



Verbundprojekt GraFunkL

Effiziente UVC-Leuchtdioden

Motivation

AlGa_N-basierte UVC-Leuchtdioden gewinnen zunehmend an Bedeutung, u. a. zur Desinfektion, wo sie dank geringer Größe und hoher Lebensdauer neue Anwendungen erschließen und die bisher verwendeten, toxischen Quecksilberdampflampen verdrängen werden. Aktuell haben kommerzielle UVC-LEDs externe Effizienzen im einstelligen Prozentbereich. In Flip-Chip Geometrie führt die große Differenz der Austrittsarbeiten zwischen hochreflektierenden, kostengünstigen Al-Spiegeln und p-AlGa_N zu hohen Betriebsspannungen. Kommerzielle UVC-LEDs in Standardbauweise stehen aufgrund fehlender UVC-transparenter Stromverteilungsschichten bisher nicht zur Verfügung. Graphen, eine atomar dünne Schicht aus Kohlenstoffatomen, besitzt geringe Schichtwiderstände und hohe Transparenz im UVC-Bereich und ermöglicht damit einen disruptiven Ansatz für effiziente UVC-LEDs.

Ziele und Vorgehen

Ziel des Projektes ist es, Graphen als funktionale Schicht in UVC-LEDs in Standardbauweise und in Flip-Chip Geometrie zu integrieren. In Standardbauweise soll Graphen als transparente Stromverteilungsschicht fungieren und so einen industriekompatiblen Ansatz ermöglichen. In Flip-Chip Geometrie soll Graphen den Übergangswiderstand zwischen Al-Spiegeln und p-AlGa_N reduzieren, um Bauelemente mit geringen Einsatzspannungen und hohem Wirkungsgrad zu realisieren.

Innovation und Perspektiven

Beide Konzepte wurden in einer Pilotphase im Rahmen des Vorprojektes DiGraL im Labor erfolgreich evaluiert. Nun soll ein industriell relevanter Prozess entwickelt und auf wirtschaftlich relevante Wafergrößen hochskaliert werden. Am Ende steht eine Technologie zur Verfügung, die die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands auf den Gebieten der Elektronik und Optoelektronik, des Anlagenbaus und der Quantentechnologie stärkt.



Einblick in eine typische Forschungsarbeit beim Projektpartner AIXTRON SE.

Projekttitle:

Graphen als funktionale Schicht in UVC-LEDs (GraFunkL)

Programm:

Forschungsprogramm Quantensysteme

Fördermaßnahme:

Initiativprojekt

Projektvolumen:

2,1 Mio. Euro (zu 71,6 % durch das BMBF gefördert)

Projektlaufzeit:

01.04.2024 – 31.03.2027

Projektpartner:

- AIXTRON SE, Herzogenrath
- Universität Duisburg-Essen, Fakultät für Ingenieurwissenschaften, Duisburg
- Protemics GmbH, Aachen

Assoziierter Partner:

- ams-OSRAM International GmbH, Premstaetten, Österreich

Projektkoordination:

AIXTRON SE
Prof. Dr.-Ing. Michael Heuken
E-Mail: m.heuken@aixtron.com