
Speichern von Daten

Teil 2.3

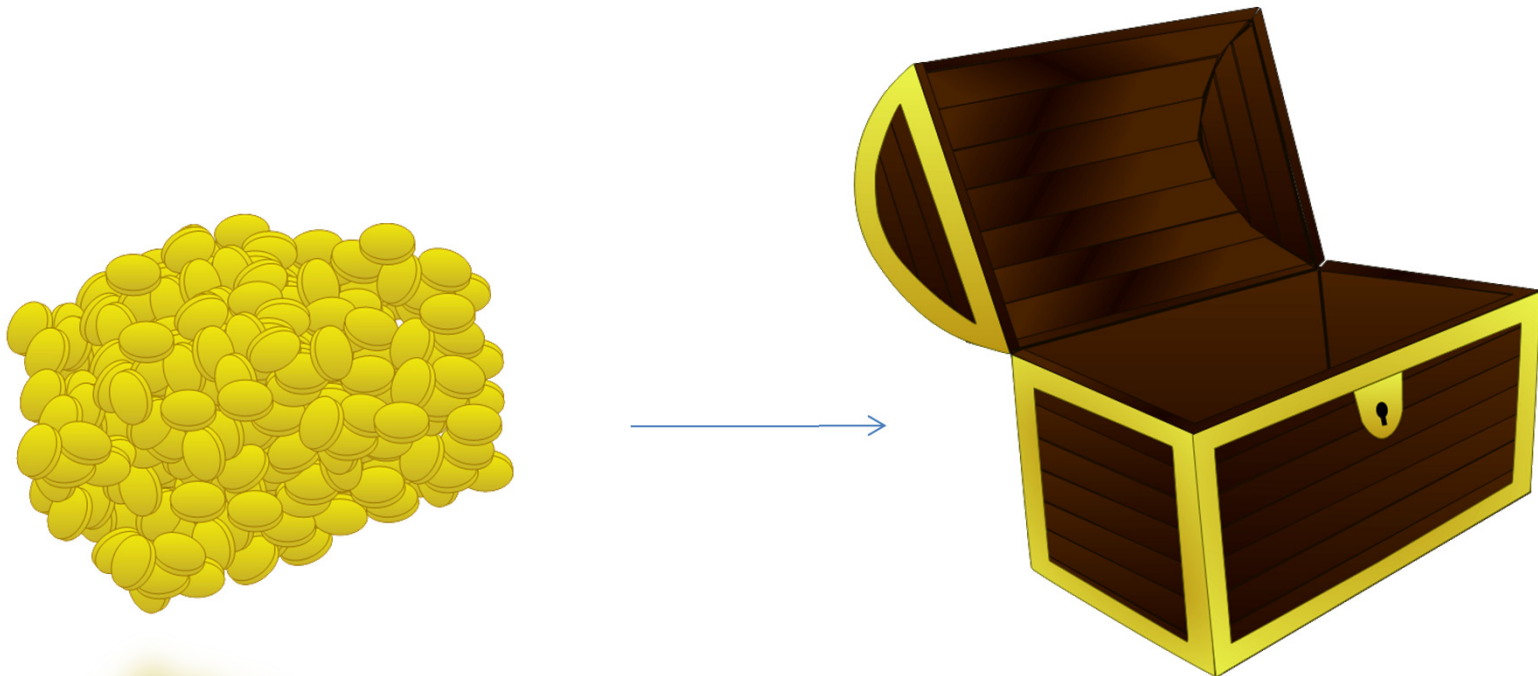
Welche Hardware (Elektronik) benutzt ein Computer zum Speichern von Daten?

Inhaltsverzeichnis

3	 Speicher sind Wichtig !
4	 Speicher Einheiten
7	 Flüchtiger Speicher
12	 Nichtflüchtige Speicher

Speicher sind Wichtig !

Da man wertvolle Daten erhalten will,
müssen die Bits gespeichert werden.



