

Projekt

Advancing time-of-flight technology for high performance light detection and ranging (LIANDRI)

Koordinator:

Dipl.-Ing. Frank Honisch
soft2tec GmbH
Schäfergasse 4
65428 Rüsselsheim
Tel.: +49 1737033380
E-Mail: frank.honisch@soft2tec.com

Projektvolumen:

ca. 1,7 Mio. € (Förderquote 55,6%)

Projektlaufzeit:

01.04.2018 – 30.11.2021

Projektpartner:

- Universität Siegen, Siegen
- soft2tec GmbH, Rüsselsheim
- AIT Austrian Institute of Technology, Wien, Österreich (europäischer Partner)
- ams AG, Premstaetten, Österreich (europäischer Partner)

Förderwettbewerb „PhotonicSensing“ – flexible und bedarfsgerechte transnationale Förderung im Bereich der photonischen Sensoren und Messsysteme

PhotonicSensing ist ein länderübergreifender Wettbewerb zur Förderung von anwendungsorientierten Forschungsvorhaben im Bereich der photonischen Sensorik. Die Auswahl und Förderung der Projekte wird dabei gemeinsam von den beteiligten nationalen und regionalen Fördergebern Deutschland, Österreich, Israel, Polen, Portugal, der Türkei, dem Vereinigten Königreich, der italienischen Region Toskana und der belgischen Provinz Flandern durchgeführt.

Die Maßnahme zielt darauf ab, die Erforschung, Umsetzung und Einführung von Photonik-basierten Sensortechnologien aus den fünf Anwendungsbereichen „Sicherheit einschließlich Lebensmittelsicherheit“, „Zivile Sicherheit“, „Produktion und Fertigung“, „Umweltüberwachung“ oder „Medizinische Anwendungen“ zu beschleunigen. Die Projekte sollen so Beiträge leisten zur Steigerung der Lebensqualität der Bürger sowie zu einer Stärkung deutscher und europäischer Photonik-Unternehmen im globalen Wettbewerb um Technologieführerschaft und um Marktanteile.

Das BMBF beteiligt sich an dem Förderwettbewerb PhotonicSensing im Rahmen des Förderprogramms „Photonik Forschung Deutschland“ in sieben Projekten mit deutscher Beteiligung mit Zuwendungen in Höhe von rund vier Millionen Euro. Weitere Informationen zur transnationalen Bekanntmachung PhotonicSensing sind online abrufbar unter: <http://www.photonicsensing.eu>.



Bild 1: Die Partner des PhotonicSensing Wettbewerbs
(Quelle: ERA-NET Photonic Sensing 2016)

Photonische Sensorik als Wegbereiter für autonomes Fahren und Industrie 4.0

Sensortechnologie spielt heute eine wichtige Rolle in einer Vielzahl von Anwendungen von Alltagsgeräten über anspruchsvolle Industrieumgebungen bis hin zur Überwachung kritischer Infrastrukturen. Die Photonik ist hier zentraler Wegbereiter. Ein prominentes Beispiel ist die sogenannte „Time-of-Flight (ToF)“-Bildgebung: Durch die Beleuchtung einer Szene und die Messung der Laufzeit einzelner Lichtpulse können neben einer detaillierten 2D-Darstellung der Szene auch Tiefeninformationen gewonnen werden. Dies ist besonders attraktiv für 3DSensoranwendungen im Bereich der Objektlokalisierung, -verfolgung und -identifizierung, wie sie z. B. für die automatisierte Fertigung in Industrie 4.0 oder für selbstfahrende Automobile erforderlich sind.

Rein elektronisch unterstützte Lösungen wie die Ultraschall-Detektion oder die RADAR-Technologie weisen Schwachstellen hinsichtlich Reichweite und erreichbarer Auflösung auf. Konventionelle Kameras sind unter bestimmten Bedingungen, wie z. B. bei Blendung, nicht zuverlässig genug.

In dem transnationalen Verbundprojekt LIANDRI soll eine neuartige Komponententechnologie für die photonische Sensorik erforscht werden, die sich auf die lichtbasierte Detektion und Entfernungsmessung (LIDAR) mit hoher Präzision und Empfindlichkeit stützt. Die entwickelten Sensor-Demonstratoren sollen unter realistischen Bedingungen für die repräsentativen Anwendungen des automobilen LIDAR (autonomes Fahren) und der Objektverfolgung in engen Fertigungsumgebungen evaluiert werden.

Kurze Pulse und hohe Leistungen für genaue und robuste Messungen

Im Projekt soll ein LIDAR-Sensor entwickelt werden, der nach der direkten Time-of-Flight-Methode (Real Time of Flight, RToF) arbeitet. Dieser Ansatz erlaubt die Aufnahme von 3DPunktewolken in sehr kurzer Zeit, so dass für diese kurze Zeit eine starke Beleuchtung verwendet werden kann. In Bezug auf das Timing ist dies eine Herausforderung, bietet aber gleichzeitig deutliche Vorteile wie z. B. eine reduzierte Empfindlichkeit bei starkem Gegenlicht, einer kritischen Situation beim autonomen Fahren. Damit ist der RToF-Ansatz konventionellen LIDAR-Systemen überlegen.

Der LIDAR-Aufbau erfordert verschiedene Komponenten: Eine Lichtquelle beleuchtet die Szene mit Lichtpulsen einer Dauer von nur circa 10 Nanosekunden. Mittels eines sogenannten „Beam-Steering-Moduls“ wird der Öffnungswinkel der Beleuchtung vergrößert. Das Bild der Szene wird über ein spezielles Diodenarray (SPAD-Array, single-photon avalanche diode) erfasst, das über zwei Dioden pro Pixel verfügt und damit in der Lage ist, die Zeit des Eintreffens der reflektierten Pulse zu messen. Aus dieser gemessenen Zeit wird dann eine 3D-Punktewolke erzeugt, die weiter ausgewertet werden kann.

Die deutschen Partner stellen zwei Module für das transnationale Gesamtprojekt bereit: Die Universität Siegen erforscht die gepulste (Laser-)Beleuchtung, der Partner soft2tec GmbH Modelle, Algorithmen und Schnittstellen zur Auswertung der Punktewolke. Zur Pulserzeugung soll ein Chip entwickelt werden, der sowohl das Timing für den Laser als auch für das SPAD-Array bereitstellt. Dazu soll ein leistungsfähiger Treiber integriert werden, um die nötige Pulsleistung von circa 35 bis 50 W zu liefern. Die Auswertung der Punktewolke erfolgt dann durch eine Erkennung von eingelernten 3D-Mustern, um so eine Positions- und Lagebestimmung des Sensors im Raum in Echtzeit zu ermöglichen.

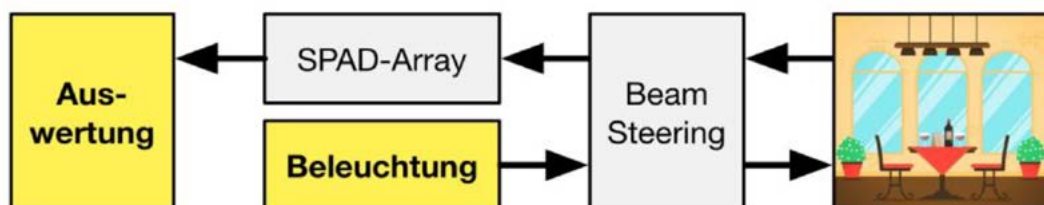


Bild 2: Messprinzip; LIDAR-Komponenten und Szene (Quelle: soft2tec GmbH)