

Physikalische Eigenschaften von Leuchtdioden mit Frontemission im UV-A Spektralbereich

Simon Fleischmann

UV-A Lichtquellen finden z. B. Anwendung in der Medizin, der Lithographie, der Lackhärtung und der Sensorik.

Im Gegensatz zur relativ aufwändigen Montage im Flip-Chip-Verfahren (LED wird mit dem Substrat nach oben verbaut), lässt sich bei LEDs mit Frontemission ein einfacherer Aufbau, bei dem die LED durch die transparente p-Seite und einem transparenten Kontakt emittiert, realisieren. Dabei kann auf die Verwendung von durchsichtigen Substraten verzichtet werden.

Das Ziel der Optimierung dieser LEDs ist, die interne Quanteneffizienz, also den Anteil der strahlenden Rekombination der Ladungsträger zu erhöhen. Diese wird maßgeblich durch zwei Effekte begrenzt: zum einen können Leckströme auftreten, bei denen Elektronen im Leitungsband sowie Löcher im Valenzband außerhalb der aktiven Zone rekombinieren, was sich in parasitärer Lumineszenz niederschlägt. Zum anderen führt eine hohe Defektdichte in den LEDs zu einer starken nichtstrahlenden Rekombination der Ladungsträger, was ebenfalls in einer sehr geringen internen Quanteneffizienz der LEDs resultiert.



Diese Diplomarbeit beschäftigt sich mit der Untersuchung verschiedener Heterostrukturdesigns für LED-Strukturen mit einer Emissionswellenlänge von 380nm . Dabei wird insbesondere auf den Einfluss verschiedener Aluminiumkonzentrationen der sogenannten Elektronen- und Löchersperrschicht eingegangen. Weiterhin wird der Einfluss von versetzungs-dichte-reduzierten LED-Templates auf die interne Quanteneffizienz von UV-A LEDs untersucht. Zudem soll der Einfluss piezoelektrischer Felder, die durch Kristallverspannungen in der aktiven Zone verursacht werden, auf die elektronische Bandstruktur und die strahlende Rekombination der Ladungsträger untersucht werden. Dazu werden unprozessierte, prozessierte und montierte LEDs mittels Elektrolumineszenzspektroskopie vermessen.