

# Hardware und Software

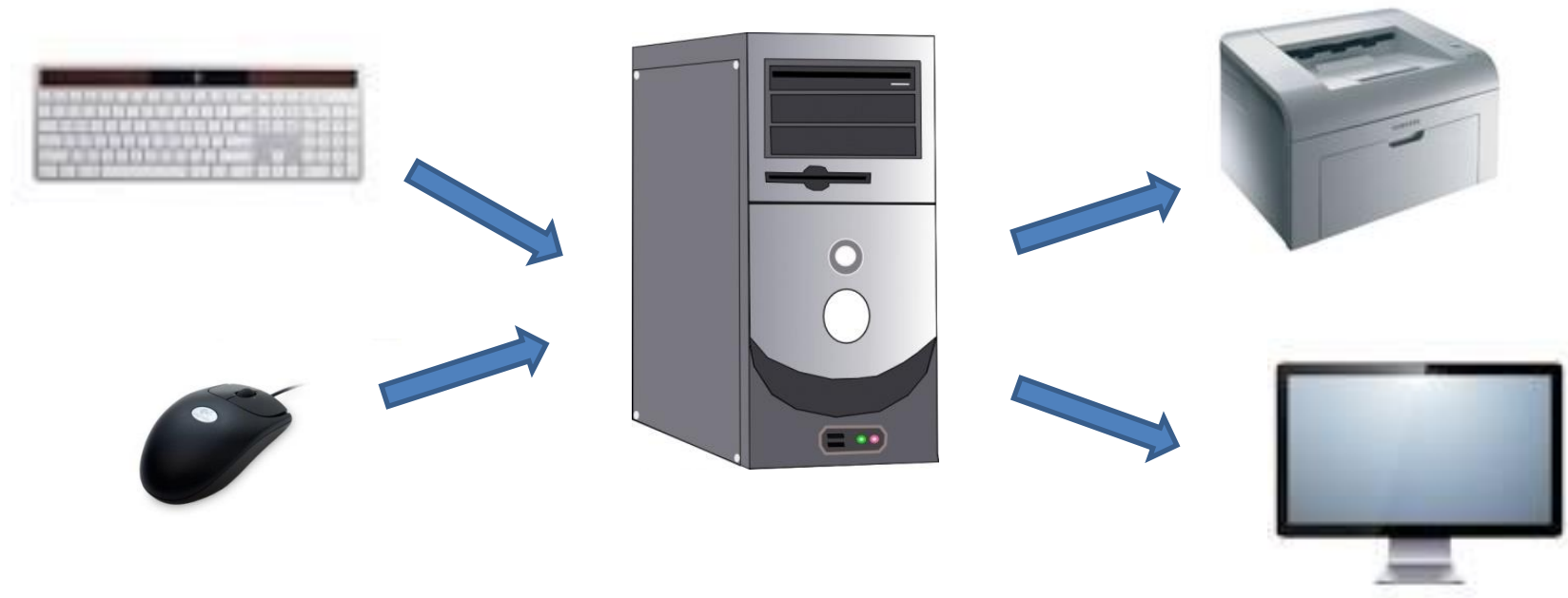
- Hardware bezeichnet die physischen Bestandteile von Rechnern (Rechnergehäuse, Platinen, Stromversorgung, Kabel, Tastatur, Bildschirm, ...)
- Software sind Programme
  - System- und Basissoftware
    - Betriebs-, Programmier- und Datenbanksysteme, Kommunikations- und Grafiksoftware
  - Anwender-Software
    - Bearbeitung eines konkreten Anwenderproblems (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Spiele, ...)

