

Medizinische Biophysik 9. Vorlesung

Licht in der Medizin

VII. LASER

1. Entstehung des Laserlichtes
 - Induzierte Emission
 - Besetzungsinversion
 - Laserniveau
 - Pumpen
 - Positive Rückkopplung
 - Optischer Resonator
2. Eigenschaften der Laserstrahlung
3. Lasertypen
4. Medizinische Anwendung
 - Absorption in Geweben
 - Folgerungen der Absorption
 - Anwendungsbeispiele

VII. LASER

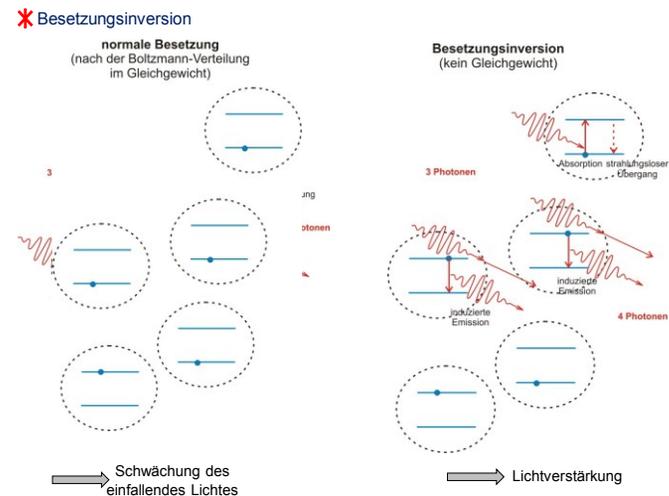
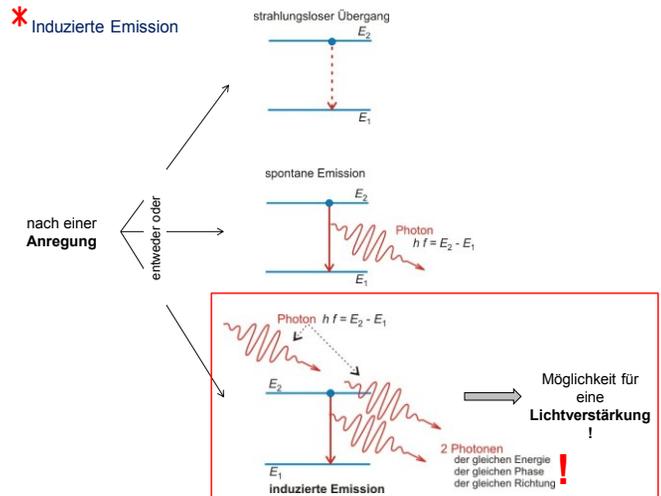
light amplification by stimulated emission of radiation



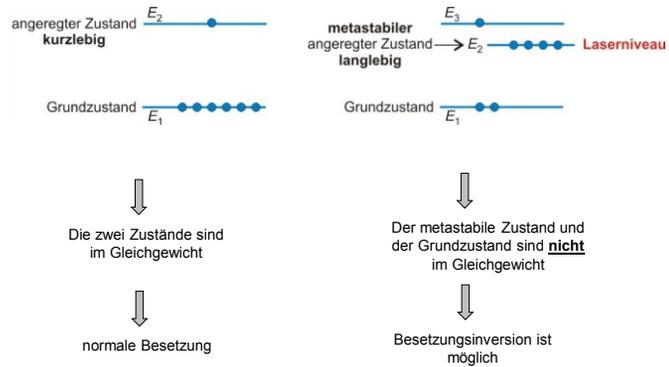
1. Entstehung des Laserlichtes

6 Schlüsselwörter des Lasers:

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| * Induzierte Emission | * Pumpen |
| * Besetzungsinversion | * Rückkopplung |
| * Laserniveau | * Optischer Resonator |

