

## 8. Der Computer

### Hardware

Alles, was **physikalisch** berührt werden kann, also die gesamten Teile im Inneren des Gehäuses eines Computers oder außen angeschlossener Geräte, wie Monitor, Tastatur oder Drucker, werden zur Hardware gezählt. Wenn von einem Computer gesprochen wird, meint man meist den Rechner mit allem, was mit ihm verbunden ist.

In der EDV (Informationstechnologie) trifft man aber noch grundsätzlichere Einteilungen:

### Rechner, Peripheriegeräte

Ein Computer besteht aus mehreren Einzelkomponenten. Unter dem Begriff **Zentraleinheit**<sup>18</sup> werden jene Komponenten verstanden, die die Elementarfunktionen verrichten. Dazu gehören zum Beispiel der Prozessor (CPU), der Arbeitsspeicher (RAM), Verbindungseinrichtungen (Bus-Systeme) und sonstige, für den Betrieb nötige Zusatzeinrichtungen, wie die Stromversorgung oder die Kühlung.

Nach dem EVA-Prinzip (Eingabe – Verarbeitung – Ausgabe) findet also in der Zentraleinheit die Verarbeitung der Daten statt.

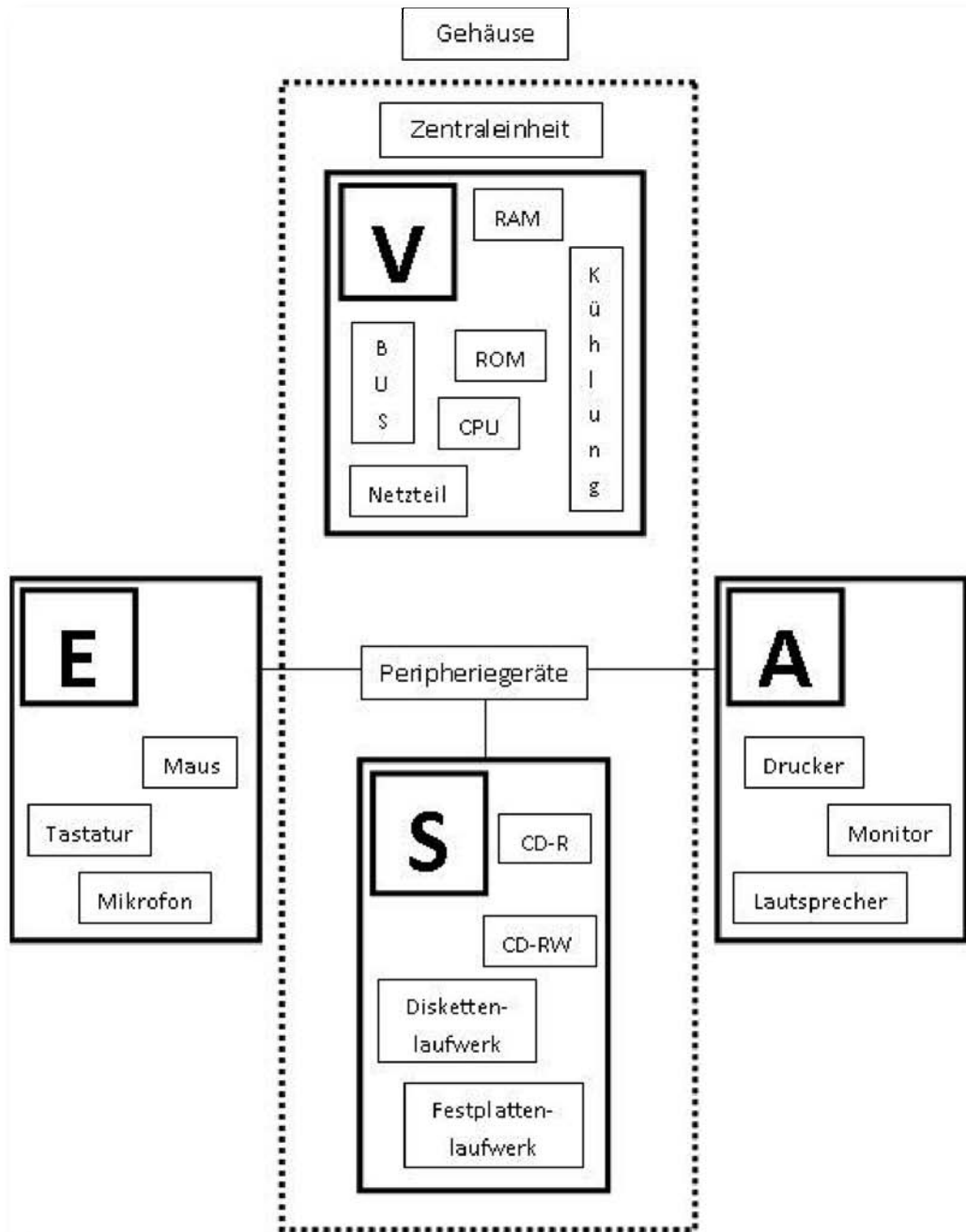


Alle restlichen Komponenten, die entweder zur Eingabe, Ausgabe oder Speicherung der Daten dienen, werden unter dem Begriff **Peripheriegeräte** zusammengefasst.

Diese können sich im Inneren des Gehäuses befinden, wie eine eingebaute Festplatte, oder aber von außen über Schnittstellen mit dem Rechner verbunden sein, wie ein Drucker oder Monitor.

<sup>18</sup> siehe dazu: [gd.tuwien.ac.at/study/hrh-glossar/12-1\\_1.htm](http://gd.tuwien.ac.at/study/hrh-glossar/12-1_1.htm)

## Schematische Darstellung<sup>19</sup>



<sup>19</sup> Die schematische Darstellung ist als Verständnishilfe zu verstehen und nicht als vollständige Aufzählung aller möglichen Komponenten.

## Eingabe- und Ausgabegeräte

Das sind Geräte, durch die Daten bei einem Computer entweder ein- oder ausgegeben werden können.

Einige Geräte können allerdings beides gleichzeitig, wie ein Touchscreen-Bildschirm (z.B. das Betätigen von Schaltflächen durch Antippen der Scheibe), oder ein Force-Feedback-Joystick, über den man auch Motorvibrationen und Steuerkräfte während des Spiels zu spüren bekommt.



Force-Feedback-Joystick



Touchscreen-Bildschirm

## Aufgabe

Nennen Sie Ein- und Ausgabegeräte, die Sie schon kennen und ordnen Sie diese den richtigen Begriffen zu.

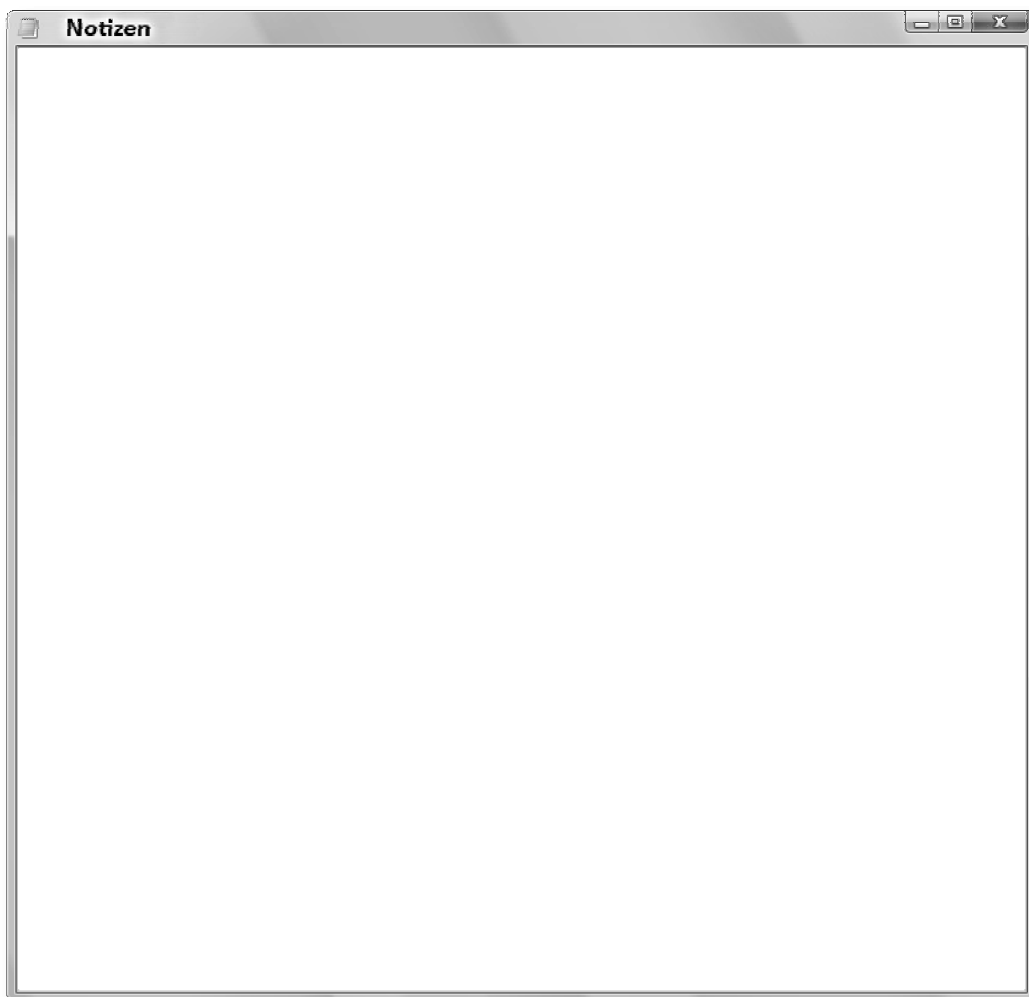
Eingabegeräte	Ausgabegeräte

## Speichermedien

Unter diesem Begriff werden alle optischen und magnetischen Datenträger zusammengefasst, die zum längerfristigen Speichern von verschiedensten Daten dienen.

