






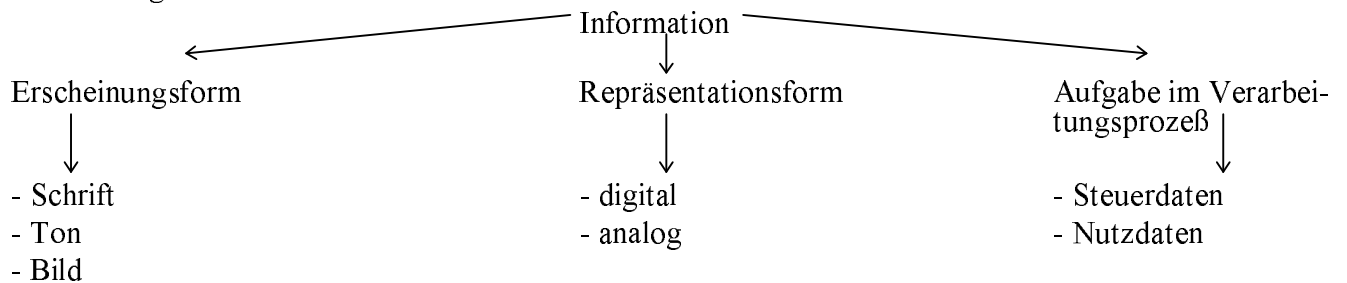


**EAN-Ziffer:**            **XX**    **XXXXX**    **XXXXX**    **X**  
                          Hersteller-    Lieferanten    Artikel-Nr.    Prüfziffer  
                          Land            Nummer

**Programmablaufpläne:**

-  Allgemeine Operation
-  Verzweigung
-  Unterprogramm
-  Ein- / Ausgabe
-  Ablauflinie
-  Zusammenführung
-  Grenzstelle

## Gliederung von Daten:



**Daten** = Informationen in maschinell verarbeitbarer Form

**Datenträger** = Mittel zur Datenaufbewahrung

**Digitale Daten** = durch Zeichen repräsentiert

**Analoge Daten** = durch kontinuierliche Funktionen repräsentiert

**Nutzdaten** = Informationen über die reale Welt

**Stammdaten** = Zustandorientiert ; bleiben über längeren Zeitraum unverändert

**Änderungsdaten** = Abwicklungsorientiert ; lösen Änderung der Stammdaten aus

**Bestandsdaten** = Kennzeichnen die betriebliche Mengen- und Wertestruktur (z.B. Kontostand)

**Bewegungsdaten** = Abwicklungsorientiert ; entstehen durch betriebliche Leistungsprozesse

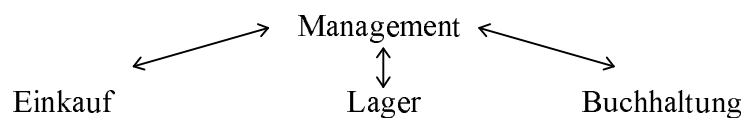
**Transaktionen** = sind Bewegungsvorgänge (z.B. zum Schalter gehen)

**Informationssystem** = bildet die reale Welt ab ; es besteht aus Mensch und Maschine, die Informationen erzeugen und/oder nutzen und miteinander kommunizieren.

**Horizontal integriertes Informationssystem** (es verbindet Teilsysteme innerhalb des Prozesses der Leistungserstellung auf einer Ebene)

-> Einkauf -> Lager -> Buchhaltung

**Vertikal integriertes Informationssystem** (es verknüpft Teilsysteme verschiedener Stufen, z.B. Transaktionssystem mit Managementunterstützungssystem)



**Transaktionssystem** = umfangreiche Dateien bzw. Datenbanken, die durch Benutzereingaben zur Bearbeitung der lfd. Geschäftsvorfälle abgefragt, geändert, ergänzt oder gelöscht werden können.

