

LITG

Lehrer - ITG

SCHILF



Inhaltsverzeichnis

<u>An Stelle eines Vorworts.....</u>	<u>3</u>
<u>Hardware.....</u>	<u>4</u>
<u>Zentraleinheit.....</u>	<u>4</u>
<u>Mikroprozessor.....</u>	<u>5</u>
<u>Aufbau der Zentraleinheit.....</u>	<u>8</u>
<u>Motherboard.....</u>	<u>10</u>
<u>Arbeitsspeicher (RAM).....</u>	<u>11</u>
<u>Peripherie.....</u>	<u>12</u>
<u>Eingabegeräte.....</u>	<u>12</u>
<u>Ausgabegeräte.....</u>	<u>15</u>
<u>Speichermedien.....</u>	<u>15</u>
<u>USB-Sticks.....</u>	<u>15</u>
<u>Schnittstellen.....</u>	<u>16</u>
<u>Aufgabenblatt Systemdaten Schulrechner.....</u>	<u>17</u>

An Stelle eines Vorworts

Die Dateien LITGxx.doc dürfen vollständig oder in Teilen im Unterricht am Gymnasium Schönau – und nur da - verwendet werden. Weil eventuell auf anderen Systemen manche Schriften nicht zur Verfügung stehen, oder die Formatierung von meinen Intentionen abweicht, sind jeweils LIT-Gxx.pdf-Dateien beigelegt.

Textfelder mit Schreibschrift enthalten Stichwörter aus einem möglichen ITG-Curriculum - diese sind als vorläufig anzusehen.

<h2 style="margin: 0;">Warum versteht mich mein Computer nicht?</h2>	<h2 style="margin: 0;">Warum verstehe ich meinen Computer nicht?</h2>
<p>Es liegt am jeweiligen HIRN, aber nicht an der Geschwindigkeit (wenn auch 3GHz 3 Milliarden 'Schritte' pro Sekunde bedeuten) sondern an der Arbeitsweise:</p>	

Zur Verdeutlichung ein Beispiel:

In welcher Meereshöhe liegt der Flugplatz von Amsterdam?	
Intuitiv-assoziative Arbeitsweise	Prozedurale Arbeitsweise
<p>Lösung: Spontan: Weiß ich nicht! Oder eine 'unscharfe' Lösung!</p>	<p>Der PC durchsucht womöglich stur alle Festplatten, um am Ende festzustellen, dass diese Zusammenhänge nicht vorkommen.</p>
<p>Auftretende Probleme werden situationsbezogen und kreativ gelöst, eventuell wird das selbe Problem jeden Tag anders gelöst, Hauptsache das Ziel wird erreicht.</p>	<p>Aufgaben müssen algorithmisch abgearbeitet werden. Dazu werden ähnliche Probleme in 'Klassen' strukturiert, die sich nach dem selben, (starrten) Schema lösen lassen.</p>
<p>Solange der Neandertaler durch den Urwald streifen musste, um seinen Arbeitsplatz zu erreichen, konnte er ohne Nachteile jeden Tag einen anderen Weg nehmen.</p>	<p>Der Neuzeitmensch sollte an jeder Kreuzung in der vorgesehenen Weise abbiegen, um ans Ziel zu kommen.</p>

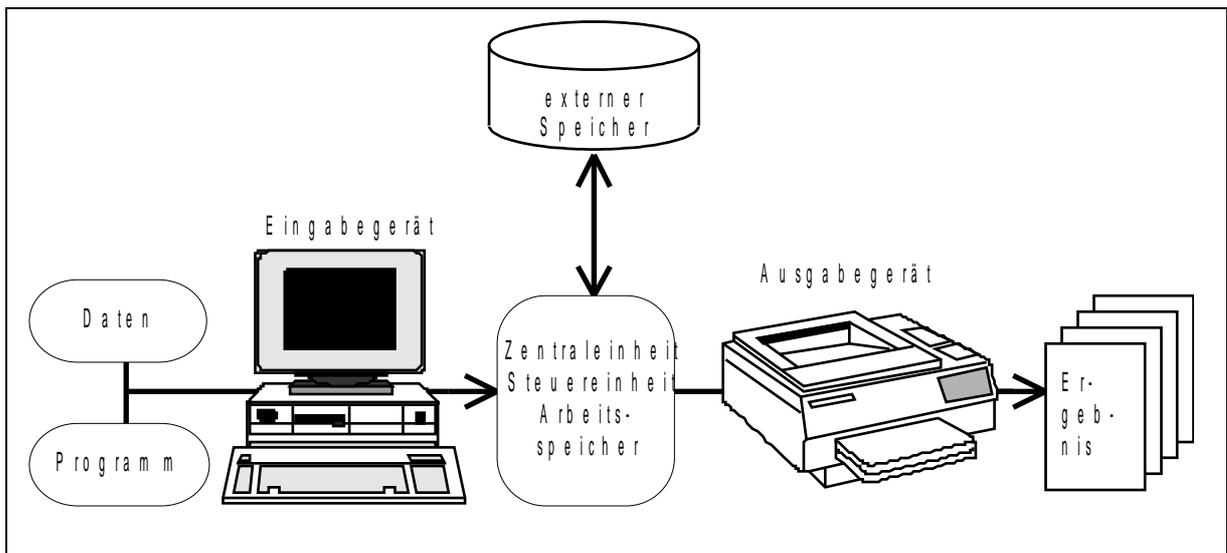
Computer können Mehrdeutigkeiten nicht auflösen. Sie sind nicht in der Lage, zwischen den Zeilen zu lesen und Bedeutung aus dem Kontext heraus zu interpretieren. Für die Kommunikation mit ihnen benötigt man formale Sprachen, deren Semantik und syntaktische Regeln anders als bei natürlichen Sprachen eindeutig sind.

