

Candidate: Qi Liang

Title: Quantum Dynamics of Strongly Interacting BEC of Molecules

Supervisor: Jörg Schmiedmayer

External Reviewer: Thomas Gasenzer, Christian Gross

## Abstract

This thesis presents an overview of a cold atom experiment with Bose-Einstein condensation of molecules formed by fermionic lithium-6. The experiment is constructed with the interest of exploring the field of fundamental physics, especially the dynamics of non-equilibrium quantum many-body systems in the presence of strong interactions, and it is achieved through accessing the broad Feshbach resonance of  ${}^6\text{Li}$ . The designs and applications of various techniques that are employed in the process of creating a molecular Bose-Einstein condensate are shown in detail. Furthermore, the results of experiments, that are conducted with this experimental apparatus, on scattering process and universal scaling dynamics are demonstrated with analysis.

## Zusammenfassung

Diese Arbeit präsentiert einen Überblick über ein Kaltatom-Experiment mit Bose-Einstein-Kondensation von Molekülen, die durch fermionisches Lithium-6 gebildet werden. Das Experiment wurde mit dem Ziel konzipiert, das Feld der fundamentalen Physik zu erforschen, insbesondere die Dynamik von Nichtgleichgewichts-Quantenvielteilchensystemen in Gegenwart starker Wechselwirkungen. Dies wird durch den Zugang zur breiten Feshbach-Resonanz von  ${}^6\text{Li}$  ermöglicht. Die Entwürfe und Anwendungen verschiedener Techniken, die im Prozess der Erzeugung eines molekularen Bose-Einstein-Kondensats verwendet werden, werden detailliert dargestellt. Darüber hinaus werden die Ergebnisse von Experimenten zum Streuprozess und zur universellen Skalierdynamik, die mit diesem experimentellen Aufbau durchgeführt wurden, analysiert und erläutert.