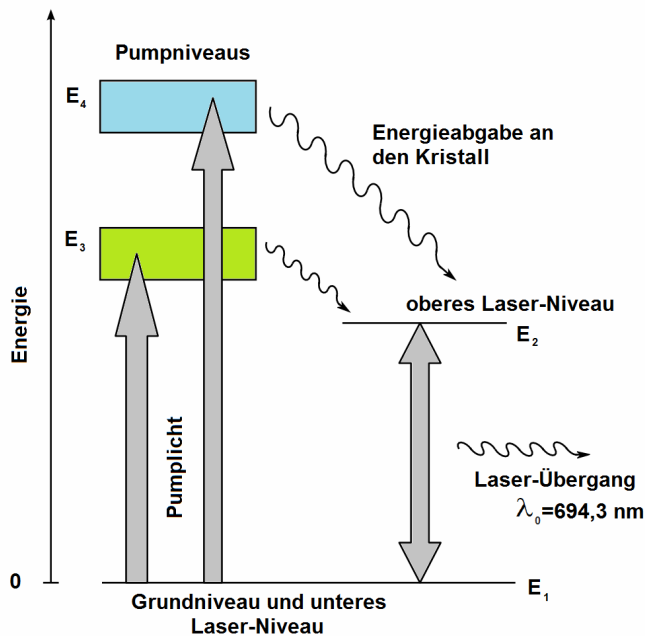


Das Energieniveauschema des Rubinlasers  
(Drei-Niveau-System des Chrom-Atoms):



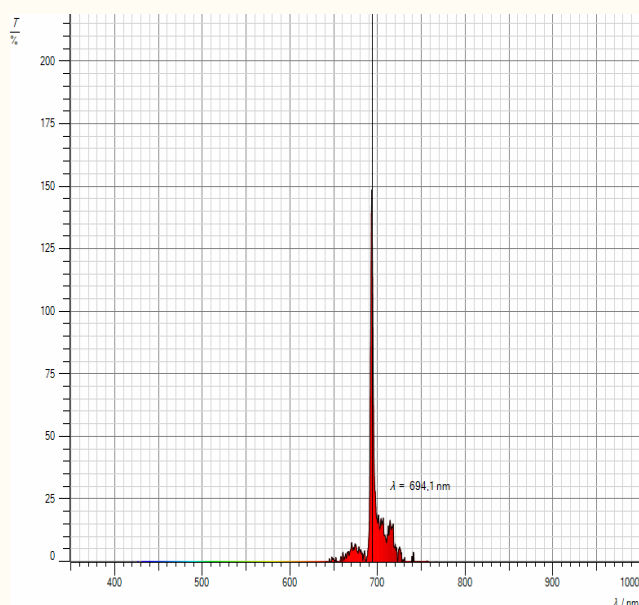
(Stark vereinfachtes Schema!)

Erläuterung:

Beim Rubin-Laser ist das aktive Medium ein Rubinkristall, der im Wesentlichen aus Aluminiumoxid (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) besteht und seine Rotfärbung durch Zusätze von Chrom erhält.

Das nicht angeregte Chrom-Atom befindet sich im Grundzustand. Durch Pumplicht im blauen oder grünen Spektralbereich geht das Chrom-Atom unter Absorption dieses Lichtes in einen angeregten Zustand (E<sub>4</sub> durch blaues bzw. E<sub>3</sub> durch grünes Licht) über. Die Lebensdauer dieser Energiezustände ist aber sehr kurz (10<sup>-8</sup>s) und die Elektronen wechseln strahlungslos in das metastabile obere Laser-Niveau E<sub>2</sub> (Relaxation). Dort reichern sich die Elektronen an (Verweilzeit: 3ms) und bauen so eine Besetzungsinversion auf, d.h., es befinden sich mehr Atome im Laser-Niveau als im Grundzustand. Durch die Inversion kommt es dann zum Laser-Übergang vom E<sub>2</sub>-Niveau ins Grundniveau (stimulierte Emission).

Emissionsspektrum: Rubinkristall (1%  
Chrom(III)-Oxid) mit Glühlampe beleuchtet :



Erläuterung:

Wird der Rubinkristall mit Licht einer Glühlampe beleuchtet, so absorbiert er das Licht, insb. das rote Licht der Wellenlänge  $\lambda_0 = 694,3$  nm. Durch das blaue und grüne Licht werden die Chrom-Atome über die Pumpniveaus in das Laser-Niveau „gepumpt“. Durch die Besetzungsinversion (s.o.) kann der Kristall nun rotes Licht der Wellenlänge  $\lambda_0$  verstärken.

Hinweis:

Da das Laser-Niveau eine endliche Breite besitzt, wird nicht nur Licht der Wellenlänge  $\lambda_0$  verstärkt und emittiert, sondern auch benachbarte Wellenlängen. Deswegen ist der Rubin-Laser nicht so monochromatisch, wie man es zunächst annimmt.