

Technology Roadmap 1.9_1 - Photonics for Smart Automotive "PhoSMA"



Entwicklungslinien	Nr.	Prio	Ideen	Handlungsbedarf / Forschungsziele / Problemstellungen	Ziele des Projekts / Innovationsgehalt	technische Risiken (mind. 3,5 pro Projekt)	Benefits / Mehrwert bei Durchführung des Projekts für die Teilnehmer	Arbeitsgruppe			evtl. noch benötigte Partner	Finanzierungsquelle (z.B. ZIM, BMBF, andere)	Geplante Einreichung	Laufzeit	Projektstatus (Idee, Skizze, Antragsstellung, bewilligt)	
								Leitung Arbeitsgruppe	EMU	Forschungseinrichtung						assoziiertes Partner
1. Kamerasysteme und 3D Sensoren für leistungsstarke Fahrerassistenzsysteme	1.1		Sensoren zur Steuerung von Head-up-Systemen													
	1.2		Entwicklung von 3D Sensoren zur Totwinkel-Erkennung, Abgrenzung von Leertankstellen und Leertankstellen	Beim Abbiegen von LKW erkannt der Fahrer keine Objekte im Toten Winkel. Dies führt oftmals zu schweren Unfällen. Mittels einer Lidar-Sensoren im Bereich des Außen spiegels soll der gesamte Bereich gesamt werden und Objekte erkannt werden. Im gesamten Zustand könnte das System gleichzeitig als "Kamerasystem" genutzt werden um Planensichtfelder auf Parkplätzen bei Nacht zu erkennen.	Erkennen von Objekten bei Lidar im Toten Winkel, beim Abbiegen und bei Ladungsumlagerung bei geparkten Fahrzeugen (z.B. gegen Planensichtfelder)	Automotive Validation erforderlich. Ob Abdeckung des gesamten Totwinkelbereichs möglich ist.		Hybrid Lidar Systems AG								
	1.3		Mapping des Fahrbahnbereichs und des Fahrbereichs.	Die Straßen und Wege werden durch Straßennennungen auf ihren einwandfreien Zustand überprüft. Zustandserkennung der Fahrbahn mit Hilfe eines Lidar Sensors. Welche Fehler können erkannt werden? Bei welchen Fahrbahnbahnen? Eventuell kann das ausgewertet werden auf Bauwerke wie Brücken.	Erkennen des aktuellen Fahrbahnzustands, um sicherer fahren zu gewährleisten. Sowie Ermittlung des aktuellen Straßenzustands für Instandhaltungsmaßnahmen.	Was kann überhaupt erkannt werden? Unter welchen Wetterbedingungen? Ist die Erkennung vom Fahrbahnbahnen abhängig?		Hybrid Lidar Systems AG Fotocube GmbH	Levit. Photonik-Zentrum Kaiserlautern Fraunhofer IPT	Hobeye (DDE)						
	1.4		Kompakte Innenraumüberwachung	Entwicklung einer kompakten Kamera mit großem Field-of-View durch Einsatz von Glasoptiken mit Facettenanagen	Aufbau eines kompakten Demonstrators	Replikative Fertigung von Glasoptiken mit Facettenanagen; Werkzeugbau, Glasformung, Messtechnik			Hobeye Innovate (evtl. Fornerbau)	Fraunhofer IPT	Optikdesigner, Endanwender					
2. Innovative Entwicklungen im Bereich ODM für autonomes Fahren	2.1		Solid State Lidar mit SLM als Beamsteerer bzw. Beamsteerer	Adaptive Auflösung/Abtastmuster mithilfe SLM												
	2.2		Einsatz stabiler Lidar Sensoren zum autonomen Fahren in der Indoor Logistik und im Last Mile Delivery	Für autonomes oder autonom fahrende Industrie Fahrerassistenz (ADS), Last mile delivery, Roboter... ist es erforderlich Objekte in der Bewegungsrichtung zu erkennen um Kollisionen zu vermeiden und sich selbst zu orientieren. Dabei fahren diese Systeme meist auf Führungssystemen und orientieren sich nicht selbständig. Zudem werden Objekte in der Fahrbahn nur in 2D erfasst, was die Geschwindigkeit stark einschränkt.	Funktionmuster/ Prototyp der 3D Sensoren. Indoor Logistikfahrzeuge sollen autonom fahren. Hindernisse erkennen und daraus Maßnahmen ableiten können. Realisierung von Last mile Delivery Lieferfahrzeugen für den innerstädtischen Lieferdienst. Zur logistischen Maßnahmensicherung können innerhalb Fabrik mehrere Fahrerlose Transportsysteme mit verschiedenen Spezifikationen (Transportfläche, max. Trägertiefe) bereitgestellt werden, um eine Vielzahl offener Transportaufträge parallel zu bearbeiten. Um die Abarbeitung von Aufträgen z.B. Vermeidung von Deadlocks, hohe Fahrzeugleistung, Erzeugung unregelmäßiger Transportwege effizient zu organisieren, werden aufwendigere Navigationssysteme für Fahrerlose Transportsysteme benötigt. Dazu muss ein Kommunikationssystem zur Übertragung von Echtzeit-Informationen bereitgestellt und Algorithmen für die multilaterale Optimierung in verteilten Systemen entwickelt werden. Für den Austausch von Echtzeit-Informationen, wie z.B. die Lokalisierung einzelner Fahrzeuge, sind darüber hinaus geeignete Sensortechniken (Ganzen mit Fähigkeit zur Informationsaustausch, -verarbeitung und Kommunikation) erforderlich.	reiner Anwendungsfall liegt Risiken bei Erkennung und Fremdkontamination		Hybrid Lidar Systems AG	Fraunhofer IPT							
	2.3		White Lidar für Automotive und Industrieanwendungen	Das bereits vorhandene Laserlicht im Fahrzeug soll erweitert werden um es gleichzeitig für einen Lidarbereich zu nutzen.	Durch Nutzung von mehreren Wellenlängen des Lichtes den Fahrzeuganwender als Laserquelle für den Lidar nutzen. Erhöhung eines Prototypen.	Bisher nur theoretisch machbar.			Hybrid Lidar Systems AG TOPAG Laser Technik GmbH							
	2.4		Mehrkanalige Laserquellen für Solid State Lidar	Entwicklung von geeigneten Laseremittern (integrierte Lösungen)	Lasermodul mit mindestens 30 Kanälen bei hoher Leistungsdichte und kurzen Pulsen (1ns und kürzer)	Leistungsdichte thermischer Belastung				Hybrid Lidar Systems AG TOPAG Laser Technik GmbH WaveEye US	Photonik-Zentrum Kaiserlautern					
	2.5		3D Lidar zum autonomen Kategorisieren	Die Frage was man sich befindet ist für ein autonomes oder autonom fahrendes Fahrzeug wichtig um Handlungsregeln zu sein. GPS ist nicht überall verfügbar z.B. wegen zusätzlicher Maßnahmen vor Ort. Daher ist es wichtig eine Alternative als Redundanz zu haben. Die 3D Lidar-Technologie eignet sich dazu hochgenau Landkarten zu erzeugen. Dies können auch für weitere Anwendungen zur Verfügung gestellt werden.	Funktionmuster/ Prototyp der 3D Sensoren um die Erstellung von Landkarten und zur Orientierung anhand zu nutzen.	Bis zu welchen Genauigkeiten ist ein Kartierung möglich? Bis zu welcher Zeit um relevante Informationen zu erlangen? Welche Genauigkeiten können erreicht werden? Wie stark wird sich Fremddatensatz?			Hybrid Lidar Systems AG							
3. Intelligente Beleuchtungssysteme (interior und exterior)	3.1		dynamische Projektion sicherheitsrelevanter Informationen	Projektion von Totwinkeln und Fahrzeugen zur Warnung anderer Verkehrsteilnehmer zur Vermeidung kritischer Situationen	Holographische Projektion für hohe Helligkeit											
	3.2		Statische Beleuchtungselemente im In und exterior	Fertigungstechnik für großflächige Elemente						Hobeye designtributor	Photonik-Zentrum Kaiserlautern	Luminator Technology Group				
4. Neuartige Head-up-Displays	4.1		Entwicklung Volumenhologramme für großflächige Head-up-Displays (Windschutzscheibe)	Vergroßern des nutzbaren Sichtfeldes (FOV)	Entwicklung neuer Technologie zur Entwicklung von HUDs	(1) eng tolerierte Laserquellen zum Schreiben der Hologramme stehen nicht zur Verfügung (2) Möglichkeiten zur Berechnung der Hologramme nicht ausreichend (3) Zertifizierung der Komponenten für Automotive Einsatz ist nicht gegeben	(1) Entwicklung neuer Märkte im Bereich der Halbleitertechnik (2) Möglichkeiten zur Berechnung der Hologramme nicht ausreichend (3) Zertifizierung der Komponenten für Automotive Einsatz ist nicht gegeben		FLUX LightTerra	Photonik-Zentrum Kaiserlautern		ZIM				
	4.2		großflächige Frontprojektor	hohe Abbildungsqualität gefordert: Verlust durch Frontprojektor muss möglichst beseitigt werden. Materialauswahl, hohe Transmission bei gleichzeitig sicherer Bauweise für Zulassung im KFZ, Wirkungssteigerung: Verschiebung Spektrogramm, Entwicklungskonzepte zum einflussreichen Filter der Streulicht, Optikdesign: Robustes Design mit möglichst großem Totwinkelbereich, Content: dynamisch, variabel... etc.	Vergleichbare Field of view, Lichtbau, Contentmanagement: bei großem FOV können verschiedene Informationsbereiche verwendet werden und dynamische Informationen erzeugt werden	1. Toleranz im Optikdesign zu eng. 2. Fertigbarkeit der Werkzeuge nicht gegeben; 3. Replikationsmöglichkeit zu gering - schlechte Abbildungsqualität; 4. kein geeignetes Material verfügbar; 5. Regelenergieerzeugung	Know-How für Produktentwicklung von kompakten HUDs, ggf. Materialauswahl, Regelenergieerzeugung		innolite LightTerra TOPAG Laser Technik GmbH	Fraunhofer IPT	Teilfertigfabrik / Werkzeugfabrik, Endanwender	EMU-Innovativ				
