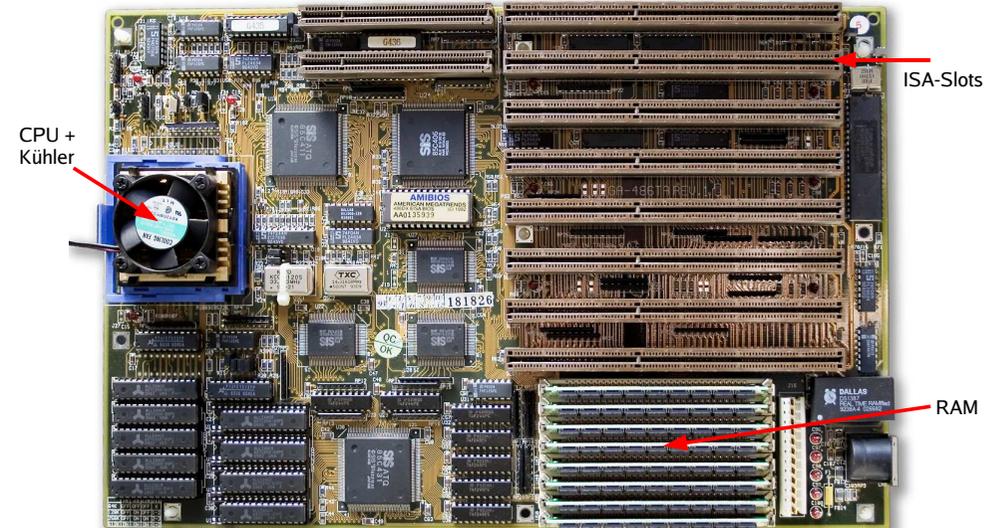


Kapitel 3: Rechnerstrukturen

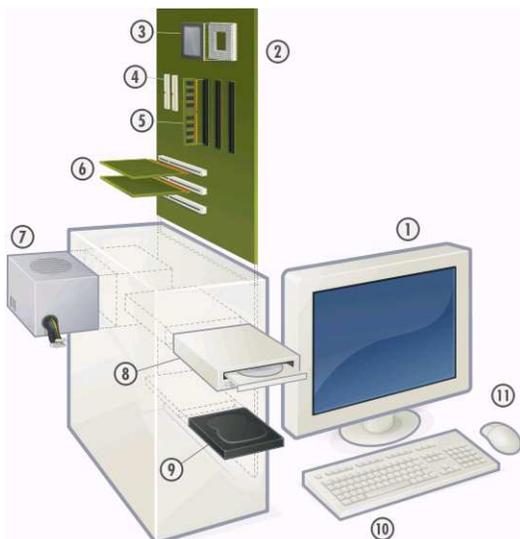
Motherboard (historisch: 1990)

Motherboard: Baby AT mit 486DX-Prozessor



Quelle: http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Motherboard_Baby_AT.jpg

