

Fachgebiet Adaptive Lichttechnische Systeme und Visuelle Verarbeitung  
Technische Universität Darmstadt  
Nummer:

Prof. Dr.-Ing. habil. T. Q. Khanh

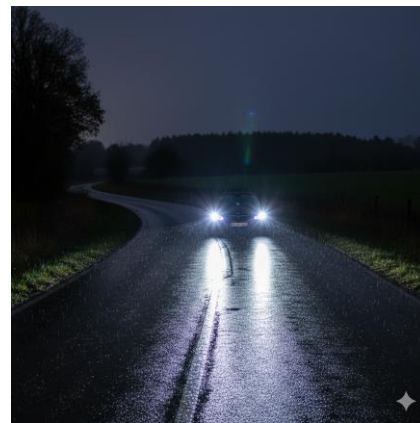
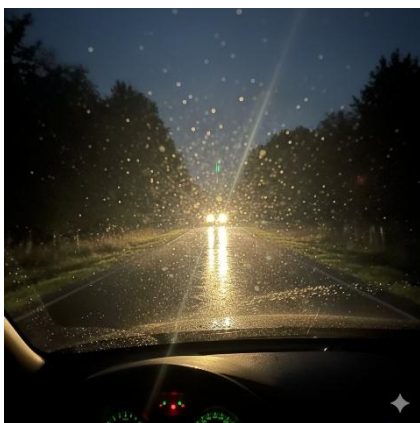
## Bachelorarbeit

für Studierende:r

Simulation von Pixelscheinwerfern zur Vermeidung von Blendungskeulen im  
nächtlichen Straßenverkehr bei Nässe

Das Fachgebiet Adaptive Lichttechnische Systeme und visuelle Verarbeitung forscht an neuen, lichttechnischen Assistenzsystemen und Lichtverteilungen, um den Fahrer in der Nacht zu unterstützen und die Verkehrssicherheit zu erhöhen. Bei Nässe entstehen aufgrund der nassen Fahrbahn sogenannte Blendkeulen auf der Straße. Im Gegensatz zu trockener Fahrbahn, wird das Licht bei Nässe hauptsächlich als Vorwärtsreflexion in Richtung anderer Verkehrsteilnehmer reflektiert. Dies führt dazu, dass Fahrende weniger auf der Straße erkennen können und andere Verkehrsteilnehmer stärker geblendet werden.

Bei herkömmlichen Matrix-Fernlichtsystemen können lediglich die Fernlicht-Segmente ein- und ausgeschaltet. Das Abblendlicht muss aus Sichtbarkeitsgründen weiterhin eingeschaltet sein. Die neueste Generation von Scheinwerfern verfügt über Pixel-Module, durch welche ein präzises Ausleuchten des Fahrzeugvorfelds ermöglicht wird. Außerdem kann die Abblendlichtverteilung dynamisch angepasst werden. In Zusammenspiel mit Sensoren zur Detektion anderer Verkehrsteilnehmer können diese durch die Pixel-Module situativ entblendet werden. Es wird also zusätzlich zur direkten Blendung durch die Lichtquelle auch Blendung durch reflektiertes Licht vermieden. Es resultiert ein System mit weniger Blendung der anderen Verkehrsteilnehmer und besserer Sichtbarkeit für Fahrende.



*Abbildung 1: Bei Nacht und Nässe entstehen Blendkeulen auf der Straße, welche für zusätzliche Blendung für andere Verkehrsteilnehmer sorgen.*

In dieser Arbeit soll auf Basis eines handelsüblichen Scheinwerfersystems ein System simuliert werden, welches erkannte Verkehrsteilnehmer als Input aufnimmt und eine entsprechende Ansteuerung der Scheinwerfer ausgibt, sodass Blendkeulen und direkte Blendung vermieden werden. Der Fokus dieser Arbeit liegt auf der Ansteuerungsstrategie der Scheinwerfer.

### **Forschungsfragen:**

1. Wie können mit dem gegebenen Scheinwerfersystem Blendkeulen und direkte Blendung vermieden werden?
2. Welche Anforderungen bestehen an ein reales Fahrzeug mit diesem Scheinwerfersystem, sodass das simulierte Vorgehen in der Realität funktioniert.

### **Arbeitspakete:**

- **Literaturrecherche** allgemein zu Kfz-Lichttechnik und zu Blendung allgemein und bei Nässe
- **Konzeptentwicklung** der Simulation und Ansteuerungsstrategie der Scheinwerfer inklusive Auswahl und Definition der zugehörigen Parameter und Zielgrößen (z.B. Reflexionskoeffizienten bei Nässe, Festwerte, Sweep-Bereiche, simulative Messgrößen etc.)
- **Datenerhebung:** Simulation mit verschiedenen Lichtverteilungen und mit Auswertung der Zielgrößen
- **Analyse der Simulationsergebnisse** und Vergleich zu bekannten Schwellwerten

Die erhobenen Daten sowie die Skripte zur Auswertung der Daten sind dokumentiert auf dem Server/Gitlab vom Fachgebiet ALSVV abzulegen um ein Fortsetzen der Arbeit sowie Verwendung der Ergebnisse zu gewährleisten.

Darmstadt, den 02.10.2025

Beginn der Arbeit:	Ab sofort möglich
Ende der Arbeit:	TT.MM.YYYY
Verteidigung:	Noch kein Termin
Prüfer:	Prof. Dr.-Ing. habil. Tran Quoc Khanh
Betreuer:	Tom Weidemann M.Sc. / TBD