

Ausschreibung Masterprojekt

Design und Spektroskopie von Bullseye-Mikroresonatoren in Hybridstrukturen aus InGaP und 2D-Materialien

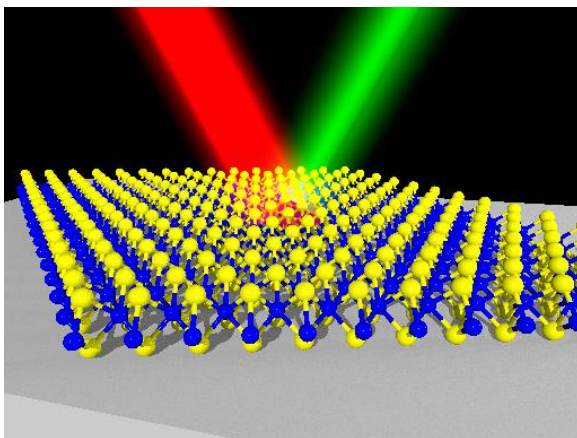


Abbildung 1: Darstellung einer TMDC-Monolage, die nach Laseranregung (grün) Licht emittiert (rot).

Hintergrund: Seit der Entdeckung von Graphen – der 2D-Variante von Graphit – ist die Wissenschaft auf der Suche nach alternativen monolagigen Materialien mit interessanten physikalischen Eigenschaften. Eine solche Gruppe sind die Halbleiter der Übergangsmetall-dichalkogenide (engl. TMDCs), die beim Übergang vom Volumenmaterial zur Monolage (ML, siehe Abb.1) eine direkte Bandlücke im sichtbaren bis infraroten Bereich ausbilden, und somit optisch aktiv werden. Die daraus resultierenden Exzitonen besitzen bemerkenswert hohe Bindungsenergien und unkonventionelle Spin-Eigenschaften.

Auf solchen TMDC-Monolagen wurde ebenso bereits Einzelphotonenemission nachgewiesen. Um die Emission dieser neuartigen Lichtquellen zu verstärken, kann man sie in verschiedene optische Resonatoren einbetten und somit deren Charakteristik mittels schwacher und starker Kopplung optimieren. Ein Beispiel für eine solche Kavität ist die sogenannte Bullseye-Struktur (in Anlehnung an das Zentrum einer Dartscheibe, Abb. 2), bei dem mehrere zentrische Ringe in der Substratoberfläche für eine Verstärkung des Lichts eines bestimmten Wellenlängenbereichs führen. Als Substrat verwenden wir in unserem Reinraum epitaktisch gewachsene InGaP-Schichten, die sehr gut als Basis für weitere Prozessierung geeignet sind.

Deine Aufgaben: Mit der Software Lumerical entwirfst du selbstständig Bullseye-Strukturen, deren Eigenschaften auf die Verwendung mit von dir hergestellten Monolagen verschiedener TMDCs optimiert wurden. Anschließend werden die prozessierten Proben von dir in einem unserer μ -Photolumineszenz-Setups bei 4K charakterisiert. Dies bietet einen breiten Einblick in die Arbeit im Reinraum sowie die optische Spektroskopie.

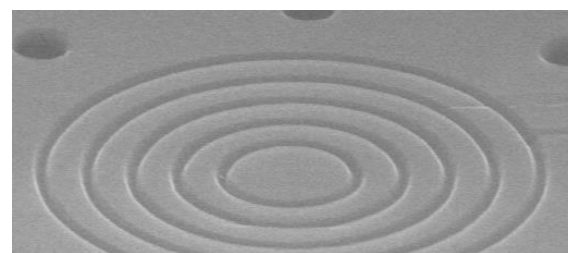


Abbildung 2: Fertig prozessierte Bullseye-Struktur ohne Monolage.

Betreuer/Ansprechpartner:

Dr. Christian Schneider
Oliver Iff

christian.schneider@physik.uni-wuerzburg.de
oliver.iff@physik.uni-wuerzburg.de

Raum:A022
Raum:AU23