Rechneraufbau: PC

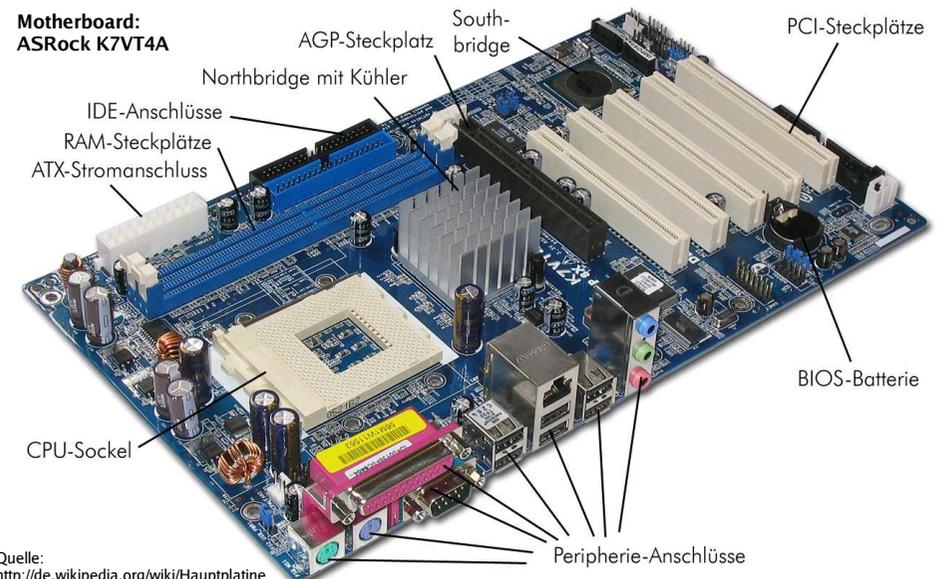


1. Monitor
2. Motherboard / Hauptplatine
3. CPU / Prozessor
4. ATA-Schnittstelle (Festplatten)
5. Hauptspeicher / RAM
6. Erweiterungskarten
7. Netzteil
8. Optisches Laufwerk (DVD/CD-Leser/-Brenner)
9. Festplatte
10. Tastatur
11. Maus

Bild: http://de.wikipedia.org/wiki/Personal_Computer

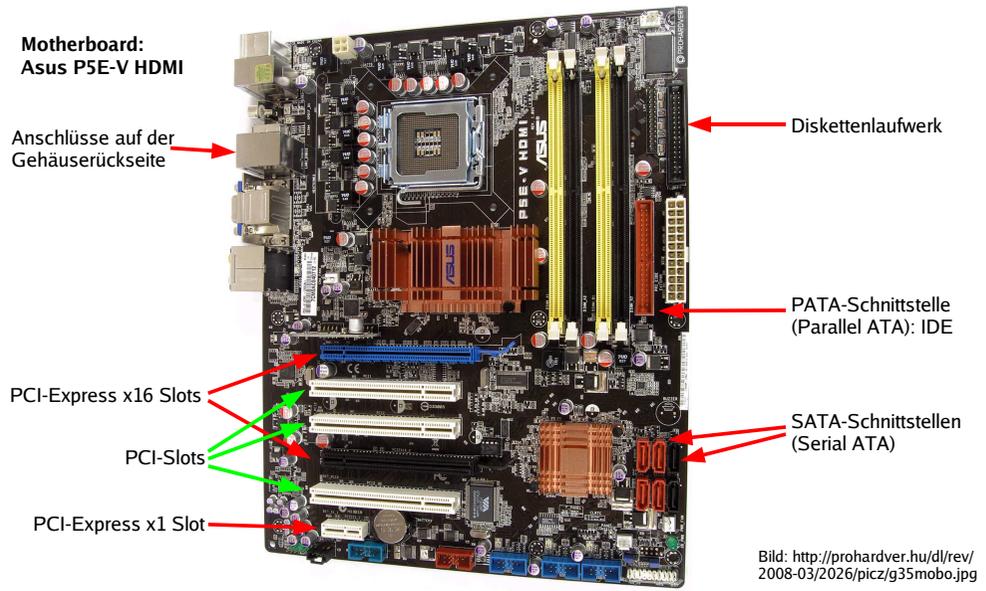
Motherboard (2005)

