



Projekt DiGraL

Effiziente UV-LEDs als Ersatz für quecksilberhaltige Leuchtmittel zur flächendeckenden Desinfektion

Motivation

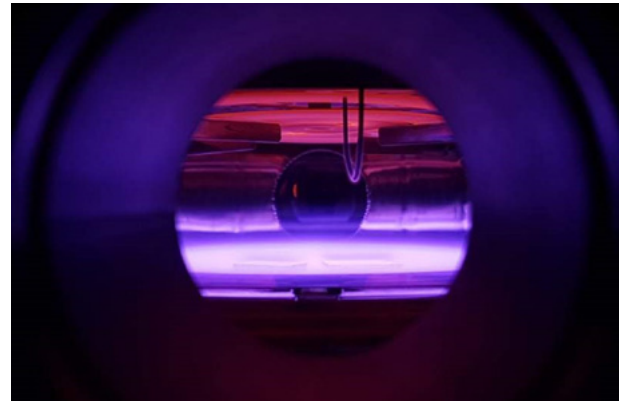
Die Trinkwasser- und medizinische Versorgung sowie die Luftreinhaltung sind große Herausforderungen unserer Zeit. Für die flächendeckende Desinfektion werden hier aktuell quecksilberhaltige und somit umweltschädliche Lichtquellen eingesetzt. UV-Leuchtdioden (UV-LEDs) auf Basis von Aluminium-Gallium-Nitrid ($\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$) können diese Lichtquellen in Zukunft ersetzen. Sie gelten als ökologisch und ökonomisch attraktive Alternative für die Wasser- und Luftreinigung, aber auch für das Gas-Monitoring oder die Phototherapie. Verhindert wird ihr Einsatz bisher durch die schlechte Effizienz der Bauelemente, insbesondere solcher im unteren UV-C/UV-B Spektralbereich. Sie weisen zurzeit Effizienzen im einstelligen Prozentbereich auf. Als Ursachen gelten u. a. die schlechte flächige Stromverteilung der aktiven, lichtemittierenden Schichten und die hohen Stromverluste am positiven Kontakt.

Ziele und Vorgehen

Ziel dieses Projektes ist es, die Herausforderungen der Strominjektion, Stromverteilung und Lichtauskopplung von UV-C/UV-B LEDs aus $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ mit einer innovativen Technologie zu meistern. Dazu soll Graphen, eine einzelne Lage bienenwabeförmig angeordneter Kohlenstoffatome, mit Hilfe eines plasma-unterstützten Gasphasen-Depositionsprozesses direkt in die UV-LED integriert werden. Durch den geringen Schichtwiderstand verbunden mit der hohen optischen Transparenz von Graphen soll so die Effizienz entscheidend erhöht werden.

Innovation und Perspektiven

Im Erfolgsfall steht ein Technologiekonzept für eine breite industrielle Anwendung zur Verfügung, die die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands nicht nur in der Optoelektronik und Photonik, sondern auch im Anlagenbau stärkt.



Blick durch das Fenster einer Vakuumkammer: Reaktorplasma (lila) beim Graphenwachstum

Projekttitel:

Direkt gewachsenes PE-CVD Graphen als funktionale Schicht in $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ UV-LEDs (DiGraL)

Programm:

Photonik Forschung Deutschland – Licht mit Zukunft

Fördermaßnahme:

Wissenschaftliche Vorprojekte (WiVoPro): Photonik und Quantentechnologien

Projektvolumen:

ca. 359.000 Euro (zu 100% durch das BMBF gefördert)

Projektlaufzeit:

01.11.2020 – 31.10.2022

Projektpartner:

Universität Duisburg-Essen – Fakultät für Ingenieurwissenschaften – Lehrstuhl für Werkstoffe der Elektrotechnik, Duisburg

Projektkoordinator:

Prof. Dr. Gerd Bacher
Universität Duisburg-Essen
E-Mail: gerd.bacher@uni-due.de