=> Ausgabe: kurze, einfache Abfragen

### Aussagenlogik:

Kommutativgesetz:  $X \wedge Y = Y \wedge X$   
 $X \vee Y = Y \vee X$

Assoziativgesetz:  $(X \wedge Y) \wedge Z = X \wedge (Y \wedge Z)$   
 $(X \vee Y) \vee Z = X \vee (Y \vee Z)$

Distributivgesetz:  $(X \wedge Y) \vee Z = (X \vee Z) \wedge (Y \vee Z)$   
 $(X \vee Y) \wedge Z = (X \wedge Z) \vee (Y \wedge Z)$

Idempotenzgesetz:  $X \vee X = X$   
 $X \wedge X = X$

De Morgan'sche Regeln:  $\overline{(X \vee Y)} = \overline{X} \wedge \overline{Y}$   
 $\overline{(X \wedge Y)} = \overline{X} \vee \overline{Y}$

Neutrale Elemente:  $0 \vee X = X$   
 $1 \wedge X = X$

Komplement:  $X \vee \overline{X} = 1$

$$X \wedge \overline{X} = 0$$

## Darstellung von schriftlicher Information:

**Stellenwertsystem** = Zahlensystem, bei dem der Wert einer Ziffer innerhalb einer Ziffernfolge von ihrer Stellung in dieser Ziffernfolge abhängt.

$$W = \sum_{i=0}^{n-1} b_i * B^i$$

$b_i$  = i-te Ziffer in der Ziffernfolge (von rechts nach links)

$B^i$  = Basis

W = Gesamtwert

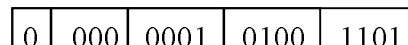
$$W = \sum_{i=-m}^{n-1} b_i * B^i$$

Kommazahl mit:  
n Vorkommastellen  
m Nachkommastellen

### Ziffernweise kodierte Dualzahl:

positive Zahl: 0-Bit

negative Zahl: 1 Bit



=+333

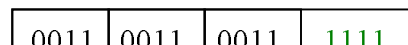


Byte

Halbbyte

### BCD-kodierte Dualzahl:

(Binary Coded Digit)



1111 = positive Zahl

0000 = negative Zahl

### Codierung von Schriftzeichen:

ASCII-Code = American Standard Code for Information Interchange

EBCDI-Code = Extended Binary Coded Decimal Interchange (Code)

Der ASCII-Code ist ein genormter 7-Bit Code für Schrift- und Steuerzeichen.

Es stehen  $2^7 = 128$  Zeichen zur Verfügung (Bit 7, Bit 6, ... Bit 0)

Der erweiterte ASCII-Code (extended ASCII) besteht aus  $2^8 = 256$  Zeichen, wobei die weiteren 128 Zeichen nicht genormt, sondern herstellerspezifische Ergänzungen sind.

**Schriftzeichen** = Buchstaben, Ziffern, Sonderzeichen, leeres Zeichen



## Bildverarbeitung:

Klassifikation von Bildern:      Farbtiefe:            s/w-Bilder, Graustufenbilder, Farbbilder  
 Repräs.-Form:            Pixelgrafik, Vektorgrafik  
 Zeitabhängigkeit:      fest Bilder, bewegliche Bilder  
 Dimension:              2-D-Bilder, 3-D-Bilder

Dateityp/Menge	Format	Speicherbedarf	Übertragungszeit bei 64 kBit/s	Übertragungszeit bei 10 MBit/s
Text (eine DIN A4 Seite)	ASCII	2 KB	0,3 s	ca. 0 s
digitales Telefonieren (eine Sekunde)	8 kHz, 8 Bit	8 KB	1,0 s	ca. 0 s
Audio CD (eine Sekunde)	44,1 kHz, 16 Bit, stereo	172 KB	21,5 s	0,1 s
Grafik (eine Bild- schirmseite)	640x480 Punkte, 256 Farben	300 KB	37,5 s	0,2 s
Video mit 25 fps (eine Sekunde)	640x480 Punkte 16,8 Mio. Farben	22 MB	48 min.	18 s

**Pixelgrafik:** Bild besteht aus einer Matrix von Punkten (Pixel)

**Bildauflösung:** in ppi (pixel per inch)

**Geräteauflösung:** bei Ein-/ausgabegeräten, in dpi (dots per inch)

**Bildformate:** TIF, GIF, BMP, PCX

s/w-Bilder:            2 Farbwerte  
 Graustufen, Farbe:     $2^4$  (=16),  $2^8$  (=256) Farbwerte

RGB-Farbmodell:    Die Grundfarben Rot, Grün und Blau werden in unterschiedlicher Intensität übereinanderprojiziert und addieren sich zu einem bestimmten Farbwert.

