Technologie Roadmap 1.4 - Photonics for Smart Automotive "PhoSmA"

Entwicklungslinien	Nr.	Prio	Ideen	Handlungsbedarf / Forschungsschwerpunkte / Problemstellungen	Ziele des Projekts / Innovationsgehalt	technische Risiken (mind. 3-5 pro Projekt)	Benefit´s / 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, Antragserstellung, bewilligt)
								Leitung Arbeitsgruppe	KMU	Forschungseinrichtung	assoziierter Partner					
1. Kamerasysteme und 3D Sensoren für leistungsstarke Fahrassistenzsysteme	1.1		Sensoren zur Steuerung von Head-up Systemen													
	1.2		Entwicklung von 3D Sensorik zur Totwinkel Erfassung, Abbiegeassistent und Ladungssicherung.	Beim Abbiegen von LKW erkennt der Fahrer keine Objeke im toten Winkel. Dies führt oftmals zu schweren Unfällen. Mithilfe eine Lidarsensors im Bereich des Außenspiegels soll der gesamte Bereich gescannt werden und Objekte erkannt werden. Im gegparkten Zustand könnte das System gleichfalls als "Alarmanlage" genutzt werden um Planenschlitzer auf Parkplätzen bei Nacht zu erkennen.	Erkennen von Objekte bei LKW im Toten Winkel, beim abbiegen und als Ladungssicherung bei geparkten Fahrzeugen (z.B. gegen Planenschlitzer)	Automotive Validation erforderlich. Ob Abdeckung des gesamten Totwinkelbereiches möglich ist.			Hybrid Lidar Systems AG							
	1.3		Mapping des Fahrbahnbelages und des Fahrumfeldes.	Die Straßen und Wege werden durch Strassenmeistereien auf ihren einwandfreien Zusatnd hin untersucht. Zustandserkennung der Fahrbahn mit Hilfe eines Lidar Sensors. Welche Fehler können erkannt werden ? Bei welchen Fahrbahnbelegen ? Eventuell kann das ausgeweitet werden auf Bauwerke wie Brücken.	Erkennen des aktuellen Fahrbahnzustandes, um sicheres fahren zu gewährleisten. Sowie Ermittlung des aktuellen Straßenzustandes für Instandhaltungsmaßnahmen.	Was kann überhaupt erkannt werden ? Unter welchen Wetterbedingungen? Ist die Erkennung vom Fahrbahnbelag abhängig?			Hybrid Lidar Systems AG							
2. Innovative Entwicklungen im Bereich LiDAR für autonomes Fahren	2.1		Solid-State LIDAR mit SLM als Beamsplitter, bzw. Beamsteerer	Adaptive Auflösung/Abtastungsmuster mithilfe SLM		(1) SLM als Beamsteerer zu langsam (2) Steering-Winkel SLM nicht ausreichend (3) Rücksignal zu schwach (4) Augensicherheit			Holoeye Hybrid Lidar Systems AG? Ja möglich. Müssen wir diskutieren.							
	2.2		Einsatz solid state Lidarsensorik zum autonomen fahren in der Indoor Logistik und im Last Mile delivery	Für automatisch oder autonom fahrende Industrie Fahrsysteme (AGVs, Last mile delivery, Roboter,...) ist es erforderlich Objekte in der Bewegungsrichtung zu erkennen um Kollisionen zu vermeiden und sich selbst zu orientieren. Aktuell fahren diese Systeme meist auf Führungssystemen und orientieren sich nicht selbständig. Zudem werden Objekte in der Fahrtrichtung nur in 2D erfasst, was die Geschwindigkeit stark einschränkt.	Funktionsmuster/ Prototyp der 3D Sensorik.Indoor Logistikfahrzeuge sollen autonom fahren, Hindernisse erkennen und daraus Maßnahmen ableiten können. Realisierung von Last mile Delivery Lieferfahrzeugen für den innerstädtischen Lieferdienst.	realer Anwendungsfall birgt Risiken bei Erkennung und Fremdlichteinwirkung			Hybrid Lidar Systems AG							
	2.3		White Lidar für Automotive und Industrieanwendungen	Das bereits vorhandene Laserfahrlicht im Fahrzeug soll erweitert werdne um es gleichzeitig für einen Lidarsensor zu nutzen.	Durch Nutzung von mehreren Wellenlängen des Lichtes den Fahrzeugscheinwerfer als Laserquelle für den Lidar nutzen. Erstellung eines Prototypen.	Bisher nur theoretisch machbar.			Hybrid Lidar Systems AG TOPAG Lasertechnik GmbH							
	2.4		Mehrkanalige Laserquellen für Solid State Lidar	Entwicklung von geeigneten Lasertreibern (integrierte Lösungen)	Lasermodule mit mindestens 50 Kanälen bei hoher Leistungsdichte und kurzen Pulsen (1ns und kürzer)	Limitierung bezüglich thermischer Belastung			Hybrid Lidar Systems AG TOPAG Lasertechnik GmbH							
	2.5		3D Lidar zum autonomen Kartografieren	Die Frage wo man sich befindet ist für ein automatisches oder autonom fahrendes Fahrzeug wichtig um Handlungsfähig zu sein. GPS ist nicht überall verfügbar z.B. wegen baulicher Maßnahmen wie Tunnel. Daher ist es wichtig eine Alternative, als Redundanz, zu haben. Die 3D Lidartechnologie eignet sich dazu hochgenaue Landkarten zu erzeugen. Dies können auch für weitere Anwendungen zur Verfügung gestellt werden.	Funktionsmuster/ Prototyp der 3D Sensorik um die Erstellung von Landkarten und zur Orientierung anhand zu nutzen.	Bis zu welchen Geschwindigkeiten ist ein Kartierung möglich ? Reicht die Zeit aus um relevante Informationen zu erlangen? Welche Genauigkeiten können erreicht werden? Wie stark wirk sich Fremdlicht aus?			Hybrid Lidar Systems AG							
