker** versprüht Tintentröpfchen und benötigt ausgesuchtes Papier für einen sauberen Druck. Er bietet die gleichen Möglichkeiten wie der Laserdrucker, kann aber auch preisgünstig Farbdrucke erstellen.

Tintenstrahldrucker

Die **Auflösung** des Druckes wird in Punkten pro Zoll (z.B. 600 dpi) angegeben. Die Leistungsangabe in Blatt pro Minute bezieht sich auf einen durchschnittlichen Text, wenn eine im Drucker eingebaute Schrift verwendet wird. Da erst gedruckt wird, wenn eine Seite aufbereitet ist, benötigt der Drucker für grössere Grafiken einen Speicher mit 1 MB Kapazität. **PostScript** ist eine Seitenbeschreibungssprache, mit der die Seite im Drucker gestaltet wird. Dies vermindert die vom Computer zu übertragende Datenmenge.

Auflösung

Scanner

Wenn Sie viel mit gedruckten Texten arbeiten, brauchen Sie einen Scanner. Mit ihm können Sie Texte, Fotos und Abbildungen in den Computer einlesen, um sie weiterzuverarbeiten.

Der **Scanner** arbeitet ähnlich wie ein Kopierer, nur dass die Kopie nicht auf einem Blatt erscheint, sondern in einer Grafikdatei. Beim Scannen geben Sie die Auflösung (z.B. 600 dpi, entsprechend dem Drucker) an, sowie die Art der Vorlage (farbig, Graustufen, Strichzeichnung). Die erzeugte Datei kann je nach Auflösung ziemlich gross werden. Ein **Grafikprogramm** erlaubt Ihnen, diese Datei zu bearbeiten, zu verbessern, um sie dann als Bild in Ihren Bericht einzufügen.

Scannen von Bildern

Haben Sie einen Text eingelesen, an dem Sie in Word weiterbeschreiben möchten, so benötigen Sie ein **Texterkennungsprogramm** (OCR-Programm). Der Scanner liefert ja eine Grafik, die zuerst in Text umgewandelt werden muss.

Scannen von Texten

Modem

Arbeitsweise und Einsatz des **Modems** sind bereits unter **Kommunikation** beschrieben. Es werden **externe** Modems, die an der seriellen Schnittstelle angeschlossen werden und **interne** Modems als Steckkarte unterschieden.

Alle neuen Modems können als **Faxgerät** benützt werden. Statt es zu drucken versenden Sie Ihr Dokument als Fax. Bei genügend Speicher werden sogar Faxe empfangen, ohne dass der Computer eingeschaltet sein muss. Zur Verarbeitung des Textes muss wiederum ein OCR-Programm verwendet werden.

Faxgerät

Viele Modems besitzen **Voice-Funktionen**, welche die Verwendung als Telefon und als Anrufbeantworter erlauben.

Voice-Funktionen

Für **ISDN** brauchen Sie kein eigentliches Modem. Es genügt ein Adapter, der als preisgünstige Steckkarte eingebaut wird.

ISDN-Adapter

Multimedia

Die Verarbeitung von Zahlen und Text wird immer mehr auf Bilder, Filme, Töne und Musik ausgeweitet. Das Schlagwort dazu ist **Multimedia**.

Diktieren Sie Ihre Briefe über eine **Soundkarte** mit Mikrofon und Lautsprecher oder lassen Sie sich die E-Mail vorlesen. Es gibt viele CDs, die mit Hilfe von Multimedia ein bestimmtes Fachgebiet umfassend darstellen.

Soundkarte

Verarbeiten Sie die mit einer **Digitalkamera** geschossen Fotos auf Ihrem Computer. Überwachen Sie mit einer **Videokamera** eine Grossbaustelle oder veranstalten Sie damit eine Videokonferenz mit einer weit entfernten Baustelle.

Digital- und Videokamera

Das **interaktive Lernen** und unzählige **Spiele** machen von Multimedia Gebrauch. Dies sind nur einige Beispiele. Laufend kommen neue Anwendungen hinzu.

■

Software

Maschinensprache

Aufgabe der Zentraleinheit ist es, Daten zu verändern, zu transportieren und zu speichern. Zur Bewältigung dieser Aufgabe benötigt der Prozessor eine Anzahl von Befehlen, so genannte **Maschinenbefehle**, die er erkennen und ausführen kann. Diese sind wie die Daten **binär** codiert und liegen im Hauptspeicher. Programme, die aus Maschinenbefehlen bestehen - sie werden Maschinenprogramme genannt - sind in der jeweiligen prozessorabhängigen **Maschinensprache** geschrieben.

Assemblersprache

Maschinenprogramme sind für den Menschen schwer lesbar. Sie bestehen ja nur aus Nullen und Einsen, die durch Hex-Zahlen nur etwas vereinfacht werden können. In der **Assemblersprache** werden deshalb anstelle von Binärwörtern Merkwörter (so genannte **Mnemonics**) für die Befehle verwendet, z.B. **ADD** für Addieren. Der Computer kann ein **Assemblerprogramm** mit Hilfe des **Assemblers** selber in Maschinensprache übersetzen.

Betriebssystem

Ein Computerbenutzer verlangt die Uhrzeit, z.B. mit dem Befehl **TIME**. Sofort erscheint die Zeit, z.B. **12:03:06**. Der Benutzer hat kaum den Eindruck, vom Computer etwas sehr Schwieriges verlangt zu haben. Dennoch setzt diese einfache Abfrage eine komplexe Folge von Ereignissen in Gang, die viele Betriebsmittel der **Hardware** und **Software** des Systems in Aktion treten lassen.

Verantwortlich für die Koordination der Ereignisse und die Verwaltung der Betriebsmittel ist ein Programm, welches als **Betriebssystem** bezeichnet wird. Beim Einschalten des Computers wird es in den Hauptspeicher geladen, wo es bis zum Ausschalten aktiv bleibt. Das Betriebssystem bildet den Kern der **Software**, so wie die Zentraleinheit als Kern der Hardware bezeichnet werden kann.

Wesentliche Funktionen sind:

- Anwenderkommunikation:** Erfassen, Erkennen und Ausführen von Kommandos, z.B. Kopieren, Dateinamen umbenennen, Datum anzeigen, Programm laden.
- Schnittstelle zwischen Anwenderprogramm und peripheren Geräten:** Das Programm übermittelt den ASCII-Code eines alphanumerischen Zeichens an das Betriebssystem, welches das Zeichen als Punktmatrix auf dem Bildschirm darstellt. Das Programm spricht eine Datei auf einer Diskette nicht direkt an, positioniert also nicht etwa den Magnetkopf, sondern gibt einen Befehl an das Betriebssystem ab. Dieser lautet für ganz unterschiedliche Geräte gleichartig, das Betriebssystem nimmt die nötigen Anpassungen vor.
- Dienstprogramme:** Bei der Abgabe eines Kommandos wird vielfach ein Dienstprogramm gestartet, welches die Ausführung übernimmt. Typische Dienstprogramme dienen z.B. zum Formatieren oder Kopieren von Disketten, zum Schreiben von Textdateien, zum Drucken des Inhalts von Dateien.
- Verfügbarkeit von Prozessor und Hauptspeicher:** Das Betriebssystem teilt den einzelnen Programmen, die gleichzeitig in den Hauptspeicher geladen werden (z.B. Betriebssystem, Grafikroutinen, Anwenderprogramme) den entsprechenden Speicherplatz zu und ist verantwortlich, dass nicht Teile eines Programms durch ein anderes überschrieben werden. Bei **Mehrbenutzersystemen** wird der Prozessor jeweils in kurzen Zeitabständen (weniger als eine Sekunde) dem einzelnen Benutzer zugeteilt. Der Prozessor kann ja nicht gleichzeitig mit mehreren Programmen arbeiten, er bedient die einzelnen Programme nacheinander. Dabei sind diese vor gegenseitigen Beeinflussungen zu schützen. Dem Benutzer wird der Eindruck vermittelt, als ob der Computer für ihn allein arbeitet.

Koordination

Anwenderkommunikation

Schnittstelle

Dienstprogramme

Verfügbarkeit von Ressourcen

Höhere Programmiersprachen

Um ein Programm zu schreiben, das auf verschiedenen Computern zur Ausführung gebracht werden kann, wird eine **höhere** oder **problemorientierte Programmiersprache** benötigt. Dies im Gegensatz zu den maschinennahen Sprachen.

Die Bezeichnung problemorientierte Programmiersprache weist darauf hin, dass sie über Strukturelemente zur Darstellung von **Algorithmen** und **Daten** verfügt, wie Folge, Auswahl, Wiederholung und Rekursion. Sie kennen dies vielleicht von der Programmiersprache **BASIC**.

