

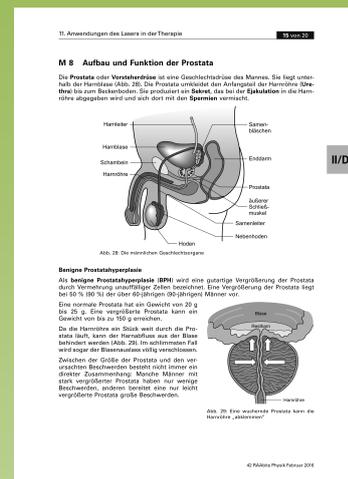
SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Physik in der Medizin*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Physik in der Medizin (Teil II): Anwendungen des Lasers in der Therapie

Axel Donges, Isny im Allgäu

Illustriert von W. Zettlmeier

Im Jahre 1960 wurde der erste Laser – ein Rubinlaser – von **Theodore H. Maiman** und seinem Assistenten **Charles Asawa** konstruiert. Viele Forscher bauten seinen Laser – teilweise abgewandelt – nach. Dabei wurde immer deutlicher, dass der Laser in vielen Bereichen eingesetzt werden konnte.

Auch die Mediziner erforschten mögliche **Anwendungen**. Die ersten Erkrankungen, die man mit einem Laser behandelte, waren **Feuermale** und **Netzhautablösungen**. Heute – mehr als ein halbes Jahrhundert später – hat sich der Laser eine Vielzahl von Einsatzgebieten in der Medizin erschlossen. Diese umfassen sowohl Alternativen zu traditionellen Behandlungsmethoden als auch gänzlich neue Therapieformen. Die Hauptanwendungen liegen dabei im Bereich der **Chirurgie** und da insbesondere im Bereich der Augenheilkunde. Laser werden aber auch zur Erkennung von Krankheiten (Diagnostik) eingesetzt.



© Courtesy: HRL Laboratories, LLC.

Abb. 1: Dr. Theodore H. Maiman (1927–2007) baute 1960 den ersten Laser.

II/D

**Auch Th. Maiman –
der „Vater des Lasers“ – profitierte
von seiner Erfindung:
Er unterzog sich im Jahre 2000 in München
einer lasergestützten Prostata-Operation.**

Der Beitrag im Überblick	
<p>Klasse: 11/12</p> <p>Dauer: 8 Stunden</p> <p>Ihr Plus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ aktuelles Thema ✓ fächerübergreifend (Physik – Biologie – Medizin – Chemie) 	<p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften der Laserstrahlung • Wechselwirkung Licht – Materie • Behandlung eines Feuermals • Netzhaut-Operationen • Korrektur von Fehlsichtigkeit • Prostata- und Harnstein-Operationen

Fachliche und didaktisch-methodische Hinweise

Beispiele aus der Lasermedizin

Die Medizin hat – insbesondere in den letzten 200 Jahren – große Fortschritte gemacht. Dazu zählen nicht nur die Entwicklung neuer Medikamente, sondern in hohem Maße auch die Bereitstellung fortschrittlicher Geräte, Mess- und Diagnoseverfahren. Dabei spielt seit über 50 Jahren auch der **Laser** eine wichtige Rolle.

In der **Chirurgie** ist der Laser als „**unblutiges**“ **Skalpell** bekannt. Blutgefäße werden nach dem Durchtrennen gleich wieder verschlossen, was (fast) unblutige Operationen erlaubt.

Die Anwendungen des Lasers in der Medizin sind sehr vielfältig. Das Anwendungsspektrum reicht von eher kosmetischen Anwendungen (z. B. **Haarentfernung**, **Faltenbehandlung**, **Entfernung von Tätowierungen**) bis hin zu aufwändigen operativen Eingriffen (z. B. **Entfernung eines Blasenkarzinoms**). Große Bedeutung hat der Laser auch in der **Augenheilkunde** (z. B. bei der Behandlung von Netzhautablösungen bzw. Netzhautblutungen und der Korrektur von Sehfehlern). In diesem Beitrag werden einige prominente lasermedizinische Anwendungen näher beleuchtet.



Abb. 2: Ein eher kosmetischer Eingriff ist das Bleichen der Zähne oder die Haarentfernung mithilfe eines Lasers.