Hardware

Die wichtigsten Bestandteile eines aktuellen Standard-PCs sind: Mainboard, CPU, RAM, Grafikkarte, Soundkarte, Festplatte, Netzteil und weitere Speicherlaufwerke (wie CD- oder DVD-ROM Laufwerk).

Bei der Hardware unterscheidet man zwei Gruppen:

- die Zentraleinheit und
- die Peripherie



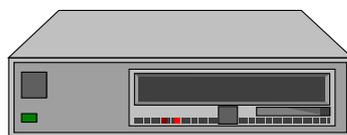
Korrektur: Das _____ ist die Tastatur, der dahinter stehende

PC ist die _____, der darauf stehende Monitor ist ein _____.



Zentraleinheit

Desktop

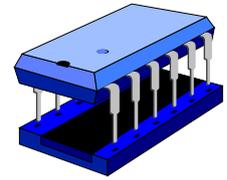


oder



Tower

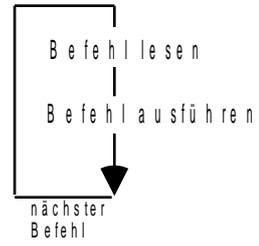
Mikroprozessor



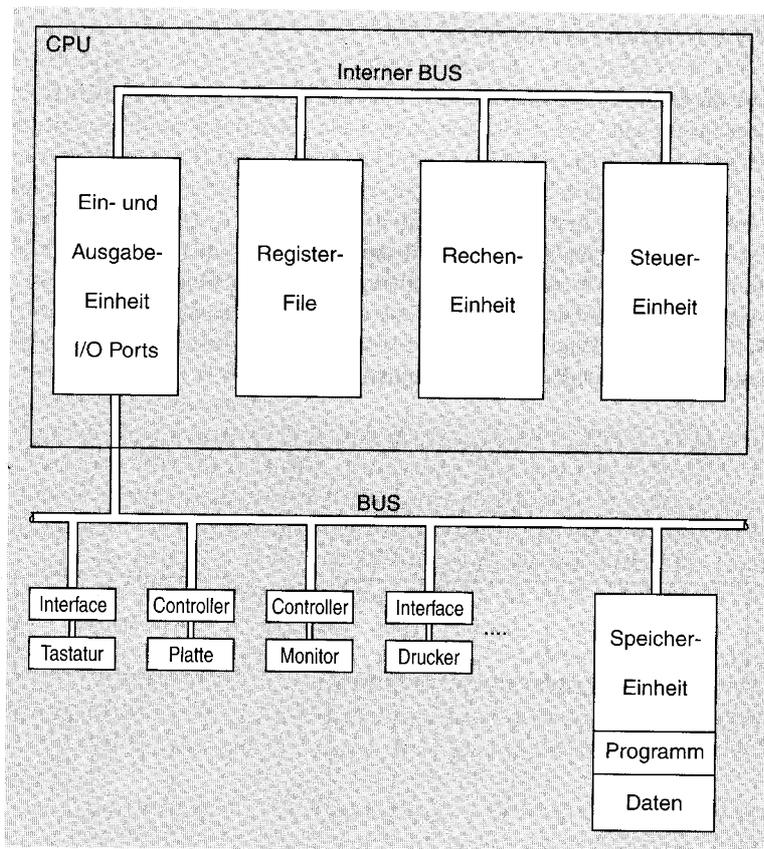
Dieser Baustein ist für die Steuerung des gesamten Computersystems verantwortlich. Außerdem werden hier alle Berechnungen und logischen Vergleiche durchgeführt. Häufig wird auch lediglich der Prozessor als Zentraleinheit (CPU¹) bezeichnet. Die weiteren Komponenten befinden sich auf dem Motherboard (der Hauptplatine).

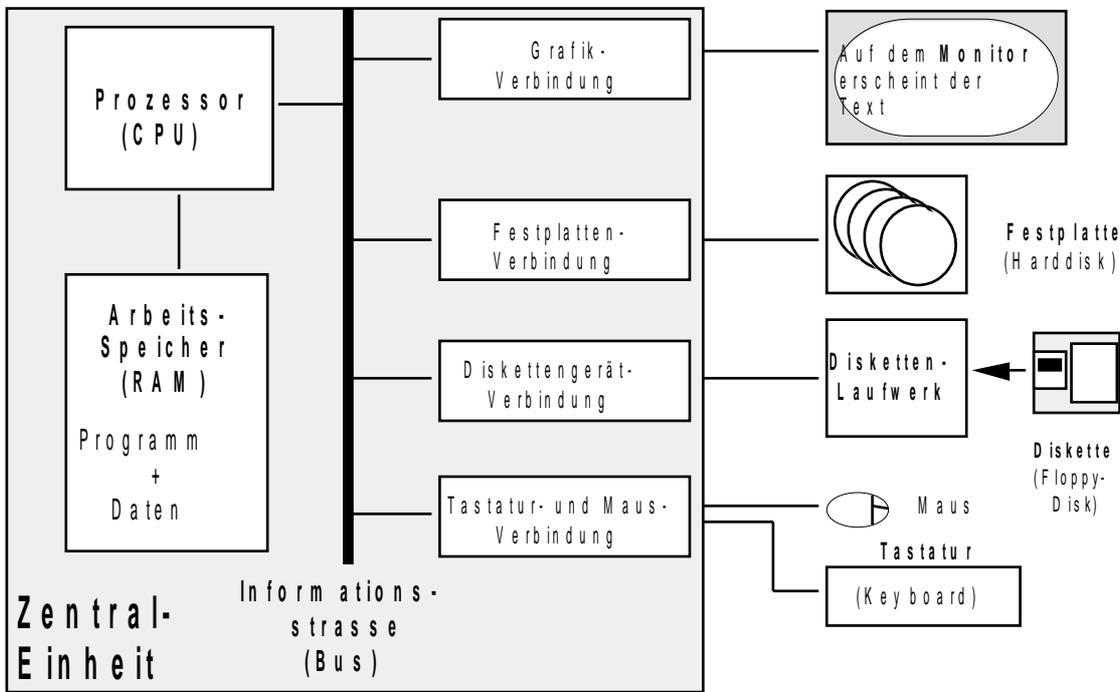
¹ englisch: cpu = central processing unit

