

Nachtrag:

Warum wird bei der CD/DVD von innen nach außen geschrieben/gelesen ?

- Im inneren Bereich weist die CD durch die hohe Rotationsgeschwindigkeit eine hohe Stabilität auf, und eignet sich somit für das Ablegen von Bootsektoren oder Datenformatinformationen.

Datenformat:

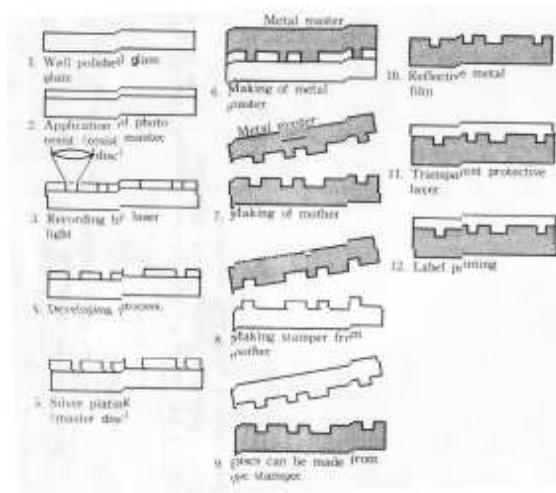
Bei der CD/DVD werden die Datenbits für das Beschreiben auf der CD unter Berücksichtigung von Datenformaten abgelegt. Die Datenformate ergeben sich aus Anforderungen des optischen Systems und der Korrekturverfahren. Folgende Anforderungen sind auf der CD/DVD normiert:

- es dürfen mindestens 2 und höchstens 11 mal eine 0 oder eine 1 auf der CD-Spur in Folge abgelegt werden.
- 1 Byte wird in einen 17bit-langen Code umgewandelt, dabei enthalten 14 bit das eine Byte und 3 Bit werden als Abstandhalte benutzt. Daraus ergibt sich eine 17-Bit lange Periode entlang der Spur.
- 24 Bytes, also 24 mal 17bit zusammen mit 2 Byte für Korrekturverfahren ergeben einen sogenannten frame. 1 Frame entspricht also einer Datenmenge von 24 Byte oder 192 bit.
- Da eine Audio CD mit einer Samplingrate von 16 Bit auflöst, sind in einem Frame 12 Audio-Werte enthalten, d.h. 6 Audio-Werte pro Kanal.
- 1 Sektor ist aus 98 Frames zusammengesetzt, d.h. in einem Sektor sind 588 Audio-Werte in einem Kanal enthalten
- In einer Sekunde werden 75 Sektoren ausgelesen, so dass 44100 Audio-Werte pro Sekunde ausgelesen werden, das entspricht der bekannten Samplingrate von 44,1 kHz für einen Kanal.

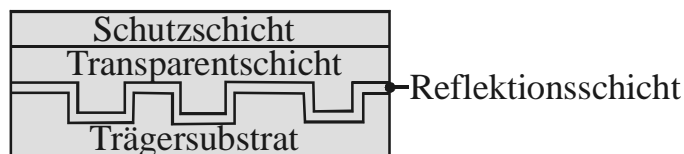
Herstellung einer CD-ROM:

Die wichtigsten Schritte sind:

- a) Glas Master
  - Aufnahme durch UV-Licht „Photolithographie“
  - Entwickeln
  - Aufbringen einer Silberschicht mit einer Dicke von 50-100 nm (oder Gold oder Aluminium)
- b) Metall Master
  - Metall Master durch Elektroformen; ergibt inversen Master
  - Metall Mutter durch Elektroformen/Aufdampfen; ergibt Master
  - von Metall Mutter werden „Pressköpfe“ angefertigt; ergibt inversen Master
- c) CD
  - CDs werden mit Pressköpfen gegossen



Die CD-ROM wird dann mit einer Reflektionsschicht versehen um das Signal zu rausch verhältnis zu optimieren, und mit einer Transparent- und Schutzschicht, damit eine Zerstörung der Informationsschicht verhindert werden kann und die CD beschriftet werden kann.



Bei WORM-Medien („Write-Once-Read-Multiple“) wird zusätzlich eine Farbstoffschicht zwischen der Reflektionsschicht und dem Trägersubstrat eingebracht, die aus Cyanin-/phtalocaniny oder azo-Verbindungen bestehen.

