

# Kurzzusammenfassung

## Rydbergexzitonen in externen Feldern

Aufgrund der Empfindlichkeit von Rydbergzuständen gegenüber externen Störungen, hat die Physik der Rydbergsysteme einen weiten Bereich technologischer Anwendungen. Dieser reicht von empfindlichen Feldsensoren bis hin zu nichtlinearer Quantenoptik und Quanteninformatik. In dieser Arbeit wird der Einfluss einer Reihe von Störeffekten auf die kürzlich beobachteten Rydbergexzitonen in Kupferoxydul untersucht. Die untersuchten Störeffekte umfassen den Einfluss durch mechanische Verspannung hervorgerufener effektiver Potenziale, die optische Kopplung der gelben Rydbergexzitonen an die Rydbergexzitonen der grünen und blauen Serie sowie den Einfluss einer Population an geladenen Störstellen. Zusätzlich wird ein numerischer Algorithmus entwickelt, der es erlaubt die exzitonischen Bindungsenergien unter Einbeziehung der Nichtparabolizität des Valenzbandes zu berechnen, welche den größten Beitrag zu den exzitonischen Quantendefekten liefert.

## Rydberg excitons in external fields

Due to the sensitivity of Rydberg states to external perturbations, Rydberg Physics has a wide range of possible technological applications, ranging from sensitive field probes to nonlinear quantum optics and quantum information processing. In this work, the response of the recently observed Rydberg excitons in cuprous oxide to a variety of external perturbations is investigated theoretically. The investigated perturbations include the application of strain as a means to induce effective trapping potentials, the optical coupling between the Rydberg excitons of the yellow series and those of the green and blue series as well as the influence of a population of charged point defects. In addition, a numerical scheme is developed which allows for the calculation of the excitonic binding energies under the inclusion of the valence-band nonparabolicity, the leading cause of the excitonic quantum defect.