Motherboard:
ASRock K7VT4A

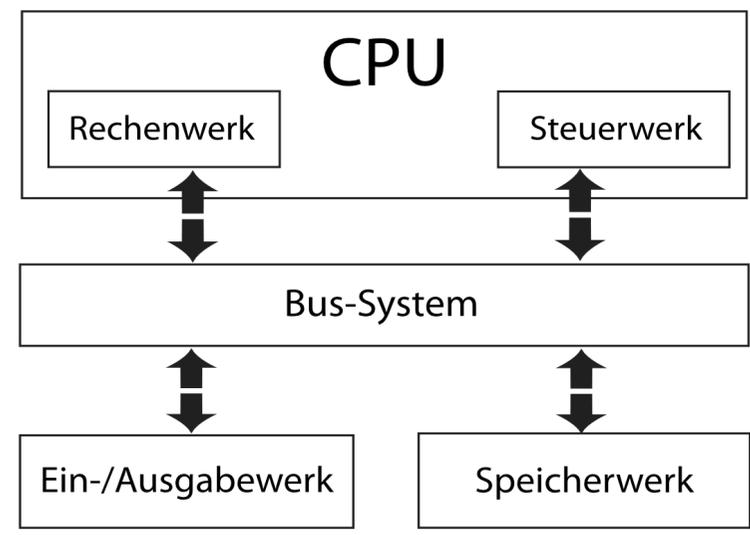


Quelle:
<http://de.wikipedia.org/wiki/Hauptplatine>

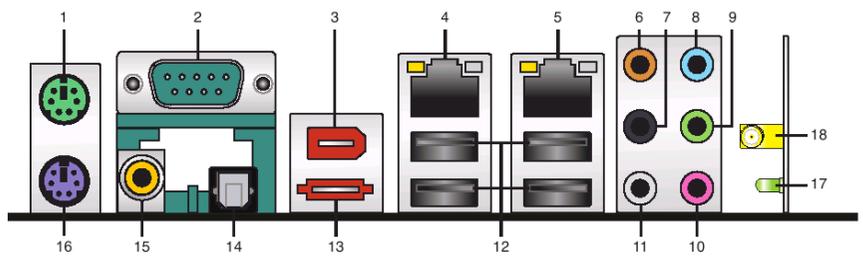
Motherboard (2008)



Von-Neumann-Architektur (1/4)



Anschlüsse an der Rückseite



Quelle: Asus PSW DH Deluxe Manual, http://www.msfn.com/sites/mike/bear/e-2557_p5w_dh_dlx.pdf

- 1 PS/2-Maus
- 2 serielle Schnittstelle
- 3 Firewire
- 4, 5 LAN (Ethernet)
- 6-11 Audio (analog)
- 12 USB
- 13 SATA (extern)
- 14/15 Audio (digital)
- 16 PS/2-Tastatur
- 17/18 WLAN-LED, Antenne



Quelle: <http://www.digital-daily.com/motherboard/core2duo-roundup-update/index4.htm>

Von-Neumann-Architektur (2/4)

System besteht aus folgenden Komponenten:

- **Rechenwerk / ALU** (Arithmetic Logic Unit): auch: Prozessor / Zentraleinheit,
 - Berechnungen (Addition, Subtraktion, Vergleich)
 - logische Verknüpfungen (Und, Oder, Negation)
- **Steuerwerk** (Control Unit): wertet Prozessorbefehle aus und steuert die Befehlsausführung
- **Speicherwerk** (Hauptspeicher): speichert Programm (-Code) und Daten
- **Ein-/Ausgabewerk** (I/O Unit): steuert Kommunikation (z. B. über Tastatur, Monitor)

Von-Neumann-Architektur (3/4)

Ablauf wie folgt:

- Programm liegt in Form einzelner Prozessor-Anweisungen im Speicher
- **Befehlszähler** (Program Counter) gibt an, an welcher Adresse der nächste (auszuführende) Befehl steht
- **Sequentielle** Programm-Ausführung:
 - Rechenwerk liest nächsten zu bearbeitenden Befehl aus dem Speicher (über Befehlszähler!)
 - Steuerwerk führt Befehl aus
 - **(Bedingte) Sprungbefehle** für Änderung der sequentiellen Ausführung
 - Befehlszähler wird auf nächsten Befehl gesetzt (erhöht)

Beispiel: Z80-Prozessor (1/3)

- 8-Bit-Prozessor: Maschine arbeitet also intern mit Bytes, 1976, 2,5 MHz



Bild: <http://de.wikipedia.org/wiki/Z80>

- 16 Bit Adressbus: $2^{16} = 65536$ (hexadezimal: 10000_{16}) Adressen (von 0000_{16} bis $FFFF_{16}$)
- Verwendung: in frühen
 - Home-Computern (z. B. Schneider/Amstrad CPCs, Commodore C128, Sinclair ZX Spectrum)
 - und Taschenrechnern (Texas Instruments)

