

GaN Elektronik und Optoelektronik auf Silizium

Armin Dadgar

*Institut für Experimentelle Physik
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg*

GaN ist seit nunmehr 16 Jahren das Basismaterial für blaue, grüne und weiße LEDs. Trotz der langen Zeit am Markt ist die Entwicklung nicht am Ende und Steigerungen der Helligkeit, sowohl durch Verbesserungen des Materials als auch der Prozessierung, möglich. Im Bereich der Elektronik gibt es hingegen bislang nur einige Anwendungen insbesondere als Leistungsverstärker für Mobilfunkbasisstationen. Andere Anwendungen z. B. für Sensoren sind, trotz hervorragender Leistungsdaten, bislang nicht über das Prototypenstadium hinaus gekommen.

Das Wachstum von GaN wird aufgrund des Fehlens von GaN Eigensubstraten in großen Stückzahlen, außer für GaN basierte Laser, nach wie vor auf Heterosubstraten wie Saphir und SiC durchgeführt. Beide haben Nachteile wie die Beschränkung auf Durchmesser unter 150 mm, großer Härte und beim SiC einem hohen Preis. GaN auf Silizium wäre eine preiswerte Alternative, insbesondere die Möglichkeit der Skalierung auf 300 mm ist hier interessant für eine preiswerte Massenproduktion, unter anderem entscheidend um LEDs als Glühbirnenersatz konkurrenzfähig zu machen. Daher haben sich in den letzten Jahren mehr und mehr Gruppen mit dieser Technologie auseinandergesetzt. Hauptnachteil ist die thermische Fehlanpassung, die für Schichtdicken $> 1 \mu\text{m}$ zu Rissen führt und daher ein aufwendiges Verspannungsmanagement erzwingt.

Nach einem kurzen Überblick zu den Grundlagen der Gruppe-III-Nitride und dem Verspannungsmanagement auf Silizium wird eine Auswahl von Anwendungs- und Grundlagenorientierten Entwicklungen im Bereich des GaN Wachstums und von GaN basierten Bauelementen auf Silizium diskutiert.