Nachdem auf fast alle Datenträger geschrieben werden kann (Datenträger werden in Laufwerken gelesen oder beschrieben) und von allen Datenträgern gelesen werden kann, fallen sie eindeutig nicht in die vorigen Einteilungen.

Magnetische Datenträger müssen allerdings mit dem Ordnungssystem des jeweiligen Betriebssystems formatiert werden, um zum Speichern von Daten geeignet zu sein.



## Beispiele

Ihre Liste könnte jetzt folgendermaßen aussehen:

Eingabegeräte	Ausgabegeräte
Tastatur	Bildschirm
Maus	Drucker
Trackball	Plotter
Joystick	Lautsprecher
Scanner	
Mikrophon	
Lichtstift	
Touchpad	
Digitale Kamera	



### Trackball

Er funktioniert wie eine umgedrehte Maus, man bewegt direkt mit der Kugel den Mauszeiger.



### Lichtstift

Er ermöglicht das Zeichnen und Arbeiten direkt am Bildschirm mit Hilfe eines optischen Stiftes.



### Touchpad

Ein Mauszeigegerät, das den Mauszeiger per Fingerbewegung auf einer Sensoroberfläche bewegt.



### Plotter

Ein Drucker, der z.B. zum Drucken technischer Zeichnungen oder Funktionsgraphen eingesetzt wird.

## Zu wichtigsten Speichermedien zählen

### Magnetisch



**Kapazität**  
3,5" HD: 1,44 MB

Sehr langsames und unzuverlässiges Speichermedium.

Zugriffszeit 1-2 Sekunden

#### Diskette



**Kapazität**  
Entweder 100 MB oder 250 MB

Arbeitet mit ZIP - Disketten  
Zugriffszeit 30 ms

#### ZIP-Diskette



**Kapazität**  
von 250 MB bis über 800 GB pro Band

Die Zugriffszeit ist von der Bandlänge abhängig. Zur Zugriffsstelle muss gespult werden.

#### DAT, Streamer Band



**Kapazität**  
bis 750 GB pro Platte  
bis 15.000 U/min: SCSI  
bis 7.200 U/min: E-IDE

Mittlere Zugriffszeit:  
3 – 15 ms  
statistische Lebensdauer:  
20.000 Arbeitsstunden

#### Festplatte

## Elektrisch



Memory USB-Stick

### Kapazität

von 64 MB  
bis 16 GB

Schnelle  
Zugriffszeiten, im  
Betrieb wechselbar  
(hot pluggable),  
"der" Ersatz für die  
Diskette

## Optisch



CD-ROM

### Kapazität

650 MB - 800 MB

Kann nur gelesen wer-  
den! Spezielle Rohlinge  
können aber in CD-  
Brennern beschrieben  
werden (CD-R, CD-RW).

Mittlere Zugriffszeit:  
über 200 ms

Niedrige  
Datentransferrate!  
Günstige Rohlinge  
(beschreibbare CDs)  
erhältlich



DVD

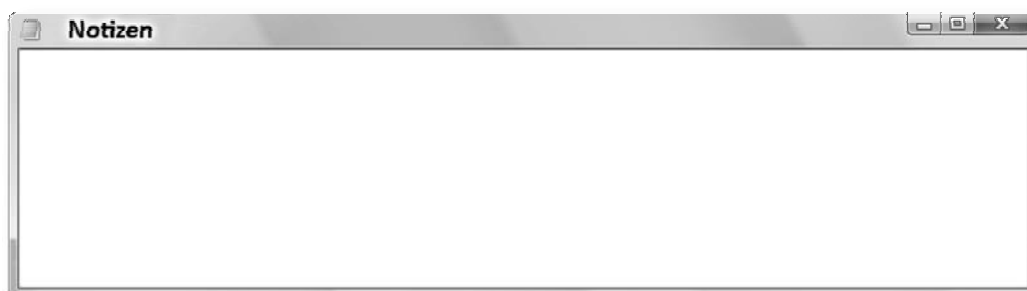
### Kapazität

Zwischen 4,7 GB bis  
17,1 GB je nach Typ

Zugriffszeit über  
100 ms

DVD-RAM: Lösch-  
und wieder be-  
spielbar

Weiterentwicklung  
der CD



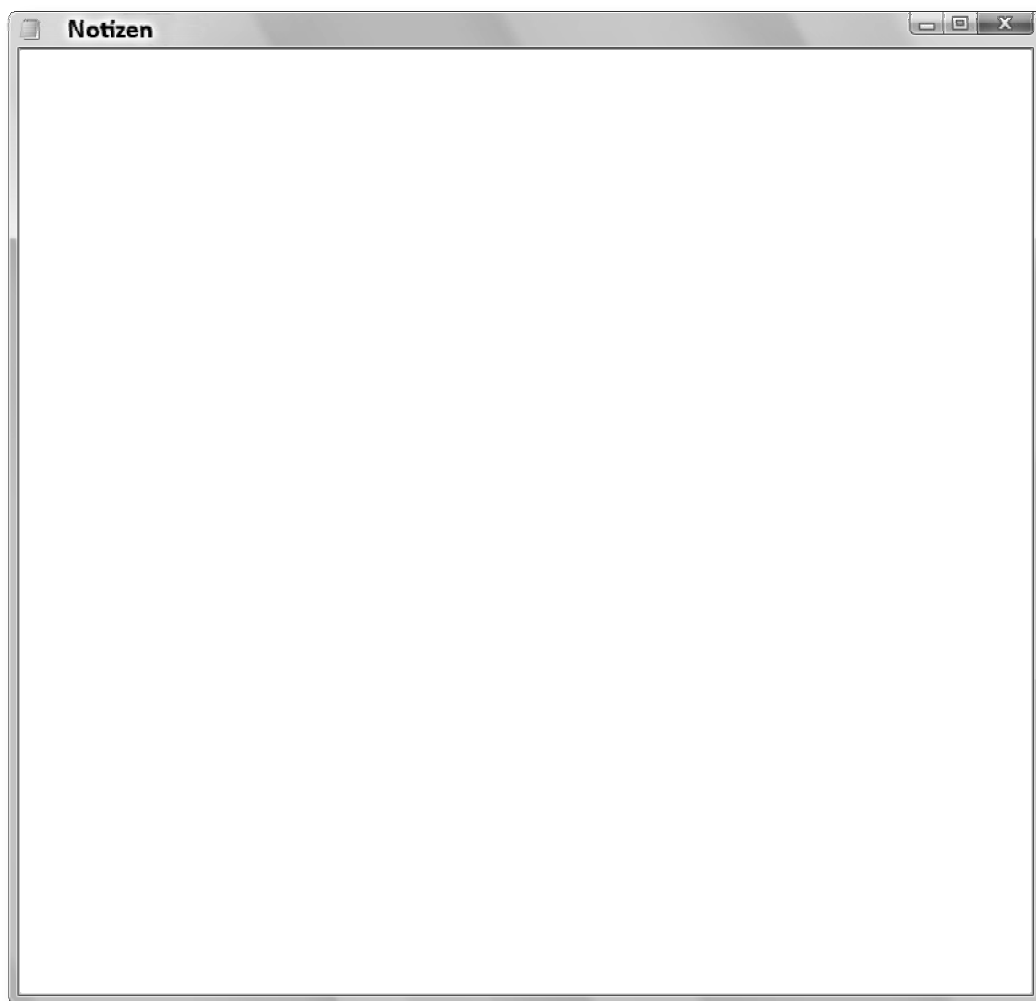
## Computertypen

### Allgemein

Die Bezeichnung „**Computer**“ steht für alle elektronischen Geräte, die nach dem EVA-Prinzip agieren, also nach Eingabe von Daten über Eingabegeräte definierte Ergebnisse über Ausgabegeräte liefern.

Das heißt natürlich nicht, dass auch ein programmierbares Backrohr ein Computer ist, obwohl es Mikroprozessoren beinhaltet, welche die Steuerung übernehmen.

Die Anschaffungskosten der einzelnen Computertypen ändern sich ständig. Man könnte aber sagen, je leistungsfähiger ein Computertyp ist, umso teurer wird er sein.



## Einteilungen

Bezeichnung	Beschreibung
Mikrocomputer	Kleinstcomputer zur Steuerung anderer Geräte.
Personal Computer (PC)	Eigenständiger Mikrocomputer, der am Arbeitsplatz aufgestellt wird. Markenzeichen von IBM.
Notebook, Laptop	Kleiner, teurer, tragbarer und eigenständiger Computer, der für den mobilen Einsatz durch seine Stromunabhängigkeit geeignet ist.
PDA (Personal Digital Assistant)	Kleiner Computer in Handgröße, Verbindung zu Mobiltelefonen oder anderen Computern durch Infrarot oder BlueTooth <sup>20</sup> .
Großrechner ( <i>Mainframes</i> )	Verwaltung großer Datenmengen in großen Unternehmen.
Superrechner	Für extrem aufwendige Berechnungen (Wissenschaft) oder z.B. Computeranimationen (Film).
Netzwerk Computer	Das sind Computer, die ohne Festplatten agieren und die nötigen Programme von einem Server beziehen, wenn sie benötigt werden.
Terminals	Zugriff auf Großrechner über einen Bildschirmarbeitsplatz

<sup>20</sup> Kurzstreckenfunk

## Der Rechner

Welche Teile benötigt ein PC, um lauffähig zu sein?

Ausgangspunkt der Überlegung sollte ein PC sein, der ohne zusätzliche Bauteile, wie **Netzwerk-** oder **Soundkarten** auskommt.