0 = keine Farbe  
 256 = volle Farbe

Rot	Grün	Blau	
0	0	0	=> Schwarz
255	255	255	=> Weiß

256 Dichtestufen :  $2^8$  →  
 3 Farben: 3 →  $2^8 * 2^8 * 2^8 = 16,7$  Mio. Farbwerte (Truecolor)

Möglichkeiten:      s/w                    1 von 2 Möglichkeiten pro Bildpunkt  
                          8 Bit                    1 von 256 Möglichkeiten pro Bildpunkt (aus einer Palette)  
                          RGB-Modell      1 von 16,7 Mio. möglichen Farbwerten pro Bildpunkt

**Vektorgrafik:** durch mathematische Objekte mit Linien, Kurven, Füllungen beschrieben

**Formate:** PICT (Apple), WMF, AI (Adobe), GEM

**Vorteile der Vektorgrafik:**

- weniger Speicherplatzbedarf
- immer die volle Druckerauflösung verwendbar
- „kennt“ die Figuren noch, auch wenn diese durch andere Objekte überdeckt werden

## SAP

SAP ist eine integrierte, betriebswirtschaftliche Anwendungssoftware

Unternehmensgründung: 1972

Durchbruch: 1981 mit SAP R/2 (Realtime/Version 2)

Aktuelle Version: R/3 (1992) => Durchbruch auf Client/Server-Technologie

Aufbau: GUI (Grafisches User Interface) => Programm auf Client!

Modularer Aufbau der Software

ABAP = SAP eigene 4-GL-Sprache

Hohe Integration bzw. Verknüpfung unter den Modulen

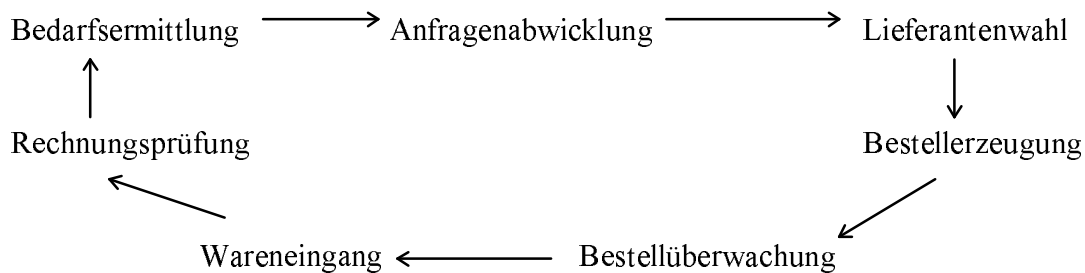
breite Branchenabdeckung

hohe betriebswirtschaftliche Funktionalität

**Die Module in R/3:**

SD	Sales and Distribution	Vertrieb
MM	Material Management	Materialwirtschaft
PP	Producing Planing	Produktionsplanung
QA	Quality Assurance	Qualitäts-Management
PM	Plant Maintenance	Instandhaltung
HR	Human Resources	Personalwirtschaft
FI	Finance	Finzaswesen
CO	Controlling	Controlling
AM	Assets Management	Anlagenmanagement
PS	Projekt System	Projekt System
OC	Office & Communication	
IS	Information Systems	Branchenlösungen

### **Einkaufszyklus:**



- Technisches Konzept:**
1. Hierarchische Datenstruktur
  2. Gliederung in Stamm- und Bewegungsdaten
  3. Tabellengestütztes System „Customizing“
  4. Transaktionen für Datenmanipulation

zu 1.)

A	Konzern (Mandant 1)		
B	Tochterunternehmen 01		
C	Werk 1	Werk 2	Werk 3 ...
D	Lager		

zu 2.)

Tabelle ist primäres Modifizierungselement  
Tabellen sind je nach Berechtigung individuell änderbar  
Tabellenaufbau (Kopf, Inhalt)

zu 4.)

