

FORSCHUNG KOMPAKT

FORSCHUNG KOMPAKT1. Juni 2023 || Seite 1 | 3

Car2Human-Kommunikation auf der LASER 2023

Holografie statt Handzeichen

Wer fährt zuerst? Soll der Fußgänger warten oder darf er die Straße vor dem Auto überqueren? Ein kurzer Blickkontakt oder ein kleines Handzeichen reichen heute aus, um sich im Straßenverkehr zu verständigen. Aber wie werden in Zukunft autonome Fahrzeuge kommunizieren? Diese Frage beantworten Forschende im Projekt MaMeK. Ihre Ergebnisse stellen sie vom 27. bis 30. Juni auf der LASER World of Photonics in München vor (Stand 415, Halle A2).

Der Radfahrer ist unschlüssig, ob das nahende Auto ihn vor dem Abbiegen passieren lässt. Da erscheint eine helle Projektion vor dem Fahrzeug, die ihm anzeigt, dass es ihn erkannt hat und wartet. So oder so ähnlich könnten Autos und Menschen auf zukünftigen Straßen miteinander kommunizieren. Daran arbeitet Dr. Norbert Danz mit seinem Team am Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF in Jena im Verbundprojekt »MaMeK – Projektionssysteme für die Mensch-Maschine-Kommunikation« zusammen mit der Audi AG und weiteren Partnern. In dem Vorhaben werden zwei technologische Ansätze verfolgt: Die Anzeige über ein Display direkt am Auto sowie eine holografische Projektion auf den Boden um das Fahrzeug. Die grundlegende Technologie für letzteres, das Projektionsszenario, kommt vom Fraunhofer IOF.

»Zwar gibt es in vielen neuen Automobilen schon LED-Systeme, die etwa beim Aussteigen Bilder auf den Boden projizieren, doch die sind bei Tageslicht nicht hell genug und erzeugen auch nur starre Abbildungen. Daher eignen sie sich nicht für die Kommunikation autonomer Fahrzeuge mit ihrer Umwelt«, erklärt Norbert Danz. Die Herausforderung war also, eine sehr helle Projektion zu erzeugen, die auch bei Sonnenlicht gut zu sehen ist und zudem dynamische Informationen anzeigen kann. Zudem sollte sie ein ausreichend großes Feld ausleuchten, um mit wenigen Projektoren alle Richtungen um das Fahrzeug herum abzudecken.

Scharfe Projektion bei Sonnenlicht und großen Winkeln

Für die Umsetzung ihres dynamischen Mikroprojektors nutzen die Forschenden am IOF moderne Lasertechnologie: Vier Laserdioden beleuchten einen Bildgeber, auch Spatial Light Modulator (SLM) genannt. Dieser verteilt das Licht so um, dass auf der Fahrbahn das gewünschte Motiv entsteht. Um genügend Helligkeit und eine möglichst große Projektionsfläche zu erreichen, erzeugen die Laserdioden vier Bilder nebeneinander, die dann zu einem zusammengesetzt werden. »Da sich der Projektor sehr nah am Boden befindet und die Winkel der Projektion sehr groß sind, ist es schwierig, nur ein sehr großes Bild zu erzeugen. Deshalb verteilen wir das Bild auf mehrere Laserdioden und

Kontakt

Roman Möhlmann | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | presse@zv.fraunhofer.de
Desiree Haak | Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF | Telefon +49 3641 807-803 | Albert-Einstein-Str. 7 | 07745 Jena | www.iof.fraunhofer.de | desiree.haak@iof.fraunhofer.de

weiten jedes Einzelbild mit mikrooptischen Teleskopen auf. Zudem wird die Projektionsrichtung durch ein Array an Mikroprismen eingestellt. So erreichen wir bei einem Abstand von unter 50 Zentimetern eine Projektionsfläche von 100 x 30 Zentimetern«, verdeutlicht der Forscher.

FORSCHUNG KOMPAKT1. Juni 2023 || Seite 2 | 3

Mit gerade einmal 7x7x5 Zentimetern kann das vom Fraunhofer IOF entwickelte System in jeden Auto-Schweller eingebaut werden. Werden mehrere Projektoren montiert, lassen sich rund um das Fahrzeug Piktogramme auf der Fahrbahn abbilden. Durch die modulare Architektur ist es auch möglich, dynamische Elemente abzubilden. Das Entscheidende ist jedoch die Helligkeit von etwa 10 000 Lux (je nach Motiv), dank der Radfahrer oder Fußgänger die Projektionen auch auf sonnenbeschienenen Straßen gut erkennen können. Erreicht wird dies – neben dem Einsatz der Laser – unter anderem durch den SLM-Bildgeber der Berliner HOLOEYE Photonics AG, einem der Projektpartner. Ebenfalls am Bau der Projektoren beteiligt ist der thüringische Mittelständler Docter Optics SE.

Das in MaMeK entwickelte Gesamtsystem wird nun in ein Vorführfahrzeug integriert und mit den entsprechenden Sensoren eines teil- beziehungsweise hochautonomen Fahrzeuges vernetzt. Einen Labordemonstrator des Mikroprojektors stellen die Fraunhofer-Forschenden erstmals vom 27. bis 30. Juni 2023 auf der LASER World of Photonics in München am Stand 415 in Halle A2 vor.

Entwicklung im Verbundprojekt »3Dsensation«

MaMeK ist im Rahmen des Verbundprojektes »3Dsensation« entstanden, das von 2014 bis 2022 eines von zehn Konsortien aus dem Förderprogramm »Zwanzig20 – Partnerschaft für Innovation« des Bundesministeriums für Bildung und Forschung war. Gemeinsam verfolgten die Allianzpartner das Ziel, Maschinen durch innovative 3D-Technologien in die Lage zu versetzen, komplexe Szenarien visuell zu erfassen und zu interpretieren. Das Konsortium arbeitete an den Grundlagen für eine sichere und effiziente Interaktion zwischen Mensch, Maschine und Umwelt in den zentralen Lebens- und Arbeitsbereichen Produktion, Gesundheit und Mobilität.



Abb. 1 Das 3D-Rendering visualisiert ein mögliches Anwendungsszenario des holografischen Bodenprojektors.

© Fraunhofer IOF

FORSCHUNG KOMPAKT

1. Juni 2023 || Seite 3 | 3



Abb. 2 Mit 7x7x5 cm kann der Projektor in jeden Autoschweller eingebaut werden und eine Projektionsfläche von 100x30 cm abdecken.

© Fraunhofer IOF