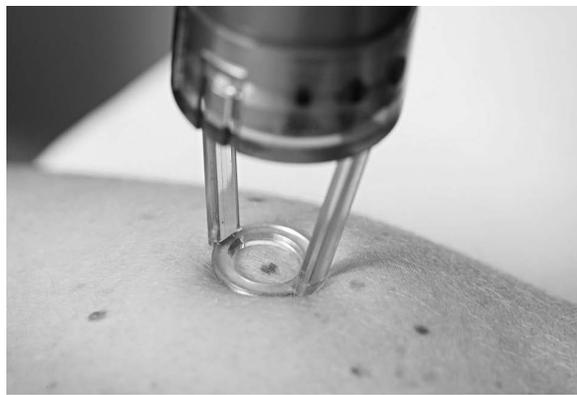


Abb. 3: Muttermale können mit Laserstrahlung schnell und unblutig entfernt werden.

Hinweise zur Gestaltung des Unterrichts

Wir versuchen nicht, eine Gesamtübersicht über alle lasermedizinischen Anwendungen zu geben. Wir beschränken uns hier auf einige wenige, ausgesuchte **Beispiele**.

Im Material **M 1** stellen wir die wichtigsten Parameter der Laserstrahlung vor. In den Materialien **M 2** und **M 3** wird die Wechselwirkung zwischen Laserlicht und Materie (z. B. biologischem Gewebe) thematisiert. Die Entfernung eines Feuermals wird in Material **M 4** beschrieben. Der Aufbau und die optischen Eigenschaften des Auges sind Gegenstand von Material **M 5**. Darauf aufbauend werden in **M 6** und **M 7** zwei laserchirurgische Operationen am Auge vorgestellt (Netzhaut-Koagulation und LASIK). In Material **M 8** wird die Basis zum Verständnis der in **M 9** erläuterten Prostata-Behandlung gelegt. In Material **M 10** beschreiben wir die Zertrümmerung von Harnsteinen. Den Abschluss bildet eine **Lernerfolgskontrolle (M 11)**.

Fachübergreifendes Unterrichten

Die inhaltliche Nähe des Themas zur Biologie legt eine interdisziplinäre Zusammenarbeit mit der Biologie-Lehrkraft nahe.

Bezug zu den Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz

Allg. physikalische Kompetenz	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schüler ...	Anforderungsbereich
F 1–F 3, E 1, E 4	... kennen die wichtigsten Eigenschaften eines Laserstrahls,	I
F 1–F 3, E 1, E 4	... lernen die verschiedenen Wechselwirkungen zwischen Licht und Materie (biologischem Gewebe) kennen,	I
F 1–F 3, E 1	... kennen Aufbau und Funktion des Auges und der Prostata,	I
F 1–F 3, E 1	... lernen verschiedene lasergestützte Operationstechniken kennen.	I

Für welche Kompetenzen und Anforderungsbereiche die Abkürzungen stehen, finden Sie auf der beiliegenden CD-ROM 42.

II/D

Materialübersicht

Ab = Arbeitsblatt/Informationsblatt

M 1	Ab	Die Eigenschaften eines Laserstrahls
M 2	Ab	Reflexion, Brechung und Absorption
M 3	Ab	Wechselwirkung von Licht mit biologischem Gewebe
M 4	Ab	Die Entfernung von Feuermalen
M 5	Ab	Das menschliche Auge
M 6	Ab	Laser-Koagulation der Netzhaut
M 7	Ab	Die Laser-in-situ-Keratomileusis
M 8	Ab	Aufbau und Funktion der Prostata
M 9	Ab	Die Behandlung der benignen Prostatahyperplasie
M 10	Ab	Laser-Lithotripsie von Harnsteinen
M 11	Ab	Sind Sie fit? – Testen Sie Ihr Wissen!

Die Erläuterungen und Lösungen zu den Materialien finden Sie ab Seite 20.

Minimalplan

Wenn nur wenig Zeit zur Verfügung steht, behandeln Sie nur die Materialien **M 1–M 3** im Unterricht. Mit dem darin vermittelten Grundwissen können Ihre Schüler die Materialien **M 4** (dermatologische Anwendung) und/oder **M 5–M 7** (ophthalmologische Anwendungen) und/oder **M 8–M 10** (Anwendungen in der Urologie) als **Hausaufgabe** bearbeiten.

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Physik in der Medizin*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