Algorithmen

Die klassischen Programmiersprachen sind **FORTRAN** für technische und wissenschaftliche und **COBOL** für kaufmännische Anwendungen. Populäre Sprachen sind **Pascal** und seine Abkömmlinge **Modula 2** und **Oberon**. Als universell hat sich **C** erwiesen, sowohl maschinennah als auch in der objektorientierten Erweiterung **C++** mit grosser Mächtigkeit. Mit dieser Sprache wurden viele Betriebssysteme geschrieben, aber auch ein Grossteil der Anwendungen von Windows.

Da jeder Prozessor nur Befehle aus seinem eigenen Befehlssatz, d.h. seine eigenen Maschinenbefehle versteht, müssen Programme, welche in einer **höheren Programmiersprache** geschrieben wurden, zuerst in die **Maschinensprache** des benutzten Prozessor **übersetzt** werden. Dies wird von speziellen Programmen vorgenommen:

❑ Ein **Interpreter** übersetzt Programmanweisung um Programmanweisung und bringt diese sofort zur Ausführung. Dieses Verfahren wird bei kleinen **BASIC**-Programmen verwendet. Der Vorteil ist, dass nach dem Schreiben von ein paar Anweisungen diese sofort ausgeführt und getestet werden können. Als Nachteil ergibt sich, dass Syntaxfehler erst beim Programmablauf durch die entsprechenden Routinen erkannt werden.

Interpreter

❑ Ein **Compiler** übersetzt das ganze Programm (**Quellprogramm**) in die Maschinensprache (**Objektprogramm**), ohne es zur Ausführung zu bringen. Dabei werden Syntaxfehler erkannt. Die compilierte Version kann beliebig oft ausgeführt werden, ohne dass eine neue Übersetzung nötig wäre. Daher werden solche Programme schneller abgearbeitet als interpretierte.

Compiler

Anwenderprogramme

Die äusserste Schale unseres Modells bilden die **Anwenderprogramme**. Sie kennen diese von den Beispielen **Word** und **Excel**.

Anwenderprogramme werden in einer höheren Programmiersprache geschrieben und in die Maschinensprache des entsprechenden Computers übersetzt. Sie werden in kompilierter Form ausgeliefert. Das Quellprogramm steht nicht zur Verfügung. Programmänderungen können deshalb nur in sehr beschränktem Masse vorgenommen werden.

Die auf CDs oder Disketten gelieferten Programme sind meist komprimiert. Um damit arbeiten zu können, müssen sie auf der Festplatte **installiert** werden.

Das **Setup** ist ein spezielles Programm zur Installation der Anwendung auf der Festplatte. Es wird beim Einlegen der CD gestartet. Ihr System wird überprüft und Sie müssen einige Angaben zur Installation machen. Beispielsweise geben Sie den Pfad zur Speicherung der Programmdateien an, wenn Sie nicht das vorgeschlagene Verzeichnis übernehmen wollen. Die benötigten Dateien werden nun entpackt und in dieses Verzeichnis sowie in die Systemverzeichnisse kopiert. Anschliessend nimmt das Setup noch diverse **Systemeinstellungen** vor, damit die Anwendung korrekt arbeiten kann.

Setup

Um auf der Festplatte Platz zu sparen, können Sie nur die für Ihre Arbeit benötigten **Komponenten** installieren. Viele Anwendungen erlauben Ihnen die gewünschten Komponenten beim Setup anzugeben. Andere installieren ohne spezielle Angabe nur die gängigen Komponenten. Wenn Sie dann bei der Arbeit feststellen, dass eine Komponente fehlt, müssen Sie das Setup wiederholen.

Komponenten

In regelmässigen Abständen werden die Anwendungen auf den neusten Stand gebracht. Sie können dann ein **Update** über die alte Anwendung auf Ihrer Festplatte installieren. Müssen Sie jedoch ein Update neu aufsetzen, so brauchen Sie die CD der alten Version. ■

Update

Das Betriebssystem Windows

Von MS-DOS ...

MicroSoft Disk Operating System war bisher das am häufigsten verwendete Betriebssystem für Personalcomputer. Wie **Disk** im Namen sagt, ist es auf die Arbeit mit **Festplatte** und **Diskette** ausgerichtet. Das **Dateisystem** mit seinen Verzeichnissen (Ordern) ist dazu eine wesentliche Grundlage.

Dateisystem

... zu Windows

Die **grafische Benutzeroberfläche Windows** ist auf **MS-DOS** aufgesetzt. Sie erlaubt das Arbeiten in sich überlappenden **Fenstern**. Sie benutzt das **Dateisystem** von MS-DOS, benötigt aber eigene **Treiber** für die Peripheriegeräte zur grafischen Darstellung.

Grafische Benutzeroberfläche

Mehrere Anwendungen können gleichzeitig arbeiten. Allerdings wird der Prozessor nicht in festen Zeitabschnitten den einzelnen Anwendungen zugeteilt, sondern jede Anwendung muss ihn ausdrücklich abgeben, damit er einer anderen zur Verfügung steht. Dieses **non-preemptive Multitasking** erlaubt auch den Datenaustausch zwischen den Anwendungen.

Multitasking

Die Programme arbeiten mit **16 Bit** und können 20 Bit adressieren. Sie sind ab dem Prozessor **Intel 80386** lauffähig.

16 Bit-Programme

32 Bit: Windows 95/98/Me und NT/2000/XP

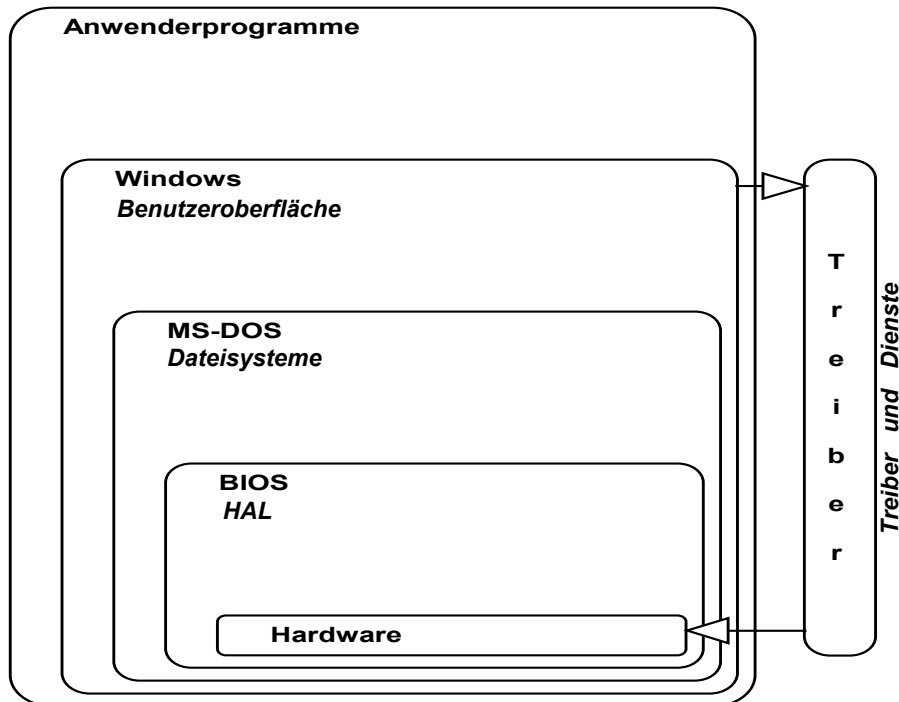
Um die Beschränkungen der 16 Bit-Programme zu überwinden, entwickelte Microsoft anfangs der 90er-Jahre ein neues eigenständiges Betriebssystem: **Windows NT**. Es konnte sich aber nicht durchsetzen. Erst mit **Windows 95** begann die Ära der **32 Bit-Programme**. Dieses Betriebssystem besitzt auch eine verbesserte Benutzeroberfläche, die von **Windows NT** mit der **Version 4.0** übernommen wurde. Die weitere Entwicklung fand in Richtung Internet statt. Die **Internet - Explorer IE 4.0** bis **IE 6.0** zeigen dies. Ihre Funktionen wurden sukzessive in **Windows 98/ME** und **Windows 2000/XP** übernommen. Ausserdem verfügen die neueren Betriebssysteme über mehr Treiber für Peripheriegeräte, die auch automatisch erkannt werden (**Plug & Play**).