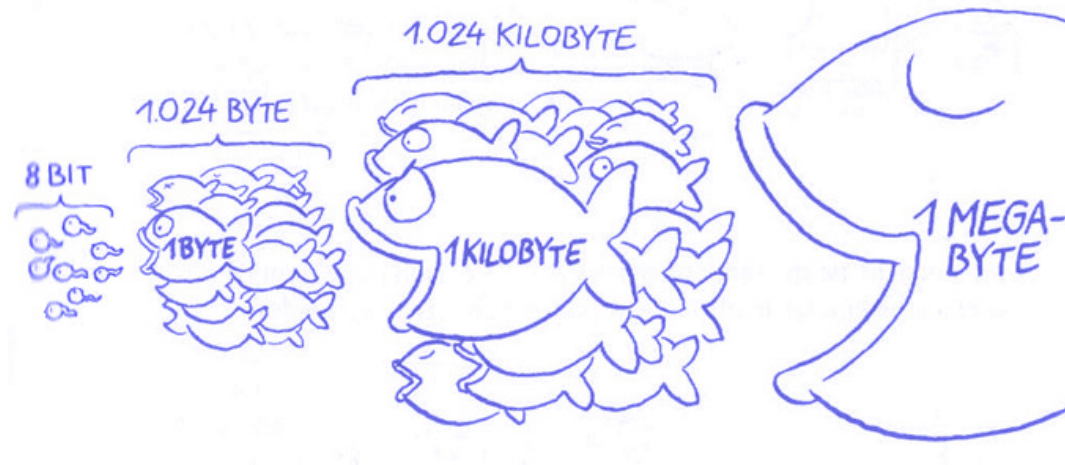
Welche Möglichkeiten gibt es ?

Bild-Quelle: openclipart.org

Speicher Einheiten

Also wie misst man die Speichergröße?

Byte eine Einheit für die Speicherkapazität



KB (Kilobyte) =	2^{10} Bytes =.....	1.024 Bytes	(ca. 10^3 = Tausend Bytes)
MB (Megabyte) =	2^{20} Bytes =.....	1.048.576 Bytes	(ca. 10^6 = 1 Million Bytes)
GB (Gigabyte) =	2^{30} Bytes =.....	1.073.741.824 Bytes	(ca. 10^9 = 1 Milliarde Bytes)
TB (Terabyte) =	2^{40} Bytes =....	1.099.511.627.776 Bytes	(ca. 10^{12} = 1 Billion Bytes)

Bildquelle: MS-DOS Mühelos!
Von Werner Tiki Küstenmacher

Flüchtig oder nicht Flüchtig

Flüchtig

Der Hauptspeicher bzw. der Arbeitsspeicher des Computers ist ein flüchtiger Speicher.

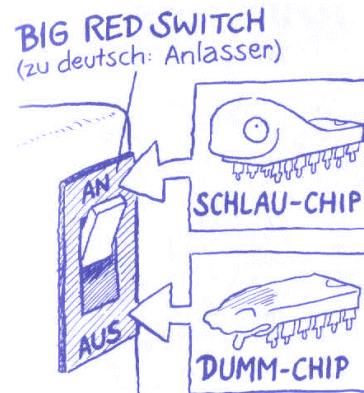
Dieser **verliert alle Daten**, wenn die Stromversorgung unterbrochen wird.

Nichtflüchtig

Festspeicher sind Speicher dessen **Daten auf Dauer erhalten** bleiben
– also auch während der Computer nicht in Betrieb ist oder nicht mit Strom versorgt wird.

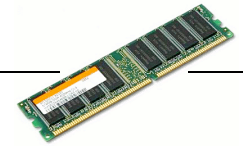
Flüchtiger Speicher

Flüchtige Speicher sind Datenspeicher, dessen Inhalt gelöscht wird, wenn der Computer nicht mit Strom versorgt wird.