# Grundprinzip der Datenverarbeitung: EVA

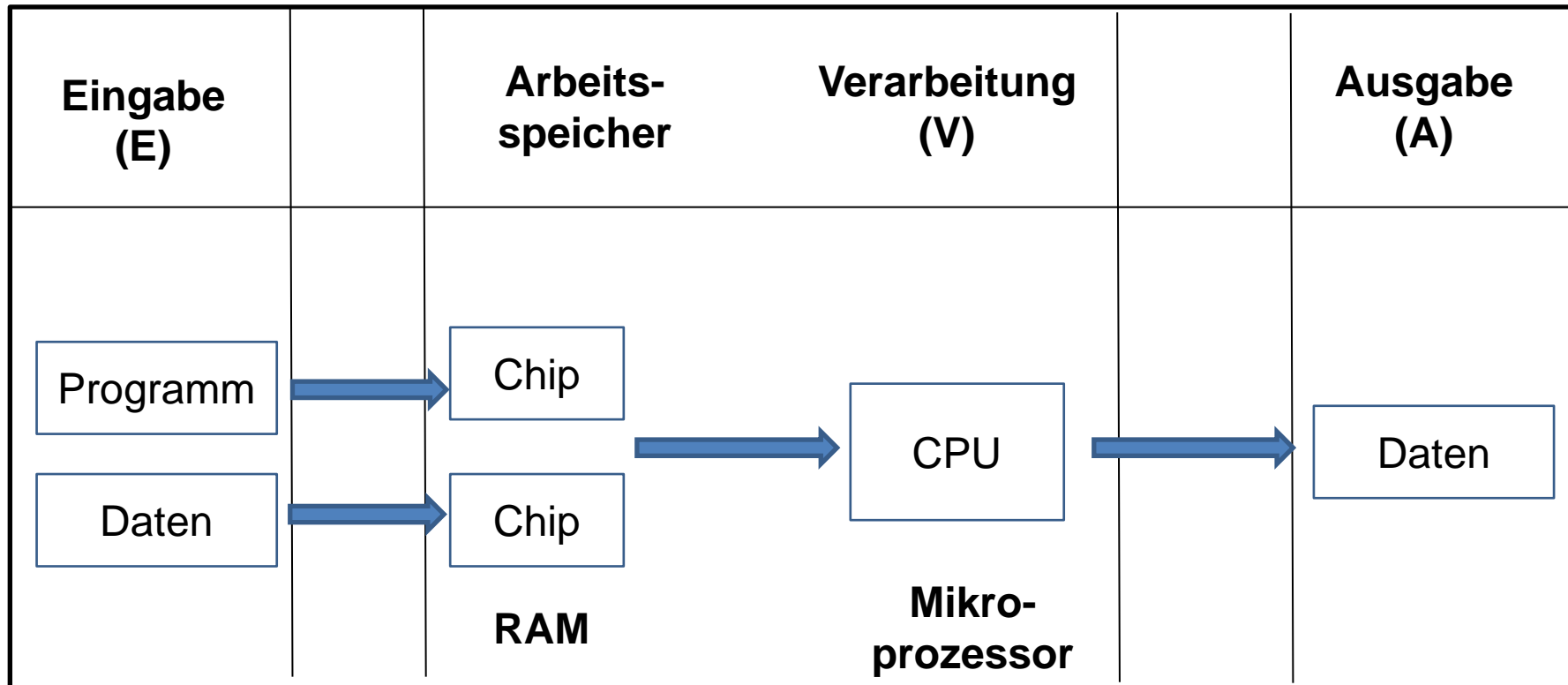
Eingabe

Verarbeitung

Ausgabe

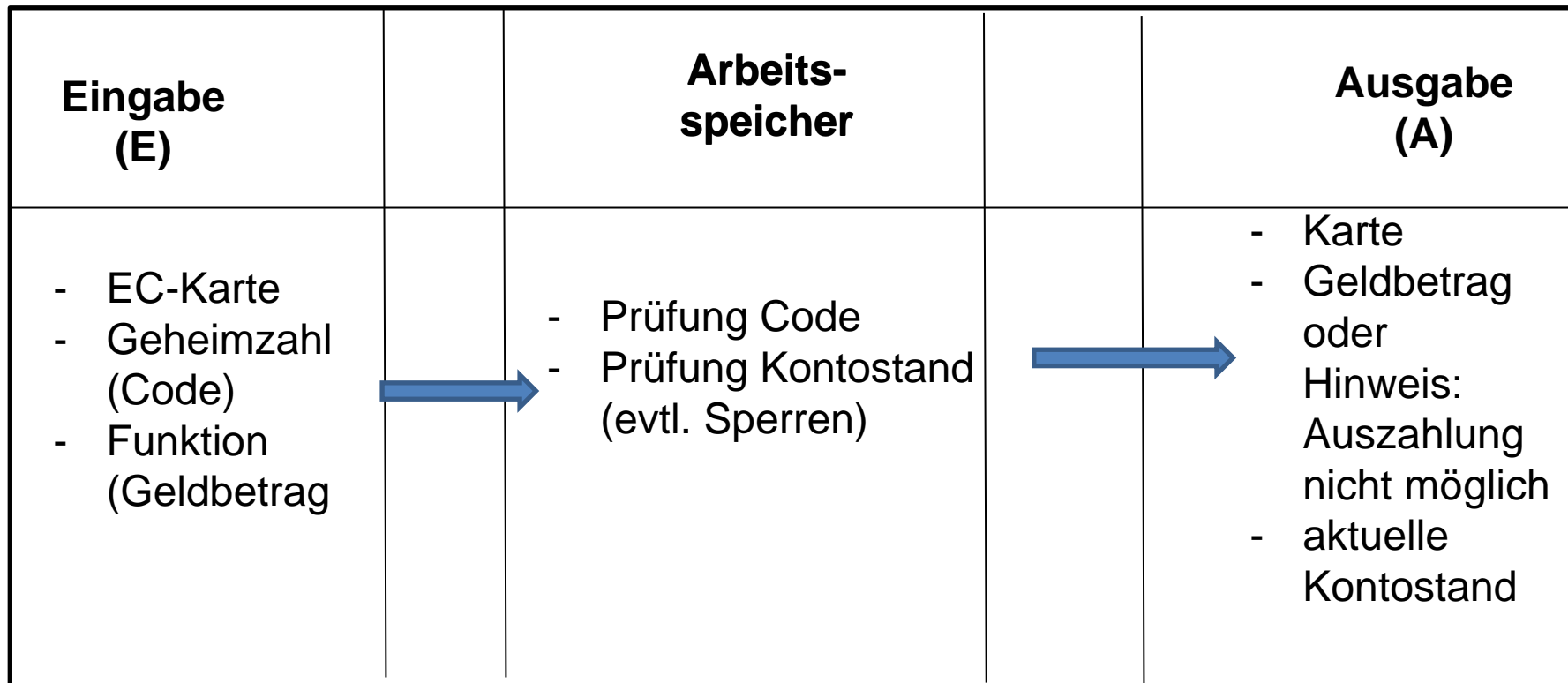


# EVA-Prinzip



# EVA-Prinzip

Beispiel: Geldautomat



# Zentralprozessor

- CPU - C entral P rocessing U nit
- ist das Herz eines Computers
- Aufgabe ist die binär gespeicherten Daten zu verarbeiten
- CPU besitzt mind. ein Rechenwerk, ein Steuerwerk, einige Speicherzellen (Register) sowie verschiedene Datenübertragungswege (Bus/Kanal)



# Arbeitsspeicher

- Ist das zentrale Gedächtnis des Rechners
- handelt sich um fortlaufend adressierten Speicherplatz
- alle auszuführenden Programme und alle zu verarbeitenden Daten müssen den Hauptspeicher passieren
- „Normale“ Größe heute ab 16 Gbyte
- ist über so genannte Adress- und Datenbusse mit der CPU verbunden



# Arbeitsspeicher Begriffe

- RAM: Random Access Memory
  - Speicher mit wahlfreien Zugriff
- DDR: Double Date Rate
- DDR;DDR2;DDR3;DDR4
- Taktfrequenz beachten!



4 GB DDR4 - 2133

# Datenwege

- Übernehmen den Transfer zwischen
  - den Komponenten der Zentraleinheit (interne Datenwege)
  - den Rechner und den peripheren Geräten (externe Datenwege)
- BUS-Konzept
  - Leistungssystem mit zugehörigen Steuerungskomponenten
  - Austausch von Daten und/oder Energie zwischen Hardwarekomponenten
  - Interner Bus
    - Anschluss der internen Bestandteile an die Hauptplatine
  - Externer Bus
    - Anschluss der externen Geräte an die Hauptplatine



# RAM / ROM / EPROM

- **RAM**: Random Access Memory
  - Arbeitsspeicher
- **ROM**: Read only Memory
  - nur Lesespeicher (BIOS)
- **EPROM**: Erasable Programmable ROM
  - lösch- und programmierbarer Festwertspeicher (UV-Licht)
  - Abgelöst durch EEPROM
- **EEPROM**: electrically erasable programmable ROM
  - lösch- und programmierbarer Festwertspeicher (elektrisch)
  - zum Teil noch in Microcontrollern verwendet

