

# Bewegungsvorhersage von Verkehrsteilnehmern

## Kurzbeschreibung des Vorhabens

Auf Basis der Aufenthaltsorte für die letzte Sekunde und einer zugehörigen Karte, soll die Position von bis zu 8 Verkehrsteilnehmern für die folgenden 8 Sekunden vorhergesagt werden. Hierfür relevant ist die Position sowie der Orientierung der Objekte. Im Datensatz enthaltene Objekte sind Fahrzeuge, Fußgänger und Fahrradfahrer. Diese sind in den Trainingsdaten mit einer Rate von 10 Hz vorhanden. Zudem werden Informationen über den aktuellen Zustand von Ampeln zur Verfügung gestellt.

(Siehe Waymo Motion Prediction Challenge <https://waymo.com/open/challenges/2021/motion-prediction/> )

Das in Abbildung 1 dargestellte Szenario visualisiert einen Zeitausschnitt der durch ein Szenario zur Verfügung gestellten Informationen.

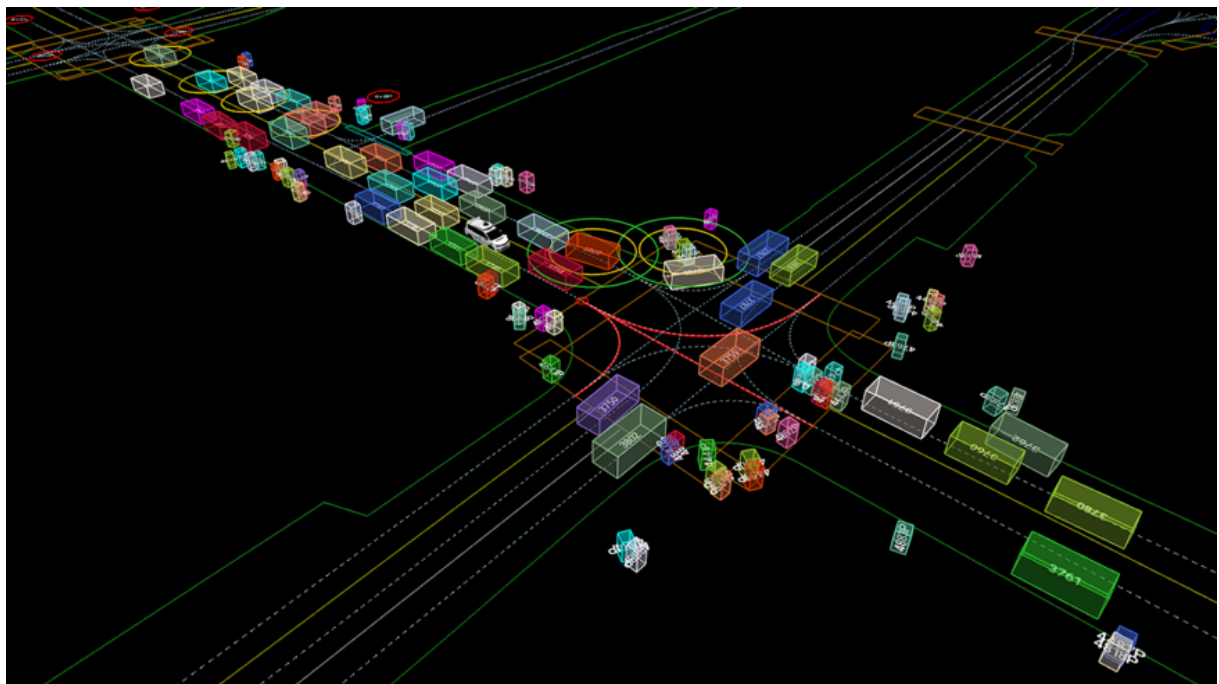


Abbildung 1: Szenario aus dem Waymo Datensatz <https://waymo.com/open/data/motion/>

## Anwendungsgebiet

Die zur entwickelte KI kann im Bereich des autonomen Fahrens zum Einsatz kommen. Hierbei ist es wichtig die Bewegungen der anderen Verkehrsteilnehmer vorhersagen zu können um die eigene Trajektorie entsprechend zu planen. Dies wird bisher meist durch Zuordnung von Verkehrsteilnehmern zu deren jeweiligen Spuren gelöst. Die Vorhersage wird dann durch Berechnung auf Basis der momentanen Geschwindigkeit getroffen. Hierbei werden Kollisionen von Objekten in der Zukunft meist nicht betrachtet.

Nach Abschluss des Projekts im Rahmen der Vorlesung Anwendungen der Künstlichen Intelligenz, soll die entwickelte KI in der Bahnplanung des Forschungsfahrzeug der Hochschule Augsburg zum Einsatz kommen.

## KI-Technik

Zur Bewegungsvorhersage soll ein Neuronales Netzwerk verwendet werden. Dieses wird voraussichtlich die Interaktionen der Verkehrsteilnehmer möglichst realistisch darstellen können. Aufgrund der hohen Komplexität der Problemstellung ist eine ausführlichere Recherche notwendig, welche bis Ende April abgeschlossen werden soll.

Eine der größeren Herausforderungen wird es voraussichtlich, die Karteninformationen in einem sinnvollen Datenformat in das Netzwerk einzuspeisen.

Denkbar wäre es zum Beispiel das aktuelle Szenario in einem 100x100 Meter Raster darzustellen. Das Autonome Fahrzeug befindet sich dann in der Mitte des Rasters ( $x=50$ ,  $y=50$ ). Jedem der Pixel (Rasterpunkte) könnte dann eine Information aus den Kartendaten zugewiesen werden. Die historischen Zustände der Objekte könnten dann ebenfalls im Raster gespeichert werden.

Die Input Layer des Netzwerkes würde dann die Form  $1 \times 100 \times 100 \times N$  annehmen. Hierbei beschreibt  $N$  die Anzahl der Objektzustände zu den verschiedenen Zeitpunkten sowie die verschiedenen Arten der Karteninformationen.

### Verwandte Literatur:

- Generating Sequences With Recurrent Neural Networks [arXiv:1308.0850](https://arxiv.org/abs/1308.0850) [cs.NE]
- Attentional-GCNN: Adaptive Pedestrian Trajectory Prediction towards Generic Autonomous Vehicle Use Cases [arXiv:2011.11190](https://arxiv.org/abs/2011.11190) [cs.CV]
- Social LSTM: Human Trajectory Prediction in Crowded Spaces [Link](#)

## Arbeitsplan

bis 30. April 2021:	Analyse des Waymo Datensatzes und Technikrecherche
bis 16. Mai 2021:	Konzeptionierung der Netzwerkarchitektur
bis 30. Juni 2021:	Entwicklung und Training des Prototypen
bis 04. Juli 2021:	Analyse der Ergebnisse