

Der Laser, eine außergewöhnliche Lichtquelle

Anfang der 60er Jahre wurde in den Vereinigten Staaten der erste Laser – eine Lichtquelle mit außergewöhnlichen Eigenschaften – entwickelt.

Auffällig war die extreme Bündelung des Lichtstrahls und die damit mögliche Konzentration von Lichtleistung.

Ein weites Feld

Neben ihrer bedeutendsten Anwendung in der Forschung ist Lasertechnik heute in vielen wichtigen Arbeitsbereichen zu finden:

In der Materialbearbeitung zum Schweißen, Schneiden, Bohren.

In der Medizin z. B. bei der Augenheilkunde und der Behandlung von Geschwüren.

In der Meßtechnik für Richtungs- und Entfernungsmessungen.

In der grafischen Industrie, um z. B. elektronische Rasterpunkte oder Halbtöne zu belichten.

HELL setzt Laser in einer zunehmenden Zahl von Gerätetypen ein, z. B. im Telebildempfänger TM 4006, im neuen Pressfax P 100, in Chromographen und Digigraphen 40 A 40.

Was ist Laserlicht?

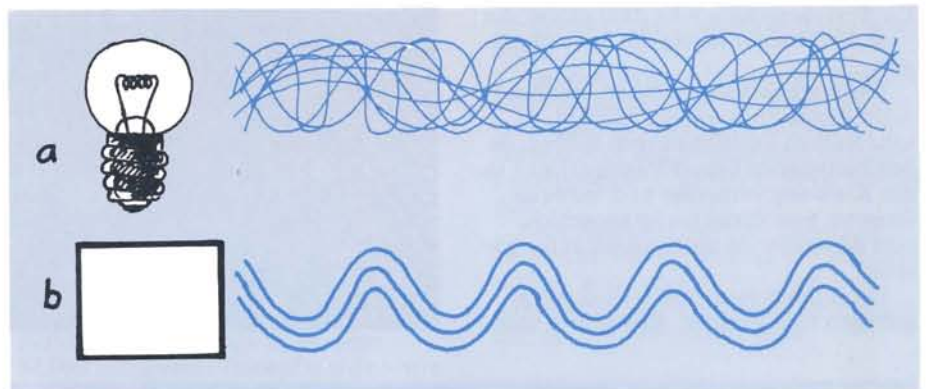
Licht als elektromagnetische Strahlung wird durch Wellen beschrieben. Charakterisiert werden diese Wellen durch ihre Wellenlänge, ihre Stärke und ihre Schwingungs- und Ausbreitungsrichtung.



Dieses Symbol eines Laserstrahls weist auch bei HELL-Geräten darauf hin, in welchem Geräteteil Laserlicht erzeugt und verwendet wird. Als Hinweisschild wird das Symbol vor allem aufgeklebt, weil es die Sicherheitsvorschriften so verlangen.

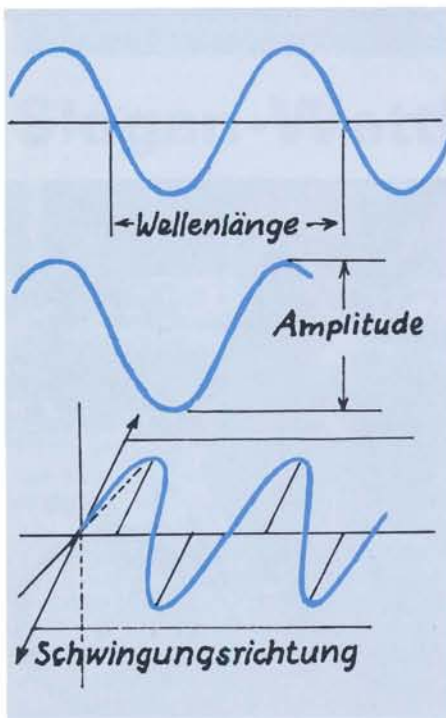
Wie aus der Grafik unten zu entnehmen ist, besteht das Licht z. B. einer Glühbirne aus einem zufälligen Gemisch sehr vieler Lichtwellen, die ohne Beziehung zueinander schwingen.

Der völlig im Gleichtakt schwingende Wellenfluß ist ein Kennzeichen des Laserlichts: Es ist kohärent (d. h. zusammenhängend). Das Licht des Lasers zeigt nur eine Wellenlänge, es ist einfarbig (monochromatisch). Meist schwingt es nur in einer Richtung, d. h. es ist linear polarisiert.