Bildquelle: MS-DOS Mühelos!
Von Werner Tiki Küstenmacher

Flüchtiger Speicher



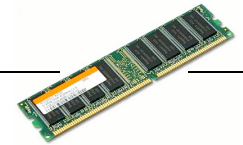
Der flüchtige Hauptspeicher wird auch **RAM-Speicher (Random Access Memory)** genannt, in ihm werden die laufenden Programme und aktuelle Daten zwischengespeichert.



RAM Speicher ist **sehr schnell** (etwa 10^{-9} s), aber in der Regel **viel kleiner** als der nicht flüchtige Speicher eines Computers.

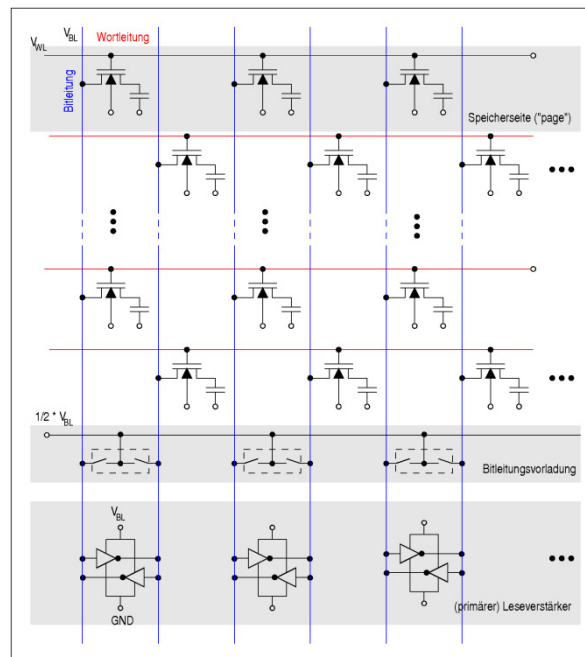
Bildquelle: MS-DOS Mühelos!
Von Werner Tiki Küstenmacher

Speicher Array



Im Chip Speicher befindet sich für **jedes Bit eine Speicherzelle**.

Diese Speicherzellen können mittels Adressleitungen selektiert werden, um sie anschließend zu lesen oder zu beschreiben.



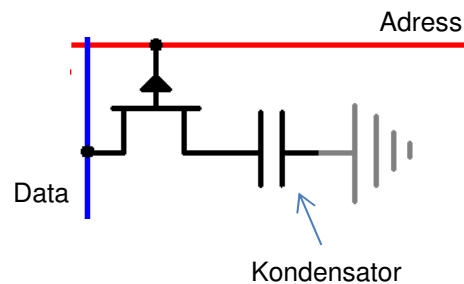
Bildquelle: www.wikipedia.org

Elektronische Schaltung



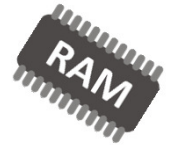
Dynamic-RAM

Speicherung in Kondensatoren

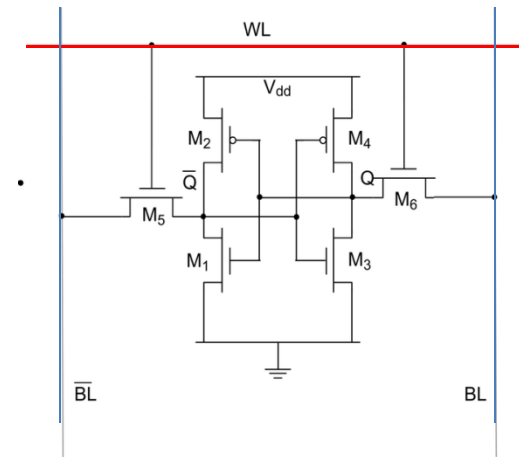


Der sehr kleine Kondensator verliert seinen Speicherinhalt sehr schnell, daher muss er zyklisch aufgefrischt (refresh) werden.

Static-RAM



Mittels Transistorschaltung einer Bistabilen Kippstufe (Flip-Flop).



