

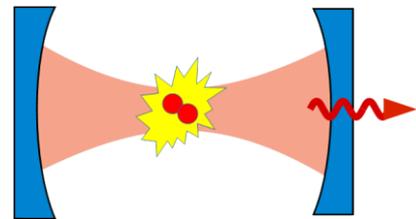
Doktorandenstelle am Institut für Quantenmaterie, Universität Ulm

Ultrakalte Chemie in optischen Resonatoren

Mit lasergekühlten Atomen ist es möglich, molekulare Bindungsprozesse auf fundamentaler Ebene zu untersuchen und gezielt Moleküle in genau definierten Quantenzuständen zu erzeugen. Ultrakalte Moleküle bilden ein junges, dynamisches Forschungsgebiet in der Quantenoptik, welches vollständige Kontrolle auf der Ebene einzelner Atome mit zusätzlichen Freiheitsgraden (Vibration, Dipolmomente etc.) mehratomiger Moleküle verbindet.

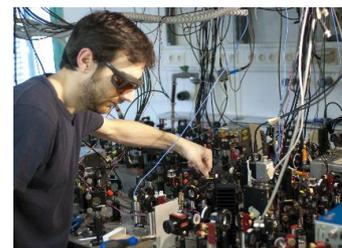
Eine wichtige Methode zur Erzeugung ultrakalter Moleküle ist die Photoassoziation: Hierbei werden ungebundene Atompaaire mit einem Laserphoton in einen gebundenen, elektronisch angeregten Zustand gebracht. Von dort können sie spontan in verschiedene gebundene, langlebige Zustände zerfallen.

In diesem Projekt soll der spontane Zerfallsprozess bei der Photoassoziation erstmals mittels eines optischen Mikroresonators (Kavität) gesteuert werden und das beim Zerfall frei werdende Photon detektiert werden. Außerdem sollen mit Hilfe des Mikroresonators ultrakalte Moleküle erstmals zerstörungsfrei nachgewiesen werden. Das würde ein neues Feld im Bereich Quanten- und Molekülphysik eröffnen.



Das Promotionsprojekt findet an einem experimentellen Aufbau statt, mit dem routinemäßig Bose-Einstein-Kondensate und ultrakalte Moleküle erzeugt werden können. Im Rahmen des Projekts werden dann u.a. der optische Mikroresonator in die Vakuumapparatur integriert sowie Änderungen am Lasersystem und an der Computersteuerung durchgeführt.

Die Kandidatin/der Kandidat sollte Spaß und Geschick im Umgang mit Optik und Elektronik mitbringen: bei uns sammelt man viele praktische Erfahrungen mit Lasern, Optik, Vakuumapparaturen, Regelungstechnik, Steuerungselektronik und Programmierung. Ein solides Grundwissen über Atomphysik, Optik und Quantenmechanik ist ebenfalls nützlich.



Das Projekt findet im Rahmen des *Centers for Integrated Quantum Science and Technology (IQST)* in Zusammenarbeit mit dem Institut für Theoretische Chemie der Universität Stuttgart statt (Prof. Dr. Andreas Köhn).

Ansprechpartner:

- Dr. Tobias Kampschulte (tobias.kampschulte@uni-ulm.de)
- Prof. Dr. Johannes Denschlag (johannes.denschlag@uni-ulm.de)

Webseite des Instituts: www.uni-ulm.de/nawi/qm.html

