

Projekt

Optical Phased Array LiDAR (OPALID)

Koordinator:

Dr. Christoph Menzel
SICK AG
Erwin-Sick-Straße 1
79183 Waldkirch
Tel.: +49 7681 202 4236
E-Mail: Christoph.Menzel@sick.de

Projektvolumen:

ca. 4,8 Mio. € (Förderquote 54,7%)

Projektlaufzeit:

01.10.2018 – 30.09.2022

Projektpartner:

- ➔ Sick AG, Waldkirch
- ➔ Bosch GmbH, Stuttgart
- ➔ Karlsruhe Institut für Technologie, Karlsruhe
- ➔ Institut für Mikroelektronik Stuttgart (IMS CHIPS), Stuttgart
- ➔ Vanguard Automation GmbH, Karlsruhe

Optische Sensorik für die flexible vernetzte Produktion

Eine leistungsfähige und starke Industrie ist in Deutschland die Basis für Wachstum, Wohlstand und qualifizierte Arbeitsplätze. Die hohe Dynamik der globalisierten Märkte und die immer kürzeren Innovationszyklen stellen jedoch auch etablierte und über lange Jahre erfolgreiche Unternehmen permanent vor neue Herausforderungen. Zukünftige Produktionssysteme müssen flexibel und adaptiv sein. Immer häufiger werden sie auch autonom agieren müssen. Damit einher geht ein immer größerer Bedarf an Informationen, auf deren Basis Maschinen ihr Umfeld und die zu bearbeitenden Objekte erkennen können.

Die berührungslos arbeitenden Lösungsansätze der Photonik eignen sich in besonderer Weise zur flexiblen und schnellen Erfassung von Informationen über komplexe Zustände und Umgebungen. Das Potenzial der photonischen Sensorik – aufsetzend auf dem Stand der Technik – für den Einsatz in flexiblen und wandlungsfähigen Produktionsumgebungen mit teilweise autonom agierenden Maschinen zu erschließen, ist das Ziel dieser Fördermaßnahme. Gleichzeitig soll auch die visuelle Bereitstellung von Informationen für eine intuitive Anreicherung der Umgebungswahrnehmung im industriellen Umfeld mit zusätzlichen Informationen weiter vorangetrieben werden.

In der flexiblen und vernetzten Produktion fällt der Informationsverarbeitung eine wesentliche Bedeutung zu. Entsprechende Kooperationen zur ganzheitlichen Betrachtung des Systems aus optischem Sensor und der zugehörigen Datenverarbeitung sollen unterstützt und weiter ausgebaut werden.

Für die Forschungsarbeiten in 13 Verbundprojekten stellt das BMBF ca. 24 Millionen Euro zur Verfügung.

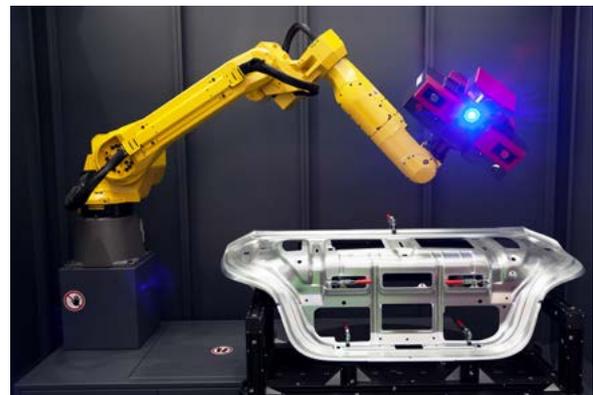


Bild 1: 3D-Scanner auf Roboterarm in der Produktion
(Quelle: © wellphoto/Fotolia)

