

Projekt

Direktdruck und Integration von optischen Kurzstrecken-Netzwerken (OptiK-Net)

Koordinator:

Nils Tolle
Hotoprint Elektronik GmbH & Co. KG
Mühlenkamp 20
31195 Lamspringe
Tel.: +49 5183 9405-0
E-Mail: ntolle@hotoprint.de

Projektvolumen:

ca. 3,0 Mio. € (Förderquote 54,9%)

Projektlaufzeit:

01.10.2019 – 31.03.2023

Projektpartner:

- Hotoprint Elektronik GmbH & Co. KG, Lamspringe
- Leibniz Universität Hannover, ITA, Garbsen
- ContiTech Elastomer-Beschichtungen GmbH, Northeim
- Jänecke + Schneemann Druckfarben GmbH, Sehnde
- Janoschka Deutschland GmbH, Kippenheim
- ficonTEC Service GmbH, Achim

Photonische Mikointegration als Schlüssel zu höherer Leistungsfähigkeit, neuen Funktionen und effizienter Fertigung

Miniaturisierung und Systemintegration gehören auch in der Photonik zu den wichtigsten technischen Entwicklungsrichtungen. Höhere Integrationsdichten führen zu erheblichen Zugewinnen an Stabilität und Performanz. Eine Verkleinerung bei gleicher Funktionalität erlaubt zunächst eine flexiblere Verwendung – auch unter (vormals) eingeschränkten Platzverhältnissen. Darüber hinausgehend erschließt die Miniaturisierung jedoch auch völlig neue Funktionalitäten, die auf der Makroskala nicht zur Verfügung stehen. Die fortschreitende Miniaturisierung der Optik erlaubt beispielsweise die Herstellung integrierter Strukturen auf Längenskalen unterhalb derjenigen der Lichtwellenlänge. Dadurch wird es möglich, sogar die elektrischen und magnetischen Feldanteile einer Lichtwelle getrennt zu kontrollieren.

Auch die Herstellung eines Systems vereinfacht sich, da sich verschiedene Funktionalitäten in einem einzigen Prozess auf einer einheitlichen Material-Plattform integrieren lassen. Von besonderer Bedeutung ist dies bei der Integration optischer und elektronischer Funktionen auf einer (Silizium-)Plattform, da hierbei zumindest in Teilen auch auf die bereits existierenden Prozesstechnologien der Mikroelektronik zurückgegriffen werden kann.

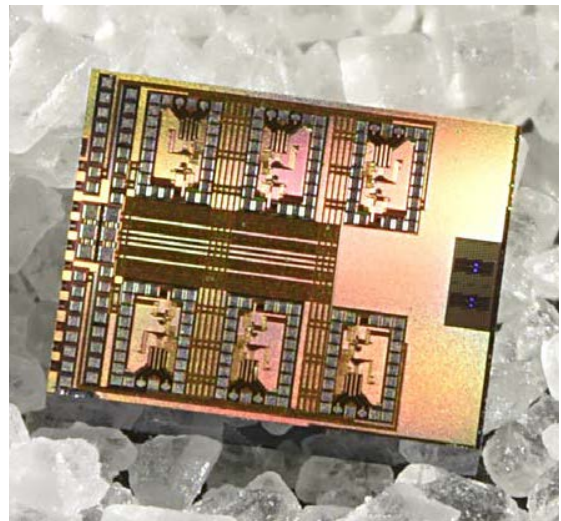


Bild 1: Kohärenter optischer Empfänger mit integriertem elektronischem Hochfrequenz-Verstärker in photonischer BiCMOS-Technologie, zum Größenvergleich auf Zuckerkristallen liegend abgebildet. (Quelle: IHP GmbH)

Elektromagnetisch verträgliche Hochraten-Datenübertragung für kurze Strecken

Digitalisierung und Elektromobilität – diese Megatrends führen zu einem steigenden Bedarf an elektromagnetisch verträglicher Datenübertragung mit hohen Raten. In der Batterie- und Ladetechnik kommen dafür sog. Umrichtersysteme zum Einsatz, auf deren Leiterplatten Spannungen von mehreren Hundert Volt geschaltet werden. Zusätzlich müssen diese z.B. hinsichtlich Temperatur, Feuchtigkeit und Strom überwacht werden. Eine optische Datenübertragung ist dabei weniger störanfällig und wird deshalb bevorzugt.

Auch in zukünftigen Sensorinformations-Übertragungsnetzwerken wird die optische Datenübertragung eine zentrale Rolle für die (Elektro-) Mobilität spielen. Für das Autonome Fahren wird es notwendig sein, Fahrerassistenzsysteme über unterschiedliche Schnittstellen mit hoher Bandbreite an den Zentralcomputer im Fahrzeug anzubinden. So sollen Sensordaten, z.B. hochauflösende Kamerainformationen, abschnittsweise durch Lichtwellenleiter übertragen werden.

Hochintegrierte elektro-optische Flex-Baugruppe – gedruckt!

Im Verbundprojekt OptiK-Net werden zwei neuartige Ansätze verfolgt, die eine kosten- und ressourceneffiziente Produktion solcher Lichtwellenleiter ermöglichen sollen.

Zum einen sollen erstmalig durchsatzstarke Druckverfahren befähigt werden, hochfunktionalen Lichtwellenleiter auf Polymerbasis für optische Netzwerke direkt und in industriellem Maßstab zu drucken. Hierfür sollen unterschiedliche Druckverfahren (Sieb-, Flexo- und Tiefdruck) untersucht werden, die sonst für preisgünstige Massenprodukte zum Einsatz kommen.

Zum anderen sollen die erzeugten Lichtwellenleiter-Strukturen erstmalig in elektrische Leiterplatten integriert werden, um einen elektro-optischen Starr-Flex-Verbund zu realisieren. Dabei kommt der optischen Mikromontage eine entscheidende Bedeutung zu.

Die Gesamtstruktur soll die große Integrationsdichte und Funktionsvielfalt bisheriger rein elektronischer Starr-Flex-Leiterplatten mit den spezifischen Vorteilen optischer Kommunikation, wie elektromagnetische Verträglichkeit, hohe Bandbreite oder galvanische Trennung, kombinieren.

Mit der finalen Prozesskette wird in Deutschland die weltweit erste industrielle Lösung für kostengünstige und flexible optische Netzwerke auf Leiterplattenbasis zur Verfügung stehen.

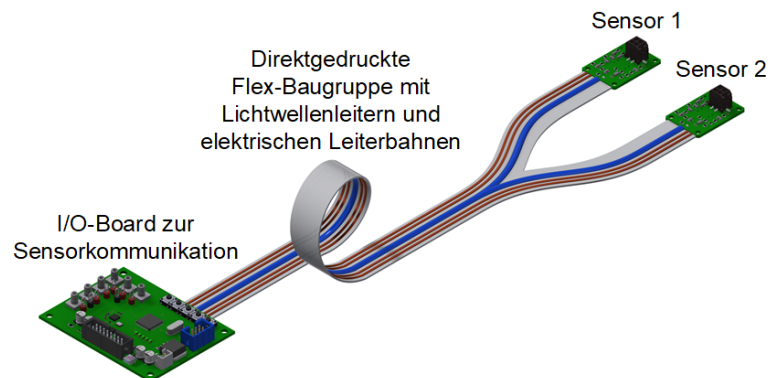


Bild 2: Beispiel einer vollständig drucktechnisch hergestellten elektro-optischen Flex-Baugruppe im Verbund mit starren Leiterplatten. (Quelle: Leibniz Universität Hannover, Institut für Transport- und Automatisierungstechnik (ITA))