Er sollte nur so vollständig sein, dass ein Programm installiert werden kann.

### Benötigte Einzelteile (Komponenten)

1. **Motherboard**, oder Mainboard (Hauptplatine) mit **Bus-System**
2. **Prozessor** oder **CPU** (Central Processing Unit, zentrale Recheneinheit)
3. **RAM** (Random Access Memory, Speicher mit wahlfreiem Zugriff)
4. **ROM** (Read Only Memory), **BIOS** (Basic Input Output System)
5. **Grafikkarte**
6. **Laufwerks-Controller** (meist im Motherboard integriert)
7. **Festplatte**, oder HDD (Hard Disk Drive)
8. **Diskettenlaufwerk** oder FDD (Floppy Disk Drive)
9. **Netzteil**
10. **Gehäuse**



## Das Motherboard

Das Motherboard ist die „Grundplatte“ eines Computers, auf der sich ein Rechner aufbaut.

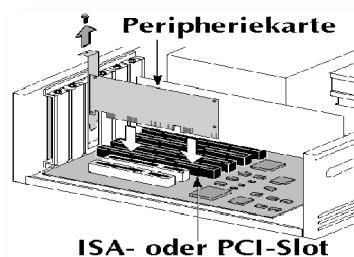


Auf dem Motherboard findet sich Platz für die meisten anderen Komponenten, wie zum Beispiel den Prozessor, den RAM und Steckkarten, sowie weitere elektronische Bauteile.

### Bus

Ein wichtiger Bestandteil des Motherboards ist das **Bus-System**.

**Bus** (engl.) steht für Daten- oder Stromleitung.

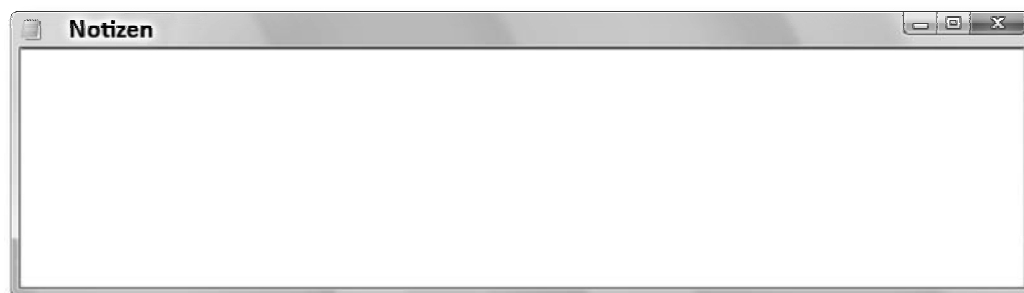


Alle Komponenten eines Computers werden durch Leitungen, die entweder Strom oder Daten übertragen können, miteinander verbunden.

An einem Ende des **Bus-Systems** befinden sich Steckplätze (Slots).

Sie werden benötigt, um Steckkarten wie die **Grafikkarte**, die **Netzwerkarte** und ähnliche aufzunehmen und mit dem System zu verbinden.

Im Laufe der Zeit gab es natürlich immer wieder Weiterentwicklungen im Bus-Bereich, und so gibt es heute verschiedene Bus-Systeme auf einem Motherboard.



## Bus-Systeme<sup>21</sup>

### PCI (Peripherals Connect Interface)

Der derzeit schnellste Bus für den PC. Dieses System wird ab Intel 486/66er Prozessoren, vor allem aber für Intel-Pentium Geräte, eingesetzt.

### AGP (Accelerated Graphic Port)

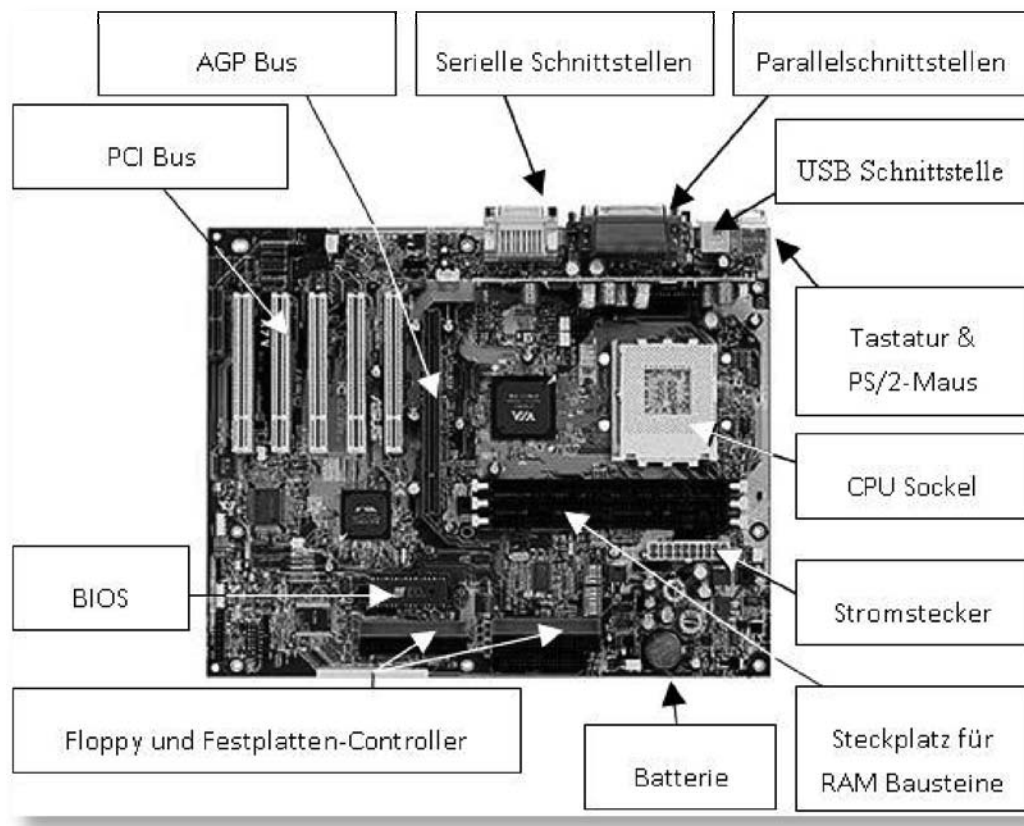
Eigenes Bus-System, speziell zum Übertragen von Grafikdaten. Dieser Steckplatz eignet sich nur für die Grafikkarte!

### USB (Universal Serial Bus)

Mit der USB-Bus-Technologie ist es möglich, bis zu 127 Geräte unter bestimmten Voraussetzungen an den PC anzuschließen.

### PCI-Express (PCIe)

PCIe ist der Nachfolger von PCI und AGP und bietet im Vergleich zu seinen Vorgängern eine höhere Datenübertragungsrate.



<sup>21</sup> Dieses Thema reicht über den Inhalt des ECDL-Syllabus hinaus..

Für Festplatten, Diskettenlaufwerke, CD-ROM und andere Datenträger gibt es folgende Bus-Systeme:

### ATAPI, E-IDE

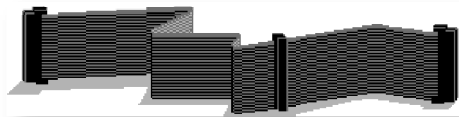
günstig, Anschluss für maximal vier Geräte, hohe Datenübertragungsrate auch Festplatten über 1 GB!

### SCSI

erfordert einen eigenen Adapter (Controller)

bis zu sieben Geräte (Festplatten, Scanner, CD, DAT) an einem Adapter, sehr schnell und sehr hohe Datenübertragungsraten, professionell und systemübergreifend.

Zum BUS - System zählen auch die Kabel, mit denen zum Beispiel Festplatten mit dem Motherboard verbunden werden.



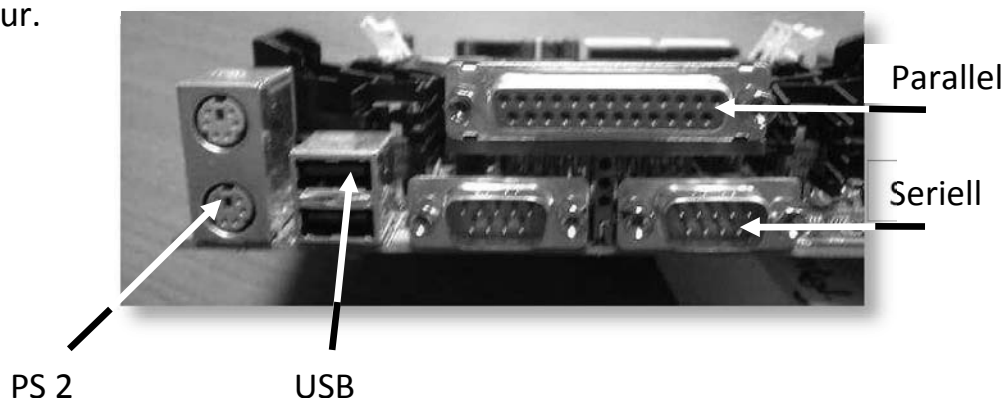
## Schnittstellen

Schnittstellen nennt man die Buchsen, welche die Verbindung mit den Kabeln der Peripheriegeräte ermöglichen.

Bei der **parallelen Schnittstelle** können immer 8 Bits gleichzeitig transportiert werden (Drucker).

Bei der **seriellen Schnittstelle** wird immer ein Datenbit nach dem anderen übermittelt (Modem, Maus ...)

Die **PS/2-Schnittstellen** dienen zum Anschluss von Maus und Tastatur.



## Der Prozessor

Der Prozessor ist ein hochkomplexer Bauteil in „Chip-Form“. In ihm findet die eigentliche Datenverarbeitung statt.

Jedes Programm, das auf einem Computer funktionieren soll, besteht aus einer Unzahl winziger Befehle, den so genannten Maschinenbefehlen.