Transaktion hat mehrere Schritte (durch meist mehrere Bildschirmmasken)

## Datenübertragung & Rechnernetze:

**Rechnernetz=Netz=Netzwerk:** räumlich verteiltes System von Rechnern, Steuereinheiten und peripheren Geräten, die durch Datenübertragungseinrichtungen und -wege miteinander verbunden sind.

### **Zwecke:**

**Kommunikationsverbund:** Ein Benutzer kann mit allen anderen Benutzern der verbundenen Rechner Nachrichten austauschen (FAX, E-Mail, ...)

**Datenverbund:** Jeder Datenbestand kann unabhängig vom Ort seiner Speicherung im Netz einem Nutzer zugänglich gemacht werden.

**Funktionsverbund:** Jeder Benutzer kann Programm- und Gerätefunktionen anderer Verbundrechner mitbenutzen.

**Lastverbund:** Aufträge werden verschiedene Rechner verteilt => bessere Gesamtauslastung

**Leistungsverbund:** Rechenintensive, aufwendige Aufträge werden auf mehrere Rechner aufgeteilt.

**Sicherheitsverbund:** „zweit“-Server mit gleichen Diensten und Daten übernimmt bei einem Serverausfall.

### Arten von Rechnernetzen:

Bandbreite: gering ( 50 bit/s bis 64 kBit/s) ; mittel (1-100 Mbit/s) ; hoch ( > 100 Mbit/s)

Reichweite: lokal (LAN, PBX) ; regional (MAN=Stadtnetz) ; national & international (WAN)

Betreiber: selbst ; Telekom ; sonstige

Übertragungsart: Festnetz ; Mobilfunk ; Satelliten

Protokollfamilie: TCP/IP ; OSI ; Herstellerspezifisches Protokoll

Zugang: Betriebsangehörige ; Geschäftspartner ; öffentliches Netz

### Übertragungsmedien:

	Distanz	Datenrate
verdrillte Kupferkabel	5 km	150 MBit/s
Richtfunk	10 km	140 MBit/s
Satellitenfunk	10.000 km	2 GBit/s
Koaxialkabel	3 km	800 MBit/s
Glasfaserkabel	30 km	2 GBit/s

- Multiplexer:** Funktionseinheit, die auf einer größeren Anzahl von Datenkanälen ankommenden Nachrichten auf auf eine geringe Anzahl von Kanälen umsetzt und umgekehrt.
- Repeater:** (Bitübertragungsschicht)  
Ein Repeater ist eine Verstärkerstation, die physikalische Signale empfängt, verstärkt und weitersendet. (Kopplungseinheit)
- Bridge:** (Sicherungsschicht)  
Eine Bridge verbindet Netze mit unterschiedlichen Übertragungsmedien, z.B. Tokenring- mit Koaxnetzwerk. (Kopplungseinheit)
- Switch:** (Sicherungsschicht)  
Ein Switch verbindet mehrere Netze untereinander. Ein Switch speichert im Laufe des Betriebes die eindeutigen Adressen der angeschlossenen Geräte. Empfangene Pakete werden nicht wie im Falle eines Repeaters an alle angeschlossenen Netze weitergegeben, sondern nur an das Netz des Zielrechners. (Kopplungseinheit)
- Hub:** („Mittelpunkt“)  
Ein Hub ist ein Netzwerkknoten, der zumindest die Funktion eines Repeaters erfüllt. Netzwerksegmente werden über die Anschlüsse (Ports) des Hubs verbunden. Ein Hub bietet manchmal auch die Fähigkeiten von *Switches* oder die Möglichkeit zwischen zwei Netzen zu *bridgen*.
- Router:** (Vermittlungsschicht)  
Ein Router unterscheidet sich von der *Bridge* dadurch, daß er die in jedem Datenpaket enthaltenen Adreßangaben zur Wegewahl (Routing) benutzt. Router sorgen mit Hilfe interner Adreßtabellen für den zielgerichteten Austausch von Datenpaketen zwischen den einzelnen Teilnetzen und für die Auswahl alternativer Pfade zum Zielknoten bei Leitungs- oder Stationsüberlastungen.
- Gateway:** (Anwendungsschicht)  
Gateways müssen nicht nur die jeweiligen Paketformate und Adressierungen umwandeln, sondern auch die Protokolle höherer Schichten konvertieren und die Routing-Techniken und Fehlerkontrollmechanismen aufeinander abstimmen. Aufgrund dieser umfassenden Funktionen können beliebige Netze miteinander verbunden werden.