Prozessor



Arbeitsspeicher





Aufbau der Zentraleinheit

Mit **Prefetch & Decode** sind mehrere wichtige Bauteile des Prozessors zusammengefaßt. Hier "betreten" die Programmbefehle die CPU und werden dann für die Bearbeitung überprüft und vorbereitet.

Die **Register** des Prozessors kann man mit einer Werkstatt vergleichen. Hier werden die Daten und Befehle gesammelt, die schnell verarbeitet werden müssen. Wenn Daten zu verändern sind, passiert das in den Register.

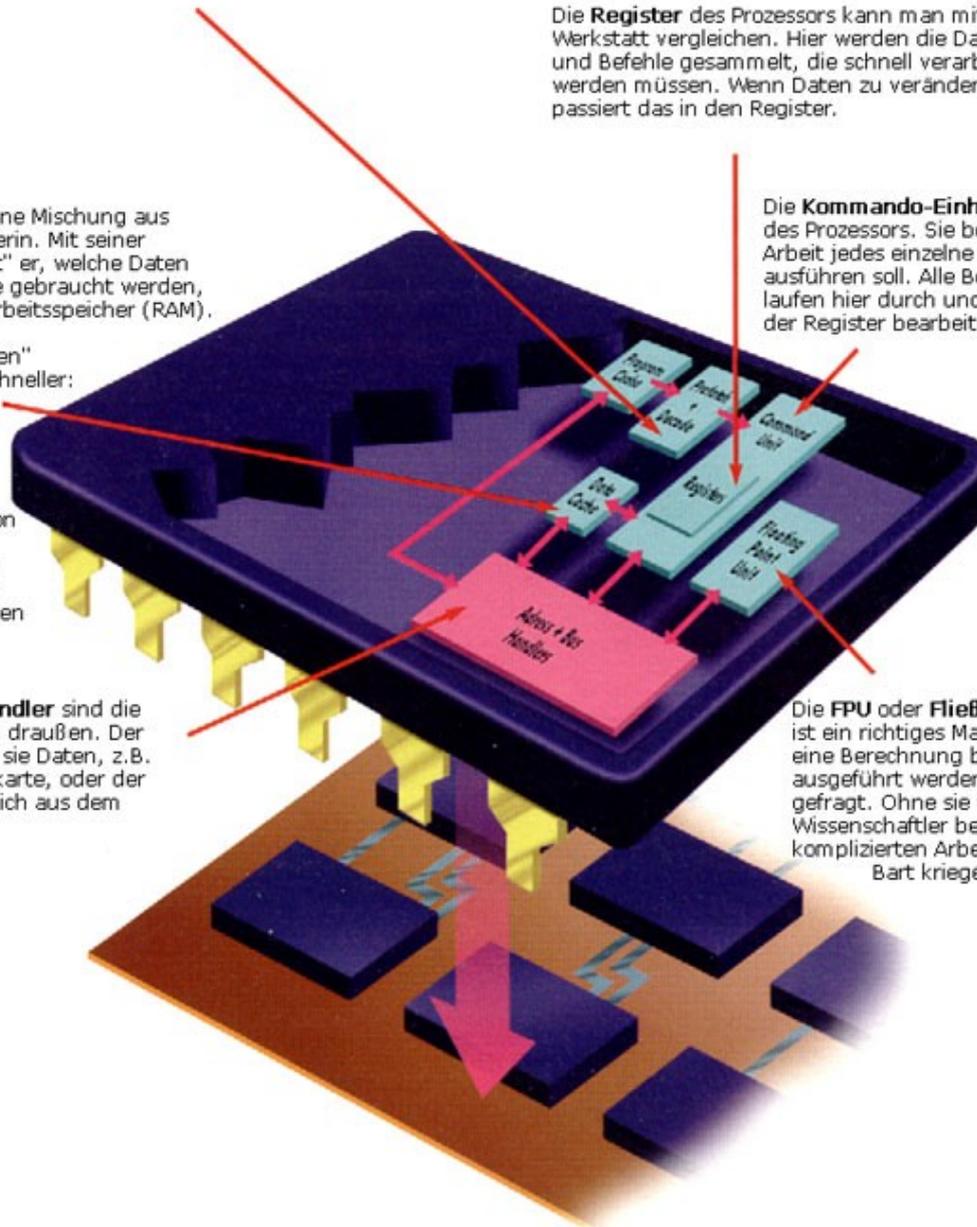
Der **Daten-Cache** ist eine Mischung aus Mr.Spock und Wahrsagerin. Mit seiner Logik-Funktion "schätzt" er, welche Daten für die nächste Aufgabe gebraucht werden, und holt sie aus dem Arbeitsspeicher (RAM).

Dieses "logische Schätzen" macht den Prozessor schneller: Er braucht so nicht ständig beim recht langsamen Arbeitsspeicher nachladen, weil der fixe Cache schon "mitgedacht" hat. Der **Programm-Cache** funktioniert ähnlich; er "prophezeit" die nächsten Befehle.

Die **Adreß- und Bushandler** sind die Verbindungstüren nach draußen. Der Prozessor schickt durch sie Daten, z.B. zur Sound- oder Grafikkarte, oder der Cache benutzt sie, um sich aus dem RAM zu bedienen.

