

Semesterarbeit / IDP

## Effiziente Übertragung von 3D-PointCloud-Daten zur Absicherung von Autonomen Fahrzeugen

Automatisierte Fahrzeuge sind derzeit noch nicht vollständig im Straßenverkehr einsetzbar. Die Teleoperation ermöglicht jedoch die Unterstützung der automatisierten Fahrfunktion in komplexen Situationen wie beispielsweise in Baustellen. Aktuell nutzt die Teleoperation hauptsächlich Videostreams zur Übertragung der Umgebungssituation. Allerdings führt die kamera-getriebene Umgebungswahrnehmung zu einer reduzierten „telepräsenz“.

Führende Unternehmen im Bereich des Autonomen Fahrens setzen vermehrt auf die Darstellung von 3D Informationen mittels HD-Karten. Allerdings ist die Wahrnehmung der Situation trotz der 3D Visualisierung nicht trivial. Eine Hypothese ist, dass mit Hilfe von PointClouds-Daten diese 3D-Visualisierungen verbessern kann. Allerdings ist es aufgrund der Datenmengen nicht trivial PointCloud-Daten über das Netzwerk zu versenden. Ziel dieser Semesterarbeit ist die Auswahl und implementierung einer solchen Übertragungsmethode.

Die Ergebnisse der Forschung werden Idealerweise in die bestehende [Teleoperations-Software](#) des Lehrstuhls integriert

Die Auswahl der Methode kann in Abstimmung nach Interesse ausgewählt werden z.B. in Frage kommen Projektionsmethoden in Kombination mit klassischer Videoübertragung, Maschine Learning basierten Ansätzen sowie die Übertragung von Darstellungen welche Fahrzeugseitig gerendert wurden.

Folgende Fähigkeiten sind für die Bearbeitung notwendig:

- Literaturrecherche über die ausgewählte Technik
- Grundkenntnisse der Algorithmik und Datenformaten
- Solide Kenntnisse in C++, testen kann nach Absprache auch in Python durchgeführt werden
- Idealerweise Erfahrung mit 3D Datenformaten von PointClouds sowie LiDAR-Sensoren und Erfahrung mit Videoübertragung

Folgende Literatur können als erste Anlaufstelle dienen:

- [Real-Time Streaming Point Cloud Compression for 3D LiDAR Sensor Using U-Net](#)
- [Point Cloud Compression for Efficient Data Broadcasting: A Performance Comparison](#)
- [Graphics Library Transmission Format](#)
- [Draco](#)

Die Ausarbeitung soll die einzelnen Arbeitsschritte in übersichtlicher Form dokumentieren.

Bei Interesse oder Fragen schickt mir gerne eine E-Mail mit deinem Lebenslauf sowie aktuellem Notenauszug.

### Kontakt:

Niklas Krauß | [niklas.krauss@tum.de](mailto:niklas.krauss@tum.de) | 089 289 15382  
Lehrstuhl für Fahrzeugtechnik | Prof. Dr. Markus Lienkamp

Term Project / IDP

## Efficient transmission of 3D PointCloud data to safeguard autonomous vehicles

Automated vehicles are not yet fully operational in road traffic. However, teleoperation makes it possible to support the automated driving function in complex situations such as roadworks. Currently, teleoperation mainly uses video streams to transmit information about the surrounding situation. However, the camera-driven perception of the environment leads to a reduced "telepresence."

Leading companies in the field of autonomous driving are increasingly focussing on the display of 3D information using HD maps. However, the perception of the situation is not trivial despite the 3D visualization. One hypothesis is that these 3D visualizations can be improved with the help of PointClouds data. However, due to the amount of data, sending PointCloud data over the network is not trivial. This term paper aims to select and implement such a transmission method.

Ideally, the results of the research will be integrated into the chair's existing teleoperation software

The selection of the method can be chosen according to interest, e.g., projection methods in combination with classic video transmission, machine learning-based approaches, as well as the transmission of representations rendered on the vehicle side.

The following skills are required to complete the course:

- Literature research on the selected technique
- Basic knowledge of algorithms and data formats
- Solid knowledge of C++, testing can also be carried out in Python by arrangement
- Ideally, experience with 3D data formats from PointClouds and LiDAR sensors and experience with video transmission

The following literature can serve as a first point of contact:

- [Real-Time Streaming Point Cloud Compression for 3D LiDAR Sensor Using U-Net](#)
- [Point Cloud Compression for Efficient Data Broadcasting: A Performance Comparison](#)
- [Graphics Library Transmission Format](#)
- [Draco](#)

The paper should document the individual work steps in a clear form.

If you are interested or have any questions, please send me an e-mail with your CV and current transcript of records.

### Contact:

Niklas Krauß | [niklas.krauss@tum.de](mailto:niklas.krauss@tum.de) | 089 289 15382  
Institute of Automotive Technology | Prof. Dr. Markus Lienkamp