



LiDAR-Radar-Kombisystem für automatisiertes Fahren

Entwicklung fortschrittlicher Fahrzeugsensorik für eine zuverlässige Umfelderkennung von automatisierten Fahrzeugen

Herausforderung – Eine präzise Umfeldwahrnehmung bei automatisierten Fahrzeugen unter schwierigen Wetterbedingungen

Eine der größten Herausforderungen bei der Entwicklung automatisierter Fahrzeuge liegt in der präzisen Erfassung des Fahrzeugumfelds, besonders unter schlechten Witterungsbedingungen. Aktuell zeigen kommerziell erhältliche Sensorsysteme hierbei noch Einschränkungen in ihrer Wahrnehmungsperformance, da Regen, Nebel oder Schnee die Erkennungsleistung erheblich beeinträchtigen können. Genau hier setzt das Forschungsprojekt LiRaS an, das fortschrittliche Sensoriklösungen für die Automatisierung von Fahrzeugen entwickelt.

Das Projekt bringt Experten aus Wissenschaft und Industrie zusammen, um eine umfassende Basis für den Erfahrungsaustausch und die technologische Weiterentwicklung zu schaffen. Dabei steht LiRaS vor einer Reihe von technischen Herausforderungen. Neben der zuverlässigen Erfassung der Umgebung bei schwierigen Wetterverhältnissen ist die nahtlose Integration von Radar- und LiDAR-Technologien auf einem einzigen Chip eine der zentralen Aufgaben. Ebenso anspruchsvoll ist die Entwicklung von Algorithmen, die in Echtzeit leistungsstarke Signalverarbeitung und Datenfusion ermöglichen.

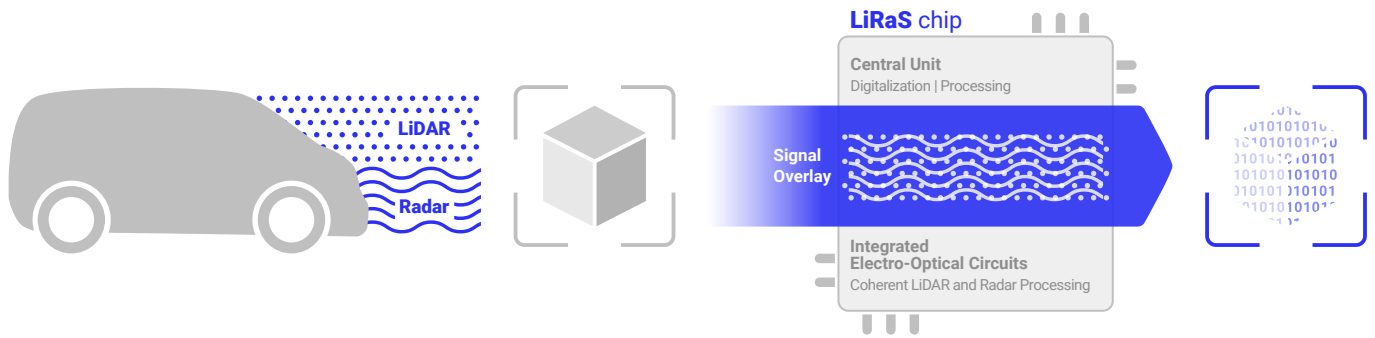
Die Herstellung eines solchen Chips erfordert die Kombination photonischer und elektronischer Schaltkreise mit hochqualitativer optischer Halbleitertechnologie. Dabei muss ein präzises und stabiles Sensorsignal mit hohen Anforderungen an das Signal-zu-Rausch-Verhältnis und die Stabilität erzeugt werden. Zugleich sind die Halbleitertechnologien so zu gestalten, dass eine serientaugliche Produktion mit hohem Yield für verschiedene Fahrzeugmodelle möglich ist. Dafür braucht es skalierbare Fertigungsprozesse, die auf verschiedene Fahrzeugmodelle und Einsatzszenarien anpassbar sind.