Wird ein Programm gestartet, so holt sich der Prozessor den ersten Befehl aus dem **RAM** (Arbeitsspeicher) und führt ihn durch. Ein Befehl besteht in sich wieder aus vielen Teilen, die der Prozessor einzeln in eigenen Arbeitsschritten abarbeiten muss.

Dieser Befehl könnte zum Beispiel so lauten: „Hole weitere Daten aus dem RAM!“, oder „Führe mit diesen Daten, die schon vorhanden sind, die Rechenoperation aus!“

Allerdings kann ein Prozessor grundsätzlich immer nur einen Arbeitsschritt nach dem anderen ausführen.

Wie viele Arbeitsschritte der Prozessor pro Sekunde durchführen kann, bestimmt den Arbeitstakt.

Diese Taktfrequenz bestimmt die Geschwindigkeit eines Prozessors und wird in Megahertz (MHz) oder Gigahertz (GHz) angegeben.



1 **MHz** sind **1 Million** Arbeitsschritte pro Sekunde.

Ein durchschnittlicher Prozessor ist heute zwischen 2500 und 3000 MHz schnell.

Als **Dual-Core-Prozessor** (Doppelkernprozessor) bezeichnet man einen Mehrkernprozessor mit zwei eigenständigen Hauptprozessorschichten. Beide Prozessorschichten „teilen“ sich die Arbeit, die sonst ein einzelner Prozessor bewältigen musste. Allerdings kann man deshalb keine Geschwindigkeitsverdoppelung erwarten und die verwendete Software muss im Stande sein, diese Prozessoren anzusteuern.



## RAM (Arbeitsspeicher)

Neben den schon vorher genannten Speichermedien, die zum langzeitigen Speichern von Daten vorgesehen sind, benötigt ein PC auch noch einen Speicher, der dazu da



**SIMM (Single In-line Memory Module)**

ist, dass Programme „Platz“ haben, um arbeiten zu können, und Daten, die gerade bearbeitet werden, aufzunehmen. Die Speichereinheit ist auch hier das Byte, oder ein Vielfaches davon (MB).

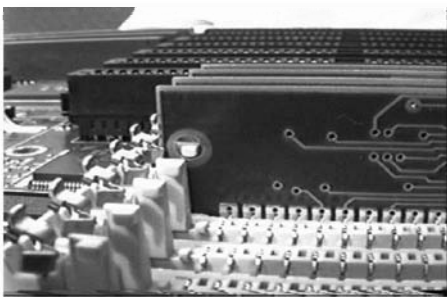
Im Gegensatz zu magnetischen Datenträgern wie Festplatten, Disketten und Streamerbändern oder optischen Speichern (CD-R) werden die Daten im Arbeitsspeicher **elektrisch** gespeichert.

Der Vorteil dieser elektrischen Speichermethode ist die Geschwindigkeit beim Datenzugriff.

Dauert ein Datenzugriff auf die Festplatte ungefähr acht tausendstel Sekunden (8 ms, Millisekunden), so braucht der Prozessor nur ein paar milliardstel Sekunden (*ns*, *Nanosekunden*). Der Zugriff ist also um den Faktor **eine Million** schneller!

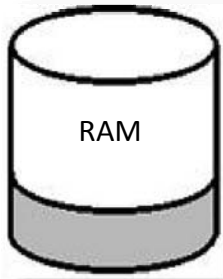
Das bedeutet aber auch, dass alle Daten bei Stromausfall verloren gehen!

Einreihige Speicherbausteine gibt es mittlerweile auch schon in verschiedenen Bauweisen, wie Sie anhand der Grafiken auf dieser Seite sehen können.



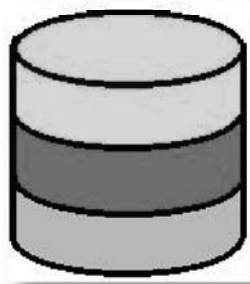
Diese Bausteine sind so gebaut, dass sie leicht gegen andere ausgewechselt werden können, um so den Computer mit mehr Arbeitsspeicher aufrüsten zu können.

Warum ist es wichtig, ausreichend Arbeitsspeicher zu Verfügung zu haben?

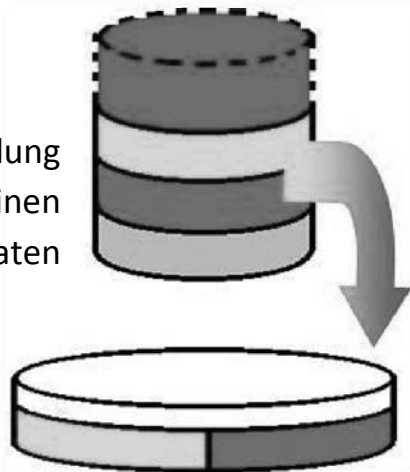


Stellen Sie sich den Arbeitsspeicher (RAM) wie ein Gefäß vor, das nur eine beschränkte Kapazität aufweist. Teile des Betriebssystems sind ständig im RAM vorhanden.

Wenn man nun mit mehreren Programmen arbeitet, wird so lange Speicherplatz verbraucht, bis nichts mehr vorhanden ist. Der Computer bleibt jetzt nicht stehen, sondern lagert die am wenigsten gebrauchten Befehle und Befehlssteile auf die Festplatte in eine temporäre Auslagerungsdatei (Temporärdatei) aus.



Eine weitere Anwendung (strichliert) hätte keinen Platz mehr und Daten werden ausgelagert.



**Der RAM-Speicher ist voll...**



Dieses „Platzmachen“ im Arbeitsspeicher funktioniert völlig automatisch, aber es kostet auch Zeit, um die älteren Daten auf die Festplatte auszulagern und wieder zurück zu laden, wenn sie wieder gebraucht werden.

Hat man also zu wenig RAM oder zu viele Anwendungen geöffnet, wird durch das ständige Hin- und Herladen die Gesamtgeschwindigkeit des PCs merklich gesenkt und man sieht dadurch immer öfter und länger den pulsierenden Kreis...



## CMOS, BIOS-ROM

Im **CMOS** (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) befinden sich die Konfigurationsdaten des Computers. Bevor das Betriebssystem geladen wird, findet ein kurzer Hardwaretest statt, um Tastatur, Festplatte(n), Arbeitsspeicher und ähnliches zu erkennen.

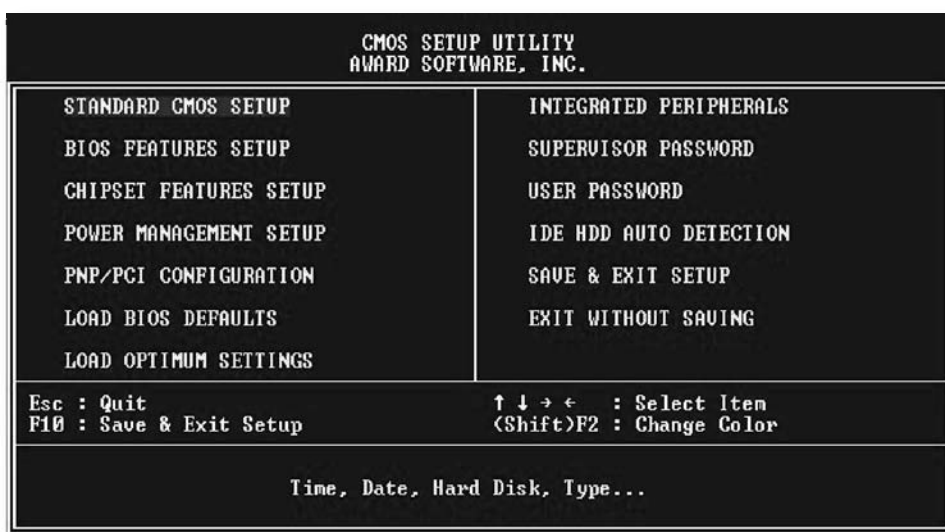


Das **BIOS-ROM** (Basic Input/Output System – Read only Memory) befindet sich unter anderem im CMOS. BIOS kann man mit „grundlegende Eingabe- und Ausgabemöglichkeiten“ übersetzen.

Grundlegend deswegen, weil der PC dadurch überhaupt erst in die Lage versetzt wird, mit den eingebauten und angeschlossenen Geräten zu kommunizieren. Der Benutzer selbst soll und kann damit nicht arbeiten, deshalb wird es auch unveränderbar in den Chip eingeebrannt. Dieser CMOS Baustein wird von einem Akku oder einer Knopf-Batterie auch ohne externe Stromzufuhr mit Energie versorgt, um seine Daten nicht zu verlieren.

Wenn man gleich nach dem Start des PCs eine angegebene Taste (meist die **Entf**) drückt, kommt man in das **CMOS-SETUP**, wo man dann Einstellungen in vorgegebenen Grenzen anpassen kann.

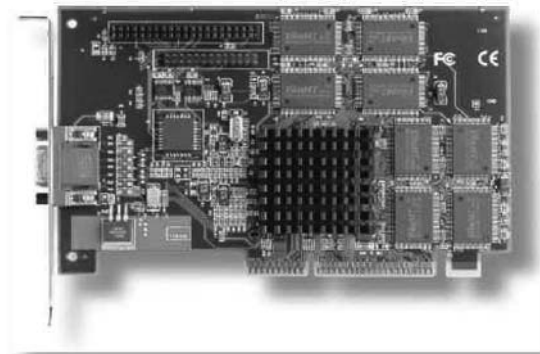
**ACHTUNG!!! Diese Anpassungen sollten nicht von Laien vorgenommen werden!**



## Grafikkarte

Damit die Daten, die der Prozessor an den Bildschirm sendet, auch dargestellt werden können, benötigt man eine Grafikkarte.

