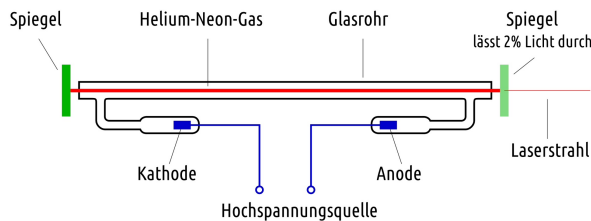


Der Helium-Neon Laser

Laserprinzip

Beim Helium-Neon-Laser (He-Ne-Laser) wird zum Pumpen elektrische Energie verwendet. Dadurch dass eine Hochspannungsquelle am Glasrohr angeschlossen ist, kommt es zu einer Gasentladung. Dabei werden weitere Elektronen frei, die mit den Helium- und Neon-Atomen zusammenstoßen.



Viele Helium-Atome werden durch eine solche Gasentladung angeregt. In einem Helium-Atom geschieht dabei Folgendes: Durch die Stöße mit schnellen freien Elektronen der Gasentladung wird Energie auf das Helium-Neon-Atom übertragen. Das Atom hat durch den Stoß Energie aufgenommen und der Zustand ist metastabil, bleibt also verhältnismäßig lange erhalten.

Nun sind in einem Gas die Teilchen ständig in Bewegung und stoßen miteinander zusammen. Trifft ein angeregtes Helium-Atom auf ein Neon-Atom in energetischem Grundzustand, kann das Helium-Atom seine gesamte Anregungsenergie bei der Kollision auf das Neon-Atom übertragen. Das Neon-Atom hat nun ein Energieniveau über seinem energetischen Grundzustand. Das Energieniveau des Neon-Atoms ist metastabil. Kommt ein passendes Photon, um die stimulierte Emission auszulösen, geht das Atom nicht direkt auf den Grundzustand zurück, sondern zunächst auf ein Energieniveau 1,96 eV unter dem vorherigem. Dieser Zustand ist allerdings nicht stabil, weswegen das Energieniveau des Atoms nach kurzer Zeit um 18,70 eV sinkt. Nun beginnt der Kreislauf von vorne.

Anwendung

Typischen Anwendungen eines He-Ne-Lasers

- Messtechnik
- früher zur Augenheilkunde und zur Lasertherapie
- früher als Baustellen-Laser
- früher in Barcode-Scannern zu finden
- Ideal für Laborexperimente
- lange Zeit genutzt um Hologramme zu erzeugen

Resonator

Der Resonator eines He-Ne-Lasers verstärkt das Licht, indem er es zwischen zwei Spiegeln hin- und herreflektiert. Dabei werden durch die Resonanzbedingungen stehende Wellen gebildet, die die Frequenzen des Laserlichts festlegen. Diese stehenden Wellen entstehen, wenn die Resonatorlänge ein ganzzahliges Vielfaches der halben Wellenlänge des Lichts ist. So wird schmalbandiges, kohärentes Licht erzeugt, das als Laserstrahl genutzt werden kann.

Strahleigenschaften

- Wellenlänge: 632,8nm (rot) und 543,5nm (grün)
- sehr schmalbandige Strahlung
- hohe Stabilität der Ausgangsleistung und Wellenlänge
- Richtwirkung: Hohe Strahldirektionalität mit geringer Abweichung vom Strahlgang.