# Beurteilungskriterien von Speichermedien

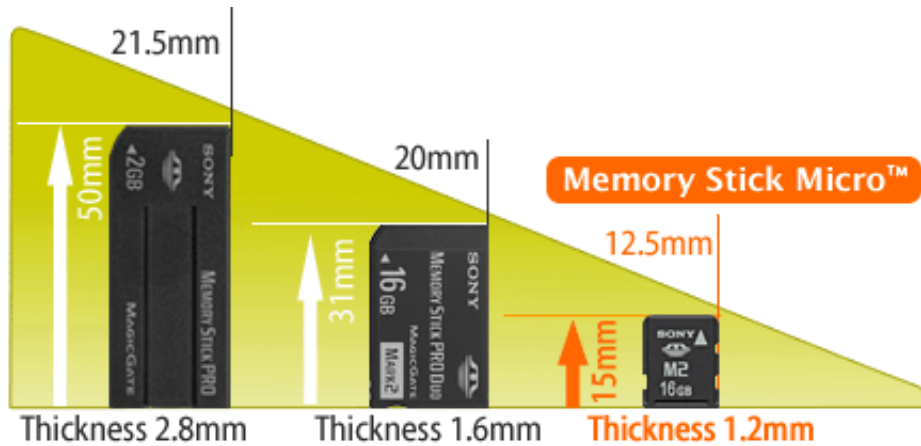
- Kapazität
- Zugriffszeit / Schreib-, Lesegeschwindigkeit
- Zugriffsverfahren
- Kosten
- Zuverlässigkeit
- Transportfähigkeit / Austauschbarkeit

# USB-Stick

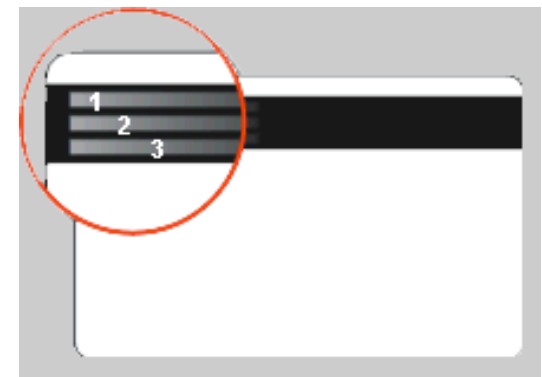


USB-3.0-Sticks (interner Aufbau)

# Speicherkarten/Magnetstreifen



- Spur 1: 79 Nutzzeichen (alphanumerisch 7 Bit/Zeichen)
- Spur 2: 40 Nutzzeichen (numerisch 5 Bit/Zeichen)
- Spur 3: 107 Nutzzeichen (numerisch 5 Bit/Zeichen)



# SSD-Solid State Drives

- Datenspeicherung findet auf Halbleiterspeicherbausteinen statt
- Keine beweglichen Teile enthalten
- Vorteile
  - Kurze Zugriffszeiten
  - Geringer Energieverbrauch
  - Keine Geräusentwicklung
  - Mechanische Robustheit
  - Geringes Gewicht
  - Position der Daten ist irrelevant : Defragmentieren unnötig
- Nachteile
  - Höherer Preis im Vergleich zu Festplatten gleicher Kapazität
  - Sicheres Löschen bzw. Überschreiben ist schwierig
- Eingeschränkte Anzahl an Schreib-/Löschzyklen (Degeneration der Speicherzellen) - wearlevel-Algorithmen: Gleichmäßiges Beschreiben (Abnutzung) aller Zellen: interne Nutzungsverteilung und Reserveeinsatz durch Controller

# SSD

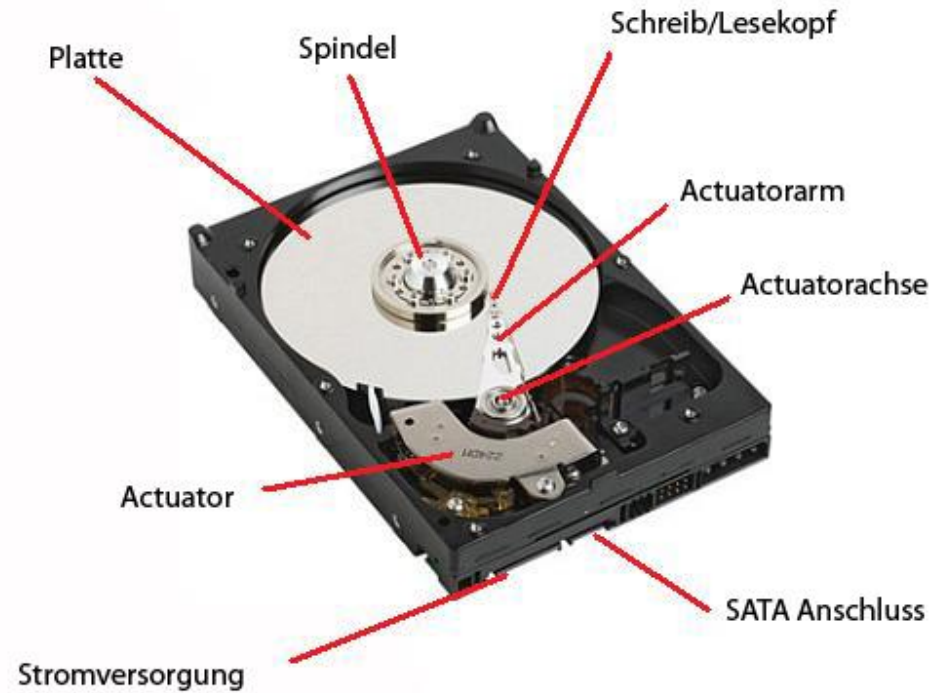


SSD mit SATA-Anschluss (SATA: Serial Advanced Technology Attachment); Micron Technology Inc.; 256 GB

