

# Vision-basierte Fahrzeugklassifikation basierend auf Fahrzeugteilen



Abb. 1: Fahrzeugdetektion mit YOLO



Abb. 2: Perspektivische Transformation mit Homographie-Matrix



Abb. 3: Rücktransformierte bounding box

## Problemstellung

Die Firma Sick beauftragte die Hochschule Luzern damit, ein vision-basiertes Verfahren für die Klassifikation von Fahrzeugen zu untersuchen. Dies soll eine Alternative für die gegenwärtig eingesetzten Lasermesssysteme bieten, die für die Bestimmung von Mautgebühren, die Detektion von überhöhen Fahrzeugen vor Tunneln und die allgemeine Datenakquise des Verkehrs eingesetzt werden. Bisherige Tests waren vielversprechend, basierten aber auf einem kleinen Datensatz.

## Lösungskonzept

Für die Klassifikation der Fahrzeuge soll ein Convolutional Neural Network (CNN) eingesetzt werden. Um dieses zu trainieren, sollen mithilfe eines Python Skripts mehr Daten von einem open-source Livestream aus dem Internet gesammelt werden. Dieses Skript soll 24/7 ausgeführt und jederzeit ohne Datenverlust gestoppt und neugestartet werden können.

## Realisierung

Das Python Skript wurde erweitert, sodass die Verbindung bei einem Abbruch neu hergestellt wird, zusätzlich mit einer Zeitschaltuhr über Nacht ausschaltet, da ohne Strassenbeleuchtung wenig zu erkennen ist, und die Daten kontinuierlich abgespeichert werden. Mithilfe der neuen Daten und dem Hyperparameter Tuning Tool «Weights & Biases» wurde danach ein neues CNN zur Klassifikation trainiert.

## Ergebnisse

Die Resultate vom neuen Klassifikator wurden mit einem bisherigen Modell verglichen, wobei die Anzahl falscher Klassifizierungen um Faktor 2.9 gesenkt werden konnte. Zudem sind 10'719 neue Bilder, bestehend aus ausschliesslich selteneren Fahrzeugklassen, aufgenommen und gespeichert worden.

## Ausblick

Es braucht noch mehr Daten von den sehr seltenen Fahrzeugkategorien, um auch diese mit hoher Sicherheit richtig zu klassifizieren. Zudem wurde ein Modell zur Erkennung von Fahrzeugteilen eingebaut, das in Nachfolgeprojekten verwendet werden kann.



**Diplomand**  
Pfenniger David

**Dozent**  
Prof. Dr. K. Zahn

**Themengebiet**  
Machine Learning

**Projektpartner**  
Sick