### Übertragungsgeschwindigkeit:

Unterscheidung in langsame (schmalbandige) und schnelle (breitbandige) Verbindungen, z.B.

- langsam: Telefonleitung mit ca. 28,8 kBit/s
- schneller: Frame-Relay-Dienst der Telekom (ca. 2 Mbit/s)
- schnellste: ATM-Technik (>Gbit/s)

## **Reichweite:**

lokal (LAN): Organisationsintern, Gebäude oder Gebäudegruppe erstreckend ; PBX (digitale Nebenstellenanlage), PC-Netz, COAX-Netz

regional (MAN): Stadtnetz ; mittelschnelle Verbindungen im regionalen Bereich

national (WAN): Weitverkehrsnetz ; national und international  
Sonderfall GAN (Global Area Network): Rechner auf versch. Kontinenten

## **Rechnerarchitektur, Zentraleinheit:**

- Die **Zentraleinheit** besteht aus:
- Zentralspeicher
  - Zentralprozessor
    - Ausführung von Maschinenbefehlen
    - Adreßumsetzung bei virtueller Speicherung
    - Durchführung von Programmunterbrechungen und Programmwechseln bei Mehrprogrammbetrieb
    - evtl. Coprozessor für Gleitkommaarithmetik
  - evtl. weiteren Signalprozessoren
    - Service Prozessor (überwacht den lfd. Betrieb der übrigen Prozessoren, der Kühlung und der Stromversorgung -> führt im Fehlerfall Diagnose durch und erleichtert somit Fernwartungseingriffe)
    - Konsolprozessor (unterstützt bei Großrechnern die Systembedienung; hat Anschlüsse für Bedienstation)
  - Verbindungseinrichtungen (Busse)
  - Ein-/Ausgabesteuerung (oft steuert ein eigener Prozessor den Informationsfluß zwischen einem Peripheriegerät und einem Ein-/Ausgabekanal)
  - Stromversorgung & sonstige für den betrieb nötige Zusatzeinrichtungen, z.B. Kühlung

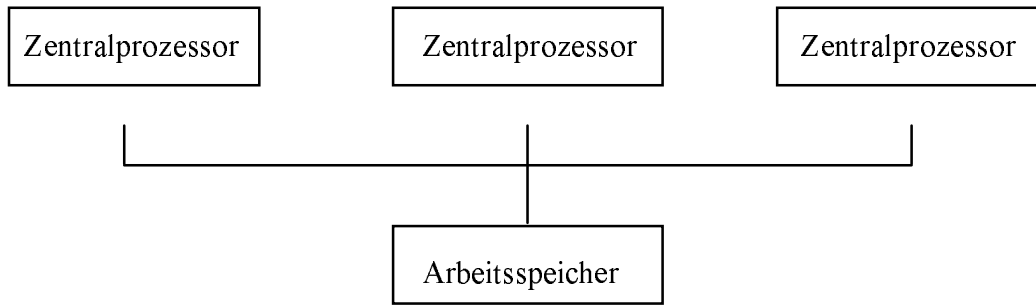
=> Ein **Prozessor** ist eine Funktionseinheit, die Leitwerk, Rechenwerk und Verbindungskomponenten umfasst.

**Rechenwerk:** logische Operationen (UND, ODER, NICHT) ; arithmetische Operationen

**Leitwerk:** sorgt dafür, daß Befehle und Daten zum richtigen Zeitpunkt aus dem Speicher in das Rechenwerk gelangen. Befehle und Daten werden dem Arbeitsspeicher entnommen und Ergebnisse werden dorthin zurückgeschrieben.