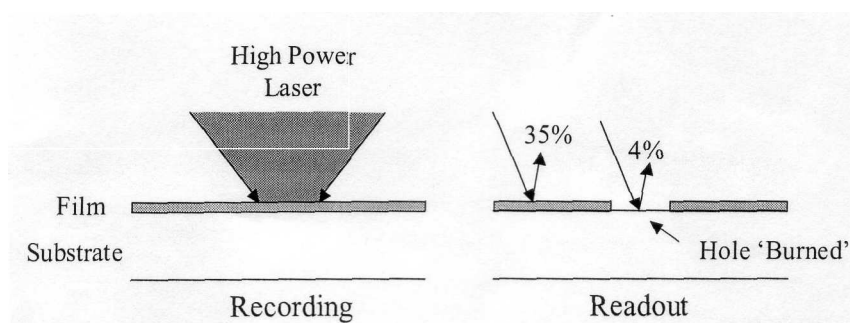
Eine Besonderheit des WORM-Mediums ist, dass beim Produktionsprozess Spuren und Löcher schon in das Medium eingebracht werden, mit denen das Trecking durchgeführt wird. Der Abstand der Löcher ist konstant mit 22,05 kHz.

Für das Schreiben von Informationen über die Farbschicht in ein WORM-Medium gibt es verschiedene Verfahren:

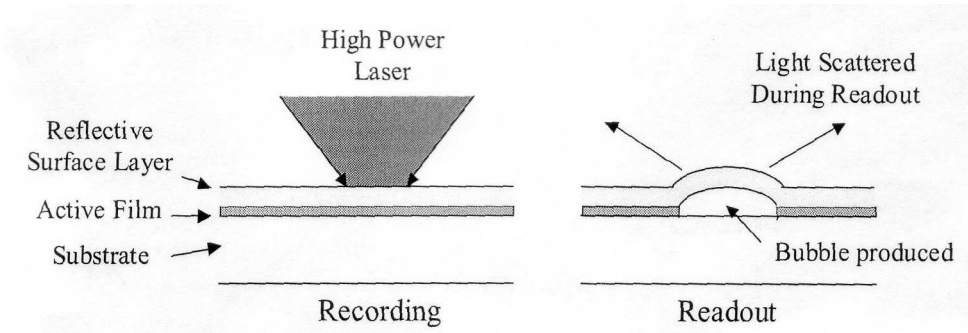
- a) Brennen von Löchern
- b) Blasenbildung
- c) thermo-plastische Verfahren
- d) Phasenänderung
- e) Texturänderung

Entscheidend ist, dass die Verfahren charakteristische Eigenschaften der WORM-Medien sind und unabhängig vom optischen Kopf eingesetzt werden können. Unterschiede ergeben sich lediglich bei dem Signal-zu-Rausch Verhältnis beim Auslesen.

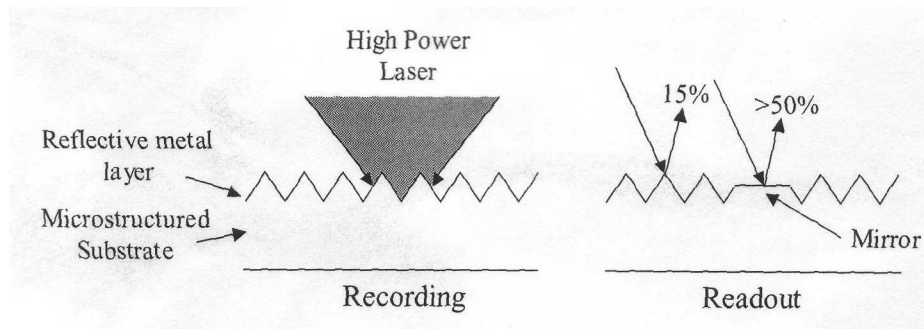
a)



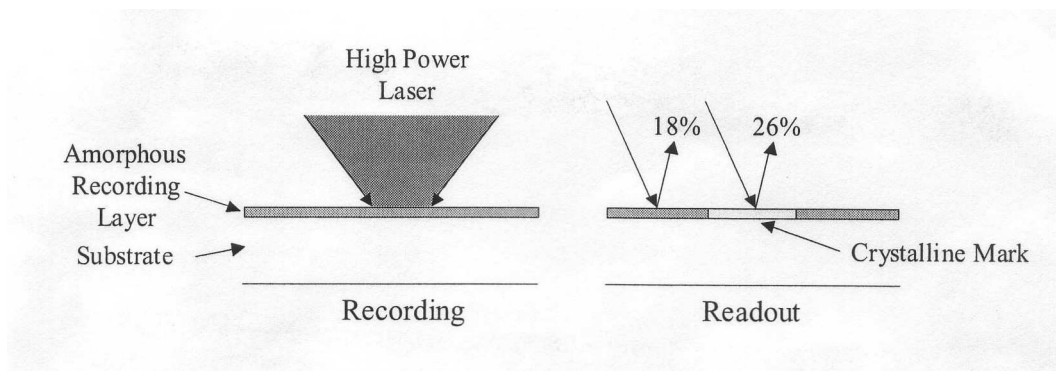
b)