32 Bit-Programme

Diese Betriebssysteme sind nun eigenständig, bauen aber auf den Prinzipien von **MS-DOS** auf, sie sind dazu **kompatibel**. Die alten 16 Bit-Programme laufen immer noch. **Windows NT/2000/XP** bietet zusätzlich ein alternatives Dateisystem mit höherer Sicherheit und erweiterten Funktionen.

Dateisysteme

Aufbau von Windows



Aufstarten (Booten)

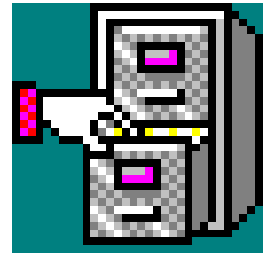
- Nach Einschalten **Diagnoseprogramm** im **ROM**.
- Laden des **Betriebssystems** von Festplatte (**C:**).
- Wenn in **A:** Diskette eingelegt, laden des Betriebssystems von dieser Diskette. Fehlermeldung, wenn keine Systemdiskette. Daher ist zum Aufstarten die Diskette herauszunehmen.
- Anmelden mit Tastenkombination **CTRL+ALT+DEL**, **Benutzername** und **Kennwort**. Dies kann automatisiert werden, so dass dieser Schritt auch entfallen kann.
- Laden des **Maschinenprofils** und des **Benutzerprofils**. Dies sind Einstellungen für den Computer und benutzerabhängige Einstellungen, die bei der Installation vorgenommen werden. Wenn sich das Benutzerprofil auf dem Server befindet, kann sich jeder Benutzer an jeder Arbeitsstation anmelden, wo er immer die gleiche Arbeitsumgebung vorfindet.
- Vor dem **Ausschalten** muss der Computer heruntergefahren werden. Sind Daten noch nicht gespeichert, wird der Benutzer dazu aufgefordert.

Anmelden

Herunterfahren

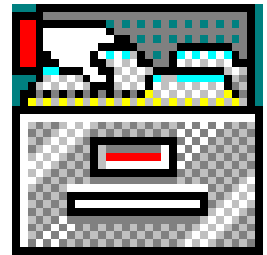
Das Dateisystem von Windows

Laufwerke



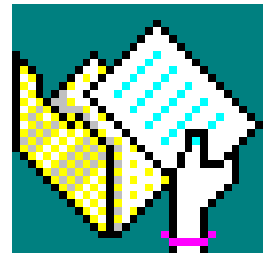
Laufwerke

Ordner



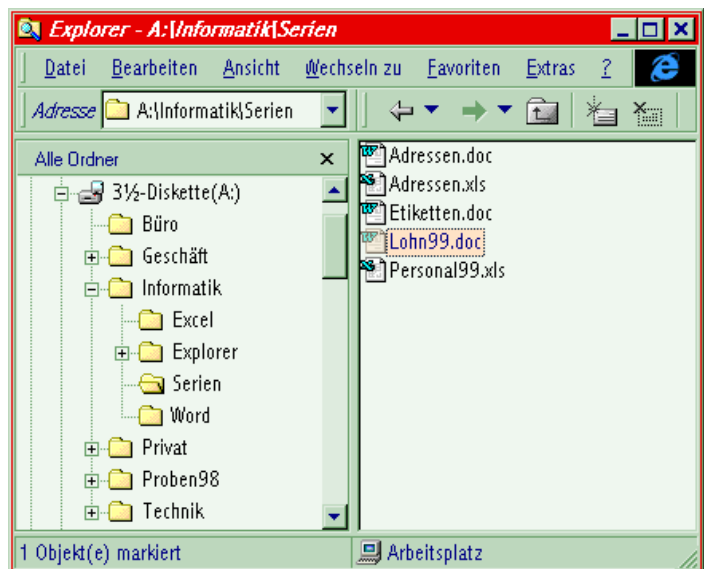
Ordner

Dateien



Dateien

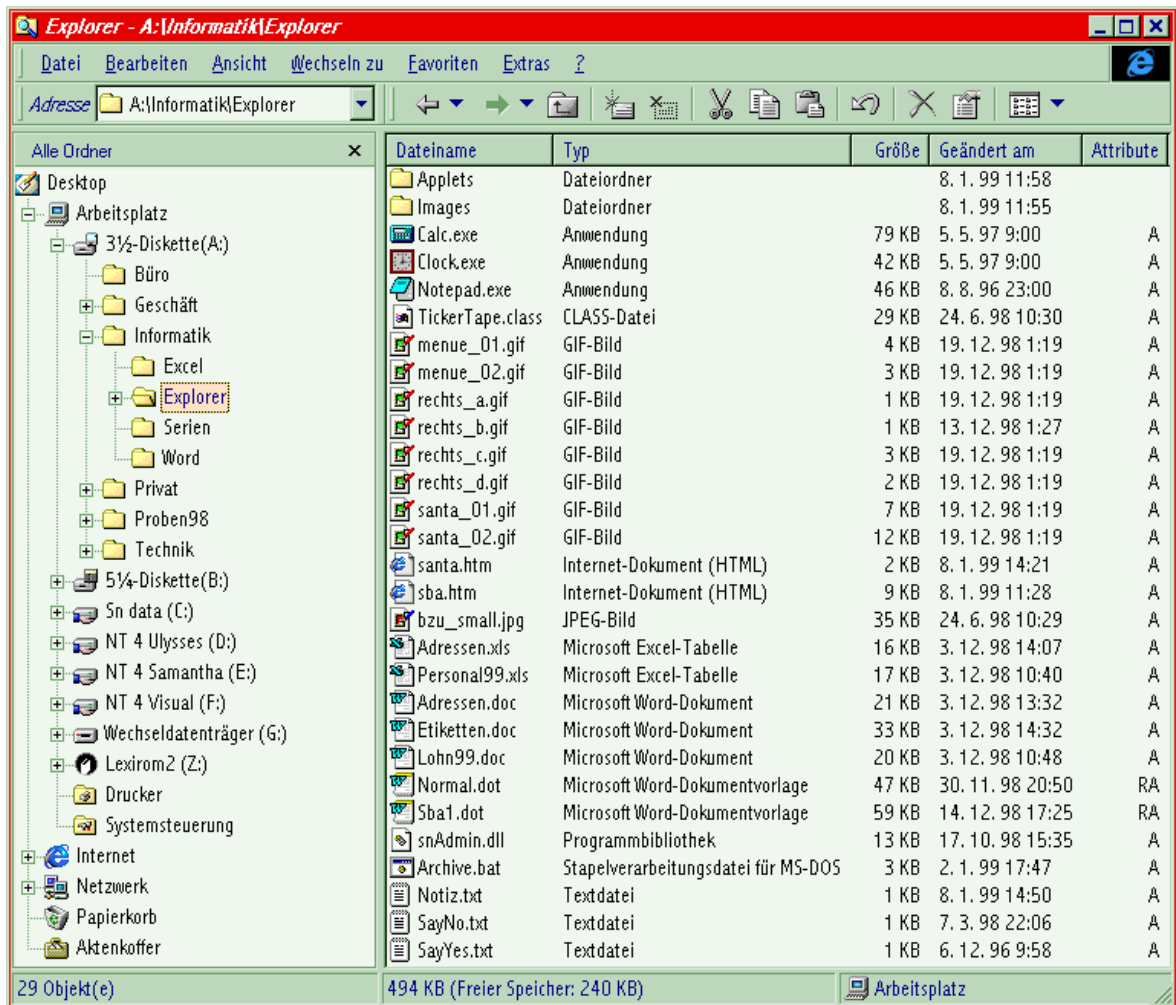
Pfad zu einer Datei



A: \Informatik \Serien \Lohn99 .doc

Arbeiten mit dem Explorer von Windows

Der **Explorer** ist die Schaltzentrale von Windows. Damit verwalten Sie vor allem Ihre Ordner und Dateien. Das Fenster des Explorers ist zweigeteilt. Links sehen Sie die Struktur des **Desktops**, dem Ausgangspunkt des dort dargestellten Strukturbaums. Ein Symbol stellt den **Arbeitsplatz** dar, der die verschiedenen **Laufwerke** enthält. Diese sind durch **Ordner** gegliedert, die **Dateien** und weitere Ordner enthalten. Rechts ist der Inhalt des gegenwärtig geöffneten Ordners dargestellt (**Explorer** in der Abbildung).