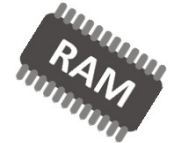
Speicherinhalt bleibt solange die Betriebsspannung eingeschalten bleibt.

Bildquelle: www.wikipedia.org

D-Ram / S-Ram



Dynamic-RAM



Static-RAM

Vorteil

- Größere Datenkapazität pro Fläche Silizium als SDRAM (1 Transistor pro Zelle)
- Günstiger Preis

- Sehr schnell (Speicher innerhalb des Prozessors)
- Kleinere Datenkapazität pro Fläche (6 Transistoren pro Zelle)

Nachteil

- langsamer als SRAM
- Zyklischer Refresh notwendig (alle ca. 1-20ms)

- Erheblich Teurer

Nichtflüchtige Speicher

(englisch nonvolatile oder non-volatile
memory, kurz NVM)

Nichtflüchtige Speicher sind Datenspeicher, dessen gespeicherte Informationen auf Dauer erhalten bleiben – also auch während der Computer nicht in Betrieb ist oder nicht mit Strom versorgt wird.

Nichtflüchtige Speicher

Nichtflüchtige Speicher werden meist als **Massenspeicher** verwendet.

Externe Speicher dienen zur dauerhaften Aufbewahrung von Daten. Sie sind stromunabhängig, größer, aber wesentlich langsamer als interne Speicher.

Externe Speicher müssen vor dem ersten Gebrauch (sofern noch nicht vom Hersteller durchgeführt) *formatiert* werden.

Quelle: Mag. Martin Schilk

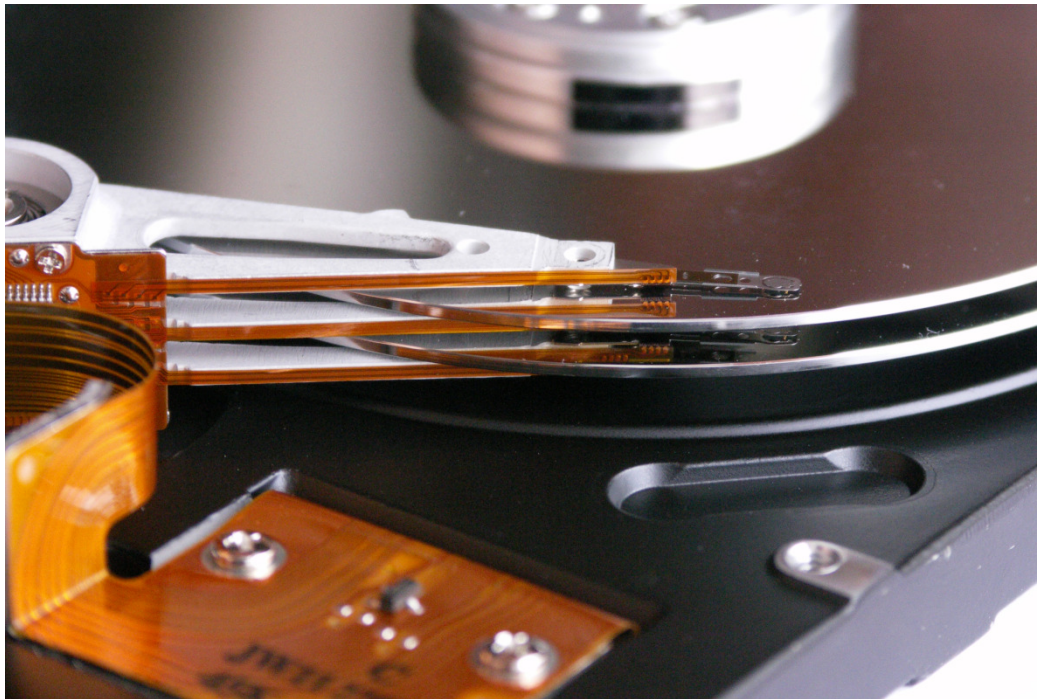
Festplatte oder Harddisk

Die magnetischen Scheiben rotieren mit etwa 5000 bis 7200 Umdrehungen per Minute. Der Lese-/Schreibkopf wird über die Scheibe abgelenkt. So kann der Lesekopf auf die einzelnen Daten zugreifen.



