

# MOVPE von AlGa<sub>x</sub>N-Schichten mit hohem Aluminiumgehalt

Igor Kuznecov

Es gibt zahlreiche Anwendungsgebiete für ultraviolettes (UV) Licht unterhalb 380 nm. Besonders wichtig ist es für Wasserdesinfektion, da UV Licht DNS einer Wellenlänge von 265 nm effektiv zerstört. Die bisher verwendeten Quecksilberdampf Lampen sind teuer und umweltschädlich. Eine bessere Alternative wären lichtemittierende Dioden (LEDs), die durch AlGa<sub>x</sub>N realisiert werden. Durch die Veränderung des Aluminiumgehaltes  $x$  in Al <sub>$x$</sub> Ga <sub>$1-x$</sub> N ist es möglich, die Emissionswellenlänge einer LED von der Wellenlänge des GaN (365 nm) bis zur Wellenlänge des AlN (200 nm) gezielt zu verändern. Für LEDs bei einer Wellenlänge von 265 nm sind ca. 60 % Aluminium nötig.

Die Herstellung von hochqualitativem AlGa<sub>x</sub>N mit hohem Al-Gehalt wird hauptsächlich durch hohe Defektdichten erschwert, die durch Gitterfehlpassung des AlGa<sub>x</sub>N an sich und zusätzlich durch Dotierung verursacht werden. Industriell werden LEDs mit der metallorganischen Gasphasenpitaxie (MOVPE) hergestellt. In der Gasphase bilden sich zwischen TMAI und NH<sub>3</sub> parasitäre Reaktionen, die zum Verlust von Aluminium führen. Infolge dessen kann die Wachstumsrate, Zusammensetzung und die Qualität der AlGa<sub>x</sub>N Schichten von solchen Parametern wie Temperatur, Reaktordruck und -höhe sehr stark abhängen.



Das Ziel meiner Diplomarbeit ist das Wachstum von LED-Schichten mittels MOVPE. Dabei muss die Komposition des AlGa<sub>x</sub>N und die Wachstumsrate für die jeweiligen Schichten innerhalb der LED angepasst werden, indem die Wachstumsparameter wie das Verhältnis der Ausgangsstoffe zueinander, der Reaktordruck, die Kammerhöhe und die Wachstumstemperatur optimiert werden. Bei der Dotierung muss die Konzentration angepasst werden, da die Ionisierungsenergie der Dotierstoffe sich mit steigendem Aluminiumgehalt  $x$  in Al <sub>$x$</sub> Ga <sub>$1-x$</sub> N erhöht. Dadurch nimmt die Ladungsträgerkonzentration und die Beweglichkeit ab.