Die **Kommando-Einheit** ist der Chef des Prozessors. Sie bestimmt, welche Arbeit jedes einzelne Prozessorbauteil ausführen soll. Alle Befehle und Daten laufen hier durch und werden mit Hilfe der Register bearbeitet.

Die **FPU** oder **Fließkomma-Einheit** ist ein richtiges Mathe-Genie. Wenn eine Berechnung besonders schnell ausgeführt werden muß, ist die FPU gefragt. Ohne sie würden z.B. Wissenschaftler bei besonders komplizierten Arbeiten einen langen Bart kriegen.



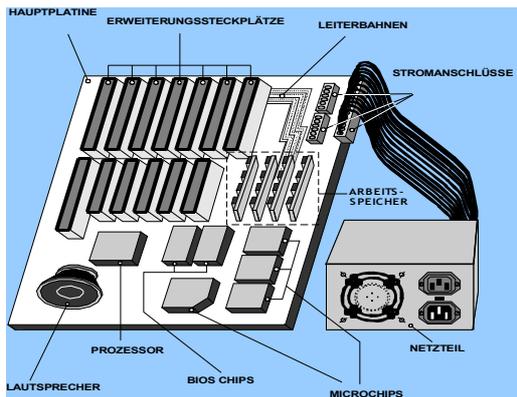
Bestandteile eines Prozessors

Der Prozessor ist das Herzstück eines jeden Computers, das die einzelnen Bestandteile (z.B. Grafikkarte) und Peripheriegeräte (z.B. Drucker) des Computers steuert und kontrolliert. Die Komponenten des Prozessors sind auf einem nur wenige Quadratmillimeter großen und einem einen halben Millimeter hohen Siliziumstück aufgetragen. Sie bestehen aus Millionen von Transistoren und Digitalschaltungen.

- ❖ **Rechenwerk** (ALU = Arithmetic Logic Unit, FPU = Floating Point Unit): Ganze Bit-Gruppen aus den Ziffern 1 (Schalter geschlossen) und 0 (Schalter geöffnet) werden hier verarbeitet. Ein heutiger Prozessor arbeitet mit 64Bit-Gruppen.
 - Die ALU kann:
 - arithmetische Operationen (+,-,*,/)
 - Logische Operationen (UND und ODER) und
 - Schiebe-Operationen (z.B. Bits vom Anfang eines Bitmusters ans Ende verschieben und umgekehrt) durchführen.
- ❖ **Register**: Ein Register ist für das Zwischenspeichern von Informationen da. Es kann ganze Bitgruppen von bis zu 64 Bit speichern. Register befinden sich im Inneren des Prozessors und sind auf Grund des kurzen Weges wesentlich besser zum Speichern und Abrufen von Zwischeninformationen geeignet als der externe Speicher (RAM). Daten bleiben nur solange in einem Register, wie sie aktuell zur Bearbeitung anstehen, dann müssen sie den Platz wieder frei machen.
- ❖ **Steuerungseinheit** (CU= Control Unit): Die CU ist der komplizierteste Teil des Prozessors. Sie steuert den Ablauf von Operationen, die bei Befehlen im Prozessor notwendig sind. Sie ist auch für die Koordination der Computerbestandteile zuständig.

Die CU muss oft auf externe Signale, die z.B. aus Warte- und Unterbrechungsanforderungen bestehen, reagieren. Bei einer Warte-anforderung, die z.B. von Speicherelementen ausgegeben wird, welches langsamer ist als der Prozessor selbst, steht der Prozessor dann kurzzeitig (im Nanosekundenbereich) still.
- ❖ **Busstruktur**: Der interne BUS besteht aus Kommunikationsleitungen, die nicht nur die interne Kommunikation zwischen den einzelnen Komponenten der CPU ermöglichen, sondern auch die externen Elemente wie z.B. die Grafikkarte mit dem Prozessor verbinden. Es gibt drei spezielle Arten des BUS, welche alle in Computern und Prozessoren vorkommen:
 - Der Adress-BUS besteht aus Leitungen, die einen bestimmten Speicherplatz abrufen. Er besteht bei heutigen Prozessoren aus 128 Leitungen, was den 128Bit Adressen entspricht, so können alle Bits gleichzeitig verschickt werden.
 - Der Daten-BUS besteht aus 64 Leitungen. Diese Anzahl entspricht der 64Bit-Wortlänge eines heutigen Prozessors. Diese Daten können bidirektional (in beide Richtungen) übertragen werden.
 - Der Steuer-BUS ist kein "echter" BUS. An ihn sind nicht alle Elemente gleichberechtigt angeschlossen. Unterschiedliche Elemente sind an unterschiedliche Einzelleitungen angeschlossen. Diese Leitungen sind nötig, weil dafür gesorgt werden muss, dass die richtige Sender- und Empfängereinheit aktiviert wird. Das wird durch Steuersignale geregelt, die die CU aussendet.
- ❖ **Taktgenerator** Ein Prozessor arbeitet mit einem zyklischen Zeitablauf. Die Operationen werden also zu ganz bestimmten Zeitpunkten ausgeführt. Diese werden vom internen Taktgenerator bestimmt. Die Frequenz des Taktsignals ist ein wesentlicher Anhaltspunkt zur Feststellung der Arbeitsgeschwindigkeit eines Mikroprozessors. Bei ganz frühen Prozessoren befand sich der Taktgenerator noch außerhalb des Prozessors, inzwischen ist er innerhalb des Prozessors untergebracht.