Bild Quelle: www.wpclipart.com

Wie sieht so ein Schreib/Lesekopf aus?



Detailaufnahme

Bild-Quelle: www.wikibooks.org

Solid Stage Drive (SSD)

Halbleiterlaufwerk ohne bewegliche Teile.



Flash-Speicherchips

Vergleichbar mit
USB Memorysticks
oder andere Speicherkarten

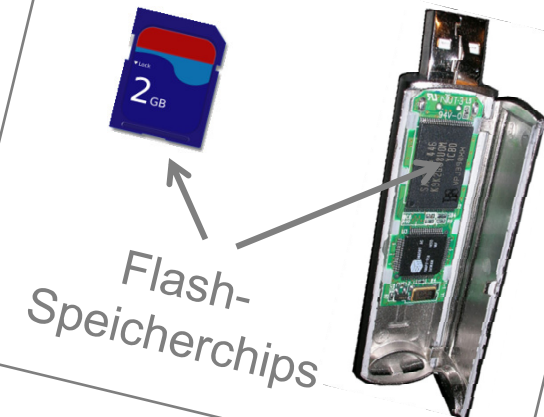


Bild Quelle: www.wikipedia.org

HD vs. SSD



Harddisk

- großer Speicher erhältlich (<3TB)
- günstiger Preis (~0.04€/GB)

- stoßempfindlich
- Lesegeschwindigkeit <100MBit/s
- Schreibgeschwindigkeit <85MBit/s

Vorteil

Nachteil

Solid Stage Disk (SSD)



- mechanisch sehr Robust
- geräuscharm
- geringerer Energieverbrauch (>Akkulaufzeit)
- Lese/Schreibgeschwindigkeiten etwa 200MBit/s möglich

- begrenzte Anzahl Schreibzyklen pro Speicherzelle (etwa 1000000Zyklen)
- geringere Speichergrößen (<240GB)
- erheblich teurer (~1€/GB)

Diskette

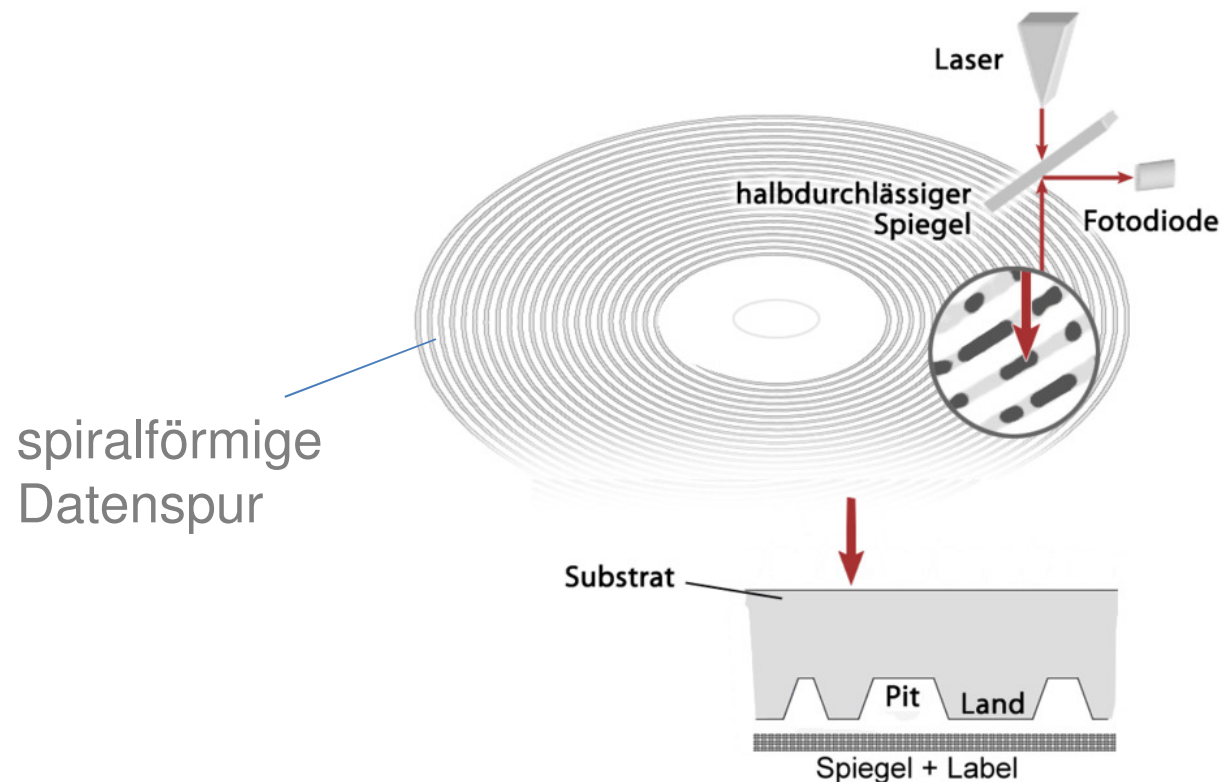
Die Diskette hat, genauso wie eine Festplatte, eine Magnetscheibe zur Datenspeicherung.