Sie übersetzt einerseits die digitalen Befehle in analoge (**DAC-Chip**), andererseits übernimmt sie den Bildaufbau mit einem eigenem **Grafik-Prozessor** und die vorübergehende Speicherung des Bildes in einem eigenen **Grafik-RAM**.



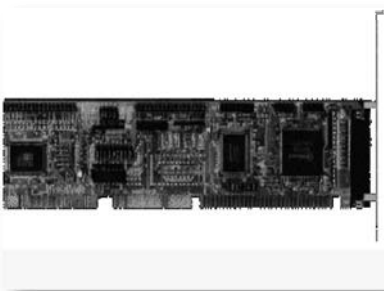
Dadurch entlastet sie das System (Prozessor, RAM) erheblich!

Wie viel RAM auf der Grafikkarte werden benötigt?

Für jedes gängige Anwendungsprogramm reichen eigentlich 4 MB RAM aus, um qualitativ hochwertige Bilder erzeugen zu können.

Für aufwendige 3D-Simulationen (Computerspiele mit viel Bewegung) sollte man zurzeit bis zu 256 MB oder sogar 1024 MB zur Verfügung haben.

## Der Controller



Eine Controller-Karte kann man sich wie eine „Weiche“ vorstellen.

Die Controller-Karte ist der Übergang vom Bus-System am Motherboard zur Verkabelung der Festplatte, des CD-Laufwerks oder des Diskettenlaufwerks.

Der Controller verteilt die zu speichernden Daten auf die Speicherlaufwerke. IDE-Controller sind heutzutage bereits „on board“, das bedeutet, fix auf dem Motherboard untergebracht und verschwinden so keinen Steckplatz mehr.

Sollte ein **SCSI-System** benutzt werden, so muss dafür ein **SCSI-Controller** eingebaut (Steckkarte) werden, über den bis zu 7 (15) Geräte betrieben werden können.

## Die Festplatte



Eine Festplatte besteht aus einer oder mehreren übereinander liegenden Magnetplatten.

Zwischen diesen Platten gibt es einen beweglichen Arm, der - ähnlich wie bei Plattenspielern - die **Schreib- und Leseköpfe** trägt.

Die Köpfe gleiten mit geringem Abstand (1/100 mm!) über die Magnetplatten. Der Arm mit den aufmontierten Köpfen wird durch einen Servomotor bewegt, der ein stufenloses Positionieren erlaubt.



Moderne Festplatten haben zurzeit bis zu **750 GB** Speicherkapazität und eine Datentransferrate um die **400 MB/s**. Das theoretische Maximum liegt bei **SCSI-** höher als bei **IDE Festplatten**.

Wenn man eine Datei lädt, beginnt die Festplatte zu suchen, wo diese Datei gespeichert ist. Es wird ein „Inhaltsverzeichnis“ (**FAT, File Allocation Table**), das sich auch auf der Platte befindet, durchsucht.



Danach bewegt sich der Lesekopf zur richtigen Spur und wartet, bis die Daten darunter „vorüberziehen“. Das geht extrem schnell, da sich eine Platte je nach Bauart mit 5.400 bis 15.000 Umdrehungen pro Minute dreht!

Der Lesekopf liest dann die erforderlichen Daten und sendet diese über die Elektronik der Platte weiter an den Bus.

Festplatten sind standardgemäß im Gehäuse eingebaut (intern), es gibt sie aber auch in einem eigenen Gehäuse. Diese externen Festplatten werden über eine Schnittstelle mit dem Computer verbunden. Letztere Variante ist natürlich etwas kostenintensiver.

## Das Diskettenlaufwerk

Die Funktionsweise des Diskettenlaufwerks ist ähnlich der des Festplattenlaufwerks. Hier gibt es allerdings nur eine doppelseitig beschichtete, magnetisierbare Scheibe (Floppy Disk: „schlappe Scheibe“), auf der Daten gespeichert werden können.

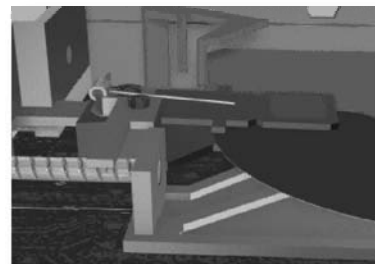


Auch die Speicherkapazität dieses betagten Datenträgers (seit 1980!) ist mit **1,44 MB** bei einer **3,5-Zoll-Diskette** extrem niedrig. Der Zugriff auf die darauf gespeicherten Daten erfolgt ebenfalls extrem langsam.

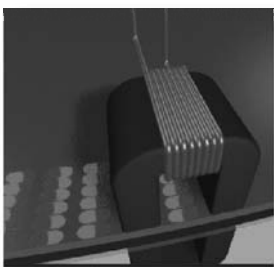
Die Diskette wird jedoch gerade vom Memorystick aufgrund der um ein Vielfaches höheren Speicherkapazität (zurzeit bis 16 GB) abgelöst. In den meisten neuen PC's oder Laptops werden standardmäßig keine Diskettenlaufwerke mehr eingebaut...



Über ein Hebelsystem wird beim Einlegen der Diskette in das Laufwerk die metallische Schutzhülle zur Seite geschoben und die eigentliche Speicherscheibe freigelegt.



Mit Hilfe eines Elektromotors wird dann der Schreib/Lesekopf mit Vorwärts- und Rückwärtsbewegungen über die rotierende Scheibe bewegt.



Durch veränderliche Magnetisierung werden Daten über den Schreib/Lesekopf auf die Diskette übertragen.

An der unteren Seite einer Diskette befinden sich zwei Öffnungen, wobei sich eine davon durch einen Schieber verschließen lässt.

Ist diese Öffnung verschlossen, kann die Diskette gelesen und auch beschrieben werden. Ist sie jedoch offen, so fällt der Lichtstrahl einer Leuchtdiode durch und signalisiert dem Laufwerk, dass auf diese Diskette nichtgeschrieben werden darf.



**Die Diskette ist somit schreibgeschützt.**

Damit eine Diskette vom Betriebssystem als Datenspeicher genutzt werden kann, muss sie zuvor mit einem für das Betriebssystem verständlichen Dateisystem formatiert werden (FAT16, FAT32, NTFS für MS Windows XP oder MS Windows Vista).

## Das Netzteil



Damit ein Computer überhaupt arbeiten kann, benötigt er Strom.

Allerdings arbeitet er nicht mit den 230 Volt aus der Steckdose, sondern nur mit etwa 2–12 Volt.

Um diese Spannungen zu erreichen, benötigt der PC einen Transformator, das Netzteil, um damit diese niedrigeren Spannungen zu erzeugen.

Der Prozessor zum Beispiel benötigt je nach Typ Spannungen zwischen 2 und 4 Volt, die 12 Volt sind für die Elektromotoren der Laufwerke gedacht. Aus dem Netzteil wird der Strom über eigene Stromkabel zum Motherboard und die eingebauten Laufwerke transportiert.




Eine weitere Aufgabe des Netzteils ist die Kühlung der Komponenten im Inneren des Gehäuses. Vor allem der Prozessor erzeugt beim Betrieb Abwärme, die mit einem eigenen Kühlsystem (Kühlrippen und Ventilator, siehe links) ins Gehäuse abgeleitet wird.



Von dort wird die Wärme durch einen im Netzteil integrierten Ventilator aus dem Gehäuse geleitet.

## Das Gehäuse

Typ	Vorteile	Nachteile
<p><b>Big Tower</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ viel Platz für Erweiterungen</li> <li>○ ideal für Server oder große Workstations</li> <li>○ gute Kühlung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ großer Platzbedarf</li> <li>○ Laufwerke nicht so leicht zugänglich, da unter dem Schreibtisch</li> </ul>
<p><b>Mini-, Midi-Tower</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ gute Erweiterungsmöglichkeiten</li> <li>○ kann auch auf dem Schreibtisch aufgestellt werden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ weniger Einschübe für zusätzliche Geräte vorhanden, schlechtere Lüftung, geringerer Platz</li> </ul>
<p><b>Desktop</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ auf dem Schreibtisch aufstellbar</li> <li>○ Laufwerke leicht zugänglich</li> <li>○ wenig Platzbedarf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ bescheidene Erweiterungsmöglichkeiten</li> <li>○ für leistungsstarke Prozessoren und Festplatten oft unzureichende Kühlung</li> </ul>
<p><b>Notebook</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ sehr leicht (unter 1,5 kg)</li> <li>○ sehr klein</li> <li>○ leicht zu transportieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ wenig Erweiterungsmöglichkeiten</li> <li>○ teuer</li> <li>○ kurze Betriebszeiten über Akku</li> </ul>
<p><b>Barebone</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ klein, handlich</li> <li>○ schickes Aussehen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Meist verhältnismäßig laute Kühlung</li> <li>○ wenig Erweiterungsmöglichkeiten</li> </ul>

Der Formfaktor hängt von der Konstruktion des Motherboards ab. Heute findet man nur mehr die **ATX-Bauweise** bei aktuellen Geräten.

## Externe Peripheriegeräte

### Allgemein

Geräte, die man von außen über Schnittstellen mit einem PC verbinden kann, nennt man externe Peripheriegeräte.

Da eine komplette Aufzählung den Rahmen dieses Seminars sprengen würde, wollen wir uns nur auf die wichtigsten konzentrieren!

### Die Maus



Mit Hilfe der Maus wird der Mauszeiger oder Cursor über den Bildschirm bewegt. Eine Kugel rollt dabei über die Unterlage und bewegt drei Sensorrollen. Mit diesen Daten wird die genaue Position des Mauszeigers errechnet (mechanische Maus).

