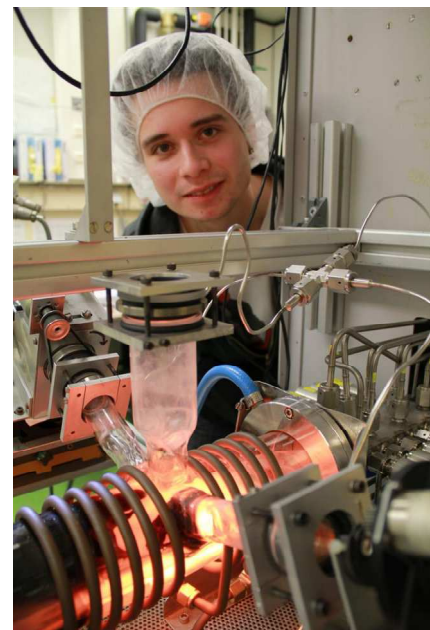


# Morphologische Eigenschaften von InGaN Quantenpunkten, gewachsen mittels MOVPE

Tino Simoneit

Optoelektronische Halbleiterbauelemente wie lichtemittierende Dioden (LED) oder Laserdioden (LD) sind Schlüsseltechnologien der modernen Informationsgesellschaft. Die Gruppe III-Nitridhalbleiter mit ihren Vertretern Aluminiumnitrid (AlN), Galliumnitrid (GaN) und Indiumnitrid (InN) eignen sich dabei hervorragend für den sichtbaren Bereich. Aufgrund der Bandlücke von InN ( $0.7 \text{ eV} \hat{=} \text{IR}$ ) über GaN ( $3.4 \text{ eV} \hat{=} \text{nahes UV}$ ) bis hin zu AlN ( $6.2 \text{ eV} \hat{=} \text{fernes UV}$ ), lässt sich mittels verschiedener Zusammensetzungen der komplette Spektralbereich vom IR bis zum UV abdecken. Somit ist es z.B. möglich, miniaturisierte RGB-Laserbeamer oder RGB-Weißlicht LED's zu realisieren.

In dieser Bachelorarbeit wird der ternäre Nitridhalbleiter Indiumgalliumnitrid (InGaN) untersucht, welcher in Abhängigkeit des Indiumgehaltes einen Spektralbereich von IR bis zum nahen UV abdecken kann. Ziel ist es, grüne InGaN-LED's herzustellen, um z.B. neue Farbbrillianzen für Displays zu ermöglichen. Der traditionelle Ansatz, einen InGaN-Quantenfilm als aktive Schicht zu verwenden, leidet an der schlechten Qualität von GaN auf Saphirsubstraten. Diese weisen eine hohe Defektdichte auf, welche zu vielen nicht strahlenden Rekombinationen führen. Das Problem könnte mit Hilfe von InGaN-Quantenpunkten umgangen werden. Durch Quantenpunkte als aktive Zone werden die Elektronen lokal von den Defekten getrennt, was die Effizienz bedeutend steigert.



Mithilfe der metallorganischen Gasphasenepitaxie (MOVPE) entstehen InGaN-Quantenpunkte selbstorganisiert im Stranski-Krastanow-Modus. Durch verschiedene Wachstumsparameter, wie Temperatur, Materialfluss, Druck und Wachstumszeit will man die Dichte, Größe und Struktur der Quantenpunkte gezielt einstellen. Mittels Rasterkraftmikroskopie (AFM) habe ich die Morphologie der Quantenpunkte untersucht. Ziel ist es, den Einfluss der Parameter auf die Quantenpunkte zu verstehen, um so frei gestaltbare und individualisierbare Bauelemente zu ermöglichen.