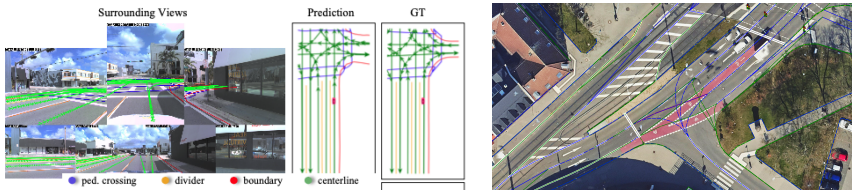


## Master's Thesis



MapTRv2 BEV map perception with only car lanes (left), Exemplary traffic area with bicycle lanes (right)

## Applied Deep Learning & Software Engineering: Map Perception Extended to Bicycle Lanes

Current state-of-the-art BEV (Bird's Eye View) map perception methods consider car lanes but ignore other lanes that are explicitly not allowed for regular cars, such as bicycle lanes or bus lanes.

In this thesis, the centerline classes in the label generation from Argoverse2<sup>1</sup> will be extended to include these, and a model like MapTRv2<sup>2</sup> will be trained and its performance evaluated.

To assess the results, the distribution of the number of bicycle lanes in Argoverse2 will be compared with the number of regular car lanes.

Additionally, the correctness of the connection of various bicycle lanes in Argoverse2 will be examined by evaluating and visualizing the routing graph for bicycles.

Optionally, a theoretical or even practical solution for correct routing of cars in scenes with bicycle lanes between car lanes can be developed (as seen in the image on the right).

The thesis consists of the following parts:

- + Research on MapTR and AV2 map format
- + Implementation/adaptation of label generation for bicycle lanes in MapTRv2
- + Training and evaluation of MapTRv2 on all labels, including bicycle lanes
- + Statistical and logical evaluation of bicycle lanes
- + Optional: Routing of cars when bicycle lanes are located between car lanes

Feel free to ask me any questions about the topic, reference literature, or any other subjects. Just ask without any obligation or apply directly!

## Institute for Measurement and Control Systems (MRT)

Prof. Dr.-Ing. Christoph Stiller

### Supervisor:

Richard Fehler, M.Sc.

### Programming Language(s)<sup>1</sup>:

Python advanced

C++ basic

### System, Framework(s):

Linux, PyTorch

### Additional Requirements:

- Experience with Deep Learning and Neural Networks
- Experience with numerical libraries like NumPy or PyTorch
- Independent and motivated work style

### What We Offer:

- Technical supervision by experienced scientists in Deep Learning
- Work with state-of-the-art methods
- Access to large GPU servers and HPC systems

---

A (partially) successful thesis may lead to a joint **international conference publication** of the scientific work.

---

### Language(s):

German, English

---

### Richard Fehler

Room: 036 → just drop by!

Tel.: +49 721 9654-261

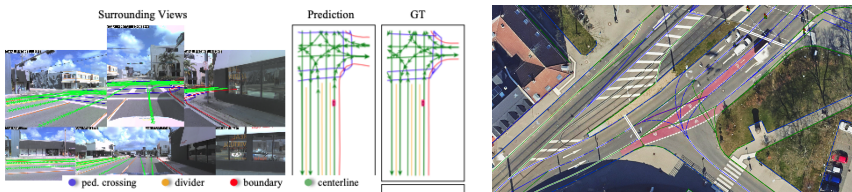
Email: richard.fehler@kit.edu

Or apply directly with a current **transcript of grades** and a brief description of your previous **programming projects**. (preferably with a GitHub link or code as a .zip file)

<sup>1</sup><https://www.argoverse.org/av2.html>

<sup>2</sup><https://github.com/hustvl/MapTR>

## Masterarbeit



MapTRv2 BEV Map Perception mit ausschließlich PKW Fahrstreifen (links),  
Beispielhafter Verkehrsbereich mit Fahrradstreifen (rechts)

## Applied Deep Learning & Software Engineering: Map Perception extended to Bicycle Lanes

Aktuelle State-of-the-Art BEV Map Perception Methoden berücksichtigen Fahrstreifen, ignorieren aber dabei andere Fahrstreifen die explizit nicht für normale PKW zulässig sind wie Fahrradstreifen oder Busstreifen.

In dieser Arbeit sollen die Centerline Klassen in der Labelgeneration aus Argoverse2<sup>1</sup> um diese erweitert werden und ein Modell wie MapTRv2<sup>2</sup> trainiert und dessen Performance evaluiert werden.

Zur Bewertung der Ergebnisse soll die Verteilung der Anzahl an Fahrradfahrstreifen in Argoverse2 mit der Anzahl regulärer PKW Fahrstreifen verglichen werden. Desweiteren soll die Korrektheit der Verbindung verschiedener Fahrradstreifen in Argoverse2 durch Auswertung und Darstellung des Routing-Graphen für Fahrräder untersucht werden.

Optional kann eine theoretische oder sogar praktische Lösung für ein korrektes Routing von PKW in Szenen mit zwischen PKW Streifen liegenden Fahrradstreifen erarbeitet werden (wie in Abbildung rechts zu sehen).

Die Arbeit besteht aus folgenden Teilen:

- + Recherche zu MapTR und AV2 Kartenformat
- + Implementierung / Anpassung der Labelgeneration für Fahrradstreifen für MapTRv2
- + Training und Evaluation von MapTRv2 auf allen Labels, inkl. Fahrradstreifen
- + Statistische und Logische Auswertung der Fahrradstreifen
- + Optional: Routing von PKW bei zwischen PKW Streifen liegenden Fahrradstreifen

Gerne beantworte ich dir unverbindlich Fragen zur Thematik, Referenzliteratur oder sonstigen Themen. Frag mich einfach unverbindlich oder bewirb dich direkt!

**Institut für Mess- und Regelungstechnik (MRT)**  
Prof. Dr.-Ing. Christoph Stiller

**Betreuer:**  
Richard Fehler, M.Sc.

**Programmiersprache(n)<sup>1</sup>:**  
Python fortgeschritten  
C++ grundlegend

**System, Framework(s):**  
Linux, PyTorch

### Weitere Voraussetzungen:

- Erfahrung mit Deep Learning und Neural networks
- Erfahrung mit numerischen Bibliotheken wie NumPy oder PyTorch
- Selbständige und motivierte Arbeitsweise

### Was wir bieten:

- technische Betreuung durch erfahrene Wissenschaftler im Deep Learning
- Arbeiten mit State-of-the-Art Methoden
- Zugriff auf große GPU Server und HPC Systeme

Eine (bereits teilweise) erfolgreiche Arbeit kann zu einer gemeinsamen **internationalen Konferenzveröffentlichung** der wissenschaftlichen Arbeit führen.

**Sprache(n):**  
Deutsch, Englisch

### Richard Fehler

Raum: 036 → einfach vorbeikommen!  
Tel.: +49 721 9654-261  
E-Mail: richard.fehler@kit.edu

Oder bewirb dich direkt mit einem aktuellen **Notenauszug** und einer kurzen Beschreibung deiner vorherigen **Programmierprojekte**. (gerne mit Github Link oder Code als .zip file)

<sup>1</sup><https://www.argoverse.org/av2.html>

<sup>2</sup><https://github.com/hustvl/MapTR>