Von-Neumann-Architektur (4/4)

Von-Neumann-Flaschenhals:

- Bus ist ein Engpass zwischen CPU und Speicher
- alle Transfers zwischen CPU und Speicher sowie zwischen CPU und I/O-Komponenten laufen über diesen einen Bus
- nicht spürbar, solange CPU mit Daten rechnet
- deutlich spürbar, wenn die CPU häufig Daten aus dem Speicher liest oder in ihn schreibt

Modellrechner: MOPS,
<http://www.viktorianer.de/info/info-mops.html>

Beispiel: Z80-Prozessor (2/3)

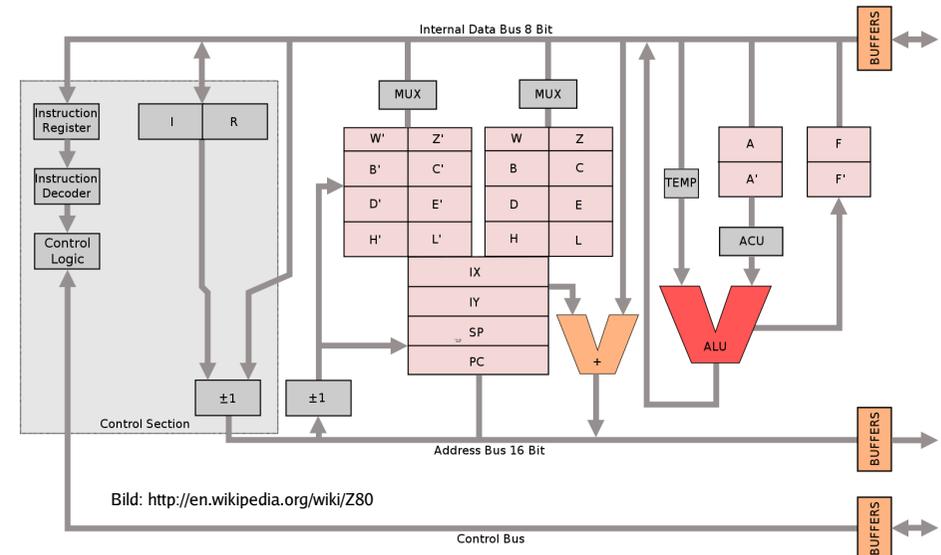


Bild: <http://en.wikipedia.org/wiki/Z80>

Beispiel: Z80-Prozessor (3/3)

Z80-Maschinensprache

```
A000 ld hl, A00F
A003 ld a, (hl)
A004 call BB18
A007 ld hl, A010
A00A ld a, (hl)
A00B call BB18
A00E ret
```

An Adresse BB18 stehen weitere Befehle, die den Inhalt des **Akkumulators a** auf dem Bildschirm ausgeben

```
A00F data "H"
A010 data "a"
```

Dieses Maschinenprogramm gibt die Zeichenfolge „Ha“ auf dem Bildschirm aus ...

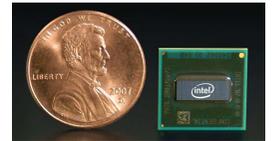
CPUs (Prozessoren) (2/2)

PC-Prozessoren

- Pentium IV: 2000, 32 bit, 1,3 – 3,8 GHz
- Pentium D: 2005, 64 bit, 2,66 – 3,73 GHz, Dual-Core
- Intel Core 2: 2006, 64 bit, 1,06 – 3,33 GHz Dual-Core oder Quad-Core
- Intel Atom: 2008, 32 oder 64 bit, 800 MHz – 1,87 GHz, Single- oder Dual-Core, besonders stromsparend
- Anderer Hersteller: AMD – kompatible CPUs, haben gleiche Befehlssätze



http://www.bitcorner.de/shop/product_info.php/products_id/3939



<http://www.mobilecomputermag.co.uk/images/stories/news/2008/04/intel-atom-processor.jpg>

