

VORTRAGSEINLADUNG

im Rahmen des gemeinsamen Berufungsverfahrens
der Freien Universität Berlin und des Helmholtz-Zentrums Berlin
W1-Professur „Theoretical Physics for Matter under Non-Equilibrium Conditions (BerNEM)“

am Mittwoch 20. November 2013 10:30 Uhr
FU Berlin, Fachbereich Physik, Arnimallee 14, Hörsaal B

„Phonon- und Spindynamik in optisch angeregten Halbleiter-Quantenpunkten“

Dr. Doris Reiter

Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Deutschland

Quantenpunkte sind Halbleiter-Nanostrukturen, in denen die Bewegungsfreiheit der Ladungsträger in allen drei Raumrichtungen beschränkt ist. So bildet sich in Quantenpunkten ein diskretes Energiespektrum aus, ähnlich wie in Atomen. Wegen der guten Kontrollierbarkeit von Quantenpunkten durch ultraschnelle Laserpulse sind diese ideal geeignet für Anwendungen im optoelektronischen Bereich oder für Quanteninformationstechnologien.

Wird ein Exziton in einem Quantenpunkt angeregt, führt dies durch die Elektron-Phonon-Wechselwirkung zur Erzeugung von Nicht-Gleichgewichts-Phononen. Im ersten Teil meines Vortrags stelle ich vor, wie durch optische Anregung eines Quantenpunkts der Quantenzustand der erzeugten Phononen gezielt eingestellt bzw. manipuliert werden kann. Analog zu gequetschten Photonen in der Quantenoptik gibt es auch bei Phononen gequetschte Zustände, die durch bestimmte Anregungs-Sequenzen generiert werden können. Am Beispiel von optischen Phononen diskutiere ich die Dynamik dieser Phonon-Zustände mit Hilfe der Wignerfunktion.

Der zweite Teil meines Vortrags beschäftigt sich mit der kohärenten Kontrolle des Spins eines einzelnen Mangan-Atoms, welches in einem Quantenpunkt eingebettet ist. Wegen seiner Langlebigkeit im Bereich von μs ist der Mangan-Spin ein guter Kandidat für die Informations-Speicherung im Bereich der Spintronik. Der konkrete Spinzustand des Mangans kann im Spektrum abgelesen werden, denn die Exziton-Linie spaltet in einem Mangan-dotierten II-VI Quantenpunkt entsprechend der sechs Spineigenzustände des Mangans in sechs Linien auf. Während eine direkte optische Kontrolle des Mangan-Spins schwierig ist, ist eine indirekte Spinkontrolle durch die Austauschkopplung des Manganspins an den Exzitonspin möglich. Ich diskutiere verschiedene Vorschläge, den Mangan-Spin durch optische Manipulation des Exzitons selektiv in seine Spineigenzustände zu schalten.