Eine weitere Herausforderung besteht darin, die Chips so kompakt und effizient zu gestalten, dass sie problemlos in bestehende Fahrzeugstrukturen integriert werden können. Durch die Anforderung der feinen Winkelauflösung und den nur knapp zur Verfügung stehenden Bauraum entstehen gegenläufige Anforderungen, die durch geeignete Maßnahmen optimiert werden müssen. Darüber hinaus werden innerhalb des Projektes Aspekte der großen Aperturen mit ausgedünnten Antennenanordnungen, besonders rauscharme und stabile Sendeoszillatoren, betrachtet, um eine sichere Umfelderkennung und zuverlässige Zieldetektion zu gewährleisten.

Ziel – Entwicklung eines zuverlässigen 3D-Radarsensorsystems für sichere Datenfusion

LiRaS verfolgt das Ziel, ein hochpräzises und extrem rauscharmes 3D-Radarsensorsystem zu entwickeln, das auf einer elektronisch-photonisch kointegrierten Chipebene arbeitet und integrierte LiDAR-Elemente enthält. Dieses innovative System soll als kostengünstige und gleichzeitig redundante Informationsquelle dienen, um eine sichere Datenfusion zu ermöglichen. Das Radar wird dabei so optimiert, dass es eine

derart feine Winkelauflösung erreicht, die mit der von heutigen LiDAR-Systemen vergleichbar ist, was eine genauere und zuverlässigere Erfassung der Umgebung gewährleistet. Durch die direkte Integration von LiDAR-Elementen in die Chips des Radarsystems und die Verwendung fortschrittlicher kognitiver Verknüpfungen sollen neue Redundanz- und Fusionskonzepte zwischen LiDAR und Radar entstehen.



Ansatz – Integration von Radar- und LiDAR-Technologien auf einem einzigen Chip

Der Ansatz des Forschungsprojektes LiRaS basiert auf der Integration von Radar- und LiDAR-Technologien auf einem einzigen Chip, um eine umfassende und ausfallsichere Umfelderkennung für Fahrzeuge zu gewährleisten. Diese Methodik kombiniert die Stärken beider Sensortechnologien und gleicht deren jeweilige Einschränkungen aus. Ergänzt wird das 3D-Radarsystem durch integrierte LiDAR-Elemente in eigens entwickelten elektronisch-photonisch integrierten Chips (EPIC) auf Siliziumbasis. Ziel ist es, eine kostengünstige und zuverlässige Informationsquelle-

zu schaffen, die eine sichere und effiziente Datenfusion ermöglicht. Die LiRaS-Systeme liefern hochauflösende, dreidimensionale LiDAR- und Radardaten mit einem hohen Signal-zu-Rausch-Verhältnis. Diese Daten bilden die Grundlage für fortschrittliche Sensordatenfusionskonzepte, die für die Entwicklung sicherer, robuster und echtzeitfähiger automatisierter Fahrfunktionen entscheidend sind. Durch die Integration dieser Technologien wird eine redundante und umfassende Umfelderkennung erreicht, die selbst unter schwierigen Wetterbedingungen zuverlässig arbeitet.

Zahlen und Fakten

Projektkoordinator	Dr. Marc-Michael Meinecke Volkswagen AG
Budget	10,1 Mio. Euro
Konsortium	7 Partner OEMs, Zulieferer, Technologieprovider, Universität, Forschungsinstitut
Förderung	6,68 Mio. Euro 66,2% BMFTR gefördert
Laufzeit	36 Monate 1. Mai 2024 – 30. April 2027



Das Projekt LiRaS zur Entwicklung eines kohärenten LiDAR-Radar-Kombi-Systems unterliegt der Konsortialführerschaft der Volkswagen AG und wird durch Forschungspartner aus Wissenschaft und Wirtschaft unterstützt. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) gefördert.

www.liras-project.de