



Laser: Was bedeutet das?

Light

Amplification by

Stimulated

Emission of

Radiation

- *Bezeichnung für einen Prozeß*
- *Heute: Apparat zur Erzeugung von Licht*

Hochwertige Form von Licht: **Laserlicht**

- 3 -



Inversion der Besetzung

Wenn:

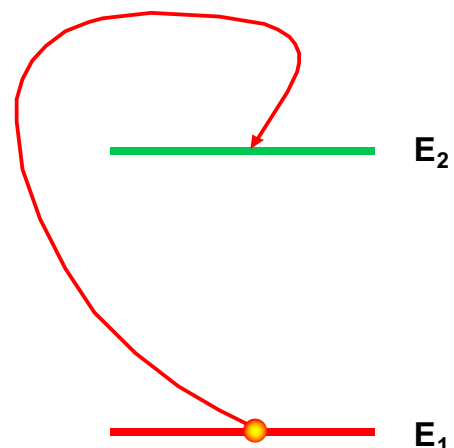
Mehrheit der Atome

(1) im Grundzustand

-> Absorption

(2) im angeregten Zustand

-> stimulierte Emission



(1) ist "Normalfall".

Elektronen müssen durch Energiezufuhr angeregt werden

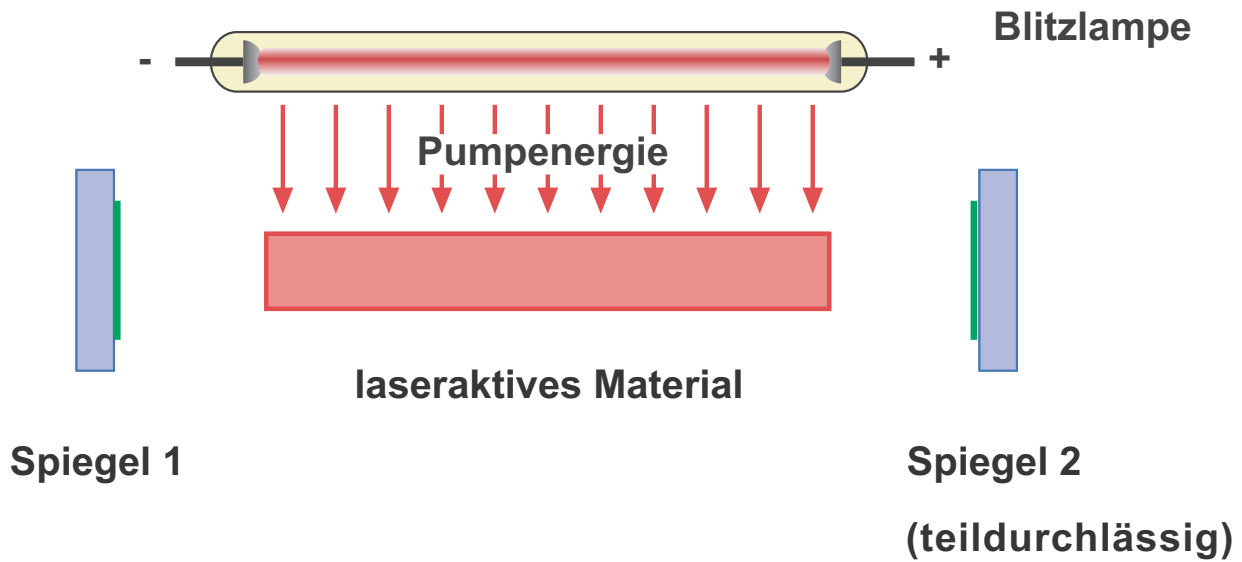
▶ Herstellen einer Inversion durch "Pumpen" des oberen Zustands

- 14 -



Aufbau eines Lasers

1. Laseraktives Material
 2. Resonator (zwei Spiegel)
 3. Energiequelle zum "Pumpen" (z.B. Blitzlampe)
- } → **Laser**

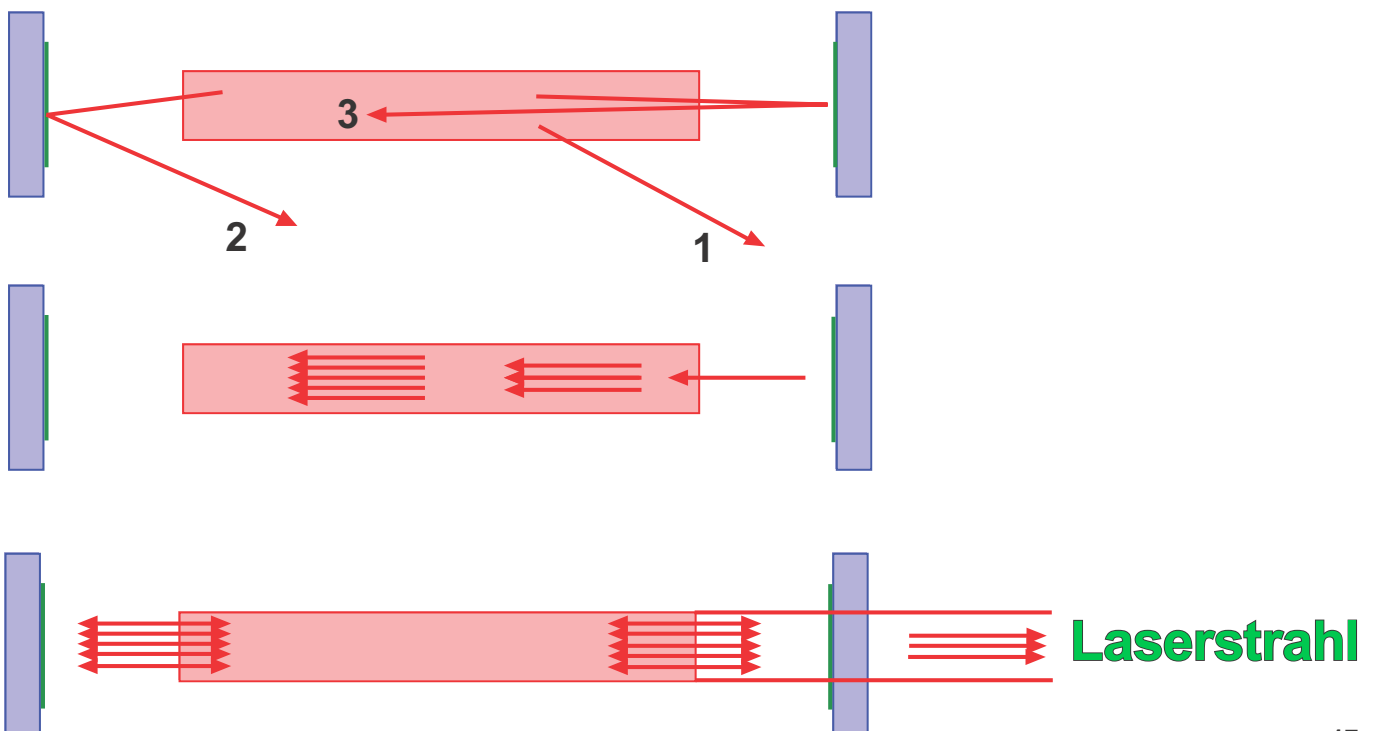


- 16 -



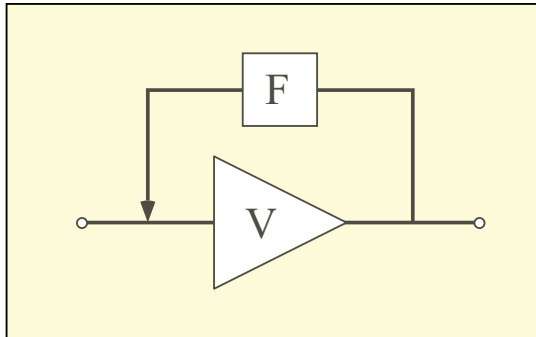
Funktionsweise eines Lasers

Aufbau einer "Lichtlawine"

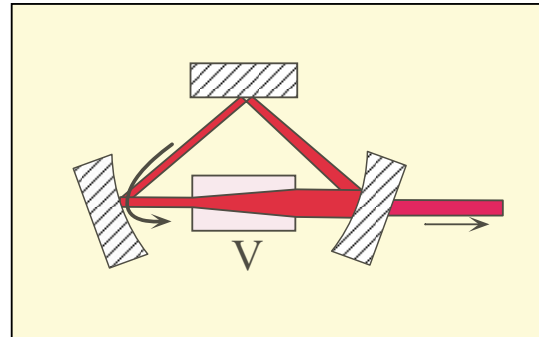


- 17 -

Verstärker mit Rückkopplung werden Oszillatoren



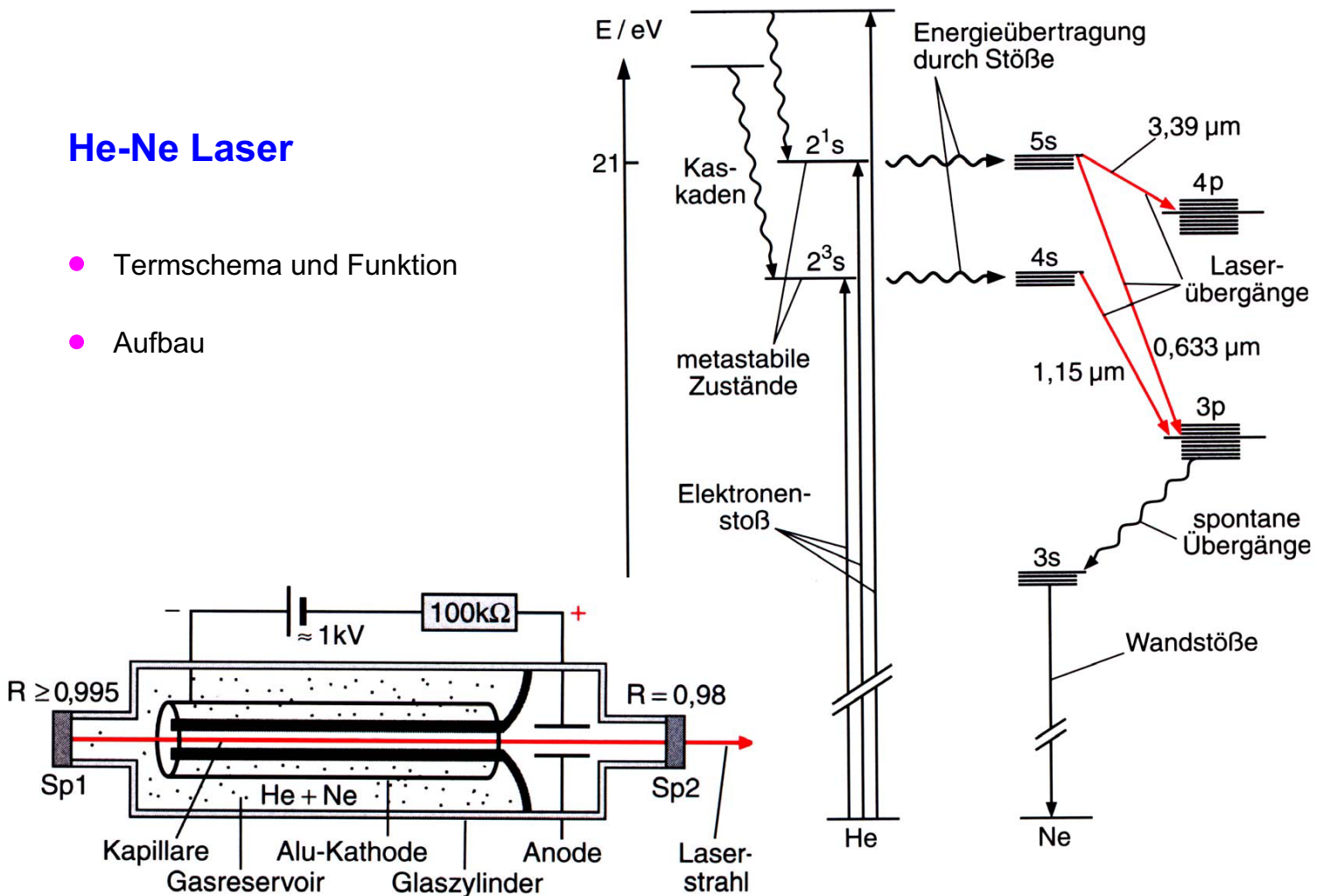
elektronischer Oszillator



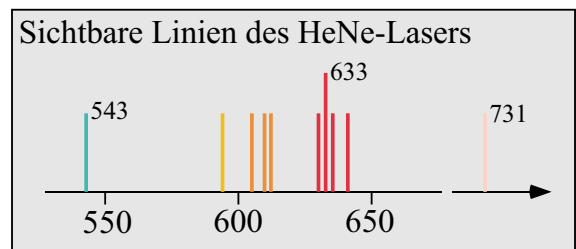
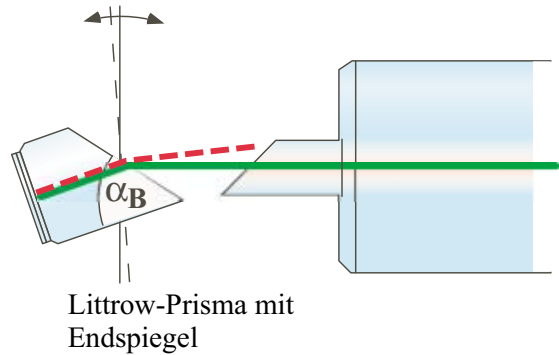
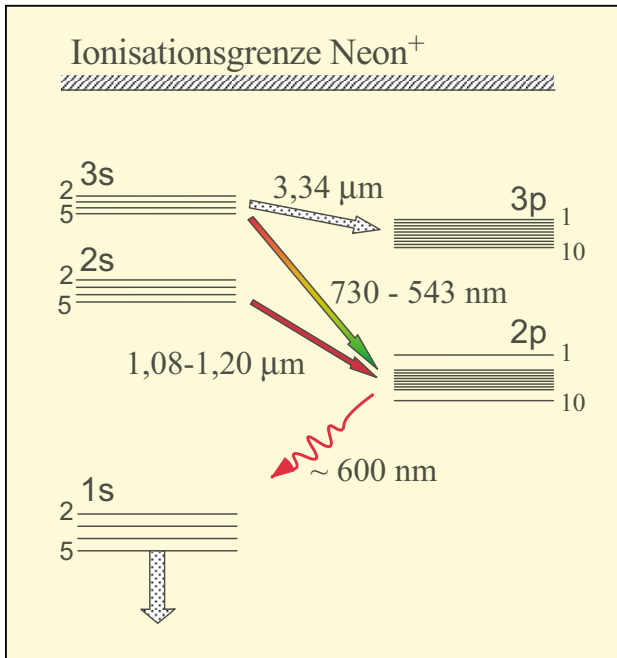
Laser-Oszillator

He-Ne Laser

- Termschema und Funktion
- Aufbau

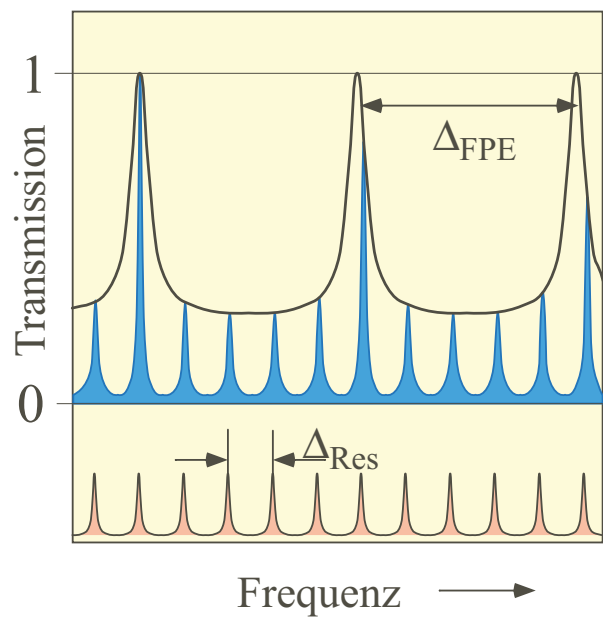
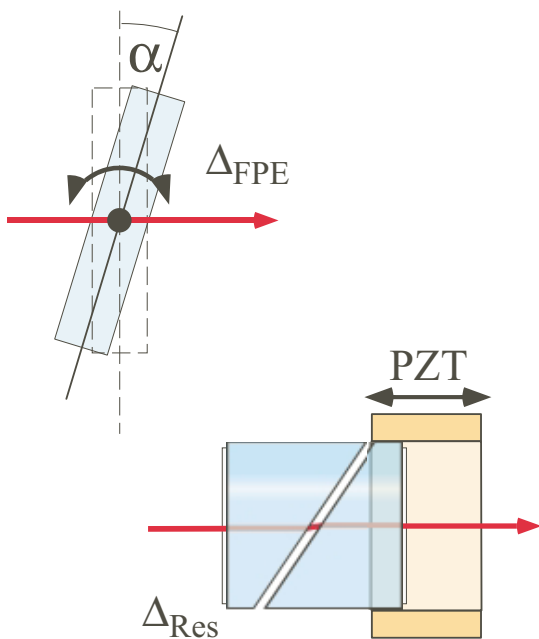


Helium-Neon-Laser: Wellenlängen-Selektion mit einem Littrow-Prisma



Aus: *Optik, Licht und Laser*, D. Meschede, Kap.7 © 1999 B.G. Teubner Stuttgart, Leipzig

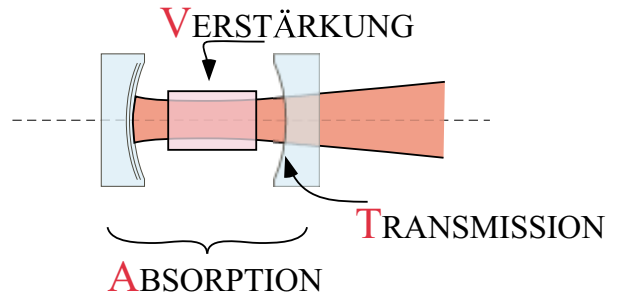
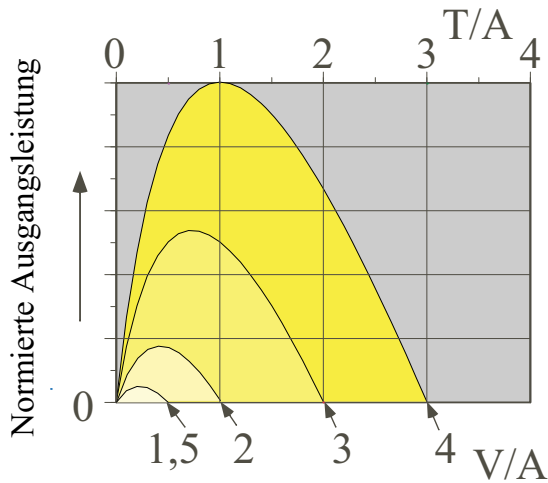
Frequenzselektion im Laser mit Fabry-Perot-Etalons



Aus: *Optik, Licht und Laser*, D. Meschede, Kap.7 © 1999 B.G. Teubner Stuttgart, Leipzig

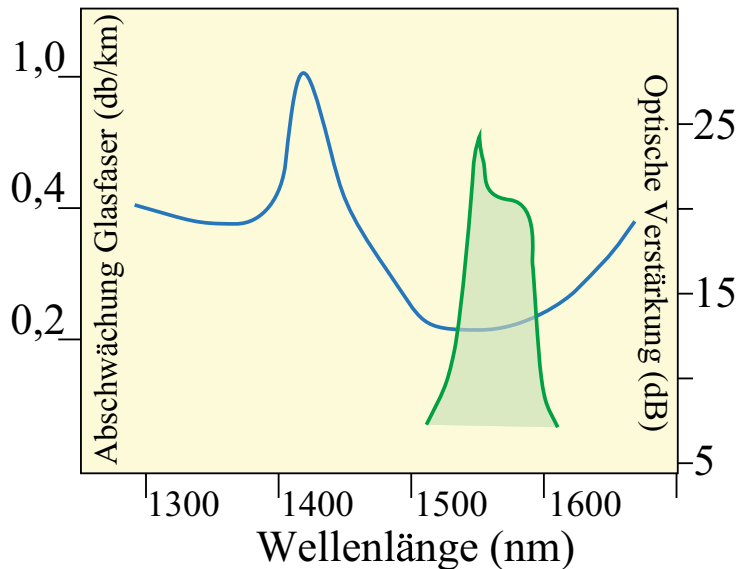
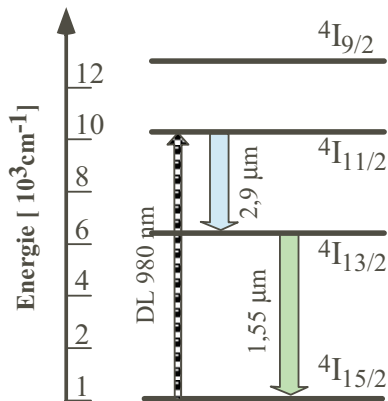
Laserleistung:

Wirkung der Transmission des Auskoppelspiegels

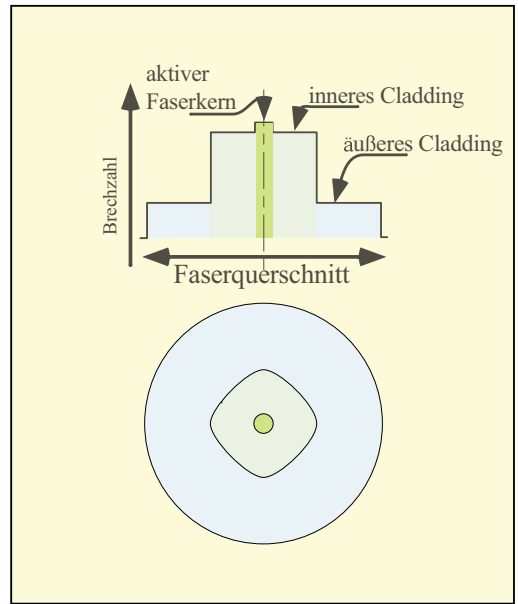
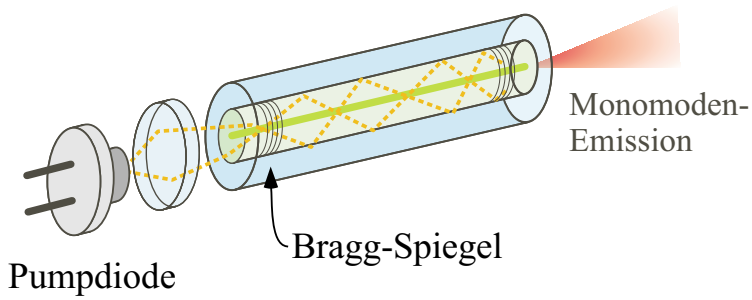


Erbium-Verstärker:

Niveauschema und Verstärkungsprofil

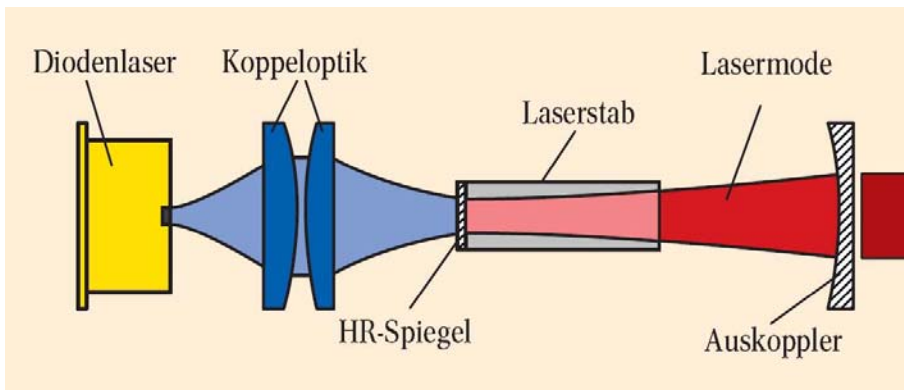


Faserlaser, Prinzip



Aus: *Optik, Licht und Laser*, D. Meschede, Kap.7 © 1999 B.G. Teubner Stuttgart, Leipzig

Einkopplung der Pumpstrahlung (Diodenlaser)

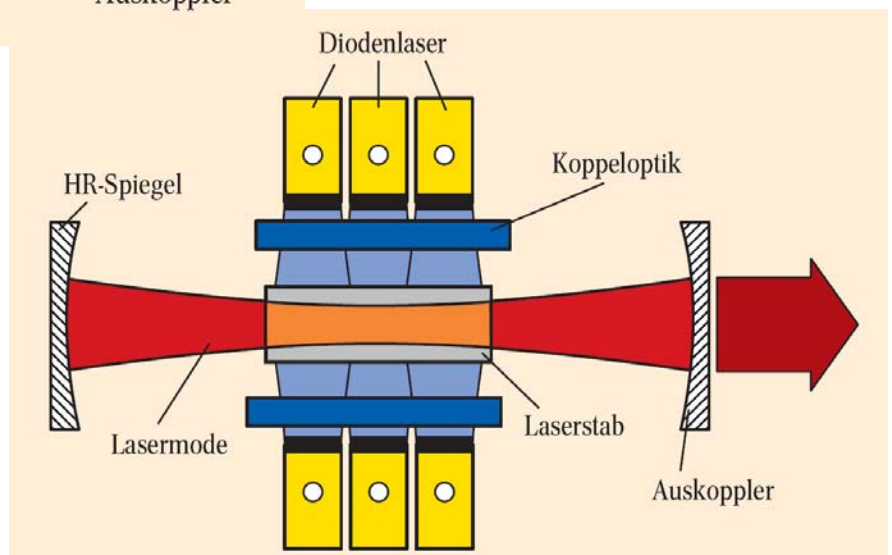


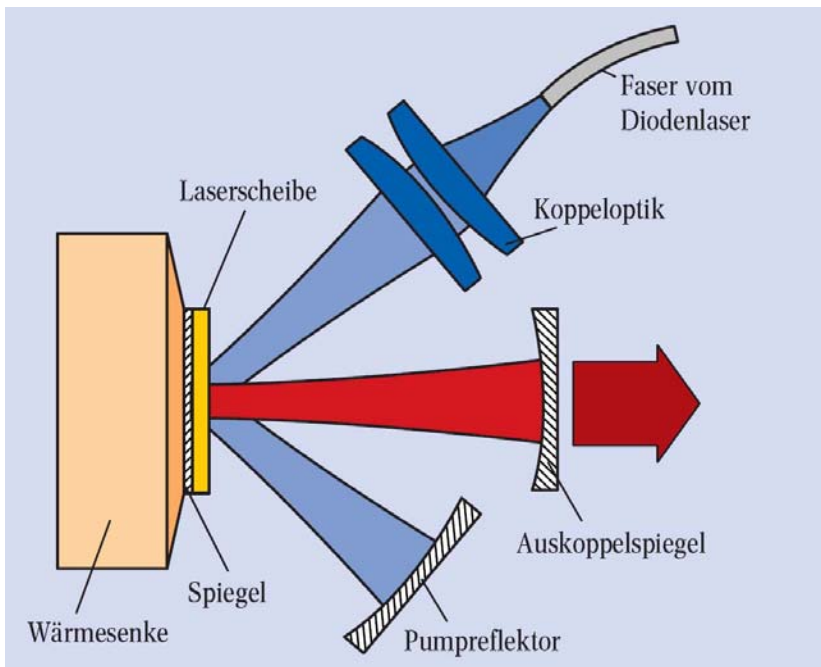
longitudinal

(hohe Strahlqualität)

transversal

(hohe Ausgangsleistung)



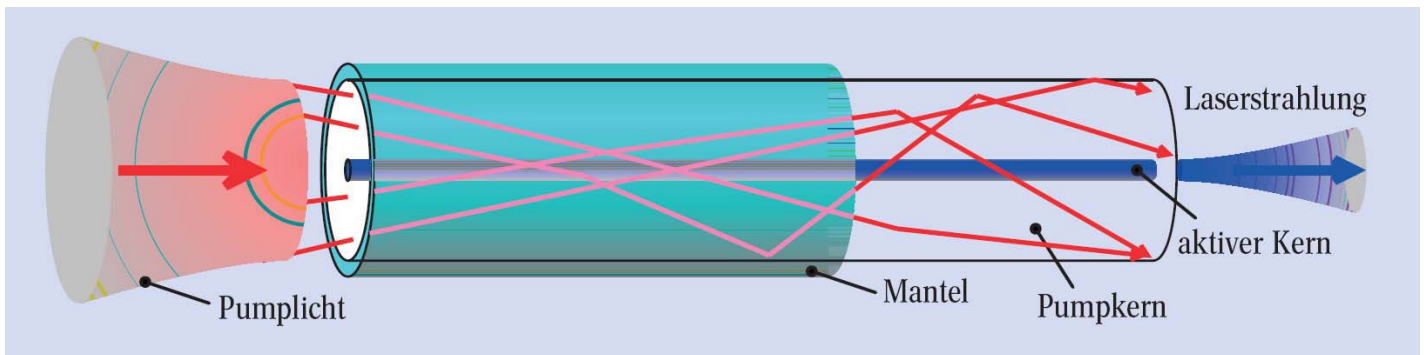


Scheibenlaser:

Minimierung der thermischen Verzerrungen

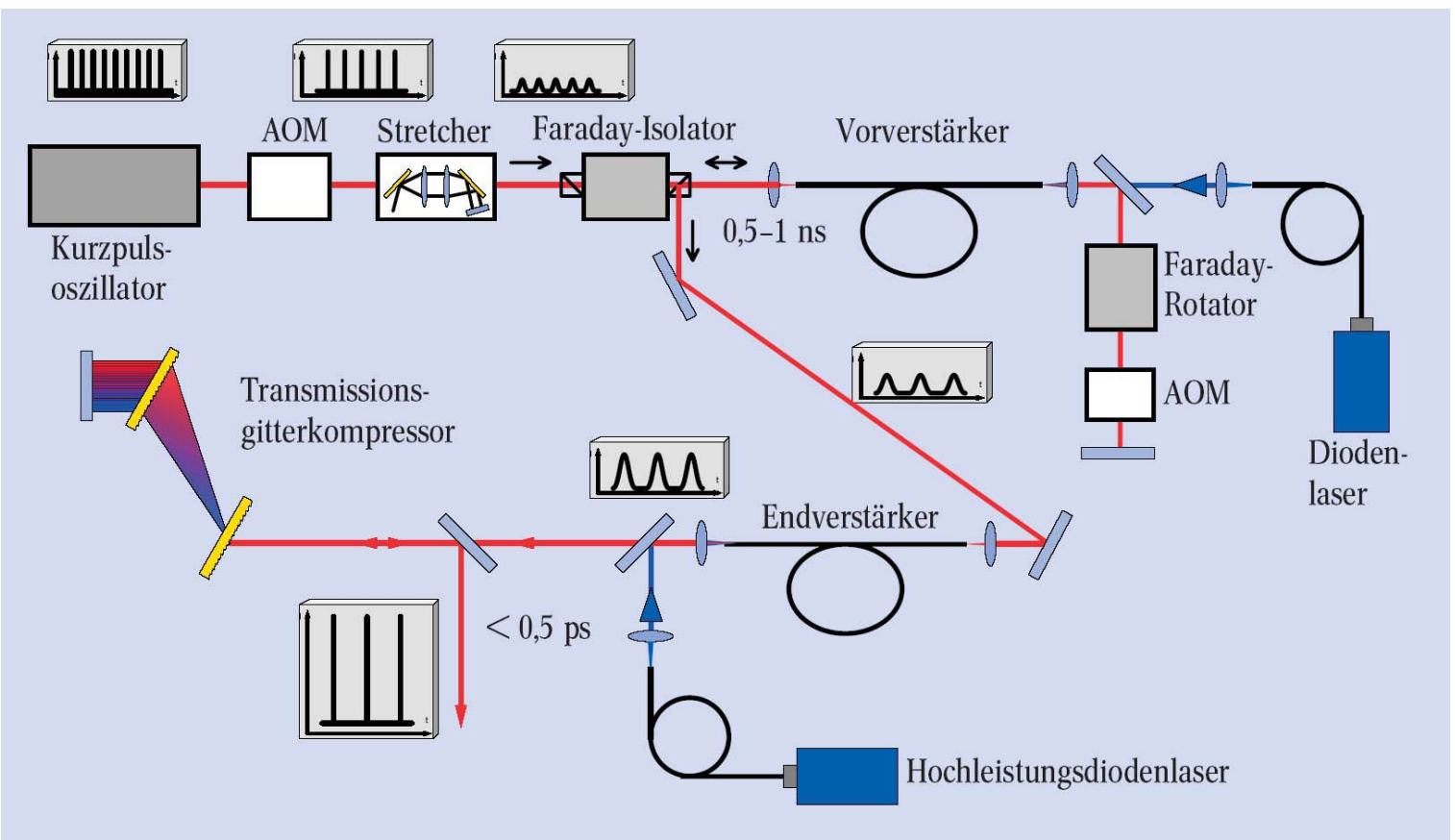
Doppelkern-Faserlaser:

"Grundmode" für die Laserstrahlung und großes Pumpvolumen

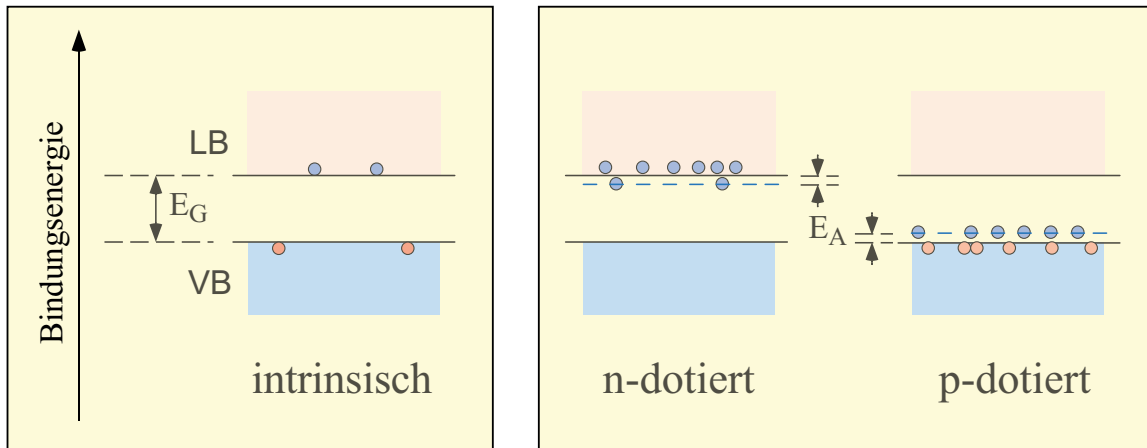


Faserlaser

Holger Zellmer, Stefan Nolte und Andreas Tünnermann, Physik Journal 4, 29 (2005)

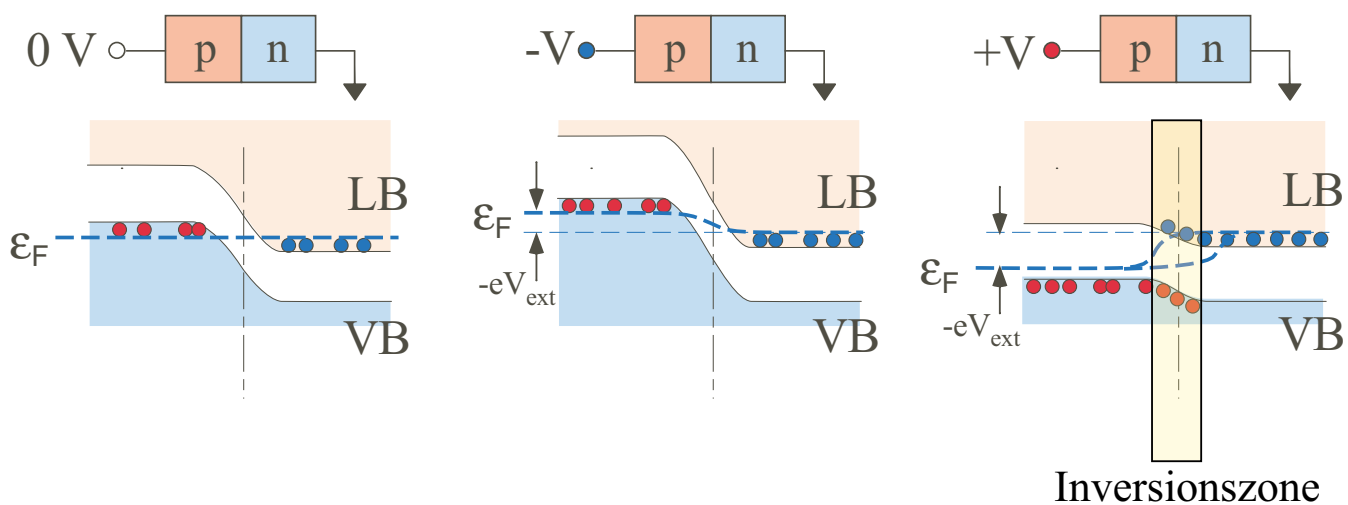


Halbleiter: Bandstruktur und Ladungsträger



Aus: *Optik, Licht und Laser*, D. Meschede, Kap.9 © 1999 B.G. Teubner Stuttgart•Leipzig

