

## **Mobile Datenerfassung inkl. KI-basierter Auswertung für das Monitoring großflächiger Infrastruktur**

*Prof. Dr. Alexander Reiterer, Fraunhofer IPM und Universität Freiburg*

Zusammenfassung:

Umgebungsdaten im öffentlichen Raum für verschiedene Anwendungen werden heute durch sogenannte Mobile-Mapping-Fahrzeuge erzeugt. Diese sind im Verkehr »mitschwimmende« High-Tech-Fahrzeuge, deren Sensorik mehrere hunderttausend Euro kostet. Dabei umfassen solche Systeme ein Positionierungssystem, woraus mittels verschiedener Verfahren die Trajektorie des Messfahrzeugs bestimmt wird. Zur Erfassung der Umgebung im 3D-Raum kommen LiDAR-Systeme zum Einsatz.

Zur bildhaften Erfassung werden vielfach Kameras in das Gesamtsystem integriert.

Um diese Daten zu nutzen, mussten sie bisher manuell gesichtet und interpretiert werden – ein aufwendiger und ineffizienter Prozess. Das Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM in Freiburg entwickelt nicht nur die entsprechenden Messfahrzeuge, sondern auch entsprechende Verfahren für die automatische Erfassung, Klassifizierung und Interpretation der 2D- und 3D-Daten.

Dabei werden geeignete Merkmale aus einem Trainingsdatensatz automatisch gelernt und sowohl zur Lokalisierung als auch zur Klassifizierung von relevanten Objekten übernommen. Ein spezielles künstliches neuronales Netz (KNN) zur semantischen Anreicherung von 2D- und 3D-Daten klassifiziert die vom Messsystem aufgenommenen Daten. Die getrennten Datenströme, die durch die Umgebungserfassung entstehen, werden dafür miteinander kombiniert. Objekte, welche in Bildern erkannt werden, überführt der Auswerteprozess vollautomatisiert in den 3D-Raum. Das notwendige Wissen dafür entstammt einem ausführlichen Kalibrationsprozess, der die Position und Ausrichtung aller Messsensoren auf dem Messfahrzeug bestimmt und in ein verwertbares Format überführt. Das KNN analysiert jeden 3D-Punkt einzeln und ordnet ihn mitunter auch mehreren Objektklassen zu, da gleiche Objekte aus mehreren Perspektiven aufgenommen werden. Oft lassen sich Objekte sogar nur dann eindeutig klassifizieren, wenn auch mehrere Aufnahmeperspektiven zur Verfügung stehen; z. B. wenn eine Laterne durch einen Baum mit Ästen verdeckt wird. Erst die getrennte Verarbeitung und Gewichtung der Aufnahmeperspektiven lässt die punktgenaue Identifizierung von Objekten zu. Dieser Schritt trägt wesentlich zur Robustheit des Ansatzes bei. Objekte mit ähnlichen Merkmalen können anschließend zu Gesamtobjekten zusammengefasst werden (z. B. alle Punkte, die zu einer Laterne gehören). Für diese Identifizierung von Gesamtobjekten wird ein komplexes Regelwerk angewandt.

Der Vortrag präsentiert den entwickelten Prozess im Überblick und zeigt Ergebnisse.