

## Masterarbeit

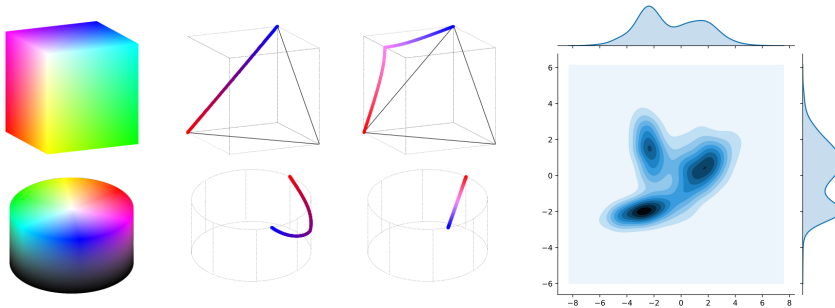
# Die Wasserstein Distanz als Maß für die Ähnlichkeit von Kamerabildern

Deep Learning

Explainable AI

Wasserstein distance

Tiefe Neuronale Netze spielen auch im autonomen Fahren eine immer größere Rolle und haben hier ganz neue Möglichkeiten im Bereich der Wahrnehmung und Planung eröffnet. Trotz aller Vorteile haben tiefe Netze jedoch gravierende Nachteile: Sie sind komplex, undurchsichtig, schwer zu verstehen und haben Millionen von Parametern. Dabei muss besonders bei sicherheitskritischen Anwendungen, wie dem autonomen Fahren, die Funktionsweise unbedingt nachvollziehbar sein. Insbesondere muss die Robustheit und die Fähigkeit zur Generalisierung auch für bisher ungesehenen Situationen möglichst akkurat abgeschätzt werden können.



Mit der Wasserstein Distanz kann die Ähnlichkeit zwischen zwei Bildern, so wie sie vom Menschen wahrgenommen wird, mathematisch beschrieben werden [1]. Das macht sie zu einem vielseitig einsetzbaren Werkzeug in der Bilderkennung und besonders für die Analyse der Robustheit eines Netzes. Deine Aufgabe ist eine robuste Implementierung der Wasserstein Distanz zu programmieren. Da der Rechenaufwand sehr hoch ist, wirst du mit Approximationen und Optimierungen arbeiten oder sogar die Berechnungen auf die GPU bringen. Idealerweise ist das Ergebnis deiner Arbeit ein abgeschlossenes Programm, das von anderen benutzt werden und in Zukunft veröffentlicht werden kann.

Du solltest schon Programmiererfahrung mit Python gesammelt haben und kein Problem mit der Umsetzung von Algorithmen haben. Wenn das auf dich zutrifft und du Interesse hast, freue ich mich auf deine Bewerbung!

Die Arbeit besteht aus folgenden Teilen:

- + Literaturrecherche zu Wasserstein Distanzen
- + Implementierung der Distanz
- + Optimierung des Rechenaufwandes
- + Kontrolle der berechneten Distanzen

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

[1] Fitschen et al. (2017). "Optimal Transport for Manifold-Valued Images"

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

**Betreuer**  
Felix Hauser, M.Sc.

**Programmiersprache**<sup>1</sup>  
Python fortgeschritten

**System, Frameworks**  
PyTorch, Git, Linux

**Weitere Voraussetzungen:**  
- Grundlagen Deep Learning  
- Selbständiges Arbeiten

**Sprachen**  
Deutsch, Englisch

Melde dich bei Interesse oder Fragen einfach bei:

**Felix Hauser**

Raum: 033  
Tel.: +49 721 608-42342  
E-Mail: felix.hauser@kit.edu

Oder bewirb dich direkt mit einem aktuellen Notenauszug und unserem Fragebogen!



<sup>1</sup> **Sprachniveau**  
grundlegend < 500 Codezeilen (LOC)  
fortgeschritten 500 – 5000 LOC  
erfahren > 5000 LOC