

UVC-Lichtemittierende Dioden (LEDs) mit Emissionswellenlängen $\lambda \leq 280$ nm benötigen transparente Mg-dotierte kurzperiodische $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}/\text{Al}_y\text{Ga}_{1-y}\text{N}$ Übergitter (engl. *short period superlattices* (SPSLs)) mit hohem Aluminiumanteil ($x, y \geq 0.6$) in der p-Seite, um hohe Extraktionseffizienzen zu erreichen. Durch den Einsatz von SPSLs ist von einer Anisotropie der elektrischen Leitfähigkeit σ auszugehen, weshalb beim Betrieb der LEDs nahezu ausschließlich der vertikale Anteil σ_v zu σ beiträgt. Jedoch ist die vertikale Leitfähigkeit von AlGaN-Übergittern und -Schichten bisher nicht gut untersucht und mit üblichen Messverfahren wie Hall-Messungen nicht zugänglich. Somit ist eine neue Messmethode zur σ_v -Extraktion erforderlich.



In meiner Bachelorarbeit bestimme ich anhand einer Probenserie, welche aus vier LEDs mit einer Emissionswellenlänge von 265 nm sowie variierender Übergitterdicke d von 46, 93, 140 und 180 nm besteht und mittels metallorganischer Gasphasenepitaxie gewachsen wurde, σ_v . Dazu wird eine Methodik präsentiert, die die Extraktion der vertikalen Leitfähigkeit aus den bei der elektrischen Charakterisierung der LEDs gewonnenen Messdaten erlaubt. In dieser wird die d -Variation innerhalb der Probenserie genutzt, um das anliegende elektrische Feld F zu bestimmen und schließlich über das Ohmsche Gesetz die vertikale Leitfähigkeit zu berechnen. Es wurde festgestellt, dass σ_v stark temperatur- und feldabhängig ist.

Infolgedessen wurde versucht die drei möglichen Stromtransportmechanismen (Schottky-Emission, Variable-Range-Hopping sowie Poole-Frenkel-Ionisation bzw. der 3D-Poole-Frenkel-Effekt (3D-PFE)) an die Messdaten anzupassen. Dabei gab es für Variable-Range-Hopping und Schottky-Emission keine Übereinstimmung. Beim Fit mit dem 3D-PFE-Modell gab es hingegen eine sehr gute Korrespondenz mit den Messdaten, weshalb elektrische Leitung infolge der Poole-Frenkel-Ionisation sehr wahrscheinlich ist. Dieses Modell besagt, dass ein anliegendes elektrisches Feld die Ionisierungsenergie für die Akzeptordopanten in Feldrichtung reduziert und sich folglich σ_v erhöht. Mithilfe des Fits konnte außerdem eine Aktivierungsenergie von (510 ± 15) meV sowie ein mittlerer Akzeptorabstand von (5.1 ± 0.3) nm bestimmt werden.