

Leitmarktwettbewerb NeueWerkstoffe.NRW (2. Call, 2. Einreichrunde)

Projekt: „Verbesserung der Mikrostruktur von Perowskiten mittels thermischem Nanoimprint als Schlüsseltechnologie für großflächige Perowskit-Optoelektronik – PerovsKET“

Projektleitung:

AMO GmbH

Kontakt:Herr Dr. Stephan Suckow
0241-8867 127**Laufzeit:**

01.06.2019 – 31.05.2022

Aktenzeichen:

NW-2-2-018

Verbund:

- AMO GmbH
- NB Technologies GmbH
- Bergische Universität Wuppertal - LFEB

Projektbeschreibung:

Perowskit-Halbleiter haben in den letzten Jahren rasante Fortschritte in der Photovoltaik (PV) ermöglicht. Ihre Wirkungsgrade konkurrieren inzwischen mit etablierter Silizium-PV. Im Bereich der integrierten Perowskit-Photonik wurden bereits Pionierarbeiten zu u.a. optisch gepumpten Lasern durchgeführt. Für diesen Anwendungsbereich bietet die Materialklasse enormes Potential, wenn es gelingt hochqualitative Perowskit-Laser günstig im back-end-of-the-line von CMOS-Chips zu integrieren. Eine solche Lichtquelle fehlt der Nanophotonik noch, um für die Optik eine Revolution ähnlich den integrierten Mikroprozessoren für die Elektronik auszulösen. Neben der Kommunikationstechnik finden sich vielfältige Anwendungsmöglichkeiten im Bereich der Sensorik bis hin zu labs-on-a-chip. Zudem stellen Perowskite aufgrund ihrer spektralen Durchstimmbarkeit Laserdioden in Spektralbereichen in Aussicht, in denen es bislang noch keine kommerziellen Laserdioden gibt (530-600 nm: Grün-Orange). In PerovsKET soll eine Schlüsseltechnologie für diese Anwendungsfelder erforscht, Verwertungsszenarien entwickelt sowie deren Verbreitung in der Forschung vorbereitet werden.

Dazu soll ein neuartiger Perowskit-Herstellungsprozess der Arbeitsgruppe von Prof. Riedl durch in-situ und zeitaufgelöste Analytik, die Übertragung auf 6" Wafer sowie die Erweiterung auf Blei- und Zinnfreie Materialien entscheidend verbessert werden. Die Hochskalierung des Prozesses auf produktionsrelevante Flächen soll durch die Weiterentwicklung und Anpassung eines von NB Technologies GmbH patentierten Nanoimprint-Verfahrens mit innovativen Stempeln ermöglicht werden, welche die Vorteile weicher und harter Stempel vereinen. Als sensitives Testsystem und zur Vorbereitung der anwendungsorientierten Forschung werden nanophotonische Bauelemente wie Laser mit dem verbesserten Material und neuartigen massenfertigungstauglichen Strukturierungsverfahren der AMO GmbH hergestellt.

Die hergestellte Nanophotonik soll eine wesentlich verbesserte Leistungsfähigkeit (geringere Streuverluste, reduzierte Laserschwelle etc.) demonstrieren und Rekordwerte auch auf größeren aktiven Flächen erreichen. Im Idealfall stehen sogar elektrisch gepumpte Perowskit-Laserdioden in Aussicht. Die mit dem Prozess einhergehende Verbesserung der Materialeigenschaften und der Stabilität lässt auch substanzielle Durchbrüche u.a. in der Perowskit-Photovoltaik erwarten.

Gesamtausgaben: 1.697.461,25 €

Zuwendungssumme: 1.431.411,37 €