Die Anzahl der Tasten auf der Maus ist je nach Modell verschieden. Die linke Maustaste (LMT) dient üblicherweise zum Ausführen von Aktionen, wie Klicken, Ziehen oder Auswählen von Befehlen in Menüs. Die rechte Maustaste (RMT) dient unter Microsoft-Betriebssystemen und Anwendungen prinzipiell zum Erstellen von objektbezogenen Befehlsmenüs (Kontextmenü). Ebenso findet man meistens auf der Maus als „dritte Taste“ ein Scroll-Rad. Damit kann man zum Beispiel in einem Fenster die Bildlaufleiste bedienen.

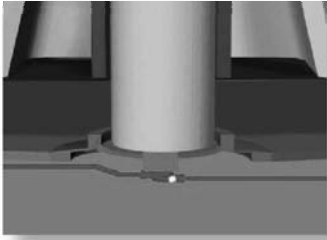
Neben den mechanischen Mäusen gibt es auch noch die optische Maus.

Sie registriert Bewegungen über Photozellen.

Neben den Mäusen, die mittels eines Kabels die Daten übertragen, gibt es auch noch Funkmäuse (Datenübertragung durch Funkwellen) und Infrarotmäuse (veraltet), welche die Bewegungen mittels Infrarotstrahlung überträgt.

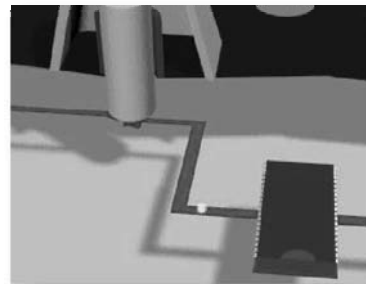


## Die Tastatur



Üblicherweise wird die “102 Tasten“ Tastatur verwendet. Sie enthält alle Tasten, die zum Eingeben von Text und Zeichen nötig sind.

Wenn eine Taste gedrückt wird, schließt sie einen Schaltkreis und ein spezieller Tastaturchip (Mikroprozessor) in der Tastatur erkennt, welche Taste gedrückt wurde. Er leitet diese Information an die Zentraleinheit weiter.



Die Tastatur wird in verschiedene Bereiche unterteilt.





### Funktionstasten



Sie können von den verschiedensten Programmen mit unterschiedlichen Funktionen belegt sein. Das heißt zum Beispiel, dass die **[F5]**-Taste in einer Anwendung völlig anders „reagiert“ als in einer anderen. Die **[F1]**-Taste allerdings steht bei Microsoft Anwendungen allgemein für die **Hilfe zu Verfügung**.

Mit der **[Esc]**-Taste kann man unerwünschte Aktionen **abbrechen**.

### Schreibmaschinenblock:

Hier findet man neben allen gängigen Zeichen, um Texte zu verfassen, auch noch Sondertasten, wie die Tabulatortaste (); rückt Text in definierten Schritten ein) oder die Rückschritttaste (; zum Löschen von Zeichen).

### Cursorblock

Damit kann man die Einfügemarke mit Hilfe der Tastatur über den Bildschirm bewegen, oder zum Beispiel an den Beginn () oder ans Ende () einer Zeile stellen.

### Ziffernblock

Zum leichteren Eingeben von Zahlen steht Ihnen auf den meisten Tastaturen (meist aus Platzgründen nicht auf tragbaren PCs) der Ziffernblock zur Verfügung. Man sollte darauf achten, dass auch die „**NumLock**“ - Anzeige leuchtet, da sonst der Ziffernblock dieselben Funktionen aufweist wie der Cursorblock!

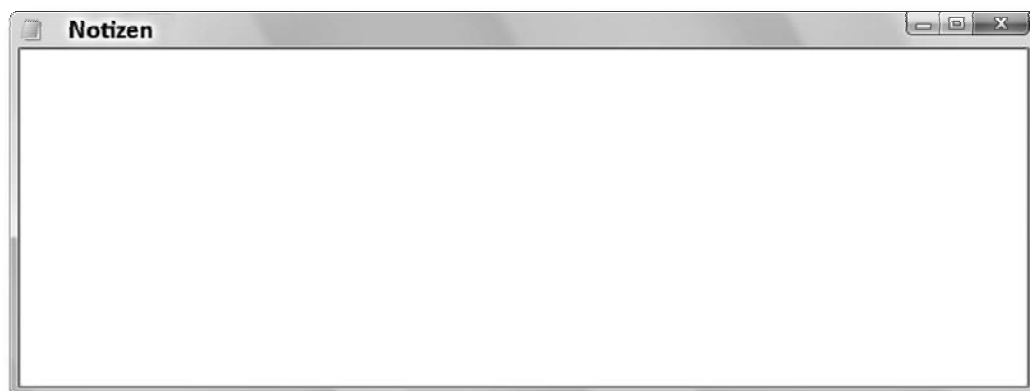


### Der Drucker

In der Familie der Drucker unterscheidet man drei Grundtypen:

Nadel-, Tintenstrahl- und Laserdrucker.

Jeder dieser Drucker hat unterschiedliche Anwendungsgebiete, Vor- und Nachteile, die hier besprochen werden sollen.



Für alle Typen sind einige Kennwerte gleich:

**Auflösung:** Das ist die Anzahl der druckbaren Punkte pro Inch (*dpi: dots per inch*). Ein *Inch* ist 2,54 cm lang (englisch: Inch, amerikanisch: Zoll).

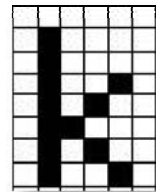
**Geschwindigkeit** Anzahl der druckbaren Seiten pro Minute.

**Papiergrößen** welche Papiergrößen kann der Drucker aufnehmen (A5, A4, A3 ...)

**Papierarten** Normal- oder Photopapier, Folien, Adresstiketten, Briefumschläge

## Nadeldrucker

**Beschreibung** Druckt Zeichen mit Hilfe von 8 - 24 Nadeln und einem Farbband. Die einzelnen Punkte sind wie in einer Matrix angeordnet (Matrixdrucker)



**Vorteil** Einziger Drucker mit Endlospapier; mit ihm kann man Durchschläge erzeugen (z.B. Lieferscheine).

**Nachteil** Der Nadeldrucker ist laut, langsam und liefert ein schlechtes Druckbild.

## Tintenstrahldrucker

**Beschreibung** Der Tintenstrahldrucker bringt die Farbe mit Hilfe eines Druckkopfes über ansteuerbare Düsen auf das Papier. Mit einem Satz Farbpatronen kann man ungefähr 1000 - 1500 Seiten drucken.

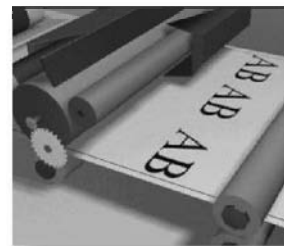


<b>S/W Drucker</b>	Auflösung: min. 600 x 600 dpi Geschwindigkeit: ~15 Seiten / min
<b>Farbe</b>	Geschwindigkeit: ~10 Seiten / min Auflösung: min. 1200 x 2400 dpi
<b>Photoqualität</b>	Geschwindigkeit: ~3 Seiten / min
<b>Auflösung</b>	ab 1200 x 1200 dpi meist 4800 x 1200 dpi
<b>Vorteile</b>	leise, schnell, druckt in guter Qualität, niedrige Anschaffungskosten und bedruckt mehrere Papierarten und Formate.
<b>Nachteile</b>	Die bedruckten Seiten sind nicht dokumentenecht, das heißt, die Tinte kann in Kontakt mit Wasser verschwimmen und die Farbe durch Lichteinwirkung verblassen. Durchschläge sind nicht möglich.

## Laserdrucker

### Beschreibung

Die Stellen auf dem Papier, an denen später Zeichen erscheinen sollen, werden mittels eines Laserstrahls und einer Walze elektrisch aufgeladen. Das Blatt Papier wird anschließend mit Farbstaub aus dem Toner bestreut, der entgegengesetzt elektrisch aufgeladen ist. Dieser haftet an den Stellen der zukünftigen Zeichen. Anschließend wird das Pulver durch heiße Walzen fixiert. Mit einer Tonerpatrone kann man ungefähr 2000 Seiten drucken.



**Auflösung**

min. 600 x 600 dpi.  
Geschwindigkeit: 10 - 30 Seiten / min.

**Vorteile** hohe Geschwindigkeit, sehr gute Qualität, Ausdrücke sind dokumentenecht, sehr leise.

**Nachteile** es gibt höhere Anschaffungskosten und es sind keine Durchschläge möglich.

## Der Monitor



Beim Monitor unterscheidet man zwischen **zwei** Bauarten:

Zwischen dem digitalen **TFT-Bildschirm** (thin field transistor) und dem **analogen Röhrenmonitor**.

## TFT-Bildschirm

Der TFT-Bildschirm ist sehr flach und wird hauptsächlich bei tragbaren Computern eingesetzt.

Es gibt ihn auch als Flachbildschirm für den PC, allerdings ist die Bildqualität noch meist schlechter (schlechtes Bild bei Lichteinstrahlung) und er ist bei ähnlicher Größe bei weitem teurer als der Röhrenbildschirm.