Desktop

Der Desktop ist die **Arbeitsfläche** von Windows. Programme öffnen **Fenster** im Vordergrund, während auf dem Hintergrund angeordnete **Symbole** Dienste und Anwendungen zur Verfügung stellen. Hier können Sie **Verknüpfungen** ablegen, um häufig gebrauchte Programme durch einen Doppelklick zu starten. Fünf spezielle Symbole werden bei der Installation von Windows auf dem Desktop angelegt:

Der **Arbeitsplatz** stellt Ihren Computer dar. Er enthält die verschiedenen **Laufwerke** und den Anschluss an die verfügbaren **Drucker**. Die **Systemsteuerung** ermöglicht Ihnen vielfältige Einstellungen an Ihrem Computer vorzunehmen. Der Arbeitsplatz wird im nächsten Abschnitt näher beschrieben.

Arbeitsplatz

Mit dem **Internet** - Explorer surfen Sie im World Wide Web und nehmen weitere Dienste des Internets in Anspruch.

Internet

Die **Netzwerk** - Umgebung erlaubt Ihnen die anderen Computer im Lokalen Netzwerk zu durchsuchen und sich mit den freigegebenen Ressourcen (Siehe unter **Kommunikation**) zu verbinden.

Netzwerk

Der **Papierkorb** nimmt gelöschte Ordner und Dateien der Festplattenlaufwerke auf. Somit können Sie diese im Notfall **wiederherstellen**. Beachten Sie, dass Disketten, Wechselplatten und Netzlaufwerke keinen Papierkorb besitzen.

Papierkorb

Der **Aktenkoffer** vereinfacht den Austausch von Daten zwischen Computern. Beispielsweise können Sie die Dateien auf Ihrem Laptop mit denen im Bürocomputer **abgleichen**.

Aktenkoffer

Arbeitsplatz

Der **Arbeitsplatz** stellt Ihren Computer dar. Er enthält die verschiedenen **Laufwerke** und den Anschluss an die verfügbaren **Drucker**. Die **Systemsteuerung** ermöglicht Ihnen vielfältige Einstellungen an Ihrem Computer vorzunehmen.

Die **Laufwerke A:** und **B:** sind für **Disketten** reserviert, z.B. für 3½“ – Diskette (A:) mit 1.4 MB und 5¼“ – Diskette (B:) mit 360 KB. Heute ist allerdings meist nur das Laufwerk A: vorhanden, es kann aber auch ein LS 120 – Laufwerk für 120 MB – Disketten eingebaut sein..

Diskette

Ab **Laufwerk C:** folgen nun eine oder mehrere **Festplatten** und dann die weiteren Datenträger. Festplatten können in **Partitionen** unterteilt werden; jede erhält dann einen Buchstaben. Die Abbildung zeigt zwei Festplatten mit je zwei Partitionen (C: - F:).

Festplatte mit Partitionen

Der **Wechseldatenträger G:** ist hier ein ZIP – Laufwerk mit einer Kapazität von 100 MB.

Wechseldatenträger

Der Buchstabe für das **CD – ROM** mit eingelegtem **Lexirom2** wurde nach **Z:** geändert.

CD - ROM

Die **Laufwerke H:** bis **Y:** sind jetzt noch für **Netzwerklaufwerke** verfügbar. Wenn sie mit im Netzwerk freigegebenen Ressourcen (Siehe unter **Kommunikation**) verbunden werden, so können Sie auf diese Ordner und Dateien von Ihrem Arbeitsplatz aus zugreifen.

Netzwerklaufwerke

Die mit den Laufwerken gespeicherten Daten sind durch **Ordner (Verzeichnisse)** gegliedert. Jeder Ordner kann neben den Dateien beliebig viele weitere Ordner (**Unterverzeichnisse**) enthalten. Dies wird links im Explorer durch einen Strukturbaum dargestellt. Ein **+** vor dem Ordnersymbol bedeutet, dass der Ordner weitere Ordner enthält, die aber nicht sichtbar sind. Wird dieser Zweig eingeblendet, steht ein **-** vor dem Ordnersymbol.

**Ordner
Unterverordner**

- Klicken Sie auf das **+**, um diesen Zweig einzublenden.
- Klicken Sie auf das **-**, um diesen Zweig auszublenden.
- Klicken Sie auf das **Ordnersymbol** (die Ordnermappe wird geöffnet), um im rechten Teil des Explorers den Inhalt dieses Ordners anzuzeigen. Sie sehen dies in der Abbildung beim Ordner **A:\Informatik\Explorer**. Die **Statuszeile** meldet dazu, dass **29 Objekte** geöffnet sind, mit **494 KB** Speicherbedarf (ohne Inhalt Unterordner) und der freie Speicher auf der Diskette noch **240 KB** beträgt.

Ein- / ausblenden

Inhalt anzeigen

Inhalt eines Ordners

Der rechte Teil des Explorers zeigt den Inhalt des ausgewählten Ordners an. Alle **Dateien** und weitere **Ordner** sind mit **Symbol** und **Namen** aufgeführt.

Die Darstellung bestimmen Sie mit dem Menü **Ansicht**:

- Grosse Symbole
- Kleine Symbole
- Liste
- Details.



Ansicht

Die **Detailansicht** sortieren Sie, indem Sie auf die entsprechende Spaltenüberschrift klicken. Durch Ziehen verändern Sie Breite und Reihenfolge der Spalten.

Detailansicht

Der **Typ** einer Datei (**Erweiterung**, **Extension**, z.B. **.exe**, **.doc**, **.xls**) wird nur an den Namen angefügt, wenn Sie die entsprechende **Ordneroption** einstellen. Das gleiche gilt, wenn Sie die **Attribute** sehen wollen.

Ordneroptionen

- Wählen Sie die Detailansicht.
- Sortieren Sie nach dem Typ und richten Sie die Breite der Spalten passend ein.
- Stellen Sie Ordneroptionen wie folgt ein:
Menü: **Ansicht: Ordneroptionen...: Ansicht:**
 - Dateiattribute in der Detailansicht anzeigen
 - Dateinamenerweiterung bei bekannten Dateitypen ausblenden

Die hier gezeigten **Ordner** sind Unterordner innerhalb des ausgewählten Ordners.

Ordner

- Doppelklicken Sie auf **Images**, um diesen Ordner zu öffnen.
- Gehen Sie wieder zurück zum Ordner **Explorer**.

Um die Daten weiter aufzugliedern, müssen Sie einen neuen Ordner anlegen. Öffnen Sie den Ordner, der den neuen Ordner aufnehmen soll und wählen Sie im Menü: **Datei: Neu: Ordner**. Beschriften Sie nun den angefügten Ordner. Statt das Menü zu verwenden, können Sie auch an einer freien Stelle im Ordner mit der **rechten** Maustaste klicken.

Neuer Ordner

Dateien: Anwendungen und Dokumente

Es gibt verschiedene Arten von Dateien. Sie erkennen dies aus dem **Symbol** beim **Dateinamen** und aus dem **Typ** der Datei. Wenn Sie auf das Symbol doppelklicken, wird die Datei geöffnet und ein Programm ausgeführt.

Eine **Anwendung** ist eine ausführbare Datei, ein Programm.

Anwendung

- Doppelklicken Sie nacheinander auf **Calc.exe** und **Clock.exe**.

Ein **Dokument** ist eine Datei, von der Windows bekannt ist, welches Programm das Dokument anzeigen oder bearbeiten kann. Sie kennen zwei Arten von Dokumenten: Word-Dokumente und Excel-Tabellen.

Dokument

- Doppelklicken Sie auf **Adressen.xls**. Dies ist eine Excel-Tabelle.
- Doppelklicken Sie nun auf **Etiketten.doc**. Dies ist ein Word-Dokument.
- Doppelklicken Sie nacheinander auf **santa.htm** und **sba.htm**. Diese Dateien werden durch den **Internet-Explorer** angezeigt.
- Doppelklicken Sie nacheinander auf ein **GIF-Bild** und auf das **JPEG-Bild**. Diese Bilder werden im Internet verwendet.
- Doppelklicken Sie auf **Notiz.txt**. Dies ist eine Textdatei, die mit **Notepad.exe** erstellt wurde.

Auf dem **Desktop** und im **Startmenü** sind keine Dateien gespeichert, sondern nur **Verknüpfungen** auf Anwendungen oder Dokumenten in irgend einem Ordner. Der Pfeil links unten beim Symbol bedeutet, dass es sich eine Verknüpfung handelt. Das Ergebnis ist das gleiche: Wenn Sie doppelklicken wird das entsprechende Programm gestartet.

Verknüpfung

Die weiteren Dateien in der Abbildung sind **Hilfsdateien**, die für verschiedene Programme gebraucht werden. Ein Doppelklick hat hier keine Wirkung.