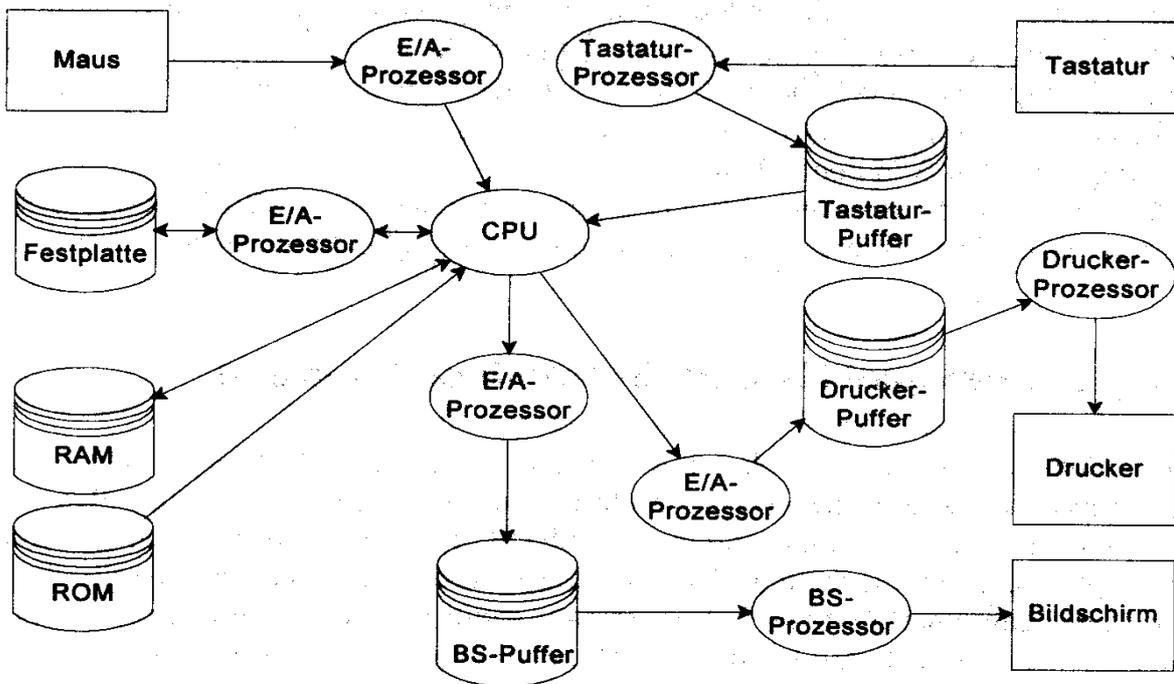
Motherboard



Zusätzlich



Einen genaueren Überblick über die Funktionsweise gibt die folgende Grafik:



Ellipsen

Zylinder

Rechtecke

Pfeile

informationsverarbeitender Prozess (verändert Daten; hat Ein- und Ausgänge E/A)

(Zwischen-) Speicherung von Daten

Datenquellen und -senken (Schnittstellen)

Datenleitungen (auch komplexe Einheiten wie Busse)

Arbeitsspeicher (RAM)

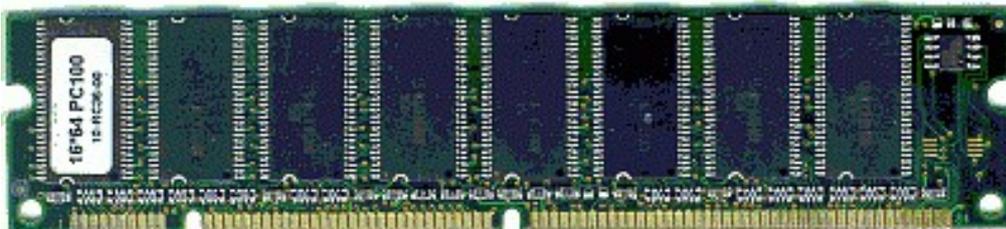
RAM heißt "Random Access Memory", man versteht darunter Speicher, auf den lesend und schreibend zugegriffen werden kann, und zwar an jeder beliebigen Stelle (Adresse). Im Gegensatz dazu kann von ROM (Read Only Memory) nur gelesen werden.

Während der Arbeit mit dem Computersystem wird das gewünschte Programm (wie z.B. ein Textverarbeitungsprogramm) von der Festplatte "gelesen" und in den Arbeitsspeicher übertragen. Darüber hinaus werden die benötigten Daten (z.B. der augenblicklich zu bearbeitende Text) ebenfalls dort aufbewahrt. Für die aktuelle Bearbeitung wird der Inhalt von Speicherzellen in eines der bereits erwähnten Register übertragen, und kommt nach der Bearbeitung wieder in den Arbeitsspeicher.

Dafür ist der Arbeitsspeicher durch **Adressen** (in Tabellenform) strukturiert. An jeder Adresse können Binärwörter fester Größe aufgenommen werden. Der Arbeitsspeicher ist flüchtig, d.h. nach dem Abschalten der Energieversorgung sind alle Daten verloren.

Jedes heutzutage erhältliche Speichermodul besteht aus einer Vielzahl von ICs: Speicherchips, Schreib- und Leseverstärker, Busbausteine, usw. Die Größe eines Speicherriegels wird meist in MegaByte (MB).

Ein 128MB-"Riegel"



Speichermodule unterscheiden sich in der Anzahl der Kontakte, der Anordnung der Kerben und den verbauten Speicherchips. Die Kerben sorgen dafür, dass man nur die Module einer Familie in die Speicherbänke eines PCs stecken kann. Darüber hinaus müssen die Module im Allgemeinen auch in den sonstigen Daten (Speichergröße, Übertragungsgeschwindigkeit, Ausstattung) übereinstimmen.

Peripherie

Die Peripherie umfasst die Geräte zur Eingabe, zur Ausgabe und zur dauerhaften Speicherung von Programmen und Daten außerhalb der Zentraleinheit.

