

# Laser in optischen Laufwerken

Jacob Assel, Simon Bruder, Eric Doberstein

20.03.2019

## Einführung

Laser ist eine Abkürzung für **L**ight **A**mplification by **S**timulated **E**mission of **R**adiation (Lichtverstärkung durch angeregte Abgabe von Strahlung). Angeregt bedeutet in diesem Fall, dass das Atom, das die Strahlung abgibt sich nicht im Grundzustand befindet.

## Laserdiode

Im einfachsten Fall ist eine Laserdiode so aufgebaut, dass zwischen zwei Halbleitern (p- und n-dotiert) aus z. B. Galliumarsenid oder Indiumphosphid sich die aktive Region befindet, in der die Elektronen und Löcher rekombinieren. Bei der Rekombination wird Strahlung in der Form von Photonen frei, die als Laserstrahl sichtbar wird.

## Anwendungen

<b>Fertigungstechnik</b>	<b>Vermessungstechnik</b>	<b>Alltagsgeräte</b>	<b>Medizintechnik</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Lasercutter</li><li>• Schweißen</li><li>• Bohren</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Entfernungsmessung</li><li>• Geschwindigkeitsmessung</li><li>• Tunnelbau (Richtstrahl)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Laserdrucker</li><li>• CD-Player</li><li>• Laserpointer</li><li>• Kassenscanner</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Beseitigung von Tumorgewebe</li><li>• Netzhautbefestigung</li><li>• Veröden von Krampfadern</li></ul>

## Aufbau einer CD

Einer CD besteht hauptsächlich aus Polycarbonat (Plastik). Über dieser befindet sich eine Schicht Aluminium, die das Licht des Lasers reflektiert. Eine Schutzschicht schützt vor Kratzern. Obenauf liegt die Schicht mit dem Aufdruck.

## Arten

<b>Sichtbare Farbe</b>	<b>Farbstoff</b>	<b>Farbe Reflexionsschicht</b>	<b>Lebensdauer</b>
Gold	transparent	Gold	100 Jahre
Blau	günstiges Blau	Silber	100 Jahre
Grün	günstiges Blau	Gold	10 Jahre

## Pits und Lands

Mit ihnen werden die Daten gespeichert. Pits sind die Vertiefungen, Lands die Erhöhungen. Die Daten werden als 0 und 1 gespeichert, wobei ein Wechsel zwischen Pit/Land oder Land/Pit einer 1 entspricht, keiner einer 0.

## Verschiedene Speichermedien

Name	Speicherplatz	Spurabstand	Laserfarbe
CD	500 – 900 MB	1,6 $\mu\text{m}$	Infrarot
DVD	4,7/8,5 GB	0,74 $\mu\text{m}$	Rot
Blu-ray	bis zu 200 GB	0,32 $\mu\text{m}$	Violett

### Supren auf einer CD

Die Spuren sind kreisförmig angeordnet. Es gibt zwei Möglichkeiten, wie sie ausgelesen werden:

- **CLV:** Hierbei wird die Geschwindigkeit beibehalten. Die Pits und Lands werden nach außen in größerem Abstand angeordnet, um noch alle lesen zu können.
- **CAV:** Hierbei wird die Geschwindigkeit reduziert, wenn der Lesekopf nach Außen gelangt. So kann der Speicherplatz außen optimal genutzt werden.

## Speicherung

Auf einer Audio-CD müssen Schallwellen so digital codiert werden, dass man sie auch von einem beschädigten Medium wieder in Schallwellen umgewandelt werden können.

### Codierung von Ton: Das Nyquist-Shannon-Abtasttheorem

Schallwellen werden mit einer bestimmten Frequenz (44100 Hz) abgetastet und für jeden Punkt, an denen die Abtastfrequenz die Schallwelle schneidet wird ein Datenpunkt gespeichert. Jeder Datenpunkt enthält zwei Werte: Den Zeitpunkt der Abtastung und die Amplitude (Ausschlag  $\rightarrow$  Lautstärke). Aus diesen Datenpunkten kann später eine ungefähre Schallwelle rekonstruiert werden. Dabei ist zu beachten, dass die höchste darstellbare Frequenz die Hälfte der Abtastrate beträgt (im Fall der CD also 22,05 KHz).

### Fehlerkorrektur

Der wie oben beschriebene Datenstrom wird in kleinere Pakete aufgeteilt. Jedes der Pakete wird mit einer Prüfsumme versehen, die es ermöglicht, Fehler in diesem Paket zu erkennen und zu korrigieren. Zusätzlich dazu werden die Pakete möglichst großflächig zu verteilen, um die Fehler zu verteilen und dadurch Interpolation zu erleichtern.

## Quellen

<https://presis.sbruder.de/1cq>