## Mindestvoraussetzungen (17 Zoll)

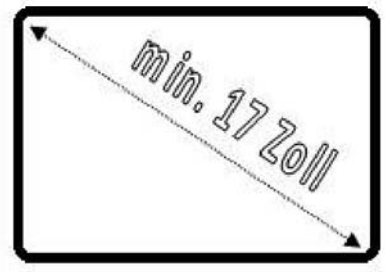
<b>Auflösung</b>	1024 x 768 (XGA) oder 1280 x 1024 (SXGA)
<b>Norm</b>	TCO 99, besser TCO 03
<b>Pixelfehler</b>	ISO 13406-2, Klasse 2 (2- 5 fehlerhafte Bildpunkte)
<b>Kontrast</b>	ab 1:350
<b>Helligkeit</b>	ab 250 cd/m <sup>2</sup>
<b>Reaktion</b>	bis maximal 16 ms
<b>Anschlüsse</b>	analog (VGA) und digital (DVI)

## Analog-Bildschirm

Hier gibt es **wesentliche** Merkmale, die einen Monitor beschreiben:

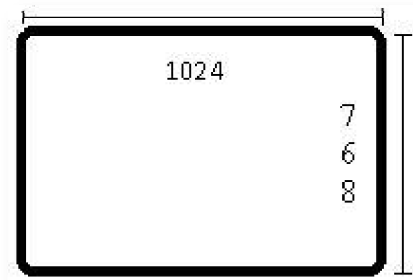
### Größe

Die Größe des Monitors wird in Zoll (") angegeben und beschreibt die Bild-diagonale. Ihr Bildschirm sollte nicht kleiner als 17 Zoll sein!



### Auflösung

Unter der Auflösung versteht man die Anzahl der Bildpunkte, die horizontal und vertikal angezeigt und verwendet werden können.



Als unterer Grenzwert ist hier die Auflösung von 800 x 600 Bildpunkten anzusehen.

Standard bei 17 Zoll: 1024 x 768 Bildpunkte.

### Bildwiederholrate

Die Bildwiederholrate gibt an, wie viele Bilder pro Sekunde aufgebaut werden können. Die Einheit ist Hertz (Hz). Damit das Bild flimmerfrei ist, muss die Bildwiederholrate unbedingt größer als 72 Hz sein!

### Lochmaske

Sie gibt den Abstand der Löcher in Millimeter auf einem Metallgitter im Inneren des Monitors an. Dadurch wird sichergestellt, dass die Elektronen-



strahlen die Phosphorbeschichtung im Inneren der Bildröhre korrekt treffen.

Der Abstand sollte bei einem 17-Zoll-Monitor nicht mehr als 0,28 mm betragen.

### Kleines Rechenbeispiel

**Vorgabe** 17 Zoll, 1024 (horizontal) x 768 (vertikal), 55 kHz

$$55.000 \text{ Hz} / 768 \text{ Zeilen} = 71,6 \text{ Hz}$$

Dieser Bildschirm ist bei dieser Auflösung NICHT flimmerfrei!

**Vorgabe** 17 Zoll, 1024 (horizontal) x 768 (vertikal), 70 kHz

$$70.000 \text{ Hz} / 768 \text{ Zeilen} = 91,2 \text{ Hz}$$

Bei dieser Auflösung **ist** der Bildschirm **flimmerfrei!**

Es kommt also auf das Zusammenspiel von Auflösung und Bildwiederholrate an, ob ein Monitor flimmerfrei ist.

Natürlich muss auch die Grafikkarte diese Werte liefern können, denn sie baut ja die Bilder in ihrem **Grafik-RAM** auf und liefert sie als ganze Bilder an den Monitor. Moderne Grafikkarten übertreffen heute jedoch die Monitorwerte bei weitem!

## Software

Alles, was man auf Datenträger speichern, beziehungsweise auf einem Bildschirm betrachten kann, bezeichnet man als **Software**.



Das heißt, dass Programme, Dateien und Daten in diesem Begriff zusammengefasst werden. Aufgrund der ständigen Weiterentwicklung von Software entstehen im Laufe der Zeit verschiedene, verbesserte Versionen ein und desselben Programms.



Im Bereich der Software unterscheidet man zwischen Anwender- und Betriebssystemsoftware.

### Anwendersoftware

Unter der Anwendersoftware versteht man alle jene Programme, mit denen konstruktiv und kreativ gearbeitet werden kann.

So wird Korrespondenz meistens mit Textverarbeitungsprogrammen gestaltet, werden Berechnungen hauptsächlich mit Tabellenkalkulationsprogrammen durchgeführt und die Verwaltung großer Datenmengen wird nicht mehr auf Karteikarten bewältigt, sondern mit Hilfe von Datenbankanwendungen. Buchhaltungs- Reservierungs- oder spezielle firmenspezifische Programme erleichtern das Arbeiten in Büros.

Logos und grafische Designs werden mit Hilfe von speziellen Grafikprogrammen erstellt, Browsersoftware eröffnet dem Anwender die Welt des Internets und DTP-Software (Desktop Publishing) ermöglicht das Drucken von Zeitungen, Büchern und Zeitschriften.

## Betriebssystemsoftware

Sie haben nun schon viel über Hardware, Software und Computer im Allgemeinen gehört. Es stellt sich nun die Frage, wie diese einzelnen Komponenten zusammenarbeiten.

Wer oder was ist dafür verantwortlich, dass man zum Beispiel von einer Anwendung Daten in eine andere kopieren kann? Wer oder was regelt, welcher Befehl oder Befehlssteil gerade den Prozessor nützen kann?

- Das Betriebssystem ist ein Programm, das die gesamte benutzte Hardware kennt und das Zusammenspiel der einzelnen Teile regelt, kontrolliert und die Verbindung zwischen Software und Hardware herstellt.
- Das Betriebssystem ist das erste Programm, das auf einem Computer installiert wird, um mit dem Computer arbeiten zu können.
- Nach dem Einschalten des Computers wird das Betriebssystem in den RAM geladen, wo zumindest ein Kernteil während der gesamten Arbeitssitzung auch verbleibt.
- Das Betriebssystem ermöglicht erst die Zusammenarbeit unterschiedlichster Programme, wie das Kopieren und Einfügen oder das Einbetten (OLE, Objects Linking or Embedding) von Daten aus und in verschiedene Programme, die allerdings auf das jeweilige Betriebssystem aufbauend programmiert sein müssen.

Zu den Aufgaben des Betriebssystems gehören zum Beispiel auch das **Starten** des Systems (Hochfahren), das **Erkennen** von neuen oder fehlenden Geräten, der **Transport** von Daten innerhalb des PCs und den Peripheriegeräten, die **Verwaltung des Dateisystems** oder das ordnungsgemäße **Abschalten** (Herunterfahren) am Ende der Sitzung.

**Wichtig bei all den Betriebssystemen ist die Tatsache, dass der Prozessor auf das Betriebssystem abgestimmt sein muss oder umgekehrt!**



## Betriebssystemtypen

Eines der ersten für Computer entwickelten Betriebssysteme war **DOS**, weiterentwickelt Mitte der 70er Jahre unter anderem auch von **Microsoft** unter **Bill Gates** (MS-DOS).



Es war und ist ein „**Command-Line**“ - Betriebssystem, das heißt, jeder Befehl musste manuell eingegeben werden.

```
C:\WINDOWS>cd..
C:\>copy c:\windows\anzeige.txt a:\Daten\*. *
1 Datei(en) kopiert
C:\>a:
A:\>cd Daten
A:\Daten>dir
Datenträger in Laufwerk A: hat keine Bezeichnung
Seriennummer des Datenträgers: 18FC-1469
Verzeichnis von A:\Daten
.                <DIR>          17.10.00  18:42 .
..               <DIR>          17.10.00  18:42 ..
GESCHÄ~1        <DIR>          17.10.00  18:42 geschäftli
GEHEIM~1        <DIR>          17.10.00  18:42 geheime Da
PRIVAT~1        <DIR>          17.10.00  18:42 private Da
ANZEIGE.TXT     24.553      15.05.98  20:01 ANZEIGE.TX
1 Datei(en)                24.553 Bytes
5 Verzeichnis(se)         794.112 Bytes frei
```

Diese Schritte wären nötig, um die Datei Anzeige.txt vom Windows - Ordner auf der Festplatte C: in den Ordner Daten auf dem Diskettenlaufwerk A: zu kopieren und sich danach zu vergewissern, dass die Datei

auch angekommen ist.

Heutzutage werden im PC-Bereich hauptsächlich Betriebssysteme mit **grafischer Benutzeroberfläche** (GUI, Graphical User Interface) benutzt.

Befehle müssen nur noch sehr selten über die Tastatur eingegeben werden, im Normalfall erledigt man das durch Klicken mit der Maus auf Schaltflächen oder Menüs.



Die bekanntesten sind:

**MS Windows 95, MS Windows 98, MS Windows ME** im **SOHO-Bereich (Small Office – Home Office)**. Die professionellen Varianten sind **MS Windows NT** und dessen Nachfolger **MS Windows 2000, MS Windows XP** und **MS Windows VISTA**.