Eingabegeräte

Tastatur

8-10h Tastaturschulung

Der senkrechte blinkende Strich (Cursor) auf dem Bildschirm zeigt die momentane Eingabeposition an. Vorsicht: Die Tasten haben eine Wiederholungsfunktion, die bei längerem Drücken dasselbe Zeichen mehrfach erzeugt. Die Tastatur ist in Tastaturfelder aufgeteilt.

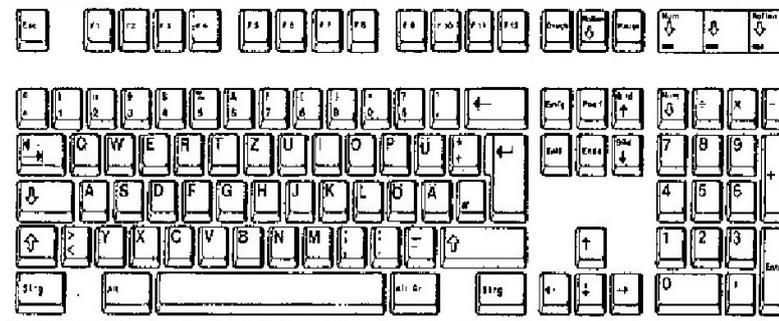
Cursor
Tastaturfelder

[ESC] bricht im allgemeinen den angewählten Befehl ab. Mit [ESC] kann auch ein aufgeklapptes Menü geschlossen werden.

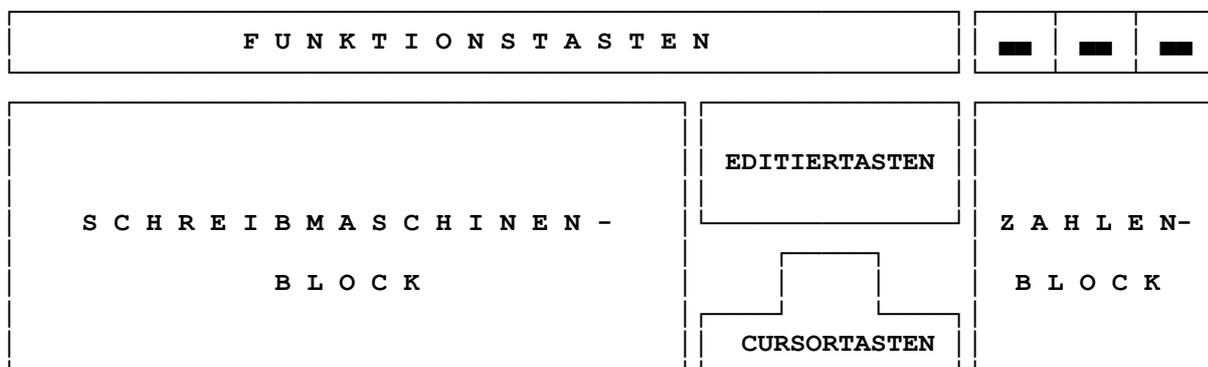
Abbrechen

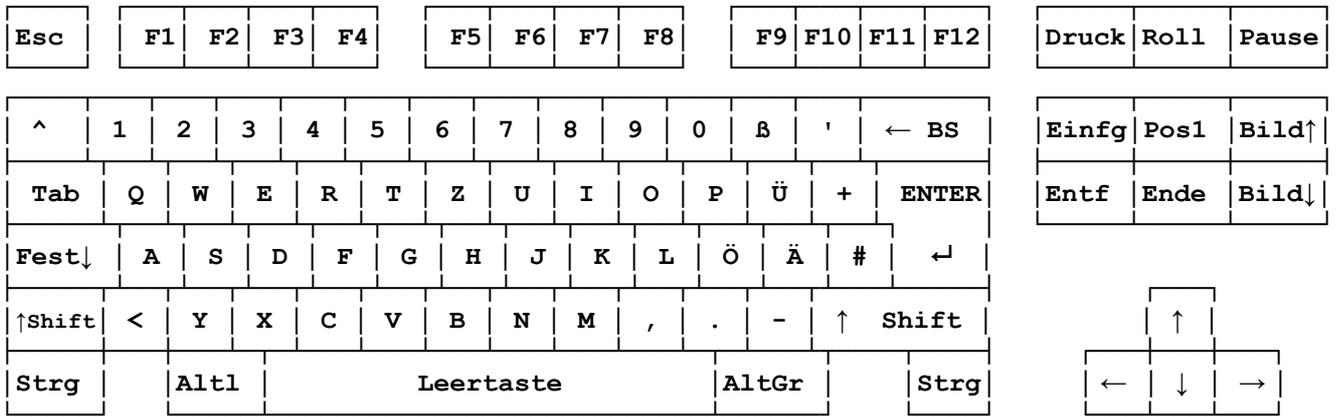
Hinweise:

- [ALT]+[F4] bedeutet im folgenden Text:  drücken, festhalten und kurz  drücken. (Dieser Befehl beendet ein Programm nachdem die Arbeit getan ist.) [ALT]+[F4]
- [ALT],[D] bedeutet: erst  drücken, loslassen, und dann  drücken. + [ALT],[D] würde das gleiche bewirken, aber [ALT]+[F4] kann nicht durch [ALT],[F4] ersetzt werden.



Die Tastatur des Computers ist in verschiedene Tastenblöcke aufgeteilt





- Esc = Escape ("Ich will weg hier")
- Tab = Tabulator
- Fest = Feststelltaste
- Shift = Umschalttaste
- Strg = Steuerung (links/rechts)
- Alt = Alternative (links/rechts)
- AltGr = Alternative German



Zwischen Strg und Alt sitzt die 'Windows-Taste'.
Notebooks haben eine zusätzliche 'Fn-Taste' (Funktionen)

Numerischer Block

bei eingeschalteter Num-Taste

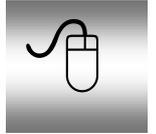
Num	/	..	-	
7	8	9		+
4	5	6		
1	2	3		Ent
0	,	↵		

10 dieser Tasten können bei ausgeschalteter Num-Taste als Cursortasten verwendet werden.