Hilfsdateien

Der Explorer zeigt weitere **Eigenschaften** der Dateien an:

Eigenschaften

- **Grösse**
- **Geändert am**
- **Attribute:**
 - R** Schreibgeschützt (read only)
 - H** Versteckt (hidden)
 - S** System
 - A** Archiv (für Datensicherung)
 - C** Komprimiert (nur NT-Dateisystem)

Attribute

Arbeiten mit Dateien und Ordnern

Um mit Dateien und Ordnern zu arbeiten, müssen Sie diese **auswählen**, **markieren**. Wie Sie beim Ordner schon gesehen haben, verwenden Sie dazu bei einzelnen Dateien den Mausklick auf das Symbol. Gruppen markieren Sie, indem Sie mit der Maus ein Rechteck über die entsprechenden Symbole ziehen. Sie markieren mehrere Dateien beliebig, indem Sie zusammen mit der **CTRL**-Taste nacheinander darauf klicken. Ein weiteres Klicken zusammen mit der **CTRL**-Taste löscht die Markierung wieder.

Auswählen
Markieren

Eine andere Methode Dateien auszuwählen ist das **Suchen**. Verwenden Sie das Menü: **Extras: Suchen: Dateien/Ordner....** Der Ausgangspunkt für die Suche ist der vorher geöffnete Ordner; Sie können ihn aber auch selber einstellen. Das Ergebnis ist eine Liste der gefundenen Ordner und Dateien, die Sie wie oben beschrieben markieren können.

Suchen

Die ausgewählten Dateien und Ordner ziehen Sie mit gedrückter **rechten** Maustaste zum Zielordner im linken Teil des Explorers. Beim Ablegen (Loslassen der Maustaste) wählen Sie:

Verschieben
Kopieren
Verknüpfung

- Hierher verschieben
- Hierher kopieren
- Verknüpfung(en) hier erstellen
- Abbrechen

Wie bei Word und Excel gibt es viele Varianten, diese Funktionen durchzuführen. Ich finde jedoch, diese ist das einfachste Verfahren.

Die ausgewählten Dateien und Ordner **löschen** Sie mit der **DELETE**-Taste oder mit dem Kontextmenü (rechte Maustaste). Löschungen von den Festplatten wandern in den Papierkorb und können von dort im Notfall wiederhergestellt werden. Auf allen übrigen Laufwerken wird unwiederbringlich gelöscht.



Löschen

Klicken Sie bei ausgewählter Datei oder Ordner nochmals auf den Namen oder wählen Sie im Kontextmenü: **Umbenennen..** Es erscheint ein Cursor und Sie können jetzt den Namen ändern.

Umbenennen

Wählen Sie bei ausgewählter Datei oder Ordner im Kontextmenü: **Eigenschaften**. Sie können die **Attribute** bearbeiten und neben anderen Eigenschaften die **Grösse** ablesen. Bei Ordnern wird der benötigte Speicherplatz aller enthaltenen Dateien im Ordner und in allen Unterordnern angegeben.



Eigenschaften

Arbeiten mit Laufwerken

Die folgenden Befehle rufen Sie am besten mit dem **Kontextmenü** auf. Mit Ausnahme von **Eigenschaften** funktionieren die Befehle aber nur, wenn das Laufwerk im Moment nicht benützt wird. Klicken Sie also zuerst in einem anderen Laufwerk und rufen Sie dann mit der **rechten** Maustaste das Kontextmenü für das gewünschte Laufwerk auf.

Bevor Sie eine Diskette verwenden können, müsse Sie diese **formatieren**. Dabei wird sie gelöscht und für die Datenspeicherung vorbereitet. Heute kaufen Sie bereits formatierte Disketten. Haben Sie jedoch Probleme bei der Verwendung auf Ihrem Computer, formatieren Sie die Disketten auf diesem Computer neu. Auch wird empfohlen, alte Disketten vor der Wiederverwendung neu zu formatieren, da dabei die Magnetisierung aufgefrischt und eine Fehlerüberprüfung vorgenommen wird. ZIP - Disketten sollten jedoch mit der Formatierung des Herstellers verwendet werden.

Formatierung

Disketten können auch als Ganzes (physikalisch) **kopiert** werden. Dies ist nur mit gleichartigen Datenträgern möglich. Befolgen Sie die Anweisungen zum Einlegen von **Quelldiskette** (Original) und **Zieldiskette** (Kopie). Verwenden Sie für das Original den **Schreibschutz**, um Datenverlust wegen Verwechslungen vorzubeugen.

Kopieren von Disketten

Die **Eigenschaften** zeigen den Anteil von belegtem und freiem Speicherplatz. Hier geben Sie auch eine **Bezeichnung** für den Datenträger ein. Das ist bei Disketten sinnvoll für den Fall, dass die Etikette verloren geht. Bei Festplatten - Partitionen wird dieser Name im Explorer angezeigt.

Speicherplatz Bezeichnung

Unter **Extras** können Sie bei **Eigenschaften** Programme zur Pflege der Datenträger aufrufen:

- **Fehlerüberprüfung:** Der Datenträger wird auf Fehler überprüft. Wenn Sie es wünschen, werden erkannte Fehler automatisch korrigiert. Da Festplatten meist aktiv sind, erfolgt die Überprüfung beim nächsten Neustart.
- **Sicherung:** Die auf dem Datenträger gespeicherten Dateien werden auf Band gesichert. (Natürlich nur wenn ein Streamer Tape installiert ist.)
- **Defragmentierung:** Die Dateien werden in zusammenhängenden Blöcken gespeichert. Häufige Vergrößerung von Dateien ergibt gestreute Speicherung (Fragmentierung), was die Verarbeitung verlangsamt. Dieses Programm optimiert also die Leistung des Datenträgers. Es muss allerdings ein Fremdprogramm installiert werden.

Fehlerüberprüfung

Datensicherung

Defragmentierung

Übung mit dem Explorer

- Formatieren Sie eine alte, nicht mehr gebrauchte Diskette. Beachten Sie die Warnung, falls die Diskette Daten enthält, die Sie doch noch brauchen

- Legen Sie ein Ordner **Informatik** auf der neu formatierten Diskette an.

- Suchen Sie auf dem Laufwerk **P:** den Ordner **Explorer**.

- Kopieren Sie den gefundenen Ordner **Explorer** mit seinem gesamten Inhalt in den Ordner **Informatik** auf Ihrer Diskette.

- Starten Sie im Ordner **Explorer** die Anwendung **Notepad.exe** und schreiben Sie eine kurze Notiz. Schliessen Sie das Programm und speichern Sie dabei mit dem Namen **Memo**. Beachten Sie die neue Datei **Memo.txt** im Explorer.

- Löschen Sie das JPEG-Bild **bzu_small.jpg** und das Java-Programm **TickerTape.class**, da Kopien davon bereits in den Ordnern **Images** bzw. **Applets** vorhanden sind. Die Internetseite **sba.htm** sollte immer noch funktionieren. Überprüfen Sie das!

- Erstellen Sie für die Internetseite **santa.htm** einen eigenen Ordner **Santa**. Dazu gehören auch alle GIF-Bilder, die Sie ebenfalls in diesen Ordner verschieben müssen.

- Schützen Sie alle Dateien im Ordner **Santa** gegen versehentliches Überschreiben.

- Legen Sie ein Symbol **Santa** auf den Desktop, dass Sie von dort aus diese Internetseite aufrufen können. Dazu müssen Sie für **santa.htm** eine Verknüpfung auf dem Desktop erstellen. Benennen Sie die Beschriftung in **Santa** um und überprüfen Sie die Funktion des Symbols.

- Sie möchten nun diese Internetseite noch auf Ihre Arbeitsdiskette übertragen. Dazu können Sie den Desktop als Zwischenspeicher verwenden. **Kopieren** Sie den Ordner **Santa** von Ihrer Diskette auf den Desktop, wechseln Sie die Disketten und **verschieben** Sie den Ordner vom Desktop auf die Arbeitsdiskette, beispielsweise in den Ordner **Informatik**.

- Kopieren Sie als weitere Übung die Ordner **Excel**, **Serien** und **Word** von Ihrer Arbeitsdiskette auf die neue Diskette. Sie können diese drei Ordner gemeinsam übertragen!

- Stellen Sie fest, wieviel Speicherkapazität der Ordner **Explorer** belegt.

- Geben Sie der neuen Diskette Ihren Nachnamen als Bezeichnung. Stellen Sie dabei fest, wieviel Speicherplatz noch frei ist.

- Überprüfen Sie die fertige Diskette. Lassen Sie eventuelle Fehler automatisch korrigieren.

- Kopieren Sie die Diskette als Ganzes auf eine weitere Diskette, so dass Sie sie an einen Kollegen weitergeben können.

