

**Projekt**

**Photonische Plattformtechnologie zur ultrasensitiven und hochspezifischen Sensorik auf Basis neuartiger UV-LEDs (UltraSens)**

**Koordinator:**

Dr. Patrick Sonström  
Robert Bosch GmbH  
Robert-Bosch-Platz 1  
70839 Gerlingen  
Tel.: +49-(0)711-811-38134  
e-Mail: Patrick.Sonstroem@de.bosch.com

**Projektvolumen:**

6,4 Mio. € (Förderquote 63,2%)

**Projektlaufzeit:**

01.05.2013 – 31.12.2016

**Projektpartner:**

- ➔ Robert Bosch GmbH, Gerlingen
- ➔ Technische Universität Berlin
- ➔ Ferdinand-Braun-Institut, Berlin
- ➔ Osram Opto Semiconductor GmbH, Regensburg
- ➔ Universität Rostock

**Licht für die Gesundheit**

Licht hat das Potenzial, die Ursprünge von Krankheiten zu erkennen, ihnen vorzubeugen oder sie frühzeitig und schonend zu heilen. Mit Licht gelingen Darstellungen von mikroskopisch kleinen Abläufen, etwa innerhalb von lebenden Zellen, in extrem kurzer Zeit und „berührungslos“ – also ohne biologische Prozesse zu stören oder sie zu beeinflussen. Sie sind damit in vielen Bereichen potenziell schneller und schonender als konventionelle Verfahren. Hierzu gehört insbesondere die Aufklärung der Pathogenese vieler Erkrankungen, welche in der Folge eine verbesserte Prävention, Diagnostik und Therapie ermöglicht. Zu nennen sind aber auch Anwendungen in Biotechnologie und Umweltschutz. Innovationen aus den Optischen Technologien haben in den Lebenswissenschaften bereits heute erhebliche wirtschaftliche Bedeutung und sichern Arbeitsplätze in Deutschland. Der weltweite Umsatz in diesem Marktsegment beträgt etwa 65 Milliarden Euro, an dem Deutschland einen Anteil von ca. 10 Mrd. Euro (15 %) hat.

Ziel dieser Fördermaßnahme ist es, diese Anwendungspotenziale weiter auszuschöpfen.

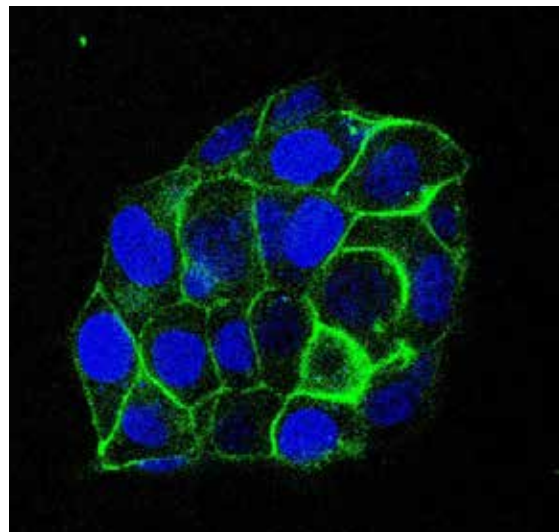


Bild 1: Konfokale Mikroskopie von humanen Brusttumorzellen, die das membranständige Protein Her2 (hier grün) stark überexprimieren (Quelle: Prof. Alves, Göttingen)

## UltraSens bringt ultraviolettes Licht ins Dunkel – ultrasensitive und hochspezifische Sensorik-Plattform für gesundheitsrelevante Anwendungen

Ziel des Verbundes „UltraSens“ ist die Qualifizierung einer neuartigen LED-basierten Plattformtechnologie für die biochemische Sensorik insbesondere in der Medizintechnik. Sie basiert auf LEDs im kurzwelligen UV-Bereich, sogenannten UV-C-LEDs.

Diese Sensorikplattform soll u. a. zur Analyse von Atemgasen wie NO und NH<sub>3</sub> eingesetzt werden. Entsprechende Untersuchungen ermöglichen die nicht-invasive Diagnose und Überwachung von Atemwegserkrankungen, wie z. B. Asthma, aber auch von Nieren- und Lebererkrankungen. Die heute verfügbaren Lösungen sind aufwändig und mit hohen Systemkosten verbunden. Ein Einsatz ist daher auf Kliniken und Facharztpraxen beschränkt. Ein einfacheres, kostengünstigeres aber gleichzeitig präzises System kann damit einen wichtigen Beitrag für eine künftige individualisierte Medizin liefern.

### Erforschung neuartiger UV-C-LEDs als Lichtquelle für hochsensitive Sensoren

Für den selektiven und hochspezifischen photonischen Nachweis relevanter Moleküle wie z.B. NO<sub>x</sub> oder NH<sub>3</sub> (Ammoniak) werden im Rahmen des Projektes UV-C-LEDs mit geeigneter Wellenlänge (< 230 nm) erforscht werden. Dies erfordert einen hohen Aufwand im Bereich der Grundlagenforschung, da derartige LEDs bislang noch nicht verfügbar sind.

Nach der grundlegenden Erforschung der benötigten UV-C-LEDs sollen diese in erste Prototypen des Sensorsystems integriert werden, um eine ausführliche Charakterisierung an Labormessplätzen zu ermöglichen. Durch die Optimierung dieser Prototypen und deren Anpassung gemäß anwendungsspezifischer Anforderungen soll der Nachweis der prinzipiellen Funktion der erforschten LEDs in den oben genannten Anwendungsbereichen evaluiert werden.

Erwartet werden von diesem System deutliche Vorteile gegenüber konventionellen Ansätzen. LED-Systeme ermöglichen niedrige Systemkosten bei gleichzeitig hoher Sensitivität. Sie bieten damit ein hohes Potenzial für den Einsatz bei Atemwegserkrankungen. Neben dem medizinischen Einsatz ermöglicht die Plattform aber auch weitere Anwendungsmöglichkeiten. Diese reichen von der Abgaskontrolle und Abgasüberwachung bis hin zu zuverlässigen und fehlerarmen Brandmeldern. Durch die beteiligten Partner ist die rasche Umsetzung in innovative Produkte nach Projektende gesichert.

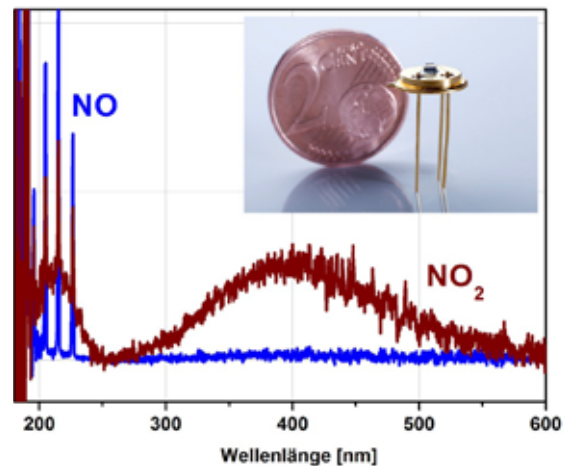


Bild 2: Absorptionsspektren von NO und NO<sub>2</sub> (Quelle: Dr. Martin Degner / IAE / Universität Rostock), Inset: Flip-Chipmontierte Leuchtdiode (LED) mit Emission im ultravioletten Spektralbereich. Quelle: FBH Berlin