# Magnetplatten

- gehören zu den externen Speichermedien
- hohe Kapazität zu geringen Kosten bei hohen Zugriffszeiten und hohen Transferraten
- Datenspeicherung erfolgt auf mit Eisenoxid beschichteten Scheiben
- Scheiben sind fest gelagert und rotieren bis zu 15.000 mal pro Sekunde

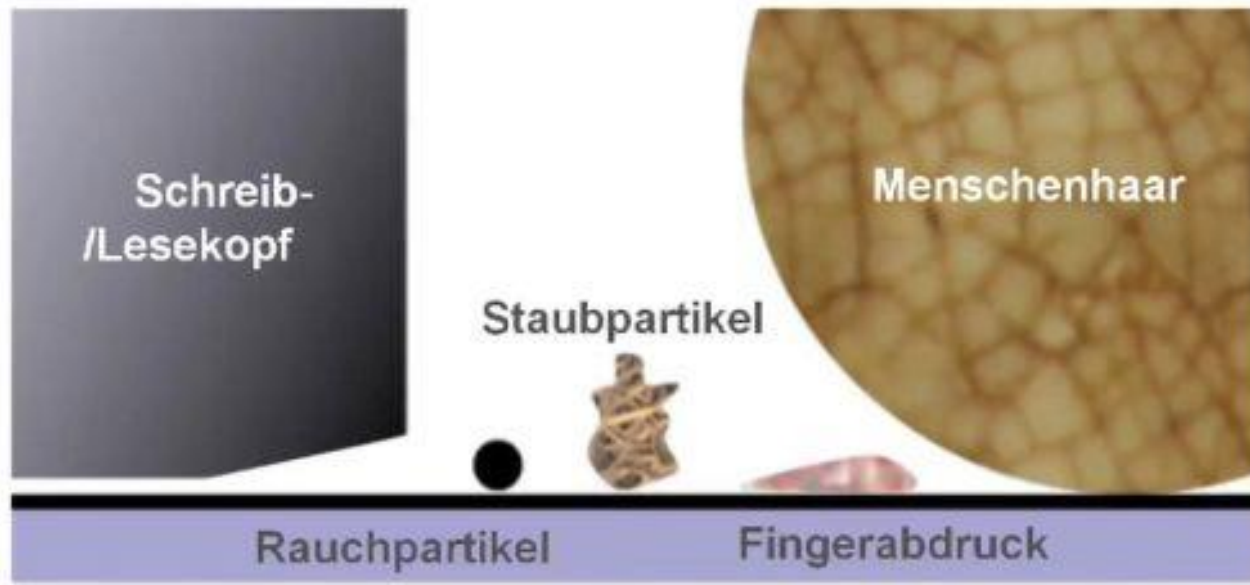
# Magnetplatte



Quelle: Wikipedia



Abstand zwischen Schreib-/Lesekopf und Speicheroberfläche:  
zwischen 10 und 40 Nanometer



# Magnetband



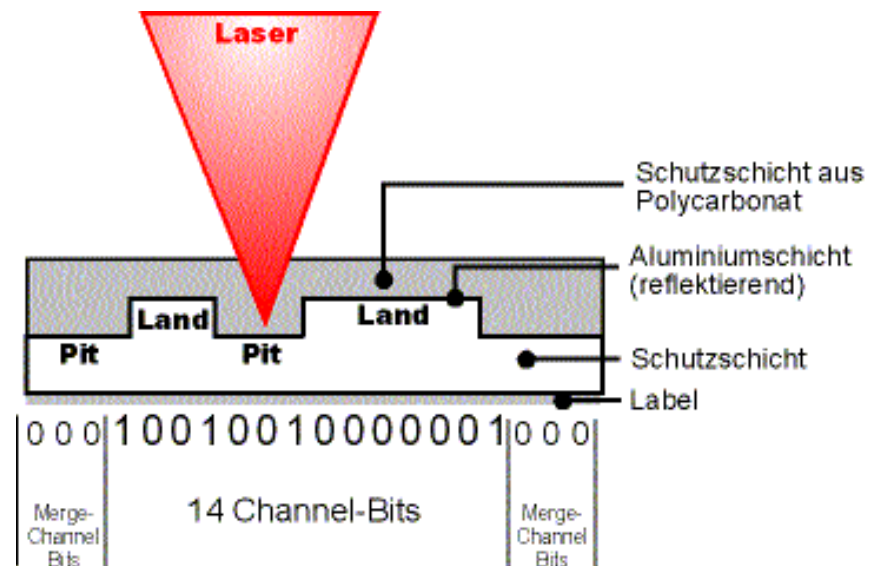
Bandstationen für IBM System 360 aus den 1960er Jahren



