

# Verlässliche Umgebungswahrnehmung für das autonome Fahrzeug *Opticar*

Dipl.-Inform. Michael Bromberger und Prof. Dr. Wolfgang Karl

## 1 Hintergrund

Im Bereich des selbstfahrenden Automobils spielt die verlässliche Wahrnehmung der Umgebung eine zentrale Rolle. Informationen über die Umgebung ermöglichen einem Fahrzeug für verschiedene Fahrsituationen passende Fahrentscheidungen zu treffen. Im Allgemeinen können für eine solche Wahrnehmung unterschiedliche Sensoren im Fahrzeug integriert werden, wie beispielsweise RADAR, LIDAR oder Kamerasysteme. Jeder dieser Sensoren besitzt unterschiedliche Stärken und Schwächen, die im Idealfall in Kombination in einem System eingesetzt werden können, um jeweils die Nachteile des anderen zu kompensieren. Aktuelle Ereignisse zeigen uns leider, dass wenn ausschließlich Daten eines Sensors betrachtet werden dies katastrophale Auswirkungen haben kann. Daher ist eine zukünftige und wichtige Aufgabe, der Entwurf und die Realisierung verlässlicher Sensorsysteme für autonome Fahrzeuge.

## 2 Aufgabenstellung

Als erster Schritt hin zu einem verlässlichen Sensorsystem wird in diesem Projekt ein System basierend auf Stereo-Kameras entwickelt. Neben der physikalischen Anordnung dieser Kameras ist die Erstellung eines Datenverarbeitungssystem relevant. Sowohl auf Sensorebene als auch Hardwareebene spielt die Redundanz eine wichtige Rolle, um eine hohe Verlässlichkeit des Systems sicherzustellen. Redundanz auf Sensorebene beinhaltet, dass mehrere Sensoren den gleichen Bereich wahrnehmen, aber auch bei Ausfall eines Sensors dies von anderen aufgefangen werden kann. Neben der Redundanz auf Hardwareebene, die mittels mehrerer heterogener Recheneinheit erreicht wird, muss auch die Verlässlichkeit auf Softwareebene gewährleistet werden. Des Weiteren müssen zusätzlich weitere Optimierungsparameter bzw. Randbedingungen, wie Energieverbrauch, Kosten und Echtzeitfähigkeit, betrachtet werden.

Insbesondere die Echtzeitfähigkeit bedingt innovativen Lösungen, da Informationen aus Stereobildern meist mit aufwendigen und komplexen Algorithmen gewonnen werden. Hier ist als Beispiel Stereo Vision und Optischer Fluss zu nennen, die es zudem erlauben 6D-Vision Informationen zu erlangen. 6D-Vision ermöglicht die Wahrnehmung der Bewegung von unbekanntem Objekten, d.h. ohne vorherige Modellannahmen, um mögliche Kollisionen bereits frühzeitig zu erkennen. Demgegenüber stehen modellbasierte Ansätze, die mittels Methoden des Deep Learnings erstellt werden.

Entwickelte und realisierte Komponenten sowie schließlich das erstellte, verlässliche Sensorverarbeitungssystem können anhand eines Fahrzeugmodells namens *Opticar* hinsichtlich ihrer Einsatzfähigkeit in realen Umgebungen evaluiert werden.

## Gruppengröße

Insgesamt können 3-4 Studierende an diesem Projekt teilnehmen.

## Kontakt

Michael Bromberger

bromberger@kit.edu

Technologiefabrik, B2-314.1