

Projekt

Miniaturisierte low-cost Lichtquelle für den Einsatz in FBG-Interrogatoren für Einpunktmesssysteme (miniLight)

Koordinator:

Christian Kelb
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V.
Am Stollen 19 H
38640 Goslar
Tel.: +49 5321 3816-8422
E-Mail: christian.kelb@hhi.fraunhofer.de

Projektvolumen:

ca. 300.000 € (Förderquote 100%)

Projektlaufzeit:

01.11.2019 – 31.01.2022

Projektpartner:

➔ Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V. – Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut (HHI) – Fiber Optical Sensor Systems, Goslar

Wissenschaftliche Vorprojekte – Erkenne die Anfänge: Wer frühzeitig innovative Ideen testet, ist später ganz vorn dabei!

Grundlage technologischer Innovationen sind der Entdecker- und Erfindergeist des Menschen. Die naturwissenschaftliche Grundlagenforschung erschließt der menschlichen Erkenntnis permanent vormals unbekannte und unverstandene Wirkungsweisen der Natur. Viele dieser naturwissenschaftlichen Erkenntnisse lassen sich für technische Zwecke nutzen. Mit der Förderinitiative „Wissenschaftliche Vorprojekte (WiVoPro)“ innerhalb der Förderprogramme „Photonik Forschung Deutschland“ sowie „Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt“ verfolgt das Bundesministerium für Bildung und Forschung das Ziel, diejenigen neuen Erkenntnisse aufzugreifen, die mittelfristig eine Verwertbarkeit für neue Technologien versprechen. Beispiele hierfür sind die Quantenoptik oder photonische Metamaterialien, die gerade beginnen, der reinen Grundlagenforschung zu entwachsen und Potenziale für konkrete Anwendungen aufzeigen.

Neue Ergebnisse der Grundlagenforschung sind hinsichtlich ihres späteren Marktpotenzials oft kaum zu beurteilen. Es besteht somit die Notwendigkeit, durch wissenschaftlich-technische Vorarbeiten eine Grundlage zu schaffen, die eine Bewertung ermöglicht, welches Potenzial in der neuen Erfindung bzw. der neuen wissenschaftlichen Erkenntnis tatsächlich steckt. Oft muss dabei schnell reagiert werden, denn je früher den interessierten Unternehmen die Bedeutung des neuen Themas plausibel gemacht werden kann, desto eher werden diese in das neue Thema investieren und versuchen ihre Marktchancen zu nutzen.

Wissenschaftliche Vorprojekte leisten somit einen wichtigen Beitrag zu einem schnellen Transfer neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse in innovative Produkte.

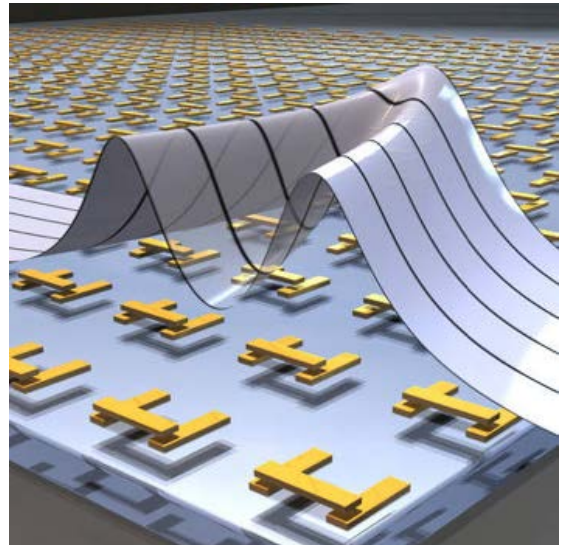


Bild 1: Photonische Metamaterialien (Quelle: Universität Stuttgart)

Neue Lichtquellen für hochgenaue Sensoren

Optische Glasfasersensoren zur Temperatur- und Dehnungsmessung – sogenannte Faser-Bragg Gitter (FBG) Sensoren – finden sich heutzutage in vielen Anwendungen bei denen eine hohe Genauigkeit, eine Unempfindlichkeit gegenüber elektromagnetischen Feldern oder eine besonders kleine Bauform gefordert wird. Sie können für industrielle Anwendungen zum Einsatz kommen. Ihr potentieller Nutzen ist aber auch für Privatpersonen immens. So sind spezielle FBG-Sensoren in der Lage, als sog. „optische Nase“ Gase in der ausgeatmeten Luft zu detektieren, die eine Frühdiagnose verschiedener Krankheiten ermöglichen.