SHIFT (Umschalten)	Bei gedrückter SHIFT-Taste erhält man GROßBUCHSTABEN auf dem Bildschirm. Des weiteren erreicht man dadurch die Sondersymbole ° ! " § \$ % & / () = ? usw., die in den doppelt beschrifteten Tasten OBEN angezeigt sind.
GROß (Caps-Lock)	Die SHIFT-Taste (= Umschalttaste) wird arretiert und im ANZEIGEBLOCK leuchtet die Caps-Lock-Anzeige. Buchstaben erscheinen in GROßSCHREIBUNG, bei doppelt beschrifteten Tasten erscheint je nach Grundeinstellung das obere oder untere Zeichen. Ein zweiter Druck auf diese Taste, schaltet wieder auf Kleinschreibung um, die Caps-Lock-Anzeige erlischt.
RÜCK (Backspace)	Die RÜCK-Taste löscht das Zeichen, das links (zurück) neben dem Cursor steht.
LEER (Space)	Die Leertaste wird zur Eingabe von Leerzeichen benutzt. In Spielen oder Programmen wie DVD-Playern kann sie auch eine andere Bedeutung haben
TAB (Tabulator)	Die Funktion der TAB-Taste hängt vom jeweiligen Anwenderprogramm ab. Oft dient sie der schnelleren Cursorbewegung.

Maus

Unter dem Eingabegerät mit dem Namen "Maus" verbirgt sich eine Kugel, deren Position ständig gemessen und auf dem Bildschirm – zur Unterscheidung vom Cursor (der 'Eingabemarke') – durch einen dünnen senkrechten Strich mit Abschlüssen oben und unten, oder einen Pfeil dargestellt wird. Optische Mäuse registrieren Verschiebungen durch unterschiedliche Reflexionen des Untergrunds.



L-Klick
R-Klick
Doppelklick

Soll der Cursor auf eine bestimmte Stelle in einem Text gestellt werden, fährt man den Mauszeiger dorthin und drückt kurz auf die linke Taste ('L-Klick'). Drückt man die rechte Maustaste (R-Klick) erscheint ein 'Kontextmenü', das einige der nun sinnvollen Befehle enthält. Für manche Aktivitäten ist ein schneller 'Doppelklick' erforderlich. Dabei darf die Maus nicht verrutschen.

Drag & Drop

Der Doppelklick kann vermieden werden, wenn man die Maus nur zum Anwählen des gewünschten Menüpunktes verwendet (Mausklick) und die Aktion dann mit der [EINGABE]-Taste einleitet, oder durch Klick auf [OK]. Oft ist es auch erforderlich die linke Maustaste während einer Verschiebung gedrückt zu halten und erst auf der gewünschten Stelle loszulassen ('Maus ziehen').

Scanner

Es handelt sich um eine Art Kopierer, der aber keine Papierkopie, sondern eine Computerdatei erstellt. Eine Lichtquelle auf einem Schlitten fährt über das Dokument. Lichtempfindliche Sensoren empfangen durch unterschiedliche Reflexionen mehr oder weniger Licht und setzen diese Information in binäre Daten um. Im PC kommt daher ein Bild an. Falls die Vorlage Text enthielt, kann man mit einem OCR-Programm (Optical Character Recognition) diese Information aus dem Bild extrahieren.

Digitalkamera

Ein millimetergroßer Chip aus Millionen von Sensoren leitet für jeden Bildpunkt die Information an einen Speicher weiter. Über eine USB-Schnittstelle gelangt das Bild in einen PC.

Modem

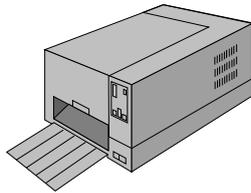
Ein **Modulator** wandelt digitale Daten in für analoge Leitungen geeignete Signale um, ist also eigentlich ein Ausgabegerät. Der **Demodulator** (im selben Gerät) wandelt solche Signale wieder in digitale Daten um.

Camcorder, Videorecorder, Grafiktablett, Joystick, WLAN-Empfänger sind weitere Eingabegeräte.

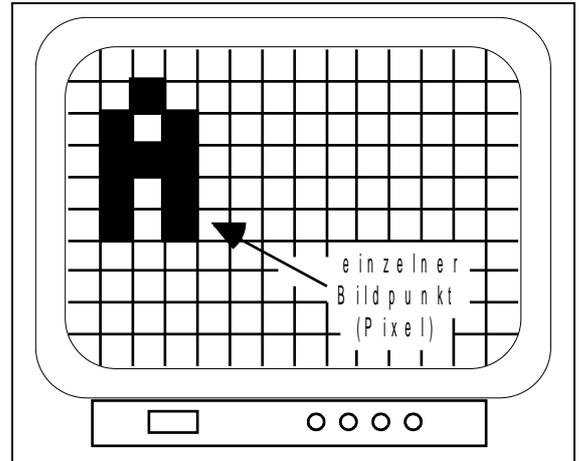
Ausgabegeräte

Monitor und Drucker sind die häufigsten Ausgabegeräte. Sollen detaillierte Grafiken (Pläne) ausgegeben werden, ist es sinnvoll, ein hierfür geeignetes Zeichengerät (Plotter) einzusetzen.