Grafische Darstellung des Lichtstrahls

- a) einer Glühbirne
- b) eines Lasers

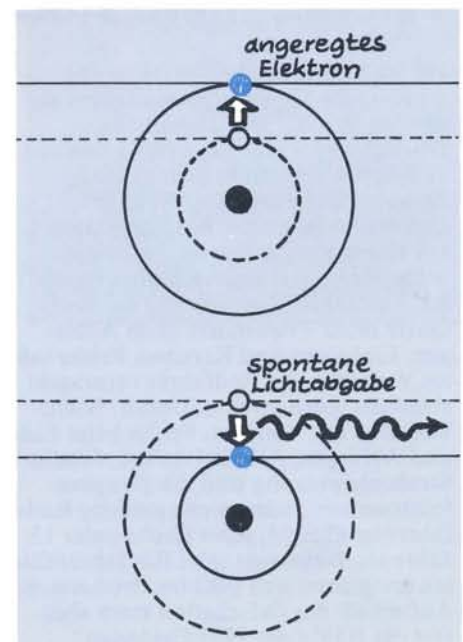


Wie entsteht Licht? Wie entsteht Laserlicht?

Das Prinzip der Entstehung von Licht sei zunächst erläutert. Wie auch die Grafik rechts zeigt, besteht ein Atom aus einem Kern, der von einer bestimmten Anzahl von Elektronen umkreist wird.

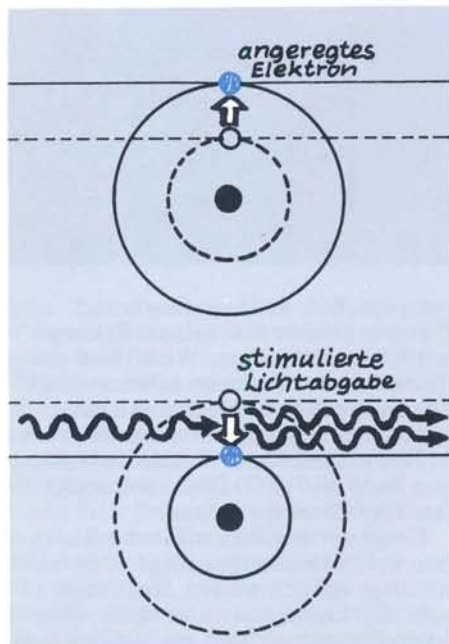
Wird dem Atom Energie (z. B. in Form von Licht) zugefügt, so können die Elektronen auf eine energiereichere Umlaufbahn (Niveau) gebracht werden, d. h. sie werden angeregt. Fallen sie zurück, geben sie Energie (z. B. in Form von Licht) ab.

Diese nach einer gewissen Zeit von selbst ablaufende Lichtausstrahlung nennt man spontane Emission.



Laserlicht durch stimulierte Emission

Trifft Licht gleicher Energie auf ein angeregtes Atom, so kann es dieses zur Lichtabgabe zwingen. Das Licht dieser „stimulierten Emission“ hat die Eigenschaft, daß es in gleicher Richtung und gleichem Takt (gleicher Phase) mit der „stimulierenden“ Lichtwelle schwingt, also mit dieser kohärent ist.



Die Lichterzeugung nach diesem Prinzip hat das Wort „LASER“ geprägt, Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, d. h. aus der engl. Sprache übersetzt: „Lichtverstärkung durch stimulierte Emission von Strahlung.“

Stichworte zur Laser-Technik

Elektronenanregung

Erhöhung des Energiezustandes der äußeren Elektronen von Atomen und Molekülen

Fluoreszenz

Abgabe der durch Elektronen gespeicherten Energie als Lichtstrahlung

Lichtemission

ein anderes Wort für Fluoreszenz s. o.

kohärent

alle Wellen schwingen im gleichen Takt

Lineare Polarisation

Lichtschwingungen in nur einer Ebene

monochromatisch

einfarbig (Licht nur einer Wellenlänge)

stimulierte Emission

durch Lichteinstrahlung erzwungene Fluoreszenz (Emission) angeregter Atome oder Moleküle. Das emittierte Licht strahlt in gleicher Richtung und im Gleichtakt mit dem eingestrahlenen Licht.