Trotz der Vorteile dieser Technologie sind die hohen Kosten für das benötigte „Drumherum“ und hier vor allem für die Lichtquellen ein großes Hemmnis für eine größere Verbreitung. Die Herausforderung ist, eine ausreichende Menge Licht auf einem sehr kleinen Punkt zu produzieren, das noch dazu bestimmte Anforderungen an die Lichtfarbe erfüllt. Zurzeit verwendete superlumineszente LED (SLED) können dies zwar, sind jedoch teuer und empfindlich gegenüber Temperaturschwankungen oder elektrischen Störeinflüssen.

Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung einer kostengünstigen Lichtquelle auf der Basis fluoreszierender Nanopartikel, die in einen Kunststoff eingebettet sind. Diese neuartige Materialkombination soll genutzt werden, um Lichtwellenleiter herzustellen, die unter dem Licht einer Ultraviolett-LED selbstleuchtend sind. Material der Wahl sind hier sogenannte Quantennanopunkte, die je nach Material und Partikelgröße unter UV-Licht in bestimmten – einstellbaren – Farben leuchten. Diese werden chemisch so vorbehandelt, dass sie eine feste Verbindung zum Wellenleitermaterial eingehen und dem flüssigen Ausgangsmaterial beigemischt.

Durch Laserdirektbelichtung wird das Ausgangsmaterial auf einem flachen Kunststoffchip so strukturiert, dass „Rippen“ mit rechteckigem Querschnitt entstehen. Unter Bestrahlung mit einer UV-LED sollen diese länglichen Strukturen von sich aus Leuchten und durch ihre Form das emittierte Licht in eine Vorzugsrichtung bündeln. Ziel ist es, dass genug Licht austritt, um nach Anschluss einer Glasfaser darin eingebettete Sensoren auszulesen.

FBG Sensoren für kleine Unternehmen und Privatleute

Dieses Vorhaben zur gezielten Kostenreduzierung der für FBG-Sensoren benötigten Peripherie hat vor allem ein Ziel: Die Technologie der FBG-Sensoren, die durch in Deutschland beheimatete Forschergruppen ganz wesentlich miterforscht wurde, soll einem breiteren Anwenderfeld zugänglich gemacht werden.

Dies wird zunächst vor allem kleinere Unternehmen betreffen, kurzfristig sollen Sensoren mit den neuartigen Lichtquellen aber auch in Privatanwendungen wie z. B. für Heimdiagnostik Verbreitung finden.

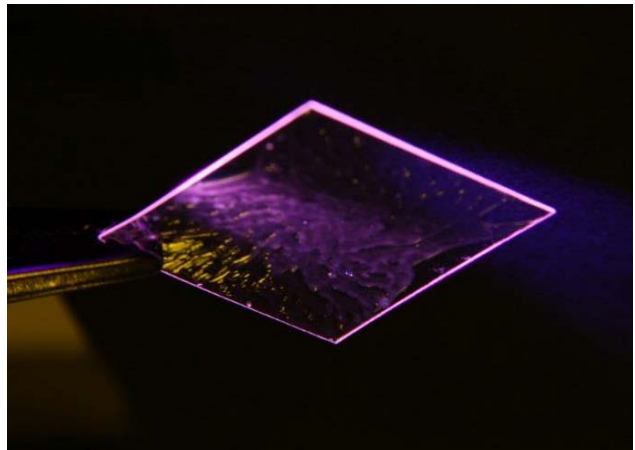


Bild 2: Kunststoffchip mit unstrukturierter Quantenpunkt-Beschichtung, zum Leuchten angeregt mittels UV-Lichtquelle.
(Quelle: Fraunhofer HHI)