

Lehrinhalte der Vorlesung „Laserphysik (M.Sc.)“

1. **RATENGLEICHUNGEN ZUR QUANTITATIVEN BESCHREIBUNG DES LASERPROZESSES**
 - 1.1. Aufstellen der Ratengleichungen
 - 1.2. Lösungen der Ratengleichungen
 - 1.2.1. Sonderfall „stationäre Lösung“
 - 1.2.2. Sonderfall „kleine Störungen“
 - 1.2.3. Numerische Lösung für „große“ Störungen

2. **SPEZIELLE LASERSYSTEME**
 - 2.1. Gaslaser
 - 2.1.1. HeNe-Laser
 - 2.1.2. CO₂-Laser
 - 2.1.3. Excimer-Laser
 - 2.1.4. Argon-Ionen-Laser
 - 2.2. Festkörperlaser
 - 2.2.1. Allgemeines
 - 2.2.2. Nd:YAG-Stab-Laser
 - 2.2.3. Yb:YAG-Scheiben-Laser
 - 2.2.4. Yb:Faser-Laser
 - 2.3. Flüssigkeitslaser
 - 2.4. Halbleiterlaser
 - 2.5. Sonstige Laser
 - 2.5.1. Free-Electron-Laser
 - 2.5.2. Chemischer Laser
 - 2.5.3. Röntgenlaser

3. **GAUßSTRAHLEN**
 - 3.1. Lösungen der Wellengleichung
 - 3.2. Charakteristische Kenngrößen des Gaußstrahls
 - 3.3. Anwendungen von Gaußstrahlen
 - 3.3.1. Gaußstrahlen als stabile Moden im Resonator
 - 3.3.2. Anwendung auf konfokalen Resonator
 - 3.3.3. Transformation von Gaußstrahlen

4. LINIENBREITE UND VERFAHREN ZUR FREQUENZSTABILISIERUNG

4.1. Linienbreite von Laserstrahlung

4.1.1. Longitudinales Modenspektrum

4.1.2. Bandbreite der Moden

4.2. Verfahren zur Frequenzstabilisierung

4.2.1. Passive Verfahren

4.2.2. Aktive Verfahren

5. NICHTLINEARE OPTIK ZUR FREQUENZUMSETZUNG

5.1. Nichtlineare Optik und Polarisation

5.2. Frequenzverdopplung

5.2.1. Ausbreitung von Grund- und Oberwelle im nichtlinearen Medium

5.2.2. Frequenzverdopplung in der Praxis

5.3. Frequenzvervielfachung in höhere Ordnungen

5.3.1. Unterschiedliche Prinzipien der Vervielfachung

5.3.2. Ausgewählte Praxisbeispiele

5.4. Optischer parametrischer Oszillator („OPO“)

6. ERZEUGUNG VON GEPULSTER LASERSTRAHLUNG

6.1. Aktive Verfahren der Pulserzeugung

6.1.1. Gepulste Anregung

6.1.2. Güteschaltung („Q-switch“)

6.1.3. Auskoppelmodulation

6.1.4. Modenkopplung

6.2. Praxisbeispiele

6.2.1. Ultrakurzpulslaser