- Wenn Sie auf einem fremden Computer arbeiten, gebietet es die Höflichkeit, dass Sie am Schluss aufräumen. Löschen Sie das Symbol **Santa** und vom Kopieren übriggebliebene Ordner auf dem Desktop. Leeren Sie auch den Papierkorb.

Datenschutz und Datensicherung

Durch die EDV sind heute grosse Mengen von Personen- und Sachdaten verfügbar, deren freie Benutzung gesellschaftliche und rechtliche Probleme schafft. Die Abhängigkeit der Versicherungen, Banken und Spitäler von ihren eigenen Daten nimmt ständig zu. Jede Person ist als Bürger, Einwohner, Mitglied, Teilnehmer, Kunde, usw. in vielen öffentlichen und privaten Datenbanken vermerkt.

Datenschutz

Der Betroffene muss davor geschützt werden, dass unnötige, unvollständige oder gar unrichtige Daten ein falsches Bild seiner Person entstehen lassen. Durch falsche oder unvollständige Angaben kann er Schaden erleiden. Datenschutzmassnahmen sollen wirksam verhindern, dass vertrauliche Daten verbreitet werden.

- Die Idee der **verteilten Daten** will die verschiedenen Personendaten möglichst dezentral anlegen und nur wenn nötig, unter genauer Kontrolle zusammenfügen.
- Die **Datenschutzvorschriften** regeln den Umgang mit personenbezogenen Daten. Sie legen fest, wer solche Daten speichern und verwenden darf. Jeder Bürger erhält ein Recht auf Einsicht und Berichtigung seiner persönlichen Daten.
- Es sind **Kontrollstellen** vorgesehen, welche die Datenbankprojekte privater und öffentlicher Stellen in dieser Hinsicht überprüfen.

Verteilte Daten

Vorschriften

Kontrollstellen

Datensicherung

Unternehmen sollten sich vor Verlust, ungewollter Veränderung, Diebstahl oder Fälschung der Daten schützen. Der plötzliche Verlust grosser Datenmengen kann schwerwiegende Konsequenzen für ein Unternehmen und seine Kunden haben.

- Auch bei **Stromausfall** müssen wichtige Daten erhalten bleiben. **Stromausfall**
- Von Dateien auf externen Datenträgern müssen **Kopien** gesondert aufbewahrt werden. **Sicherungskopien**
- Daten sind im Computer vor unberechtigten Zugriffen zu sichern. **Zugangskontrollen** verhindern sowohl das irrtümliche Ändern, wie auch das unerlaubte Abfragen. **Zugangskontrollen**
- Virenschutzprogramme verhindern das Infizieren von Daten. Ein **Computervirus** kann Daten vernichten oder das ganze System lahmlegen. **Computerviren**
- Bei der Fernübertragung werden die Daten **verschlüsselt** und damit gegen Abhören gesichert. **Verschlüsselte Daten**

Sichern Sie Ihre Dateien auf der Festplatte

Dadurch schützen Sie sich vor Datenverlust beim Auftreten eines Festplattenfehlers oder bei versehentlichem Überschreiben oder Löschen von Daten. Wenn Sie Sicherungskopien erstellen, können Sie auf ältere Versionen von Dateien zurückgreifen, Dateien von Ihrer Festplatte entfernen und Dateien leicht von einem Computer auf einen anderen übertragen.

- Die einfachste Sicherung erfolgt auf **Disketten**. Dabei unterstützen **Backup** - Programme neben dem WINDOWS – Dateiformat auch spezielle Diskettenformate, welche die Dateien komprimieren und damit Platz sparen. **Backup-Programme**
- Schneller können Sie mit **Bandkassetten** (Streamer Tape) sichern. Es sind z.B. Geräte erhältlich, die einfach in die Druckerschnittstelle eingesteckt werden und damit eine Festplatte mit bis zu 250 MB auf ein Band kopieren können. Für Netzwerke wird das Bandgerät im Server eingebaut. Es erlaubt eine automatische Datensicherung, z.B. während der Nacht. **Sicherungsbänder**
- Backup - Programme unterstützen jedes **Gerät**, auf das oder von dem Sie Dateien mit Hilfe von **WINDOWS - Befehlen** kopieren können, wie z.B. auch Netzlaufwerke oder Wechselfestplatten (z.B. **Iomega JAZ**-Laufwerke). **Wechselfestplatten**

Verfahren zur Datensicherung

Zweck	Vorteile	Nachteile	
Gewährleistet, dass Sie über eine Kopie aller Dateien verfügen, die Sie möglicherweise wiederherstellen müssen. Dies ist die Grundlage der Datensicherung, auf der die anderen Methoden aufbauen.	Kann jede beliebige Datei wiederherstellen.	Der Sicherungsvorgang ist zeitaufwendig. Daher wird er nur in grösseren Zeitabständen durchgeführt, z.B. monatlich. Die tägliche Sicherung erfolgt dann mit der Zuwachs- oder Differentialmethode.	Gesamtsicherung
Zeichnet die Dateien auf, die seit der Durchführung der letzten Gesamtsicherung oder der letzten Zuwachssicherung geändert wurden, bzw. dazugekommen sind.	Schnellste Sicherungsmethode, wenn Sie mit einer Vielzahl unterschiedlicher Dateitypen arbeiten oder wenn Sie täglich neue Dateien erstellen, z.B. Korrespondenz.	Sie müssen alle Zuwachssicherungen aufbewahren, die zwischen zwei Gesamtsicherungen ausgeführt wurden. Diese Sicherungen bauen aufeinander auf.	Zuwachssicherung
Zeichnet die Dateien auf, die seit der Durchführung der letzten Gesamtsicherung geändert wurden, bzw. dazugekommen sind. Sie enthält die letzte Version Ihrer Dateien, die vorherigen Differentialsicherungen müssen Sie also nicht aufbewahren.	Schnellste Sicherungsmethode, wenn Sie jeden Tag vorwiegend mit denselben Dateien arbeiten, z.B. Datenbanken und Tabellenkalkulationen. Bei Auftreten eines Festplattenfehlers müssen Sie weniger Sicherungen wiederherstellen.	Die Sicherung kann umfangreich werden, wenn Sie mit vielen unterschiedlichen Dateien arbeiten. Wenn Sie die vorherige Sicherung nicht aufbewahren, können ältere Versionen einer Datei nicht wiederhergestellt werden. Daher wird empfohlen, mit mindestens zwei Sicherungssätzen zu arbeiten.	Differentialsicherung

Organisation in der Bauunternehmung

Nachfolgend finden Sie zwei überarbeitete Kapitel aus dem Handbuch **SBA Baupraxis**, das anlässlich des Jubiläums **100 Jahre Schweizerische Bauschule Aarau** 1995 erschienen ist.

Einsatz von Informatikmitteln (Urs Leimgrübler)

Das Verfügen über betrieblich relevante Daten und das Betreiben von entsprechenden Informationssystemen wird in vielen Unternehmungen zu einem immer wichtiger werdenden Teil der betrieblichen Leistung. Die rasante technische Entwicklung im Bereich der Hardware, die zunehmende Anerkennung des Stellenwertes der Information sowie der kontinuierliche Wandel der Software hin zu umfassenden Informationsverarbeitungssystemen sind beste Voraussetzungen für den ungebrochenen Aufwärtstrend im Durchdringungsgrad der Informatik in der Wirtschaft.

Allgemeines

Nicht alle anfallenden Aufgaben sind indes gleichermassen geeignet, mit Hilfe von EDV gelöst zu werden. Vor der Einführung einer EDV-Lösung ist eine objektive Bestandsaufnahme der betrieblichen Verhältnisse, der Möglichkeiten der vorgesehenen Software sowie der erhofften Vorteile durch die Einführung einer Informatiklösung unbedingt angebracht.

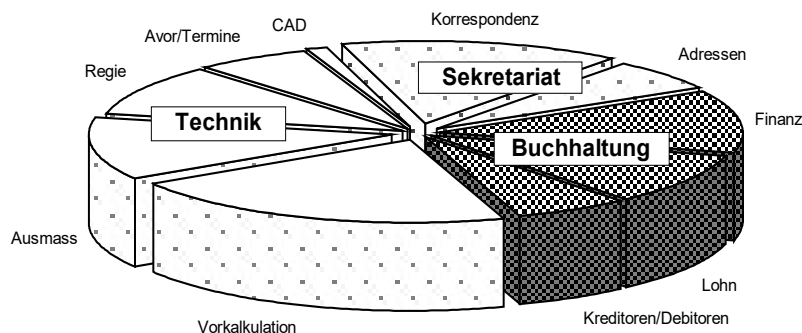
Zahlreiche Misserfolge im praktischen Einsatz von Informatikmitteln sind darauf zurückzuführen, dass unrealistische Erwartungen gehegt werden, insbesondere hinsichtlich Verbesserung der Produktivität.