	4.3		Head-Up Display mit SLM als holographische Komponente (Darstellung von Bildtext und optische Funktion zur Anpassung bzgl. Krümmung Windschutzscheibe)							Hobeye designtributor	Photonik-Zentrum Kaiserlautern					
5. Effiziente Displaytechnologie für Cockpitinstrumente	5.1		Entwicklung eines Exterior Display für HV	(1) teil-autonome Fahrzeuge müssen mit der Umwelt interagieren und Informationen an andere Verkehrsteilnehmer übermitteln (Hindernisse erkennen, Verkehr geregelt, etc.) (2) optische Vollendung, Integration Displays (3) zuverlässige Integration	(1) absolute Displays, die nutzerfreundliche Schnittstelle, mit gleichbleibender Qualität bei unterschiedlichen Winkeln (gewinkelte, etc.) (2) mechanische und optische Kombination von Display und "Aufbaukasten" (3) Formschöne Design mit Integration in Fahrzeug Grill	(1) Durchsichtigkeit (inkl. optische) von automobilen Oberflächen (2) mechanische und optische Kombination von Display und "Aufbaukasten" (3) Formschöne Design mit Integration in Fahrzeug Grill	Know-How für Systeme und Integration von (mehr) LEDs Displays in Fahrzeug-Front- und Heck- optische Charakterisierung, Übertrag der Erfahrungen auf andere "Außen-Display"	Hochschule Pforzheim	Hobeye? designtributor	Hochschule Pforzheim	Luminator Technology Group					
	5.2		Entwicklung eines bildgebenden "Schreibersdisplay"	Visualisierung von Warnungen, Hinweisen etc. entlang der gesamten Windschutzscheibe (1) transparente, in-Sichtweite integrierte Display Technologien möglich aber aus Kostenaspekten (Windschutzscheiben-Brech...) wenig aussichtsreich (2) Wide FOV mit hohen Kosten und Umsetzungsrisiko	Erhöhung der Anzahl der vertikalen Pixel, der "Displayhöhe" (z.B. 8 Pixel = 4 cm) und der Ableseraperturen inkl. Umgebunglicht	(1) Auswahl und optische Charakterisierung einer Streuscheibe für LEDs (2) Untersuchung Light Shaping zur Effizienzsteigerung, die nur geringe vertikale Eyebox (3) "rotor" reflektives "Hüten" der Windschutzscheibe (ähnlich HUD) bei Gefahr	Know-How für optische Realisierung von Light Shaping etc.	Hochschule Pforzheim	Hochschule Pforzheim	Photonik-Zentrum Kaiserlautern	Luminator Technology Group					
6. Optische Messmethoden für Komponentenoptimierung und für Display / Lidar (als Hinweis/zept für die anderen Entwicklungslinien)	6.1		Shytech Display oder LED Beleuchtung	Hilfen Display/Interaktion - Megapixel Trend Charakterisierung der Lichtintensität und Blickwinkelabhängigkeit bei ungleichmäßig strukturierten Frontoberflächen	Entwicklung von Methoden zur Bewertung optischer Messtechnikergebnissen mit visueller menschlicher Wahrnehmung inkl. geeigneter Simulation	(1) Auswahl und optische Charakterisierung der Komponenten (2) Auswahl geeigneter Messtechnik (3) Adaption der Messtechnik (4) Simulation nicht tauglich	potenzielles neues Geschäftsfeld geeignete optische Charakterisierungsmethode und Interpretation der Ergebnisse	Hochschule Pforzheim								
	6.2		Optische Charakterisierung und Interpretation	Optische Charakterisierung für zu entwickelnde Produkte (Nachweis der Produkteigenschaften) - das ist häufig Sondermesstechnik notwendig	Fähigkeit Entwicklung der Sondermesstechnik zur Produktcharakterisierung Sicherung der Produktqualität schon während des Fertigungsprozesses mittels geeigneter in situ Messtechnik, Display und Sondermesstechnik im Bereich der bildgebenden Verfahren erkennen lassen.	(1) komplizierter Meszaufbau (2) Umwandlung Produktgeometrien in messbare Größen (3) nicht geeignete Messungstechnik	Messmöglichkeit zur Charakterisierung / Nachweis der Produkteigenschaften	Hochschule Pforzheim Fraunhofer IPT								