Lichtradar für die moderne Produktion

Zur Umsetzung von Industrie 4.0 und der im Förderprogramm anvisierten flexiblen, vernetzten Produktion kommt der optischen Sensorik eine grundlegende und entscheidende Rolle zu. Sie bildet die physikalische Grundlage zur Erfassung aller Informationen im intelligenten, hochautomatisierten Produktionsablauf. Ohne diese Information, deren intelligenter Vorverarbeitung (Sensor Intelligence) und den Informationsaustausch zwischen allen beteiligten Systemen ist Industrie 4.0 nicht denkbar. Zur erfolgreichen Umsetzung sind spezialisierte Sensorsysteme notwendig, die komplementäre Informationskanäle bedienen und/oder durch Redundanz sichere Systeme ermöglichen. Besondere Bedeutung kommt der Tiefeninformation zu, da nur durch sie ein vollständiges 3-dimensionales Bild der Umwelt erzielt werden kann. Sogenannte LiDAR- (Light Detection And Ranging) Systeme werden seit Jahren eingesetzt, um die Tiefeninformation zu gewinnen. Dabei wird aus der Laufzeit, die ausgesendetes Licht braucht, um zum Objekt und wieder zurück zu gelangen, die gesuchte Tiefeninformation gewonnen. Damit ist die Erkennung und Vermessung von bewegten Objekten möglich. Dies können Produkte und Bauteile auf Förderbändern sein, oder Fahrzeugen auf Straßen und in Tunneln. Ebenso können LiDAR-Systeme die notwendigen Informationen liefern, um AGV's (Automated Guided Vehicles) im Logistikbereich (sowohl im Innen- als auch Außenbereich z. B. in Hafenanlagen) und allgemein autonome Fahrzeuge im Straßenverkehr sicher zu bewegen.

LiDAR bildet für automatisiertes Fahren, neben Stereo-Kameras und Radar-Systemen, den dritten sensorischen Eckpfeiler. Bis dato setzen praktisch alle autonomen Fahrzeuge LiDAR zur Gewinnung von 3D-Tiefeninformation insbesondere zur Kollisionsvermeidung ein. Jedoch sind aktuelle Systeme bauartbedingt zu groß und zu teuer für den massenhaften Einsatz und durch rotierende Sende- und Empfangseinheiten zu erschütterungsanfällig für den Betrieb in schnell bewegten Systemen wie Robotern und Fahrzeugen im Straßenverkehr. Um hierfür Lösungen zu entwickeln, müssen die technologischen Grundlagen für kleine und robuste LiDAR-Systeme erforscht werden.

Optical Phased Array LiDAR-Systeme auf Silizium-Photonik-Basis

Ziel des Verbundprojekts ist die Erforschung und Entwicklung der neuen Basistechnologien zur Realisierung kleiner, robuster und preiswerter LiDAR-Systeme ohne bewegliche Teile. Dazu setzt das Konsortium auf neueste Forschungsergebnisse der Mikro- und Nanooptik und der Silizium-Photonik. Indem die große, rotierende Sende- und Empfangseinheit durch ein sogenanntes Optical Phased Array (OPA) – realisiert als optischer Silizium-Schaltkreis – ersetzt wird, lässt sich dieses Ziel erreichen. Das OPA wird voraussichtlich Abmessungen im Quadratmillimeter-Bereich haben und ohne bewegliche Teile auskommen. Durch den Übergang zum Nah-Infraroten Spektralbereich sind höhere Sendeleistungen möglich, ohne die Augensicherheit zu gefährden. Somit werden der Messbereich und der erfassbare Raum erweitert, sodass sich die Systeme besonders für den Einsatz im Automobilbereich eignen.

Damit die genannten Ziele erreicht werden können, müssen Forschungsarbeiten zu Silizium-Photonik-Komponenten, der optischen und elektronischen Integration und hochsensitiven Detektoren durchgeführt werden. Die erforderlichen Kompetenzen werden von den Partnern des Konsortiums im Rahmen des geplanten Verbundprojektes zusammenggeführt.

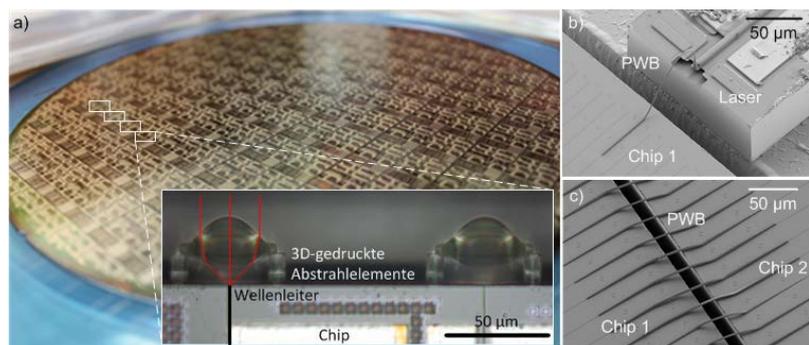


Bild 2: Komponenten für die Herstellung des integriert-optischen LiDAR-Systems
(Quelle: KIT, Karlsruhe)