Während zu Beginn des Informatikzeitalters vor allem der Rationalisierungsgedanke im Vordergrund stand, rechtfertigen heute je länger je mehr Argumente wie Verbesserung der Qualität, Steigerung der Flexibilität sowie die daraus möglicherweise resultierende Schaffung eines strategischen Marktvorteils die Einführung von komplexeren Informatiklösungen.

Die nachfolgenden Ausführungen sollen dem EDV-unerfahrenen Leser in Form einer Übersicht die Einsatzmöglichkeiten von EDV in der Bauunternehmung aufzeigen sowie Diskussionsgrundlagen für eine bevorstehende Einführung einer EDV-Lösung liefern. **Ein spezielles Augenmerk wird dabei auf das Verhältnis Aufwand/Nutzen gerichtet.**

Der Einsatz von EDV in der Bauunternehmung lässt sich in die drei Sparten Buchhaltung, Sekretariat und Technik aufgliedern.

Überblick



Während in der Buchhaltung die Informatik bereits schon vor dem Aufkommen der Personalcomputer anfangs der Achtzigerjahre Einzug hielt, setzten sich die technischen Applikationen erst richtig mit der Verbreitung des PCs durch. Ebenfalls zu den klassischen Einsatzgebieten der EDV zählt die elektronische Textverarbeitung. Die so genannten Schreibautomaten mit Bildschirmen der Siebzigerjahre sind heute durch den wesentlich billigeren und leistungsfähigeren PC abgelöst worden. Die branchenspezifischen technischen Programme haben erst mit der Verbreitung des PCs einen grösseren Anwenderkreis unter den Bauunternehmern gefunden.

Buchhaltungsprogramme zählen heute zu den eher unproblematischen Anwenderprodukten. Voraussetzung ist allerdings, dass die gewählte Lösung einigermaßen auf die Bedürfnisse der Bauunternehmung abgestimmt ist oder sich zumindest mit einem überschaubarem Aufwand auf individuelle Aufgaben anpassen lässt.

Buchhaltung

Auswahl und Betrieb eines Buchhaltungsprogramms sollte unbedingt einem kaufmännisch versierten Anwender mit fundierten Kenntnissen der Baubranche überlassen werden.

Unter den aufgezählten Programmkategorien zählt die Buchhaltung zu derjenigen, welche am ehesten einer auswärtigen Dienstleistungsfirma übertragen werden könnte. Kleine Unternehmungen oder kaufmännisch wenig versierte, sollten daher bei der Aufwand/Nutzen-Analyse auch eine Lösung mit einem externen Treuhänder prüfen.

Mit Abstand zu den meistverbreiteten Anwenderprogrammen zählt die Gruppe der Textverarbeitungen und Tabellenkalkulationen. Bei einem verhältnismässig günstigen Anschaffungspreis bietet diese Programmgruppe ein Maximum an Einsatzmöglichkeiten. Grosse Absatzzahlen dieser Produkte erlauben einen enormen Entwicklungsaufwand, welcher sich nicht zuletzt auch im Bedienungskomfort niederschlägt.

Sekretariat

Engagierte Anwender können mit Hilfe von Tabellenkalkulation und Textverarbeitung auch zahlreiche Aufgaben erledigen, welche eigentlich zum Einsatzgebiet einer Branchenlösung oder einer Buchhaltung gehören. Die unproblematische Handhabung sowie die Universalität prädestinieren diese Programmgruppe als geeignetes Einsteigerpaket für EDV-Neulinge.

Wesentlich komplexer sieht das Umfeld einer Branchenlösung aus; vielfältige Anwenderbedürfnisse stehen einer Vielzahl unternehmerischer, wirtschaftlicher und gesetzlicher Randbedingungen gegenüber.

Technik

Ausmass- und Regiefakturierungsprogramme bieten mit einem Anschaffungspreis von meistens einigen tausend Franken und einer guten Funktionalität ein gutes Aufwand/Nutzen-Verhältnis. Die Anschaffung eines solchen Werkzeuges stellt somit ein geringes unternehmerisches Risiko dar.

Die Programme für **Vorkalkulation** bilden mit Abstand die komplexeste Programmgruppe. Neben den Aufwendungen für die Programmanschaffung sind, wie bei Ausmass- und Regieprogrammen auch, Auslagen für die Benutzung von Normpositionskatalogen und Tarifdaten auf elektronischen Datenträgern zu budgetieren.

Der effektive Wert eines solchen Werkzeuges wird massgebend auch davon abhängen, wie viel Expertenwissen in Form eigener Erfahrungswerte und spezifischer Firmenkennwerte in die Kalkulationsmuster eingebracht wurde. Zusätzliche Effizienzsteigerung bieten diese Programme durch die Möglichkeit, Devis bereits in elektronischer Form (aus anderen Devisierungsprogrammen, via Schnittstelle SIA 451) in die Vorkalkulation einzulesen, zu kalkulieren und mit eingesetzten Preisen wieder zur Offertauswertung an den Planer zurückzugeben (Datenverbund im Baugewerbe).

Der nötige Aufwand für den Betrieb einer derartigen Umgebung ist allerdings nicht unerheblich. Relativ hohe Programmkosten, Lizenzkosten für die Benutzung von Normpositionskatalogen und Kalkulationsmustern, Aufwendungen für die regelmässige Installation der Updates (absolute Bedingung für die Nutzung des elektronischen Datenaustausches) und nicht zuletzt auch das Erarbeiten der erforderlichen Kompetenz im Umgang mit EDV stellen eine hohe Hemmschwelle dar.

Der betriebliche Nutzen hängt daher sehr vom Kalkulationsvolumen einer Unternehmung ab. Für Betriebe mit einem professionellen Kalkulator können bei konsequenter Anwendung die wesentlich rationellere Abwicklung, das Berechnen mit variierenden Kalkulationsansätzen einen derartigen Marktvorteil darstellen, dass sich eine Anschaffung sehr schnell bezahlt macht.

Urs Leimgrübler

Organisation der Informatik (Ruedi Ingold)

Ohne Leitbild ist langfristig keine erfolgreiche Geschäftstätigkeit denkbar. Das bedeutet, dass selbst für kleine Unternehmungen entsprechende Überlegungen wichtig sind. Die Stärken einer Unternehmung - und damit auch unbenannt die Schwächen - müssen eruiert werden, damit das Engagement der Firma erfolgversprechend geplant und umgesetzt werden kann.

Firmenstrategie
Firmenleitbild

- Das Leitbild Informatik hat sich dem Firmenleitbild unterzuordnen.
- Bereits ab 2 PCs lohnt sich gemäss Unternehmensberatung ein Grundlagenpapier zur Informatik-Strategie.
- Es muss gemeinsame Werte formulieren und Prioritäten setzen.
- Es muss, wie das Firmenleitbild, jedem Mitarbeiter vertraut und konkret greifbar sein.
- Es muss verständlich und anwendbar sein.
- Es muss als Integrationsinstrument breite Akzeptanz und absolute Verbindlichkeit erhalten.
- Es muss sowohl Rahmenvorstellungen abstecken als auch konkrete Ziele formulieren.
- Es sollte mittel- und langfristige Vorstellungen umfassen.

Leitbild Informatik

«Wir setzen Informationstechnik ein damit:

- Arbeitsplätze optimal und zielgerichtet bewirtschaftet werden können.
- Architektur- und Ingenieurleistungen über entsprechende Schnittstellen direkt eingelesen und realisiert werden können.
- Innerbetriebliche Abläufe beschleunigt und kundenspezifisch individualisiert abgewickelt werden können.
- Synergie-Effekte unmittelbar kostensenkend auf der Produktionsseite und damit attraktiv auf der Angebotsseite genutzt werden können.
- Unser Erscheinungsbild gegen aussen professionellen Standards zu entsprechen vermag.»

Konkrete Beispiele

Oder: «Wir setzen Informationstechnik ein damit:

- Unser Betrieb mit möglichst wenig Verwaltungsaufwand ein Maximum an Leistung erbringen kann. Dadurch gelingt es uns auch als Kleinbetrieb, eine attraktive Nischenpolitik im Konkurrenzkampf gegen Grossbetriebe durchzusetzen.»

Der Entscheid, maschinelle Informationsverarbeitung in einem Betrieb einführen oder eventuell ausbauen zu wollen, ist von strategischer Bedeutung.