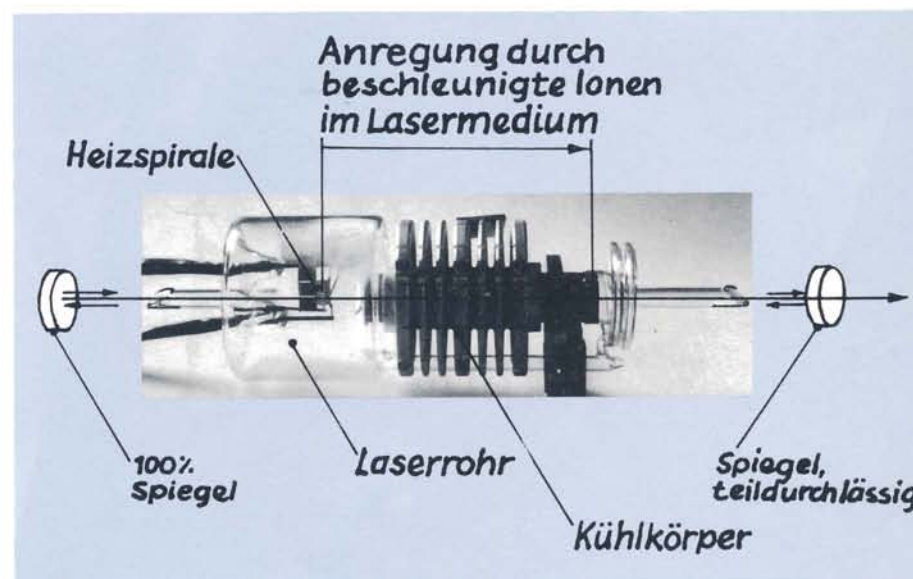
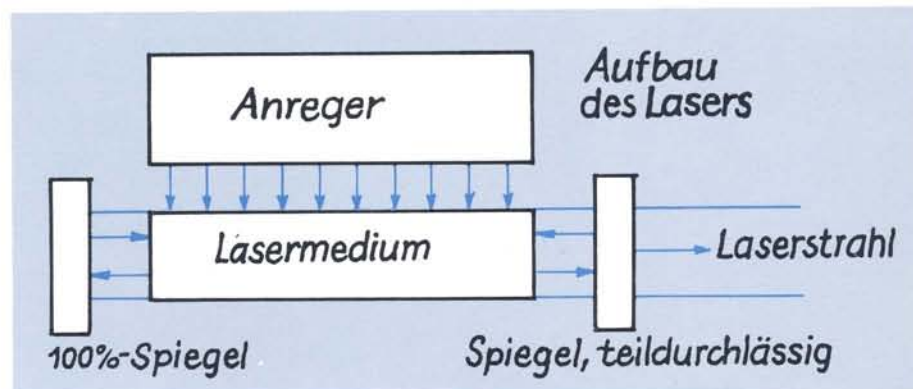
Der Laser – schematisch dargestellt

Die Lichtaussendung erfolgt durch das Lasermedium; es kann aus verschiedenen Stoffen bestehen: festen Körpern, Flüssigkeiten oder Gasen. Aber es müssen in ihnen fluoreszierende Atome, Ionen, Moleküle oder fluoreszierende Farbstoffe enthalten sein.

Das Lasermedium erhält durch einen Anreger die notwendige Energiezufuhr. Bei einem Gaslaser kann der Anreger eine elektrische Entladung sein. Blitzlampen bilden den Anreger für Festkör-

per- und Farbstofflaser, aber es werden auch Laser als Anreger für Laser benutzt.

Zwischen den Spiegeln wird Laserlicht (durch Pfeile dargestellt) hin- und herreflektiert; es durchdringt das Lasermedium mehrfach und verstärkt sich durch stimulierte Emission. Ein Teil dieses Lichts verläßt den Laser durch den teildurchlässigen Spiegel als gebündelter Strahl.



Bei HELL eingesetzte Laser

Zwei Arten von Gaslasern werden installiert.

1. Argonionen-Laser mit blauer Emission zur Filmbelichtung bei Recordern, z. B. bei den Chromagraphen CR 401 oder den Pressfax-Empfängern P 100.
2. Helium-Neon-Laser mit rotem Licht. Sie werden eingesetzt zur Belichtung bei dem Telebildempfänger TM 4006.

Der Proof-Recorder CPR 403 hat einen speziellen Argonionen-Laser, der gleichzeitig blaues und grünes Licht aussendet, und zusätzlich einen Helium-Neon-Laser, der rotes Licht aussendet.

Die besonderen Eigenschaften des Laserlichts erlauben die Erzeugung kleiner Lichtpunkte mit optimaler Tiefenschärfe. Hinzu kommt, daß sich Laserstrahlen mit Modulatoren äußerst schnell in ihrer Lichtleistung regeln lassen. Deshalb werden Laser bei HELL als ideale Lichtquellen für die Belichtung von Filmen mit feinsten Punktauflösung und hoher Geschwindigkeit immer aktueller.

Nächste Folge:

Der Digigraph 40 A 40