### MS Windows VISTA

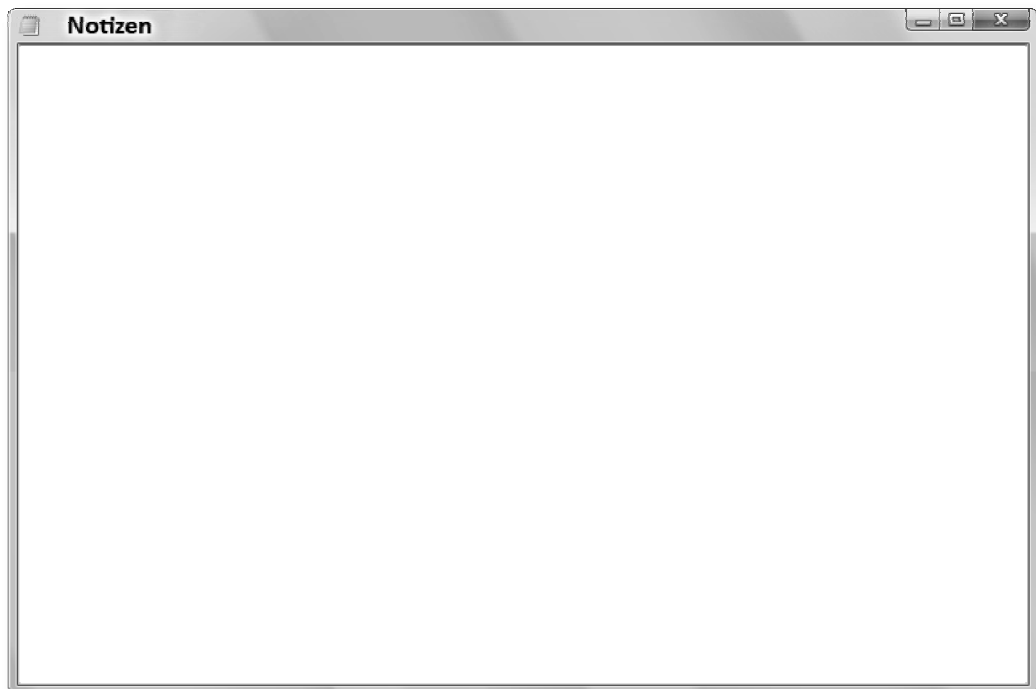
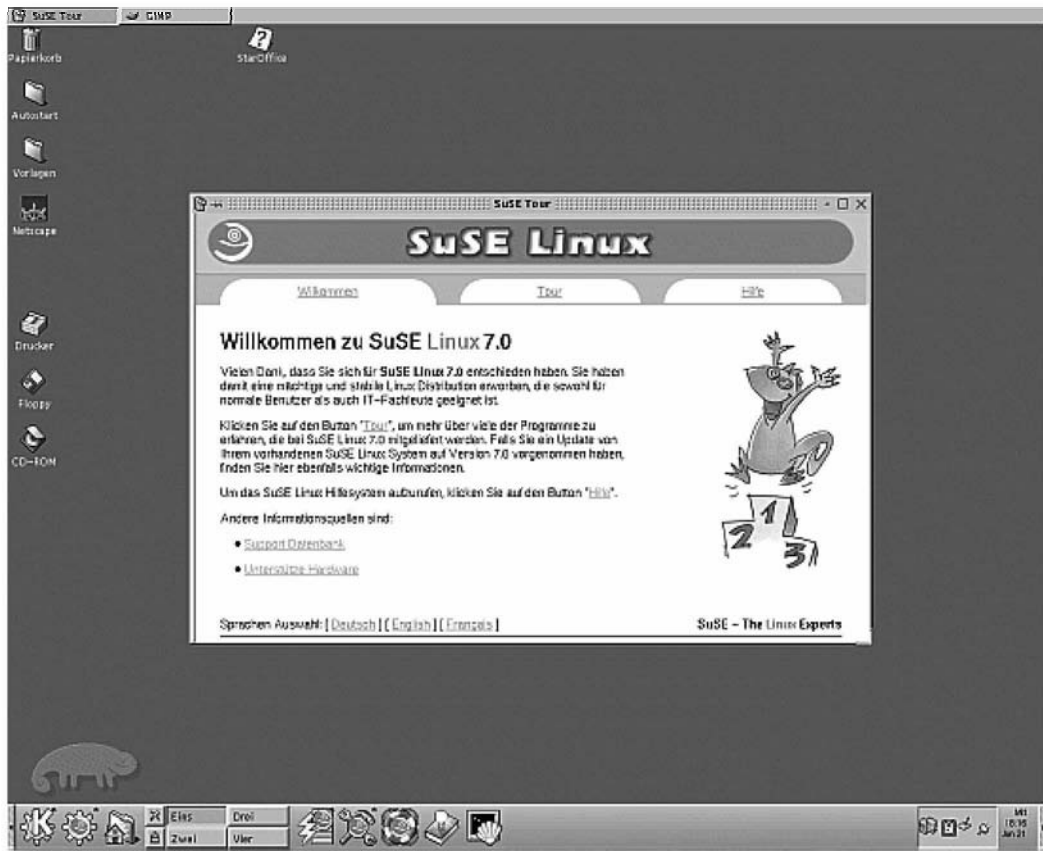


Neben diesen Produkten von Microsoft gibt es auch noch andere Anbieter von Betriebssystemen wie **APPLE Macintosh, UNIX, LINUX** oder **IBM OS/2**.

### IBM OS/2



# LINUX



## Systementwicklung

Wie jedoch entstehen all diese Programme, mit denen wir die Arbeit im Alltag um einiges leichter erledigen können?

An erster Stelle bei der Entwicklung eines Programms steht die Analyse.

### Analyse

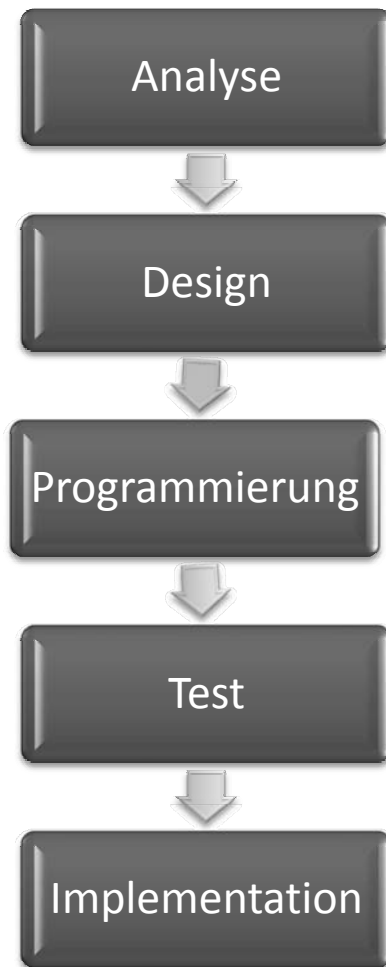
Bevor man ein Programm EDV-mäßig umsetzt, also programmiert, muss man sich erst einige Gedanken machen und analysieren, welches Ergebnis am Ende überhaupt erwartet wird.

Als erstes sollte man sich entscheiden, was für ein Programm entstehen soll. Ein Grafikprogramm wird andere Anforderungen stellen als zum Beispiel ein Computerspiel.

Auch die Zielgruppe der Benutzer sollte analysiert werden. Es stellt einen Unterschied dar, ob das Programm für eine fachspezifische Zielgruppe oder für die breite Masse gedacht ist.

Nach den Ergebnissen dieser Überlegungen sollte man festlegen, was das Programm im Endeffekt können soll.

Es gilt, jene Aufgaben abzudecken, die vom Benutzer auch tatsächlich durchgeführt bzw. benötigt werden. Meist kann in dieser Phase bereits auf ein Pflichtenheft zurückgegriffen werden, in dem sämtliche benötigten Funktionen des zukünftigen Programms detailliert aufgeführt sind.



Nun kann auch entschieden werden, wie die Programmoberfläche aussehen soll.

## Design

Das Design und Layout gibt vor, ob der spätere Anwender Befehle aus Menüs, über Schaltflächen, oder über direkte Tastatureingabe auswählen kann. Natürlich spielt hier auch die optische Aufbereitung eine Rolle.

Nach all diesen Überlegungen kann die Programmierung begonnen werden.

## Programmierung

Weil ein Computer aber nur binäre Daten (Null und Eins) verarbeiten kann und wir Menschen zum Beispiel mit Hilfe des Alphabets kommunizieren, verwendet man Programmiersprachen (C+, C++, Java, Pascal usw.), um den Quelltext des Programms zu verfassen. Dieser ist oft zehntausende Programmierzeilen lang und erfordert eine Menge an Arbeit! Um den Quelltext dann auch für den Computer verständlich zu machen, wird er durch ein eigenes Compiler-Programm in einen binären Zahlencode übersetzt.



## Testen

Bevor das Programmieren abgeschlossen wird, beginnt die Testphase.

Programmierfehler werden ausgemerzt und Personen der Zielgruppe (Beta-Tester) kontrollieren das Programm auf mögliche Fehlfunktionen oder Schwachstellen.

## Implementation

In der letzten Phase wird der Prototyp zum ausgereiften Programm fertig gestellt und in die bestehende Programmlandschaft integriert.

## Zusammenfassung

- Unter Hardware versteht man sämtliche physischen Geräte, als Software bezeichnet man Programme und Daten.
- Die Hardware unterscheidet die Zentraleinheit von den Peripheriegeräten.
- Bei den Peripheriegeräten gibt es die Unterteilung in reine Eingabe-, reine Ausgabegeräte und Mischformen, wie den Touch-Screen Bildschirm.
- Datenträger werden in magnetische (Diskette, Zip-Diskette, DAT-Bänder, Festplatte), optische (CD und DVD) und elektrische (Memory USB Stick) eingeteilt.
- Je nach Größe, Leistung oder Einsatzbereich werden folgende Computertypen unterschieden: Mikrocomputer, PC, Notebook oder Laptop, PDA, Groß- und Superrechner, Netzwerk- oder auch Terminalrechner
- Wichtige Komponenten des Computers sind:  
Motherboard oder Mainboard (Hauptplatine) mit Bus-System, Prozessor oder CPU, RAM, Cmos-ROM mit dem BIOS, Grafikkarte, Laufwerks-Controller, Festplatte, Netzteil und Gehäusearten.
- Die bekanntesten Druckertypen sind der Nadel-, der Laser- und der Tintenstrahldrucker, bei den Bildschirmen sind hauptsächlich der Röhren- und der TFT-Bildschirm im Einsatz.
- Die Software unterteilt man in Anwendungs- und Betriebssystemsoftware.
- Eine Betriebssystem Software steuert, kontrolliert und koordiniert sämtliche Abläufe im Computer.

- Programme aus dem Bereich der Anwendungssoftware sind notwendige Werkzeuge, um Daten erstellen, oder bearbeiten zu können.
- Als Systementwicklung bezeichnet man den Prozess beginnend von der Idee zu einem Programm bis zum letzten Einsatz am Computer. Die wesentlichen Zwischenschritte stellen die Analyse, das Programmieren, das Testen und die Implementation dar.