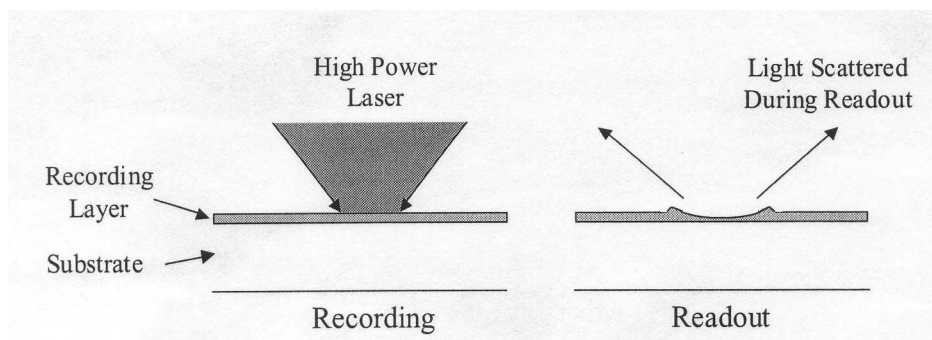
c)



d)



e)



## **Magneto-Optical-Disc MOD**

Mit der Ankündigung der CD im Jahre 1982 wurde auch gleichzeitig die MOD angekündigt. Diese erschien aber erst 1988. Die Prinzipien der MOD wurden bereits in den frühen 70er entwickelt. Heute ist die MOD eher als MOMD bekannt, der Magneto-Optical-Mini-Disc.

### **Prinzip**

Daten werden in kleinen ferro-magnetischen Domänen abgelegt, die erzeugt und gelöscht werden können. Unter ferro-magnetischen Domänen versteht man einen Volumenbereich mit homogener Ausrichtung der Magnetisierung. Die Erzeugung der Domänen erfolgt dabei in der Kombination von Licht mit einem Magnetfeld. Das Licht übernimmt dabei die Funktion das Material lokal zu erwärmen.

### **Thermomagnetisches Schreiben**

Die MOD ist analog zur CD in einer Schichtstruktur aufgebaut und ist um eine MO-Schicht erweitert, in der die Magnetisierung senkrecht zur Schicht steht. Die Orientierung der Magnetisierung kann durch Anlegen externer Magnetfelder invertiert werden. Hierzu muss entsprechend dem Hysterese-Verhalten das extern angelegte Magnetfeld die Koerzitivfeldstärke  $H_c$  überschreiten. Eine Besonderheit, die für das thermomagnetische Schreiben ausgenutzt wird, ist, dass die Koerzitivfeldstärke eine Funktion der Temperatur ist und zu höheren Temperaturen kleiner wird.

Eine Invertierung der Orientierung der Magnetisierung kann in einem externen Magnetfeld durch lokales Erwärmen der MO-Schicht durch fokussiertes Laserlicht erfolgen. Der Vorteil liegt dabei darin, dass eine hohe Ortsauflösung durch das Licht erreicht werden kann.

### **Auslesen der MOD**

Für das Auslesen der MO-Schicht wird ein schwaches Tastlicht gewählt, das so gering ist, dass eine vernachlässigbare Erwärmung resultiert. Der entscheidende physikalische Prozess, der für das Auslesen verwendet wird, ist der magneto-optische Kerreffekt (MOKE). Hierbei wird einfallendes linear polarisiertes Laserlicht beeinflusst, in der reflektierten Laserwelle ist die Lichtpolarisation um einen geringen Winkelbetrag verdreht. Typischerweise liegt dieser Betrag im Bereich von  $0.5^\circ$ . Das Vorzeichen der Verkippung hängt dabei von der Orientierung der ferro-magnetischen Domänen ab.

Wird die Information in Form der Orientierung der ferro-magnetischen Domänen abgelegt, so kann diese also durch Beleuchtung mit linear polarisiertem Licht ausgelesen werden, indem das reflektierte Licht bzgl der Verdrehung der Lichtpolarisation analysiert wird. Dies wird mit einem Polarisator realisiert, dessen Durchlassrichtung parallel zu einer Lage der Lichtpolarisation liegt und damit maximal transmittierend ist. Wird die Orientierung der Domäne invertiert, verdreht sich die Lichtpolarisation und die Transmission durch den Polarisator ist verringert. Die Information, d.h. die Orientierung der ferro-magnetischen Domänen, wird damit in eine Intensitätsmodulation umgewandelt, die mit einfachen Methoden in ein elektrisches Signal umgewandelt werden kann.