CPUs (Prozessoren) (1/2)

PC-Prozessoren: ursprünglich von Intel

- 8086: 1978, IBM PC, 16 bit (aber 8 Bit Adressbus), 5 – 10 MHz
- 80286: 1982, IBM PC XT, 16 bit, 6 – 25 MHz
- 80386 (i386): 1986, 32 bit, 12 – 40 MHz
- 80486 (i486): 1989, 32 bit, 16 – 50 MHz
- Pentium (i586): 1993, 32 bit (aber 64 Bit Adressbus), 60 – 300 MHz
- Pentium II: 1997, 32 bit, 233 – 400 MHz
- Pentium III: 1999, 32 bit, 450 MHz – 1,4 GHz



<http://en.wikipedia.org/wiki/Image:I8086.jpg>



http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Intel_Pentium_MMX_166_Ceramic_Front.jpg

Speicher



Bild: [http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Generic_DDR_Memory_\(Xytram\).jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Generic_DDR_Memory_(Xytram).jpg)

- **aktuelle Speicherpreise:**
 - 512 MByte DDR2 SDRAM Riegel: 11 €
 - 1 GByte DDR2 SDRAM Riegel: 27 €
 - 2 GByte DDR2 SDRAM Riegel: 68 €
 - 4 GByte DDR2 SDRAM Riegel: 190–500 €

PCI-Schnittstellen

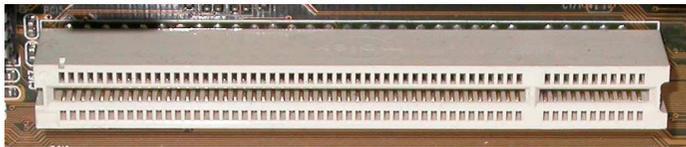


Bild: http://de.wikipedia.org/wiki/Peripheral_Component_Interconnect

Anschlüsse für zahlreiche interne Erweiterungen

- TV-Karten
- Netzwerkkarten
- Grafikkarten (älterer Bauart)
- SCSI-Controller

PCI-Express-Schnittstellen (PCI-E)

PCI Express x16



Bild: <http://en.wikipedia.org/wiki/Image:PCI-Express-Bus.jpg> (bearbeitet)

PCI Express x1



Bild: <http://en.wikipedia.org/wiki/Image:PCI-Express-Bus-1-lane.jpg>

- schneller als (altes) Standard-PCI; neu (2004)
- Anschluss für z. B.
 - aktuelle Hochleistungsgrafikkarten
 - SATA-Festplatten-Controller



Einige PCI-Karten



TV-Karte WinTV (Analog TV)

Bild: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/00/Hauppage_Win-TV-Karte.jpg



SCSI-Controller Adaptec

Bild: <http://m-ware.plentymarket.de/images/produkte/303-c52---1.jpg>

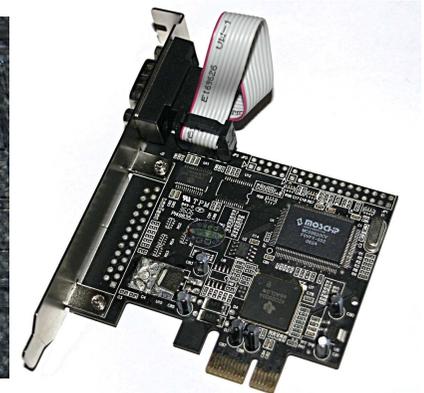


Einige PCI-E-Karten



XFX NVIDIA GeForce 6600GT
PCI Express x16

Bild: http://en.wikipedia.org/wiki/Image:PCI-E_Video.jpg



Serielle-Schnittstellen-Karte
PCI Express x1

Bild: http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:RS232_PCI-E.jpg

