

Masterarbeit

Plasmonische Nanoantennen

Atomar-dünne Schichten von 2D-Halbleitern weisen besondere optische Eigenschaften auf und zeigen Photolumineszenz, die durch Exzitonen (gebundene Elektron-Loch-Paare) erzeugt wird. Um das Photolumineszenzsignal zu verstärken, können plasmonische Nanoantennen eingesetzt werden, die Licht auf der Nanoskala konzentrieren. Dabei handelt es sich um nanometergroße Goldpartikel, in denen Licht genutzt werden kann, um die Leitungselektronen zu einer kollektiven Schwingung anzuregen. Diese kollektiven Anregungen werden als Plasmonen bezeichnet und führen zu einer Lokalisierung und Verstärkung des optischen Feldes an den Spitzen und Rändern des Partikels.

Ziel dieser Arbeit ist es, mithilfe der Nahfeldmikroskopie die Verstärkung des optischen Feldes der Nanoantennen sichtbar zu machen und zu charakterisieren. Anschließend sollen diese Antennen mit Exzitonen in atomar-dünnen Halbleitern und deren Heterostrukturen gekoppelt werden, und die Nahfeldemission des gesamten Systems untersucht werden. Dies ermöglicht erstmals die Untersuchung des Einflusses des nanoskaligen, plasmonischen Nahfeldes auf Exzitonen.

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. Außerdem kann es dazu verwendet werden Nahfeld Bilder von plasmonischen Nanoantennen aufzunehmen und ihre optischen Eigenschaften zu charakterisieren.

Interesse geweckt?

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

Mehr Information auf unserer Webpage:

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