

Kontrolle der optischen Eigenschaften von Quantenpunkt-Quellen durch mechanische Verspannung

Die besondere Eigenschaft von Halbleiter-Quantenpunkten (QP) ist der Ladungsträgeranschluss in allen drei Raumrichtungen in Ausdehnung der de-Broglie-Wellenlänge. Aus diesem Grund besitzen QPe diskrete Energiespektren und die Beschreibung folgt ähnlich dem eines Atoms. Die in der Arbeitsgruppe Reitzenstein „Optoelektronik und Quantenbauelemente“ entwickelten QP-Emitter sind sowohl interessant als Quelle von einzelnen, ununterscheidbaren Photonen als auch von polarisationsverschränkten Photonenpaaren. Diese hocheffizienten QP-Emitter sind von höchstem Interesse für zukünftige Quantenkommunikationssysteme, die auf dem abhörsicheren Informationsaustausch durch einzelne Photonen beruhen. Die durch den Wachstums- und Herstellungsprozess bestimmten Eigenschaften der QPe lassen sich durch experimentelle Methoden manipulieren. In gewissen Grenzen kann zum Beispiel die Emissionsenergie und Zustandspopulation durch die Temperatur (5-40 K) variiert werden. Interessanterweise kann die Emissionsenergie der QPe auch auf elegante Art und Weise durch eine externe angelegte mechanische Verspannung „getuned“ werden. Im Rahmen einer Masterarbeit soll vor diesem Hintergrund die Manipulation von QP-Emittern mittels Piezoaktuatoren realisiert und optisch untersucht werden.

Aufgaben:

- Aufbau eines Messeinsatzes zum Betrieb von Piezoaktuatoren in einem Helium-Durchfluss-Kryostaten zum Variieren der Emissionseigenschaften von Quantenpunkten
- Implementierung eines Regelungssystems zur Stabilisierung der Verspannung
- Charakterisierung des Aufbaus (Aussteuerbereich der Linienverschiebung, Übertragungsfunktionen, Stabilität...)
- Messdatenaufnahme und Auswertung

Besonderheiten:

- Mitarbeit an spannenden Themen der aktuellen Forschung im Bereich Quantenkommunikation
- Einblick in das vielseitige Gebiet der anwendungsnahen Quantenoptik
- Arbeiten mit hoch-modernen Geräten zur Analyse der QP-Emission

Interesse? → Betreuer:

Marco Schmidt, EW 252, marco.schmidt@ptb.de

Dr. Sven Rodt, EW 541, srodt@physik.tu-berlin.de