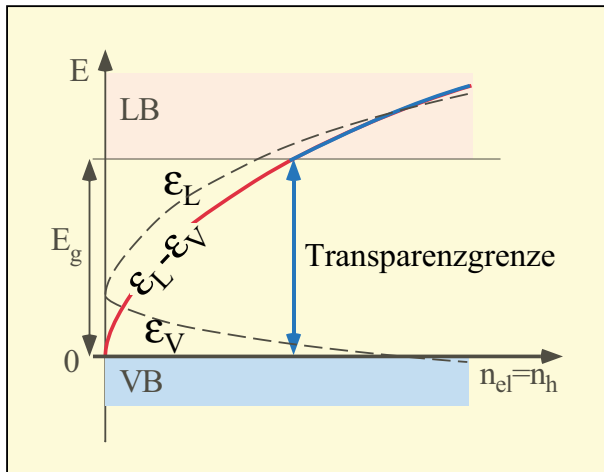
Halbleiter: pn-Übergänge und Inversion



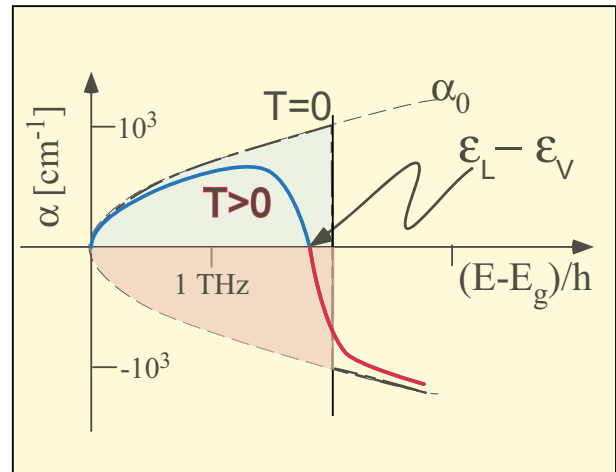
Aus: *Optik, Licht und Laser*, D. Meschede, Kap.9 © 1999 B.G. Teubner Stuttgart•Leipzig

Eigenschaften von pn-Übergängen mit Injektionsstrom

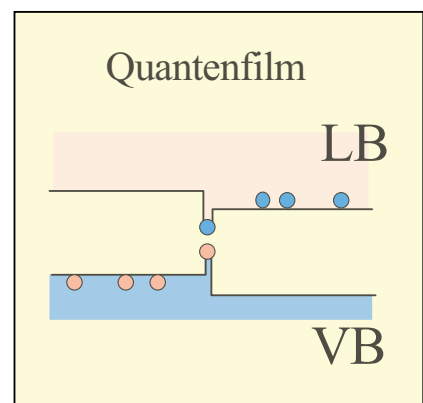
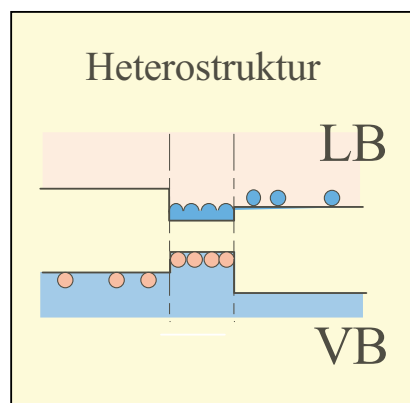
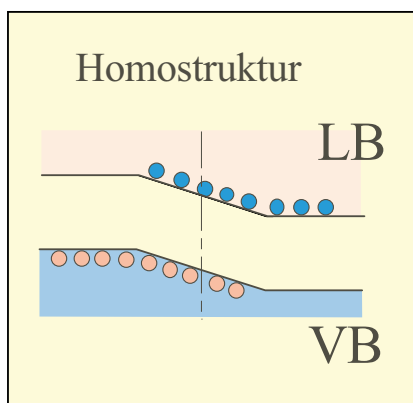
Ladungsträgerdichte und Fermienergien