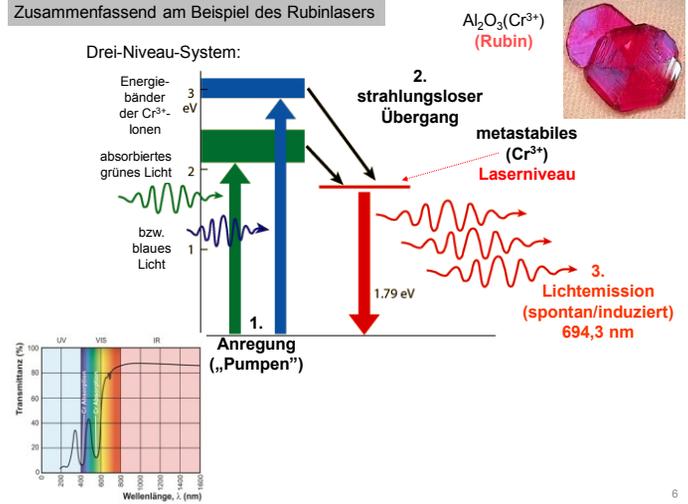


* Laserniveau



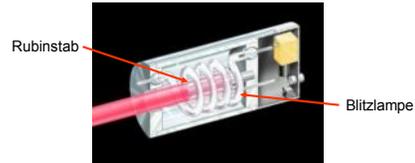
5

Zusammenfassend am Beispiel des Rubinlasers

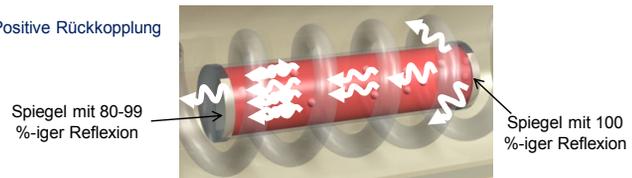


6

* Pumpen

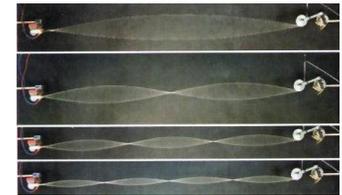
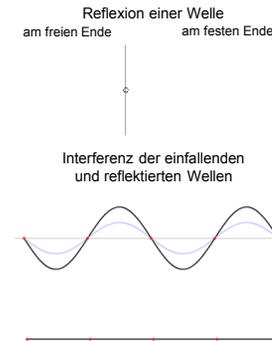


* Positive Rückkopplung

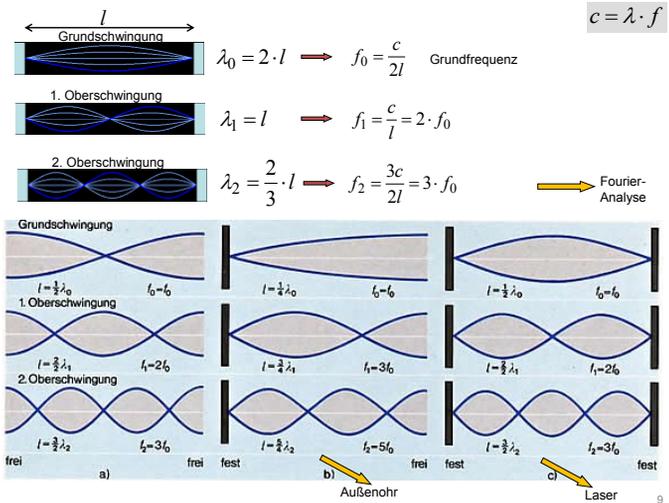


7

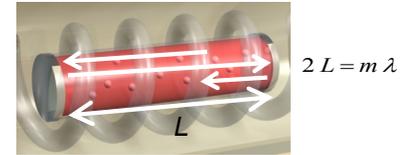
▪ Stehende Wellen



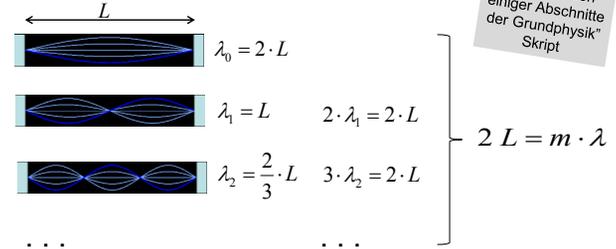
8



* Optischer Resonator

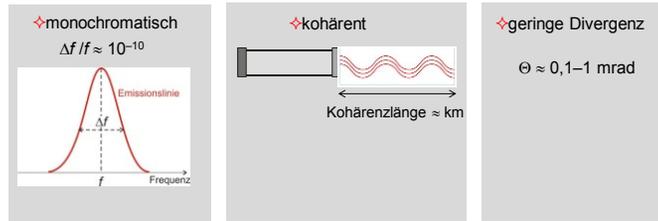


Stehende Wellen in einem Resonator:



Siehe „Kurze Rekapitulation einiger Abschnitte der Grundphysik“ Skript

2. Eigenschaften der Laserstrahlung



♦ hohe Intensität $J \approx 10^3 - 10^{14} \text{ W/m}^2$

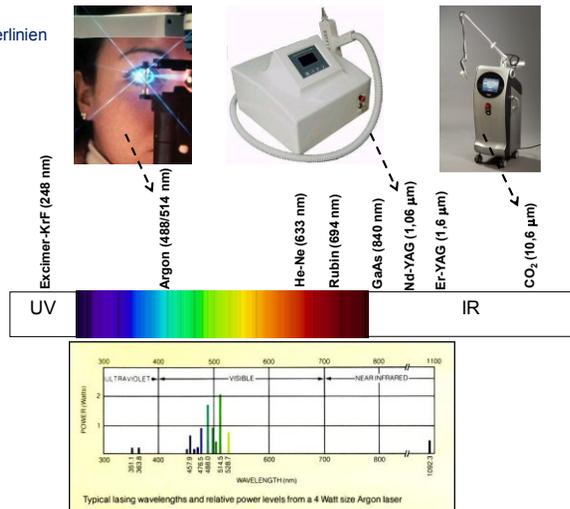
+

♦ polarisiert

3. Lasertypen

- Betriebsart
 - Dauerstrichlaser
 - Impulslaser
- Lasermaterial
 - gasförmig
 - flüssig
 - kristallin

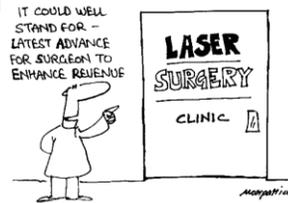
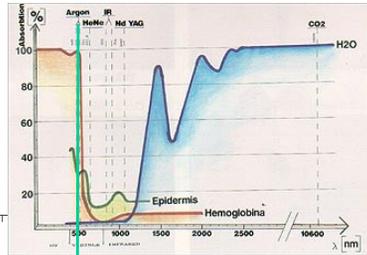
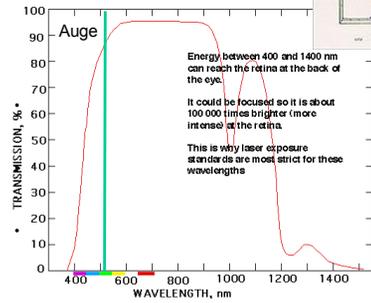
▪ Laserlinien



4. Medizinische Anwendung

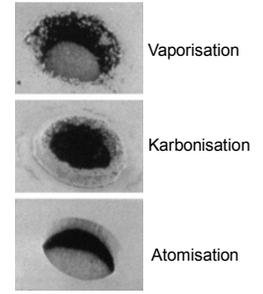
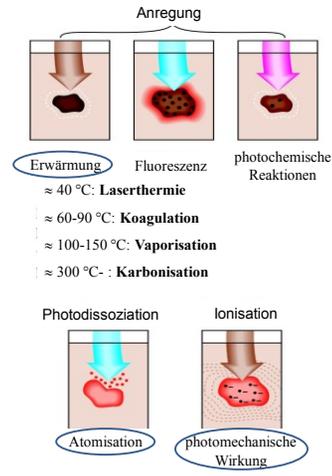
- Absorption in Geweben

z. B. Argon (488/514 nm)



13

- Folgerungen der Absorption



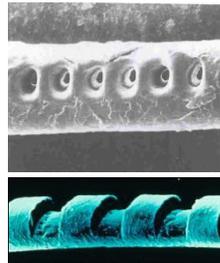
14

- Beispiele

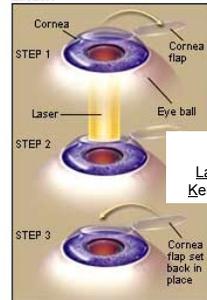
Laserbehandlung der Hornhaut



Laserbohrungen durch ein menschliches Haar



LASIK



LASIK: Laser In-situ Keratomileusis

© 2003 WebMD Inc.

15



Port Wine Stain



vor der Behandlung nach der Behandlung

Laser Resurfacing



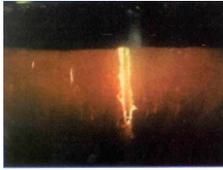
Enthaarung



Entfernung von Tätowierungen

16

Herzwan chirurgie



Kehlkopfchirurgie



Leg Veins After 2 Laser Treatments



Trommelfelldurchbohrung



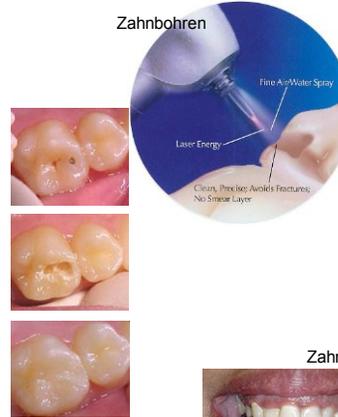
Veterinärmedizinische Beispiele



17

19

Zahnbohren



Entfernen von Zahverfärbungen

Zahnfleisch-Entfernung



18

Hausaufgaben: ■ Neue Aufgabensammlung 2. Teil 9.3-6



20