Allerdings schleift der Schreib/Lesekopf direkt auf der magnetisierbaren Oberfläche, was die Lebensdauer erheblich einschränkt.



Wie funktioniert ein CD Laufwerk?

Beim Lesen wird die Oberfläche der CD mit einem Laser abgetastet. Von der glatten Oberfläche (Land) wird er reflektiert, an den Pits wird der Laserstrahl zerstreut. Das reflektierte Licht wird mithilfe einer Photodiode ausgewertet.

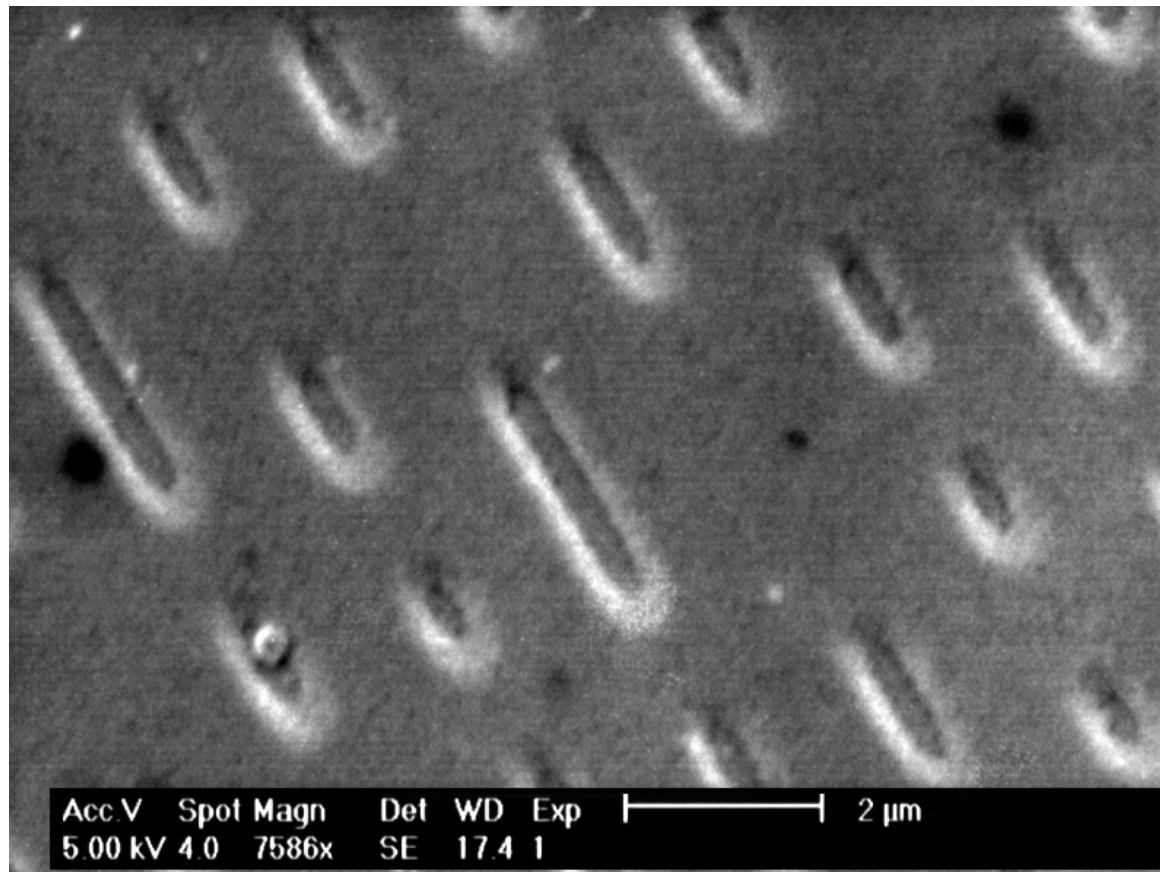


Quelle:
www.wikipedia.org,
www.wikibooks.org

CD vergrößert



CD betrachtet mit Raster-Elektronen-Mikroskop



Ein Haar hat etwa 50μm Durchmesser

Herstellung von CD Rom's



- **Industriellen Fertigung:**
Eine genaue Musterscheibe dient als Druckstempel oder Gießform. Das Muster der Scheibe wird auf eine Aluminiumschicht übertragen, die als Reflexionsschicht dient. Glasklares Polycarbonat dient als Schutzschicht.
- **CD Brennen:**
Bei beschreibbaren Rohlingen besteht die reflektierende Schicht aus einem wärmeempfindlichen Material. Durch Erhitzen der Schicht mit einem Laser wird punktweise die Farbe verändert.

Quelle: www.wikibooks.org