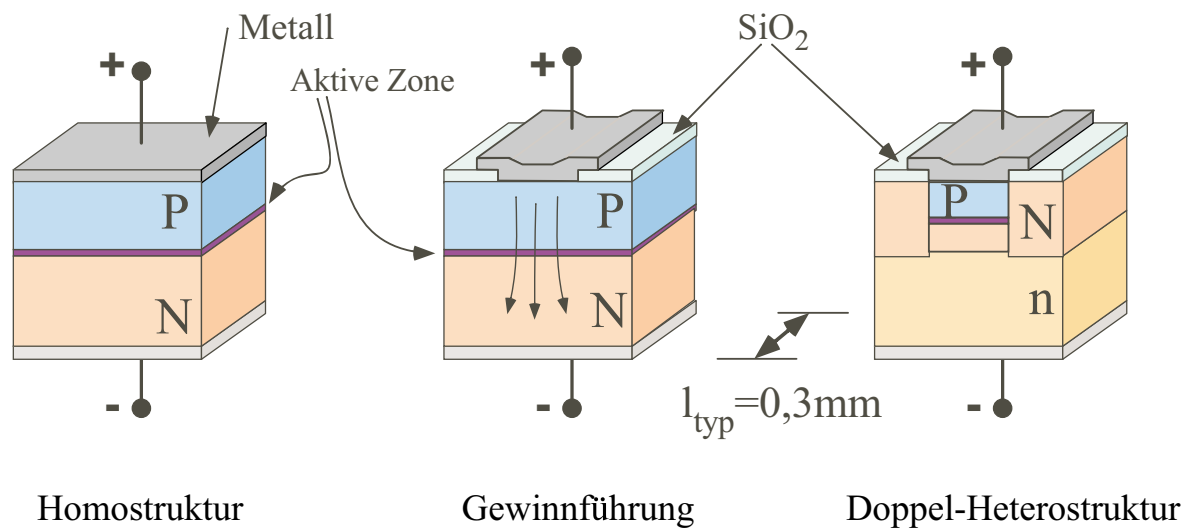
Absorption und Verstärkung



Laserdioden: Bandstruktur-Varianten

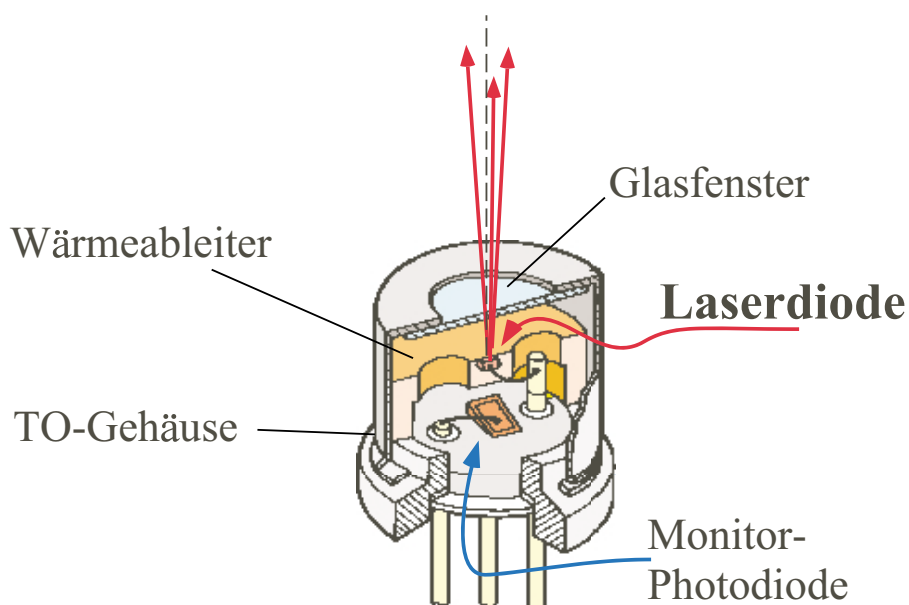


Schichtensysteme für Laserdioden



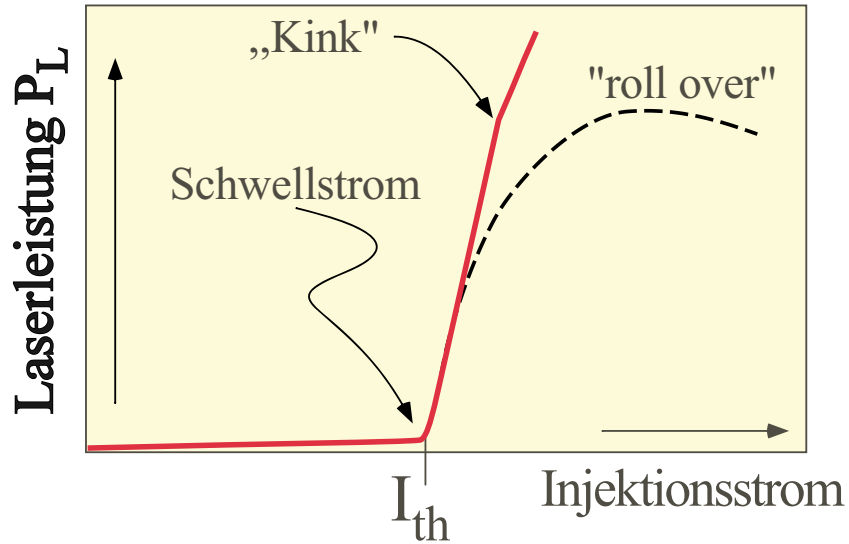
Aus: *Optik, Licht und Laser*, D. Meschede, Kap.9 © 1999 B.G. Teubner Stuttgart•Leipzig

Laserdiode im TO5-Gehäuse



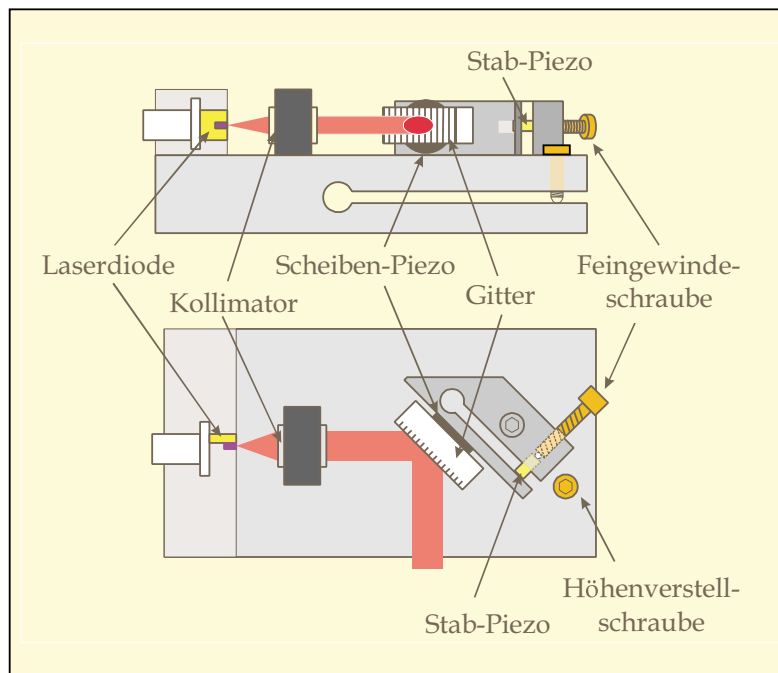
Aus: *Optik, Licht und Laser*, D. Meschede, Kap.9 © 1999 B.G. Teubner Stuttgart•Leipzig

Laserdioden: Strom-Leistungs-Kennlinie



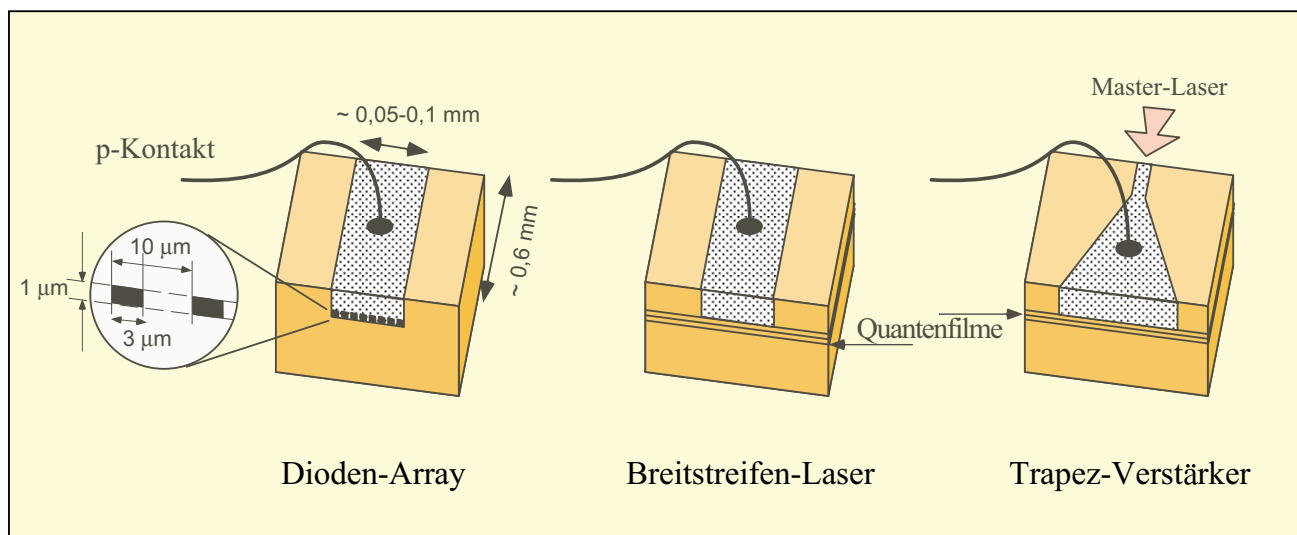
Aus: *Optik, Licht und Laser*, D. Meschede, Kap.9 © 1999 B.G. Teubner Stuttgart•Leipzig