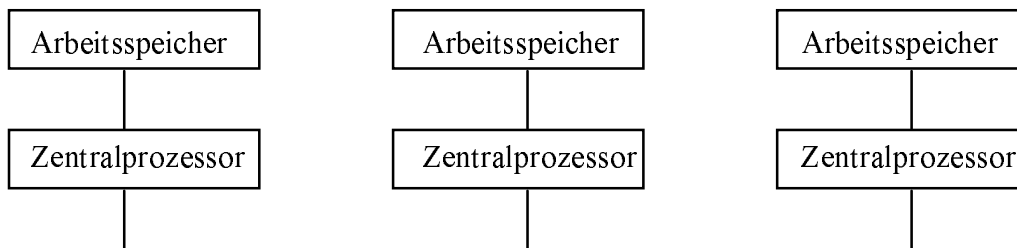
## Mehrprozessor-Rechner:

### 1.) Eng gekoppelte Mehrprozessororganisation



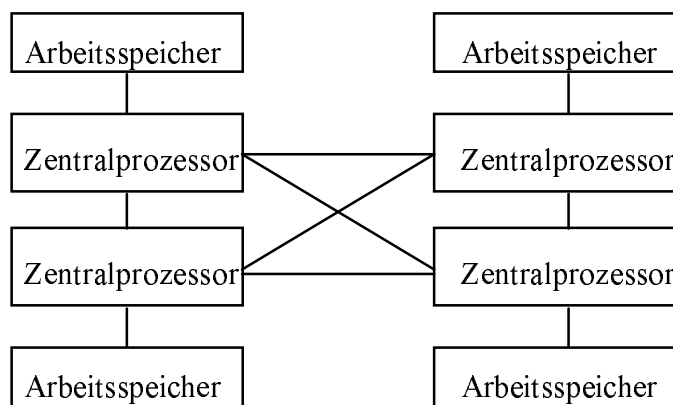
Wenige Zentralprozessoren greifen auf einen geteilten Arbeitsspeicher zu; die Zentralprozessoren befinden sich alle an einem Ort und benutzen einen gemeinsamen Speicherfluß.

### 2.) Lose Kopplung der Mehrprozessororganisation



Jeder Prozessor hat einen eigenen lokalen Speicher. Die Prozessoren kommunizieren über Verbindungen in Form von lokalen Netzen.

### 3.) Massiv parallele Mehrprozessororganisation



Eine große Zahl (bis zu 1000) Prozessoren sind mit etwas Arbeitsspeicher in einem dichten Netzwerk mit individuellen, sehr schnellen Verbindungen gekoppelt.

## Spezialprozessor für Gleitkommaarithmetik:

### 1.) Festkommaarithmetik

Der Radixpunkt (Komma) steht an einer festen Stelle, z.B. zweite Stelle von rechts 753,25

Problem: Genauigkeitsverlust, da weiter rechts liegende Stellen abgeschnitten werden.

### 2.) Gleitkommaarithmetik

Stellung des Radixpunktes wird mit abgespeichert.

Darstellung:  $z = x * b^y$      $b = \text{Basis (fest!)}$   
 $y = \text{Exponent}$   
 $x = \text{Mantisse}$     werden gespeichert!

Die Mantisse x wird normalerweise so dargestellt, daß der Radixpunkt als vor der höchsten Stelle stehend angenommen wird.

$$720\,000\,000 = 0,72 * 10^9$$

$$-0,0057 = 0,57 * 10^{-2}$$

$$72 = 1001000$$

$$-57 = 111001$$

$$9 = 1001$$

$$-2 = 10$$

0	100	1000
---	-----	------

0	000	1001
---	-----	------

1	011	1001
---	-----	------

1	000	0010
---	-----	------

Mantisse

Exponent

Mantisse

Exponent

## Aufbau der CPU:

**Register:** Prozessorbestandteil; speichert kurzfristig Angaben, die während der Verarbeitung sofort wieder greifbar sein müssen. Länge: wenige Bytes.

**Leitwerk:** Der Befehlzähler enthält jeweils die Adresse des nächsten zur Ausführung anstehenden Befehls.

Das Befehlsregister enthält jeweils den Befehl, der aktuell ausgeführt wird.

