

## Zusammenfassung

Im Rahmen meiner Diplomarbeit habe ich verschiedene Laserstabilisierungen bezüglich Laser-Frequenz und Intensität aufgebaut. Die stabilisierten Laser wurden für Experimente mit einem  $\text{Rb}^{87}$  Bose-Einstein Kondensat benötigt. Zum einen sollte mit diesen Lasern die Existenz optischer Feshbach-Resonanzen nachgewiesen werden. Zum anderen sollten diese Laser benutzt werden, um in einem stabilen optischen Gitter den Mott-Isolatorzustand für weitergehende Experimente herzustellen. Beides ist unserer Gruppe in der Zwischenzeit gelungen.

Zur Stabilisierung der Laser-Frequenz habe ich verschiedene Methoden verwendet: Injection Lock einer Laserdiode, Transfer Lock und Temperatur-Stabilisierung eines wellenlängenselektiven Etalons eines Titan-Saphir Lasers.

Beim Injection Lock wird eine zunächst freilaufende Laserdiode mithilfe von injiziertem Licht schwacher Leistung an eine frequenzstabile Quelle gekoppelt. Beim Transferlock wird das Licht des zu stabilisierenden Lasers gemeinsam mit frequenzstabilem Licht in ein Scanning-Fabry-Perot-Interferometer eingestrahlt, um so den Frequenzabstand der beiden Laser zu messen und konstant zu halten. Die Temperaturstabilisierung dient dazu, Längenänderungen eines frequenzselektiven Etalons in einem Titan-Saphir Laser möglichst zu verhindern.

Zur Messung der Frequenzeigenschaften dieser Laser baute ich ein Scanning-Fabry-Perot-Interferometer. Zusätzlich habe ich eine Intensitätsstabilisierung von Laserlicht mithilfe eines akusto-optischen Modulators aufgebaut, die auch im Puls-Betrieb funktioniert.