Abstimmbarer Diodenlaser nach dem Gitterprinzip



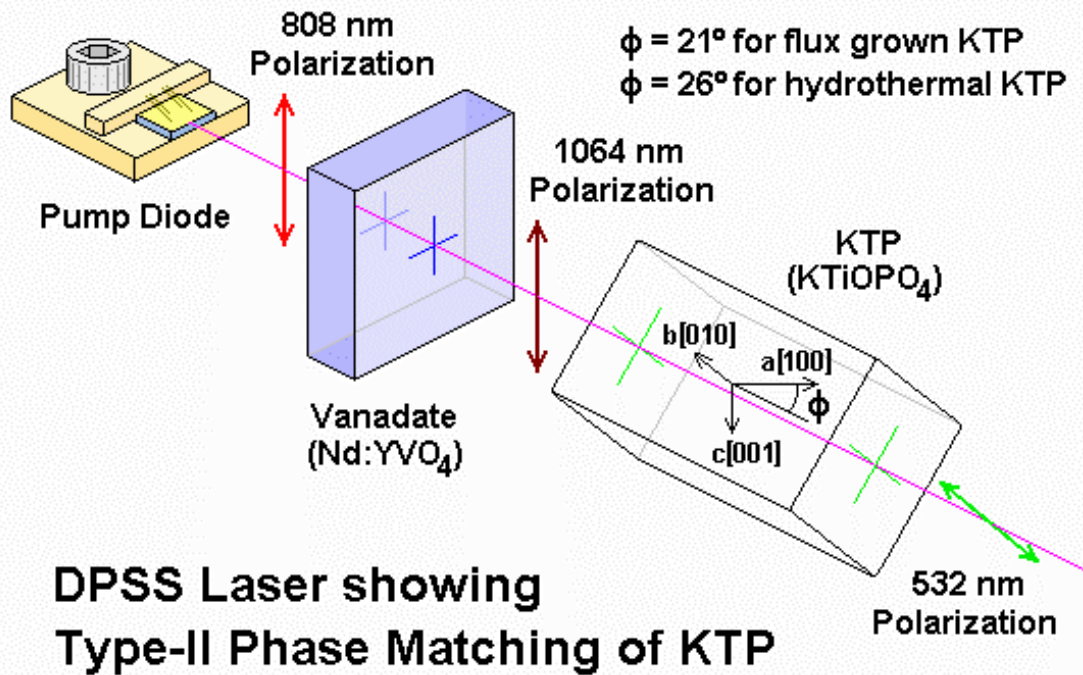
Aus: *Optik, Licht und Laser*, D. Meschede, Kap.9 © 1999 B.G. Teubner Stuttgart•Leipzig

Konzepte für Hochleistungs-Diodenlaser



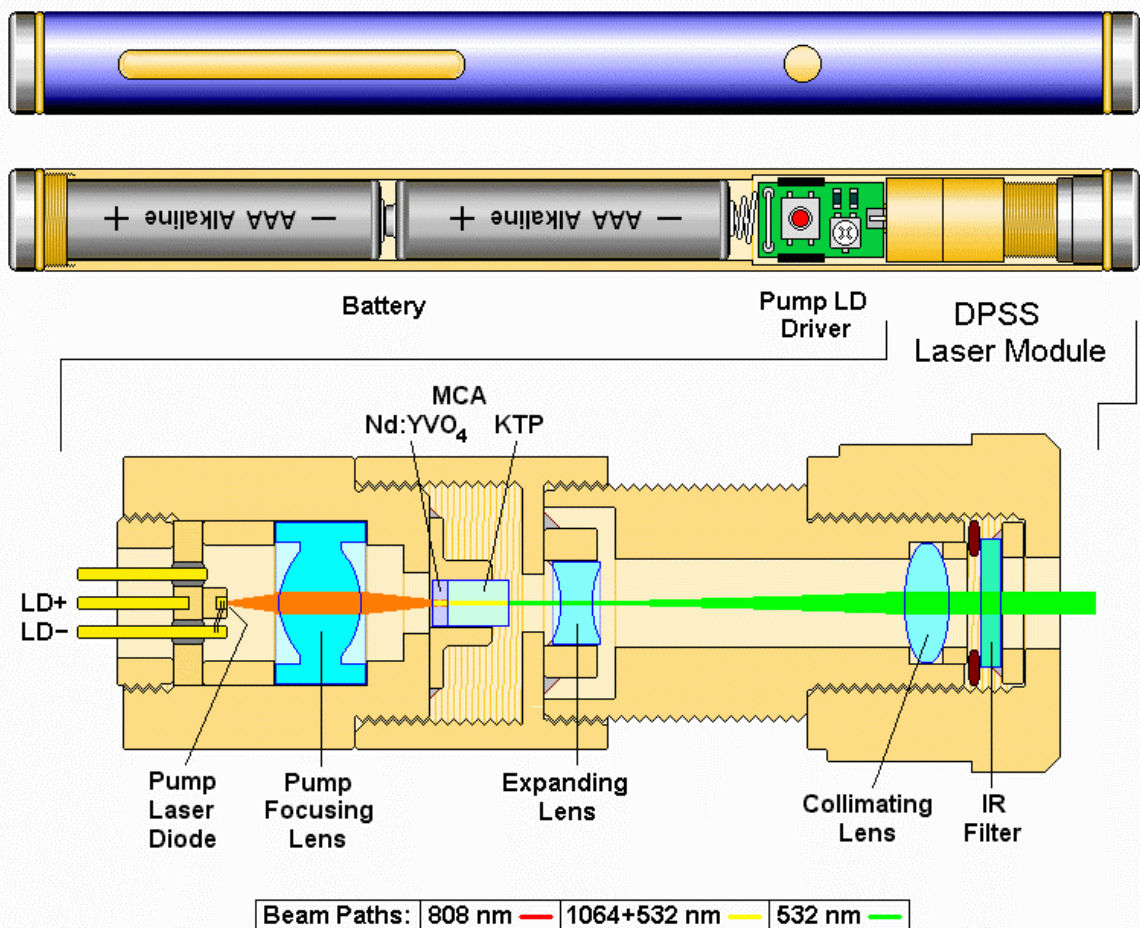
Aus: *Optik, Licht und Laser*, D. Meschede, Kap.9 © 1999 B.G. Teubner Stuttgart•Leipzig



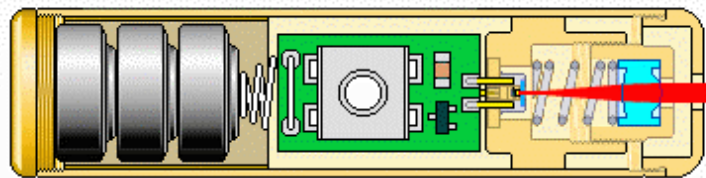


E. Riedle

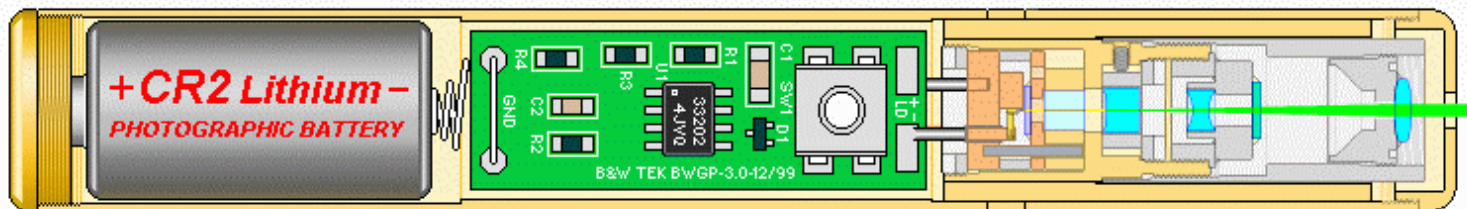
Physik ^{LMU}



Typical Green DPSS Laser Pointer Using MCA



Battery LD Driver LD Module
 Typical Red Laser Pointer



Battery Pump LD Driver DPSS Laser Module
 Typical Green Laser Pointer

Comparison of Red and Green Laser Pointer Complexity

E. Riedle

Physik ^{LMU}

DOCTOR FUN

16 May 97



Copyright © 1997 David Farley, d-farley@tezcat.com
<http://sunsite.unc.edu/Dave/drfun.html>

This cartoon is made available on the Internet for personal viewing only.
 Opinions expressed herein are solely those of the author.

Another afterhours game of laser tag at the Lawrence Livermore Laboratory.