Die Befehlsdekodiereinrichtung entschlüsselt die im Operationsteil des Befehls angegebene Bitkombination und setzt sie in Steuersignale um.

Befehlsaufbau:

	Operationsteil	Operadenadresse
Load	LD	#
Store	ST	#
Add	A	#
Halt	HLT	

Das Statusregister enthält den aktuellen Programmstatus.

**Rechenwerk:** Akku = Register, welches vor der Operationsausführung einen Operanden enthält, nach der Operationsausführung das Ergebnis zwischenspeichert.

**Busse:** unterscheidet man nach der Art der transportierten Daten:

**Datenbus:** Leitungen von und zum Prozessor bzw. zwischen den internen Einheiten; je größer bzw. breiter der Bus ist, umso mehr Daten können pro Lese-/Schreibzugriff transportiert werden.

**Adressbus:** Verbindungsleitungen, die Adressen transportieren bzw. mit denen Speicherzellen adressiert werden. Je mehr Leitungen vorhanden sind, desto mehr versch. Speicherzellen können angesprochen werden (desto größer ist der Adressraum).

2 Bit: über 2 versch. Leitungen, d.h. max. 4 versch. Adressen

32 Bit:  $2^{32} = 4$  Gbyte (Pentium)

**Steuerbusse:** bilden Steuersignal- und Rückmeldekanäle für gleich- und untergeordnete Funktionseinheiten (Wartezustände, Leitwerk kommuniziert mit Untereinheiten, usw.)

**Der Zentralspeicher:** setzt sich aus **Registerspeicher**  
**Pufferspeicher**  
**Arbeitsspeicher** zusammen.

**Pufferspeicher (Cache):** nimmt Daten vorübergehend auf.  
Zugriffszeit: ns-Bereich  
Kapazität: Level 1 ca. 16 KB  
Level 2 ca. 256 KB

**Arbeitsspeicher (RAM):** enthält laufende Programme und Daten.  
Zugriffszeit: 60-100 ns  
Kapazität: 16/32/64 MB (bei PC's)  
mehrere GB (bei Großrechnern)

**BIOS (Basic Input Output System):** stellt Hardwarenahe Routinen zur Verfügung; es wird automatisch beim Start des Computers aktiviert. Es ist ein Teil des Betriebssystems.

**Erweiterungsspeicher:** nachträglich eingebauter Arbeitsspeicher.

**Magnetplattenspeicher:** auch Peripherenspeicher genannt.  
Zugriffszeit: 8-12 ms  
Kapazität: GigaByte ( $10^9$ ) bis TerraByte ( $10^{12}$ )

**Optischer Plattenspeicher:** z.B. Wiederbeschreibbare Optische Platten, CD-ROM  
Zugriffszeit: 20-40 ms  
Kapazität: 128 MB bis 650 MB (CD-ROM: 680 MB)

## **Virtuelle Speichertechnik:**

Multitasking: Zeitscheiben / Mehrprozessor

Multiuser

=> virtueller Speicher und realer Speicher werden in auswechselbare Teile (Segmente, Seiten) unterteilt. Diese werden bei Bedarf nachgeladen, wenn:

- der nächste auszuführende Befehl sich noch nicht im Arbeitsspeicher befindet
- wegen nächster Zeitscheibe die Daten und Befehle des Folgeprozesses benötigt werden.

**Segmentierung:** Einteilung in unterschiedlich lange Segmente

=> Zerstückelung mit Lücken

=> Maßnahme: Betriebssystem fügt die Lücken regelmäßig zusammen

**Paging (=Seitenadressierung):** Unterteilung in gleich große Teile (1 Seite = ca. 2 Kbyte)

**Einlagerungsstrategie:** Wann wird die Seite in den Arbeitsspeicher geladen?

**Auslagerungsstrategie:** Wann wird die Seite aus dem Arbeitsspeicher ausgelagert?

- =>
- FIFO = die Seite die am längsten im Speicher war
  - LRU = die Seite die am längsten nicht mehr genutzt wurde
  - LFU = die Seite die am seltensten genutzt wurde