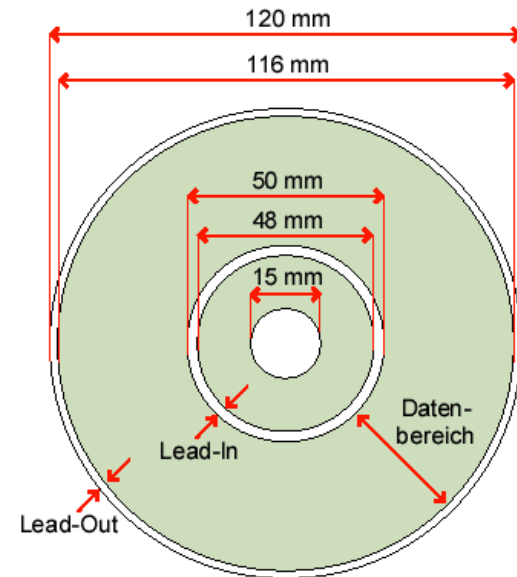
Tape Library (Außenansicht)

# CD – Compact Disc

- Auf einer Metallfolie werden mikroskopisch kleine Vertiefungen angebracht die mit einem Laserstrahl und einer Fotozelle gelesen werden können.
- Ursprünglich als Read-Only-Medium entstanden, sind heute auch beschreibbare CDs erhältlich. Diese sind nur bei CD-RW-Geräten (Rewritable) wieder beschreibbar.



# CD



# DVD- Digital Versatile Disc

- Versatile – vielseitig
- Pits und Lands sowie Spurabstände verkleinert
  - CD-ROM 0,83 / 1,60 micro
  - DVD 0,40 / 0,74 micro
- feinere Fokussierung des Laser
- Änderung der Fehlerkorrektur und Adressierung  
Verwendung von max. zwei Informationsschichten.
- |        |                              |            |
|--------|------------------------------|------------|
| DVD 5  | Einseitig und Einschichtig   | 4,7 Gbyte  |
| DVD 9  | Einseitig und Zweischichtig  | 8,5 Gbyte  |
| DVD 10 | Zweiseitig und Einschichtig  | 9,4 Gbyte  |
| DVD 18 | Zweiseitig und Zweischichtig | 17,0 GByte |

# Ausblick Speicher

- In weiter Zukunft: Alle Bücher der Welt auf einer Briefmarke
  - Lücken in einem Chloratomgitter auf einer Kupferoberfläche dienen zur Speicherung
  - Nanotechnologie

# Eingabegeräte

- Grafiktablett
  - oft auch Digitalisiertablett bezeichnet
  - Entspricht dem Funktionsprinzip der optischen Maus
- Trackball
  - funktioniert ähnlich wie eine Maus
  - Kugel zeigt nach oben und wird mit den Fingern bewegt
- Joystick
  - meist ein ergonomischer Hebel
  - kann in alle Richtungen bewegt werden
- Touchpad
  - ist eine kleine berührungssensitive Fläche, die auf Druck mit Finger oder Stift reagiert



# Eingabegeräte

- Touchscreen
  - Kombination aus einem Bildschirm und einem Touchpad
  - reagiert auf Berührungen mit der Hand, z.B.: Auskunftsterminals
- Lichtstift
  - nutzt die Kathodenstrahlen von Bildschirmen, um die Position des Zeigers zu ermitteln
- Mikrophon
  - dient der Erfassung von akustischen Signalen
  - z.B.: Spracherkennung zur Steuerung von Computersystemen





# Eingabegeräte

- Datenhandschuh
  - dient zur Bewegung in virtuellen dreidimensionalen Umgebungen
  - sind mit vielen Sensoren ausgestattet
- Head-Tracking
  - analysieren die Bewegung des Kopfes einer Person und setzen diese in elektrische Signale um
  - Steuerung der Bewegung im virtuellen dreidimensionalen Bereich