3. Intelligente Beleuchtungssysteme (Interior und Exterior)	3.1		dynamische Projektion sicherheitsrelevanter Informationen	Projektion von Totenwinkeln und Fahrwegen zur Warnung anderer Verkehrsteilnehmer zur Vermeidung kritischer Situationen					Holoeye designstruktur		Luminator Technology Group					
	3.2															
4. Neuartige Head-up-Displays	4.1		Entwicklung Volumenhologramme für großflächige Head-up-Displays (Windschutzscheibe)	Vergrößerung des nutzbaren Sichtfeldes (FoV)	Erschließung 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) Erschließung neuer Märkte im Bereich der Nutzfahrzeuge (2) Weiterentwicklung komplexer Designkapazitäten;		PIDS LightTrans			ZIM				
	4.2		großflächige Fresneloptik	hohe Abbildungsgenauigkeit gefordert: Verlust durch Fresnelstruktur muss möglichst kaschiert werden: Materialauswahl, hohe Transmission bei gleichzeitig sicherer Bauweise für Zulassung im KFZ; Werkzeugauslegung: Variothermes Spritzprägeverfahren, Entlüftungskonzepte zum einfacheren Füllen der Strukturen; Optikdesign: Robustes Design mit möglichst großen Toleranzbereich; Content: dynamisch, sensorbasiert ...	Vergrößerung field of view, Leichtbau, Contentmanagement: bei größerem FOV können verschiedene Informationsebenen verwendet werden und dynamische Informationen erzeugt werden	1. Toleranz im Optikdesign zu eng; 2. Fertigbarkeit der Werkzeuge nicht gegeben; 3. Replikationsgenauigkeit zu gering --> schlechte Abbildungsqualität; 4. kein geeignetes Material verfügbar;	Know-How für Produktionstechnik von kompakten HUDs, ggf Kostenreduktion, Angebotserweiterung		Innolite Lightrans TOPAG Lasertechnik GmbH	Fraunhofer IPT		Spritzgießer / Werkzeugbauer, Endanwender				
	4.3		Head-Up Display mit SLM als holographische Komponente (Darstellung von Bildinhalt und optische Funktion zur Anpassung bzgl. Krümmung Windschutzscheibe?)						Holoeye designstruktur							
5. Effiziente Displaytechnologie für Bedienelemente	5.1		Entwicklung eines Exterior Display für HMI	(1) (teil)-autonome Fahrzeuge müssen mit der Umwelt interagieren und Informationen an andere Verkehrsteilnehmer übermitteln (Hindernis erkannt, Vorfahrt gewährt, etc.) (2) optische Validierung, Integration Displays (3) Problemstellung: Design und evaluierung von geeigneten Symbolen und Text inkl. minimaler Ablesegrößen	(1) robuste Displays, als nutzerfreundliche Schnittstelle, mit gleichbleibender Qualität bei unterschiedlichen Sicht-/ Lichtverhältnisen (2) crashsichere Integration	(1) Durchlässigkeit (inkl. spektral) von automobilen Oberflächen (2) Mechanische und optische Kontaktierung von Display und "Außenhaut" (3) Formschönes Design mit Integration in Fahrzeug-Grill	Know-How für Systeme und Integration von (vorr. LED) Displays in Fahrzeug-Front- und Heck, optische Charakterisierung, Übertrag der Erfahrungen auf andere "Außendisplays"	Hochschule Pforzheim	Holoeye? designstruktur	Hochschule Pforzheim	Luminator Technology Group					
	5.2		Entwicklung eines bildgebenden "Scheibenwurzel-Displays"	Visualisierung von Warbungen, Hinweisen etc. entlang der gesamten Windschutzscheibe (1) transparente, in Scheiben integrierte Display Technologien möglich aber aus Kostengesichten (Windschutzscheiben-Bruch ...) wenig aussichtsreich (2) Wide-FOV mit hohen Kosten und Umsetzungsrisiko	Evaluierung der Anzahl der vertikalen Pixel, der "DisplayHöhe" (z.B. 8 Pixel = 4 cm) und der Ablesepartmeter inkl. Umgebungslicht	(1) Auswahl und optische Charakterisierung einer Streuscheibe für LEDs (2) Untersuchung Light Shaping zur Effizienzsteigerung, da nur geringe vertikale Eyebox (3) "Rotes" reflektives "Fluten" der Windschutzscheibe (ähnlich HUD) bei Gefahr	Know-How für optische Evaluierung von Light Shaping etc.	Hochschule Pforzheim		Hochschule Pforzheim	Luminator Technology Group					
6. Optische Messmethoden für Komponentnoptimierung und für Displays / LEDs (als Hinweis/Input für die anderen Entwicklungslinien)	6.1		Shytech Display oder LED Beleuchtung	Hidden Display/Hinterleuchtung - Megadesign-Trend Charakterisierung der Uniformity 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 Charaterisierung und Interpretation	Optische Charakterisierung für zu entwickelnde Produkte (Nachweis der Produkteigenschaften) - dazu ist häufig Sondermesstechnik notwendig	frühzeitige Entwicklung der Sondermesstechnik zur Produktcharakterisierung	(1) komplizierter Messaufbau (2) Umwandlung Produktspezifikation in messbare Größen (3) nicht geeignete Messmöglichkeit	Messmöglichkeit zur Charakterisierung / Nachweis der Produkteigenschaft			Hochschule Pforzheim							