Grafikkarte zur Ansteuerung des Monitors:



Drucker



Pixel

Speichermedien

PCs werden mit Diskettenlaufwerken, Festplatten und optischen Laufwerken angeboten. CD-ROMs haben standardmäßig eine Speicherkapazität von 700MB. DVDs (4,5GB bis 9GB) sollen von Blu-Ray-Disks und HD-DVDs (15-50GB) abgelöst werden. Auf diesen Trägern werden Daten und Programme gespeichert. Weitere Speichermedien sind Netzlaufwerke und USB-Platten.

Die Leistungsfähigkeit eines Computersystems ergibt sich aus den verwendeten Komponenten. So kann bei Aufgaben, bei denen häufig Daten von einer Festplatte benötigt werden, eine langsame Festplatte mit langen Zugriffszeiten, den Vorteil eines schnellen Prozessors wieder zunichte machen.

USB-Sticks

USB-Sticks haben Disketten (1,44MB) abgelöst, funktionieren an Windows98-Rechnern aber nur mit speziellen Treibern. Standardgrößen gehen bis 2GB. Der Speicher von USB-Sticks besteht aus (NAND-) Flashspeicher, der die Daten auch ohne eigene Stromversorgung speichert. Die Speicherzelle eines NAND-Speichers ist einem MOS-Feldeffekttransistor sehr ähnlich. Im spannungslosen Zustand behält diese Schicht ihre Information in Form einer elektrischen Ladung. Zur Informationsänderung (Speichern und Löschen) muss der Transistor nur ein- bzw. ausgeschaltet werden. Zum Lesen der Speicherzelle wird Spannung an den Transistor gelegt und der zwischen Drain und Source fließende Strom gemessen. Außer in USB-Sticks steckt diese Speichertechnik auch in Speicherkarten, in Handys und demnächst in Festplatten.

Festplatten

Festplatten tragen eine ferromagnetische Beschichtung, in der die Orientierung des Magnetmaterials wechselt, je nachdem ob eine "0" oder eine "1" geschrieben wurde. Die Aufzeichnung erfolgt in nebeneinander liegenden Spuren, die wiederum in Sektoren unterteilt sind. Diese enthalten (durchnummerierte) Blöcke.

Wohin eine Datei geschrieben wurde, wird in der File Allocation Table (FAT) oder einem adäquaten Inhaltsverzeichnis (Windows XP verwendet das Dateisystem FAT oder NTFS). Häufig werden die Daten einer Datei nicht hintereinander auf die Platte geschrieben, sondern der nächste Teil kommt jeweils in den nächsten freien Sektor, so dass das Inhaltsverzeichnis (Directory) zu jedem Sektor auch die Nummer des zugehörigen Folgesektor enthält. Eine solche 'Fragmentierung' verlangsamt die Lesegeschwindigkeit, weil der Lesekopf jeweils immer wieder den nächsten Dateiabschnitt anfahren muss. Defragmentierungsprogramme schaffen wieder Ordnung.

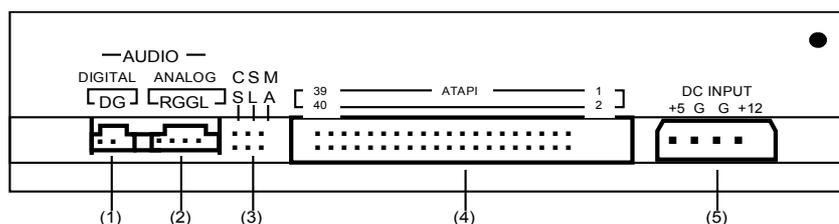
Eine große Festplatte wird schnell unübersichtlich. Man teilt sie besser in 'Partitionen' ein, die dann jeweils Buchstaben erhalten können, als ob mehrere Festplatten im System enthalten wären. Bei Windows XP geschieht das im Kontextmenü des Arbeitsplatzes: Verwaltung|Datenträgerverwaltung.

Man kann auch mehrere Festplatten in einen Rechner einbauen. Dann ist das eine Laufwerk als "Master" zu jumpern² – in der Regel die Voreinstellung von Laufwerken – das zweite Laufwerk an einem Kabel wird auf "Slave" gejumpert.

Auf CDROMs wird das Filesystem ISO 9660 verwendet, auf DVDs ISO 13346. Beide Trägerarten können auch mit UDF formatiert sein. Andere Computersysteme haben ganz andere Dateisysteme.

Schnittstellen

Schnittstellen sind die Kontakte des PCs zu peripheren Bausteinen oder nach außen. Hier ist die Rückseite eines CD-Laufwerks abgebildet.



und die Rückseite eines PCs:



² jumpern: Das Umstecken einer Kontaktbrücke zur Überbrückung von Kontaktstiften

Aufgabenblatt Systemdaten Schulrechner

Ermittle anhand

- der Bildschirmangaben beim Systemstart (Pause-Taste!),
- der Angaben in der Systemsteuerung (Start|Ausführen|control [ENTER]) und
- der Ausgaben des Programms T:\SIW.EXE

die folgenden Kenngrößen der Schulrechner:

	Systemdaten Schulrechner
Herstellerfirma des Prozessors	
Taktfrequenz des Prozessors	
Hersteller des Motherboards	
Größe des Arbeitsspeichers	
Virtueller Speicher (Was ist das? Größe?)	
Speicherplatz auf einer Diskette	
Speicherplatz auf der Festplatte	
Grafikkarten-Typ	
Auflösung des Bildschirms	
Anzahl verfügbarer Farben auf dem Bildschirm	
Version des Betriebssystems	
Art des lokalen Netzes und IP-Adresse	
Noch verfügbarer Speicherplatz auf der Festplatte	
Starte ein Textprogramm! Wie viel Arbeitsspeicher bleibt noch übrig? Wie viel hat der Nachbar noch (Falls er ein anderes Programm gestartet hat)?	