

Zusammenfassung

Ultrakalte Quantengase eignen sich auf Grund der gut einstellbaren Zwei-Körper-Wechselwirkung hervorragend zur Untersuchung von Mehrteilchensystemen. Der aktuelle Schwerpunkt in unserem Experiment liegt in der Erforschung quantenmechanischer Systeme aus jeweils drei und vier Teilchen. Dazu werden inelastische Stöße zwischen ultrakalten Cs-Atomen und Cs₂-Molekülen untersucht. Die Präparation des ultrakalten Atomensembles erfolgt in einer optischen Dipolfalle. Mittels magnetisch verstimmbarer Feshbach-Resonanzen werden aus dem Atomensemble die Moleküle assoziiert.

In dieser Arbeit berichte ich über die Implementierung einer neuen Dipolfalle in das bestehende Experiment. Diese neue Falle ermöglicht uns die Position und die Form des Dipolpotentials während des laufenden Experiments zu verändern. Weiters ist eine Erzeugung eines atomaren und molekularen Ensembles bei niedrigen Temperaturen möglich. Dieses Dipolfallensystem ist vielseitig einsetzbar und kann leicht auf andere Experimente übertragen werden.

In dieser Arbeit beschreibe ich die Funktionsweise des neuen Systems und werde den experimentellen Aufbau näher erklären. Weiters berichte ich über die Erzeugung und Präparation von ultrakalten Cs₂-Dimeren via Feshbach-Assoziation. Die ultrakalten atomaren und molekularen Ensembles dienen als Ausgangspunkt zur Untersuchung von inelastischen Atom-Dimer-Stößen und Dimer-Dimer-Stößen. Ich werde auch über eine Messung zur Bestimmung der Atom-Dimer-Verlustrate bei verschiedenen magnetischen Feldern berichten.

Zukünftige Experimente werden die Erforschung von Drei-Körper- und Vier-Körper-Physik bei höheren magnetischen Feldern sein, insbesondere die Untersuchung von Efimov-Physik im ultrakalten Regime.