Grundsatzentscheid

- Deshalb muss der Entscheidungsträger (die Geschäftsleitung) über fundierte Kenntnisse verfügen, was Informatik zu leisten vermag und wo die Grenzen dieser Technologie liegen. Nur so können zukunftsgerichtete Entscheide gefällt werden!
- Deshalb muss der Entscheidungsträger (die Geschäftsleitung) bereit sein, mit aller Konsequenz maschinelle Informationsverarbeitung einzuführen, resp. auszubauen und entsprechende Überzeugungs- und Grundlagenarbeit bei den Mitarbeitern zu leisten.

Halbherzige Lösungen bringen keinen Erfolg und führen häufig zu Fehlinvestitionen.

Bevor Informatik erfolgreich in einem Betrieb eingesetzt werden kann, müssen bestehende Organisationsstrukturen geklärt und innerbetriebliche Abläufe erfasst und allenfalls optimiert werden.

**Organisatorische
Eingliederung**

Folgende Fragen können dabei u.a. im Mittelpunkt stehen:

- Welchen Weg geht ein Auftrag vom Eingang bis zur Realisierung ?
- Wer erfasst welche Daten?
- Wie werden Mutationen verarbeitet?
- Wer braucht für seine Entscheidungen zu welchen Zeiten welche Daten?
- Wo liegen im Betrieb in der Informationsverarbeitung konkret die Schwächen («Zeitfallen», Doppelspurigkeiten, unvollständige Informationen usw).

Damit die Informatik-Strategie erfolgreich um- und durchgesetzt werden kann, braucht es eine zweckmässige Organisationsform. Als effiziente Lösung erweist sich eine Stabstelle für Informatik, die personell der Betriebsgrösse angepasst ist. Sie überprüft sowohl die Anliegen der Abteilungen an die Geschäftsleitung als auch die Weisungen der Geschäftsleitung an die Abteilungen auf die informationstechnische Relevanz. Sie koordiniert den Informatik-Einsatz in der Firma und bietet Gewähr für Kontinuität in diesem Belang.

**Strukturelle
betriebliche
Anpassung**

(Detailliertere Angaben unter dem Abschnitt «Informatikverantwortlicher».)

In grösseren Betrieben kann die Einsetzung eines **Informatik-Ausschusses**, bestehend aus Vertretern der Abteilungen, der Geschäftsleitung und der Stabsstelle für Informatik angebracht sein. Aufgabe dieses Gremiums ist es, interdisziplinär Probleme informationstechnischer Art zu sammeln, klar zu formulieren und bei Handlungsbedarf konkrete Anträge an die Geschäftsleitung zu stellen.

Informatik-Ausschuss

Konkreter Aufgabenbereich:

- Koordination der Informatik im Betrieb
- Beurteilung von Informatikprojekten
- Projektüberwachung

Wie oben erwähnt, kann die Stabsstelle Informatik von einem oder mehreren Mitarbeitern besetzt sein.

Der Informatik-beauftragte

In jedem Falle ist ein Informatikverantwortlicher zu bestimmen. Idealerweise ist es ein Mitarbeiter, der sowohl den Betrieb, dessen Umfeld und Tätigkeitsgebiet genau kennt als auch über fundierte EDV-Kenntnisse verfügt.

Zu beachten ist:

- Im Grossbetrieb:** Tendenziell besteht die Gefahr, dass sich die Stabsstelle Informatik zu einer Abteilung mit allumfassender Entscheidungskompetenz entwickelt, da die Geschäftsleitung mangels entsprechender Kenntnisse Entscheide auf diese Stufe delegiert.
- Im Klein-/ Mittelbetrieb:** Tendenziell besteht die Gefahr, dass der Informatikverantwortliche seine Aufgabe gar nicht wahrnehmen kann, weil er durch anderweitige Aufträge ausgelastet ist und keine Zeit für den Auftrag hat.

Aus der Tragweite der Entscheidungen, die ein Informatikverantwortlicher zu fällen und verantworten hat, geht hervor, dass nur eine geschulte Persönlichkeit für diese Stelle in Frage kommt (Keine „Freaks“). Dies wiederum bedeutet, dass:

- für die Weiterbildung des Informatikverantwortlichen entsprechende Mittel zur Verfügung gestellt werden müssen. Er sollte über die Verhältnisse am Markt orientiert sein und die Möglichkeit haben, sich an Fachtagungen und Symposien auf dem neuesten Wissensstand zu halten.
- für diese Stelle nur Personen in Frage kommen, die den Betrieb gegen aussen mit dem nötigen Gewicht repräsentieren und innerbetrieblich entsprechende Weisungen durchsetzen können.

Spezielle innerbetriebliche Aufgaben des Informatikverantwortlichen sind:

- die Durchführung von Evaluationen bei Beschaffungen.
- die Begleitung / Leitung von Projekten, insbesondere die Vertretung der Anliegen der Informatik.
- die Organisation der Schulung, ev. die betriebsinterne Schulungstätigkeit für Mitarbeiter.
- das Trouble-Shooting.
- das Erstellen und Überwachen von Richtlinien bezüglich
 - Benützung der EDV-Anlagen
 - Datensicherung
 - Datenschutz
 - innerbetrieblicher Programmierstätigkeit.

**Innerbetriebliche
Aufgaben des
Informatik-
beauftragten**

Ruedi Ingold

Evaluation von Hard- und Software (Ruedi Ingold)

Eine Evaluation, ob es sich um Hard- oder Software handelt, muss sich an überprüfbare und transparente Kriterien halten.

Grundlage einer Evaluation bildet daher ein **Pflichtenheft**, das den Anbietern im Sinne einer Ausgangslage vorgelegt werden muss. Aufgrund dieser Vorgabe lassen sich Offertvergleiche erst einheitlich durchführen.

Zu überlegen ist, welche Anbieter zu einer Offertstellung angeschrieben werden sollen: Völlig offenes Verfahren / Beschränkung auf „Hoflieferanten“, zu denen bereits Vertrauen besteht.

Nicht alle Optionen haben in einer Evaluation gleiches Gewicht; deshalb müssen klare Wertungen vorgenommen werden:

Fragen, die konkret zu beantworten sind:

- Prioritäten:**
- 1.** Welche Vorgaben sind unabdingbar zu lösen?
 - 2.** Welche Vorgaben sind wünschbar zu lösen?
 - 3.** Was wäre zusätzlich von Interesse zu lösen?

Alle Angebote, die Punkt 1 nicht erfüllen, so attraktiv sie sein mögen, fallen aus der Betrachtung. Angebote, die Punkt 1 und die anderen Punkte erfüllen, können weiter evaluiert werden.

Grundsätze

Evaluation Hardware

- Welche Anwendungen werden auf dem System eingesetzt?
- Preisrahmen?
- Welches System wird mit Vorteil eingesetzt? (Kompatibilität zu bereits vorhandenen Einrichtungen)
- Anforderungen an Prozessor, Speicher: intern und extern?
- Welche Aufrüstungsmöglichkeiten gibt es zu späteren Zeitpunkten?
- Anforderungen an Schnittstellen?
- Anforderungen an den Wartungs- und Störfalldienst?

Pflichtenheft

- Sind die Vorgaben des Pflichtenheftes erfüllt?
- Welche Stellung am Markt hat der Lieferant?
- Welche (Folge-)Kosten sind zu erwarten? (z.B. Wartung)
- Gibt es Referenzen, die die Einhaltung der vertraglich festgehaltenen Absprachen des Anbieters bestätigen? (z.B. Behebung von Pannen)

**Kernpunkte
Evaluation
Hardware****Evaluation Software**

- Welche Aufgaben müssen mit der Software lösbar sein?
- Auf welchem System wird die Software eingesetzt?
- Preisrahmen?
- Anforderungen an die Benutzerfreundlichkeit?
- Gibt es externe Hilfe? (Hotline) - Zu welchem Preis?
- Welche Schnittstellen zu anderen Programmen müssen verfügbar sein?

**Pflichtenheft
Software**

- Sind die Vorgaben des Pflichtenheftes erfüllt?
- Kann der Lieferant Kontinuität garantieren?
- Wird das Produkt weiterentwickelt?
- Zu welchen Bedingungen werden Updates ausgeliefert?

**Kernpunkte
Evaluation
Software**

Die oben erwähnten Punkte sind nur als Grobraster zu verstehen. Je detaillierter die Pflichtenhefte abgefasst sind, desto gezielter kann die Evaluation durchgeführt werden.

Literatur*Einführend:*

EDV-Wissen für Anwender, Becker, Habermellner, Liebetrau, Zürich 1992

Speziell für umfangreiche Projekte:

Systems Engineering, W.F.Daenzer u.a., Zürich 1992

Ruedi Ingold