

Handout

# Autonome Fahrzeugnavigation auf Basis präziser 3D-Umgebungskarten

**Teilprojekt des Verbundprojektes InfraMobil**

**Beteiligte Bereiche:** Labor Photogrammetrie/Fernerkundung und Labor für Kraftfahrzeugmechatronik der HTW Dresden

**Projektlaufzeit:** dreijähriges Forschungsprojekt

**Arbeitsstand:** Halbzeitpräsentation

## Zielbild

Im Projekt wird ein automatisierter Shuttle-Demonstrator vom Technikum der HTW Dresden in Richtung Hauptbahnhof untersucht. Im Fokus stehen die Navigationsbasis aus 3D-Umgebungskarten, einer hochgenauen GNSS-RTK-Referenz und den Lokalisierungsalgorithmen.

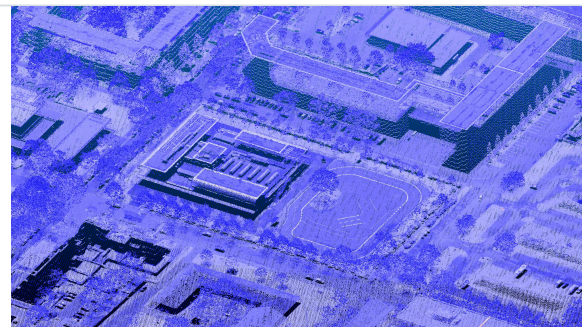
**Wie kann sich ein Fahrzeug präzise in einer zuvor erfassten und georeferenzierten 3D-Umgebungskarte lokalisieren?**

## Datenbasis

- **Technikum-Referenzkarte:** georeferenzierte 3D-Karte aus der Fusion terrestrischer und mobiler Laserscandaten (TLS/MLS-Fusion) als lokales Prüffeld; in einer 2-cm-Arbeitsversion verfügbar
- **GNSS-Referenz:** RTK-Aufbau mit u-blox F9P, Multiband-Antenne und SAPOS-HEPS in ROS2; dient als Referenzrahmen für die Bewertung der Lokalisierung
- **Fahrzeugnahe SLAM-Karten:** Ouster-, KISS- und FAST-LIO-Ansätze erzeugen lokale 3D-Karten aus derselben LiDAR-Perspektive
- **ALS-Höhenmodell Sachsen:** flächige, georeferenzierte Karte mit stabilen urbanen Konturen für eine erste globale Lokalisierung
- **Drohnen-3D-Karte:** georeferenzierte 3D-Punktwolke des lokalen Prüffelds



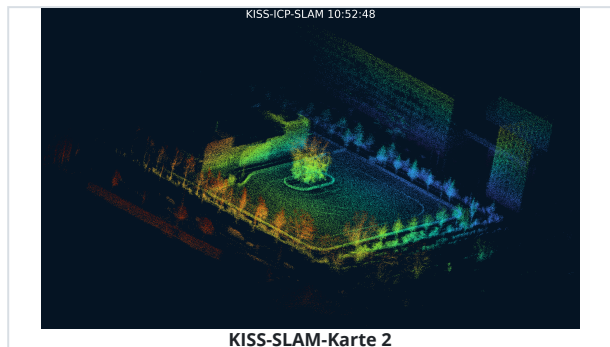
Referenzkarte aus TLS/MLS-Fusion



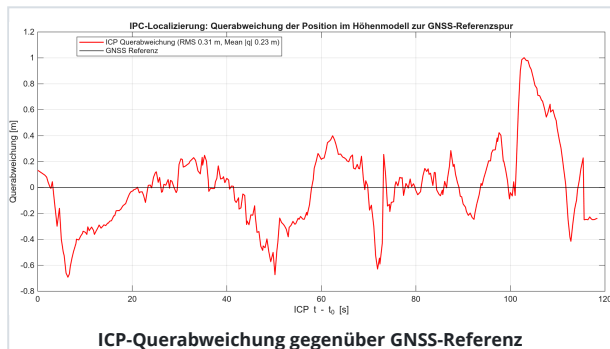
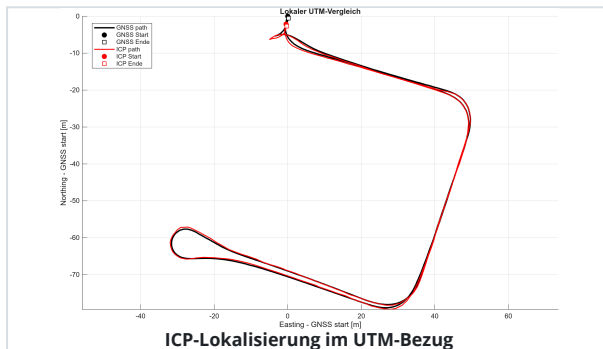
ALS-Höhenmodell

## Verfahren und erste Ergebnisse

- **Ouster-SDK-SLAM:** schneller Einstieg, gute lokale Kartenbildung, jedoch ohne globale Referenzierung
- **KISS-SLAM in ROS 2:** KISS-ICP mit lokalen 3D-Karten, Loop Closures und Pose-Graph-Optimierung
- **FAST-LIO-SLAM:** LiDAR-IMU-Ansatz mit höherer methodischer Robustheit



- **Erste Lokalisierung:** Point-to-Plane-ICP gegen das ALS-Höhenmodell zeigt in ersten Versuchen geringe Querabweichungen.



## Halbzeitbilanz

- Die Datenbasis aus Referenzkarte, GNSS-RTK und ALS-Höhenmodell steht.
- Ouster-, KISS- und FAST-LIO-SLAM wurden praktisch untersucht.
- Eine erste ICP-Lokalisierung ist möglich, aber noch nicht robust genug für den Betrieb.



Diese Maßnahme wird mitfinanziert mit Steuermitteln auf Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushaltes.