

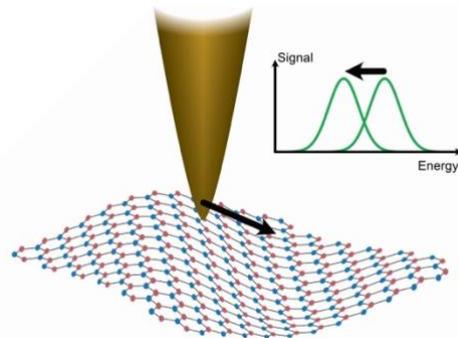
Masterarbeit

Dehnungskarten mit Hilfe von sSNOM und nano-FTIR

Einzelphotonenemitter (engl.: single-photon emitters, SPEs) sind ein wesentlicher Baustein für zukünftige Quantentechnologien wie Quanteninformationsverarbeitung und Quantenkryptographie. Sehr vielversprechende SPEs finden sich in geschichteten van der Waals-Materialien z.B. hexagonalen Bornitrid (hBN).

Es wurde gezeigt, dass sie deterministisch durch lokale Spannungsverteilungen und Deformation des Kristallgitters erzeugt werden können. Dies führt zu dem Schluss, dass Spannungen zusammen mit Defekten im Wirtskristall die Hauptursache für SPEs sind.

In dieser Studie wird die Nahfeldmikroskopie eingesetzt, um die Dehnung in hBN auf der Nanoskala mit einer Auflösung von wenigen Nanometern zu bestimmen. Dabei wird speziell die Verschiebung der Phononenergie, also der Gitterschwingungen, in Abhängigkeit von der Kristallverspannung gemessen. Diese Messungen können sowohl mittels streuendem Rasternahfeldmikroskop (sSNOM) als auch durch Fourier-Transform-Infrarot-Spektroskopie (nano-FTIR) durchgeführt werden. Während die sSNOM-Technik einen schmalbandigen Laser nutzt und die Untersuchung umfangreicher Probenareale ermöglicht, verwendet das nano-FTIR-Verfahren einen breitbandigen Laser für die Erfassung von Punktspektren. In Kombination ermöglichen diese Techniken eine detaillierte Kartierung der Kristallverspannung, die mit dem Auftreten von Quantum-Emittern in Verbindung gebracht werden kann.



Nahfeld-Mikroskopie:

Das Nahfeldmikroskop basiert auf einem Rasterkraftmikroskop (engl.: atomic force microscope, AFM), das mit einer Metallspitze ausgestattet ist. Das AFM wird typischerweise verwendet, um die Topographie einer Oberfläche aufzulösen. Hier wird die Spitze zusätzlich mit Licht beleuchtet und erzeugt einen lokalen Nanofokus in der Größe des Spitzenradius, was zu einer optischen Auflösung von etwa 30 nm führt. Das rückgestreute Licht wird in Abhängigkeit von der Position der Probe aufgezeichnet und liefert Informationen über optischen Eigenschaften der Probe.

Interesse geweckt?

Kontakt: Iris Niehues, iris.niehues@uni-muenster.de

Mehr Information auf unserer Webpage:

www.uni-muenster.de/Physik.PI/niehues