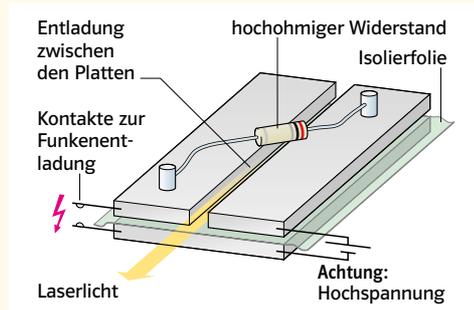


Laser in Umwelt und Technik

Der Laser Laserpointer, Abtast-Laser in CD- und DVD-Spielern, aber auch technische Laser in Umwelttechnik und der Medizin, z. B. für Operationen an der Hornhaut des Auges, oder der Metalltechnik zum Schneiden von Stahlplatten: Laser werden heute an sehr vielen Stellen unseres Alltags und in der Technik eingesetzt. Laserlicht bzw. ein schmaler Laserstrahl kann je nach Anwendung sehr kleine (z. B. CD-Spieler) bis extrem hohe Leistungen pro bestrahlter Fläche (z. B. zum Schneiden von dicken Stahlplatten) besitzen.

Das Wort **Laser** ist eine Abkürzung für **Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation**. Ein Laser basiert auf der Existenz metastabiler Zustände, aus denen Elektronen erst nach längerer Verweildauer oder infolge äußerer Einflüsse in energetisch günstigere Zustände übergehen. Derzeit lassen sich solche Zustände in bestimmten Gasen, Halbleitern, einigen Kristallen und Farbstoffen technisch für die Erzeugung von Laserlicht nutzen.

B2 zeigt den prinzipiellen Aufbau eines Stickstofflasers, der auch mit Luft betrieben werden kann, da der Stickstoffanteil in Luft $\approx 78\%$ beträgt. So ein Laser besteht aus einem Plattenkondensator mit isolierender Folie, dessen eine Platte geteilt ist. Die Teile werden durch einen hochohmigen Widerstand elektrisch miteinander verbunden. Eine Hochspannung zwischen den Platten führt an den Kontakten zu einer Funkenentladung, die am Kondensator wie eine Wechselformung wirkt. Durch den hochohmigen Widerstand entsteht für kurze Zeit auch ein Ladungs- und Spannungs-

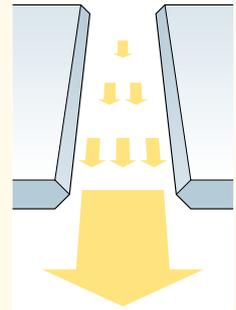


B2 Prinzipieller Aufbau eines Luftlasers

unterschied zwischen den beiden oberen Plattenteilen. Es kommt zwischen ihnen zu einem Ladungsausgleich über den Luftspalt. Die Stickstoffmoleküle werden dabei angeregt und erzeugen in stimulierter Emission einen kurzen Laserimpuls (\rightarrow B4). Das Licht dieses Lasers hat eine Wellenlänge im UV-Bereich. Mit anderen Gasen kann in dieser Anordnung Laserlicht mit anderen Wellenlängen erzeugt werden.

Man kann heutzutage rote und grüne Laserpointer kaufen. Auch blaue Laserpointer gibt es bereits, es wird aber noch intensiv daran geforscht, sie billig herstellen zu können. Ist dies einmal geschafft, könnte man damit günstige Projektionsgeräte bauen, denn aus den Grundfarben Rot, Grün und Blau ließen sich wie auch bei Röhren-Monitoren alle Farben additiv mischen. Da ein Laserstrahl ein sehr schmales, fast paralleles Lichtbündel darstellt, könnte man damit auf eine Leinwand schnelle Bildfolgen Pixel für Pixel „schreiben“. Diese Projektionsgeräte bräuchten daher keine teuren Objektive mehr.

Exkurs



B4 Induzierte Emission im Luftspalt



B5



B1 Lasershow



B3 Geschwindigkeitsmessung



B6 Metallschneider