# Eingabegeräte

- Scanner
  - dient zur Erfassung und Digitalisierung von gedruckten Bilddaten
  - Möglichkeit, um gedruckte Texte wieder als editierbaren Text in den Computer einzulesen
  - Eine Lampe dient zum Auslesen von analogen Spannungswerte. Diese werden durch einen Analog-Digital-Wandler in digitale Signale umgewandelt.
  - Diese digitalen Daten können nun vom Computer weiterverarbeitet werden.
  - Arten von Scannern:
    - Handscanner • Trommelscanner
    - Einzugsscanner • Barcodescanner
    - Flachbettscanner • Dia-/ Filmscanner

# Bildschirm

- Größenangabe durch Bildschirmdiagonale in Zoll (z.B. 17" - 1 Zoll = 2,54 cm)
- Bildwiederholungsfrequenz: mind. 72 Hz (flimmerfrei)
- Strahlungsarm nach TCO 99 und neuerer Norm
- Pixel: kleinste adressierbare Einheit am Monitor / Drucker; Beeinflussbar durch Einstellung der Auflösung

# Akustische Ausgabe

- Die digitalen Informationen werden in analoge Signale umgewandelt und über Lautsprecher ausgegeben.
- Die Signalerzeugung kann durch mathematische Verfahren oder gespeicherte Samples erfolgen.
- Soundkarte oder integrierter Chip



Soundkarte 7.1 PCI-Express

Quelle: Conrad Elektronik

# Tintenstrahldrucker

- Verschiede Farben von Tinte werden aus Düsen auf das zu bedruckende Medium gespritzt (Farbmischungen aus **Cyan**, **Magenta**, **Gelb** und **Schwarz**)
- Unterschiedliche Druckprinzipien:
  - Drucken mit Erwärmung
    - Tinte wird erwärmt und aufgrund Ausdehnung durch die Düse gepresst (BubbleJet)
  - Drucken durch elektrische Spannung
    - Durch ein so genanntes Piezo-Element, drückt eine Membran die Tinte zusammen und presst sie durch die Düse (Piezo-Verfahren)
- Vorteile
  - Geräuschloser Druck
  - Hohe Druckauflösung
  - Gute Grafik- und Farbfähigkeit
  - Geringe Anschaffungs- und Verbrauchskosten
- Nachteile
  - Keine so hohe Druckgeschwindigkeit
  - Austrocknung