Welche Kapazitäten sind mit CD's möglich?

Medium	Kapazität	Seiten	Schichten
CD	0,64 GB	einseitig	einschichtig
CD	0,70 GB	einseitig	einschichtig
CD	0,80 GB	einseitig	einschichtig
DVD-RAM	4,70 GB	einseitig	einschichtig
DVD-5	4,70 GB	einseitig	einschichtig
DVD-9	8,50 GB	einseitig	zweischichtig
DVD-RAM	9,40 GB	beidseitig	einschichtig
DVD-10	9,40 GB	beidseitig	einschichtig
DVD-17	17,00 GB	beidseitig	zweischichtig
Blu-ray	25 GB	einseitig	einschichtig
Blu-ray	50 GB	einseitig	zweischichtig
Blu-ray	100 GB	einseitig	vierschichtig

Wie groß ist so ein Bit auf einem Speicher?

Interessante Vergleiche	
0,12 nm	Durchmesser eines Siliciumatoms
0,25 nm	Abstand Metallatome im Kristallgitter
10 nm	Kopfabstand auf Festplatte
22 nm	Strukturbreite in der CPU
30 nm	Bitabstand auf Festplatte
50 nm	Mittler Durchmesser eines Virus
125 nm	Tiefe der Pits auf DVD
150 nm	Spurabstand auf Festplatte
320 nm	Spurabstand auf Blu-ray
740 nm	Spurabstand auf DVD
1600 nm	Spurabstand auf CD
10 000 nm	Grenze zwischen Fein- und Grobstaub
50 000 nm	Mittlerer Durchmesser eines Haares

Quelle: www.wikibooks.org