3.1.1. Der Titan-Saphir-Laser

Bereits der erste realisierte Laser hatte als aktives Medium einen mit Fremdionen dotierten Aluminiumoxidkristall: der Rubinlaser (Cr^{3+}:Al_2O_2) 1960 von Maiman entwickelt. Sein unteres Laserniveau wird vom Grundniveau des Cr^{3+}-Ions im Wirtsgitter gebildet, das obere durch zwei metastabile, angeregte Zustände. Somit besitzt er nur zwei feste Emissionswellenlängen bei $694,3$ nm und $692,9$ nm.

Durch das Dotieren von Kristallen oder Gläsern mit Übergangsmetallionen wird eine starke Kopplung der elektronichen Niveaus des eindotierten Laserions an die Gitterschwingung des Wirtskristall erreicht. Dies führt zu einer guten Seperation von Absorptions- und Emmisonsspektrum und zudem können in diesen Fluoreszensübergänge erzielt werden, deren Spektren durch die Phononwechselwirkung der entsprechenden Niveaus mit dem Wirtskristall stark verbreitert sind [?]. Wird zudem, wie beim Titan-Saphir der Fall, das untere Laserniveau von vielen eng benachbarten, phononisch verbreiterten Zuständen gebildet, so ergibt sich ein sehr breites Fluoreszensspektrum, in dessen Bereich Lasertätigkeit induziert werden kann (Abb. 3.1). Für den Titan-Saphir ergibt sich ein Verstärkungsprofil, das erlaubt, Laserlicht in einem Wellenlängenbereich von 660 nm bis etwa 1 μm zu erzeugen.

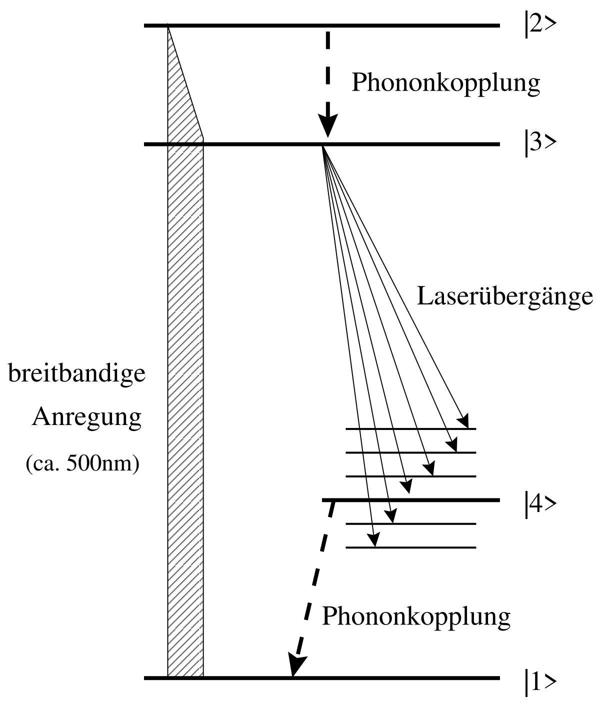

Abbildung 3.1.:
Energieniveauschema eines durchstimmbaren „Vierniveau"-Festkörperlasers.
|1> Grundniveau
|2> Anregungsniveaus (kurzlebig $\approx 10\ \mu$s)
|3> oberes Laserniveau (langlebig ≈ 1 ms)
|4> untere Laserniveaus

3.1.2. Hochleistungs-Halbleiterlaser

3.2. Bestimmung der Rubidium-Elektronen-Polarisation

Aus den Ergebnissen in Kap. 2.2 ist ersichtlich geworden, dass