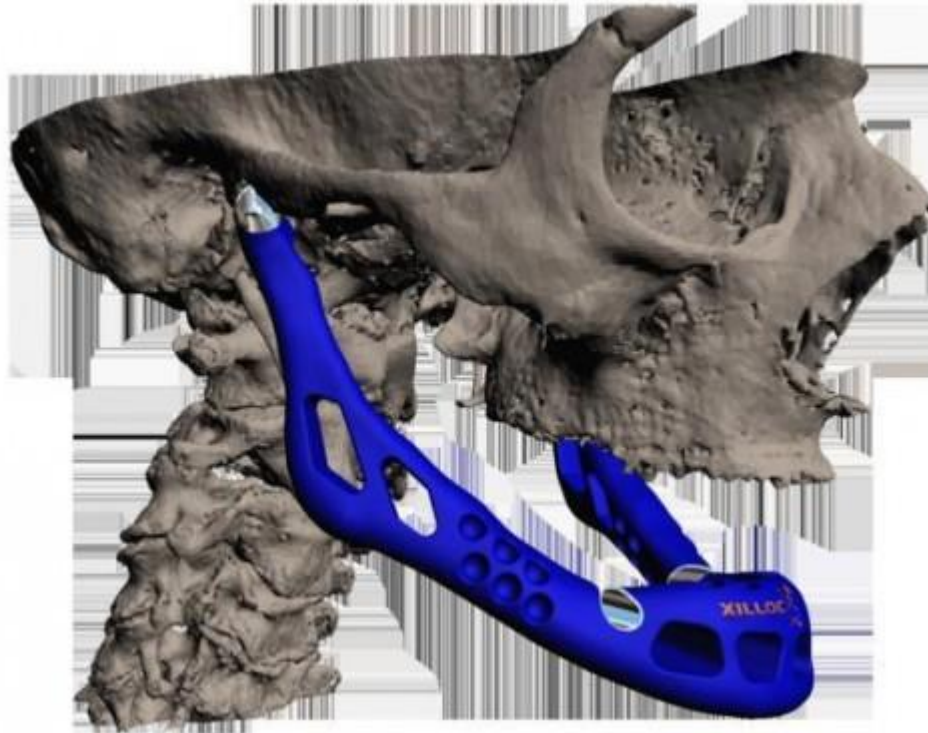
# Laser

- Laser: *light amplification by stimulated emission of radiation* „Licht-Verstärkung durch stimulierte Emission von Strahlung“
- Laser erzeugt ein Abbild der zu druckenden Seite auf einer geladenen Trommel
- Die Trommel zieht Toner an und wird unter hoher Temperatur auf das Medium abgerollt.
- Vorteile
  - Hohe Druckgeschwindigkeit
  - Gutes Schriftbild
  - Geringe Betriebsgeräusche
  - Farbdruk möglich
- Nachteile
  - Kosten (Anschaffung, Toner, Trommel)
  - Umweltbelastung (Ozon, Sondermüll)

## 3D-Drucker

- Computergesteuerter Drucker, der Schicht für Schicht Teile druckt
- Flüssige oder pulverförmige Werkstoffe werden nacheinander aufgetragen und dann ausgehärtet oder gesintert.
- Einsatz:
  - Entwicklung und Forschung
  - Automotive- und Flugzeugindustrie
  - Medizintechnik zur Herstellung von Organen bzw. Implantaten (Zahnkronen)
  - Hobbybereich

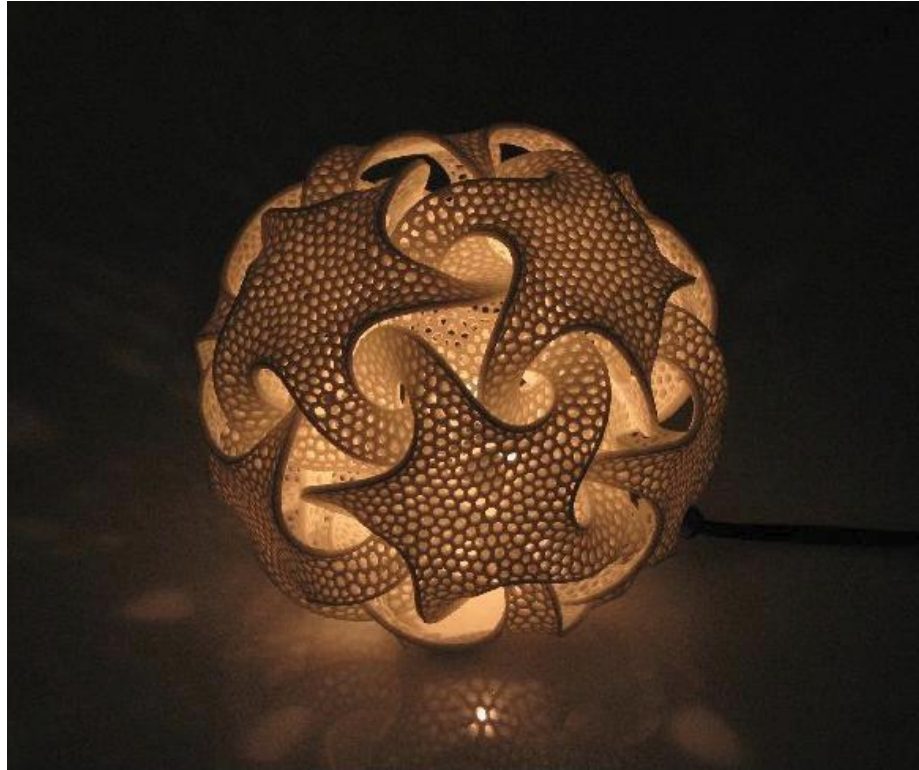
# 3D Druck



Die vollständig gedruckte Kieferprothese wurde bereits erfolgreich implantiert.



## 3D Druck



Dieser Leuchtkörper konnte mittels 3D-Drucker trotz seiner Struktur in einem einzigen Produktionsschritt gefertigt werden.

# Druckerauswahl

- Menge der zu druckenden Daten
- Häufigkeit des Druckanfalls (gleichmäßig, periodisch, Spitzenbelastung....)
- Funktionalität (Druckprinzip, Grafikfähigkeit; Papierformate; Papierarten...)
- Qualität (Auflösung in dpi: dots per inch)
- Ergonomie (Bedienbarkeit, Geräuschentwicklung)
- Umweltaspekte (Ozонаusstoß, Wiederverwendbarkeit von Verbrauchsmaterialbehältern, Sondermüll)
- Kosten für Anschaffung und Betrieb