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

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

Bachelorarbeit

Für ...

Titel: Numerische Unsicherheitsanalyse des Visibility Levels

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. Um zukünftig mit Hilfe eines Kamerasystems und in Verbindung mit einem Pixelscheinwerfer die Beleuchtung im Straßenverkehr adaptiv gestalten zu können, dass theoretisch auf jedem Objekt optimale Sichtbarkeitsbedingungen hergestellt werden, muss zunächst geklärt werden, was gute Sichtbarkeit für den Fahrer ist. In Zusammenhang mit der Sichtbarkeit wird in der Literatur meistens das Visibility Level (VL) nach Adrian verwendet. Das VL ist eine nicht-lineare Metrik, wodurch dessen Unsicherheit nicht einfach zu bestimmen ist.

Jedes Messergebnis ohne eine zugehörige Angabe der Messunsicherheit ist gemäß GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement) unvollständig und im wissenschaftlichen Sinne nicht belastbar, weshalb auch das Visibility Level in quantitativer Hinsicht durch eine Unsicherheitsbetrachtung ergänzt werden muss.

Zur Bestimmung der Unsicherheit des VLs sollen die Auswirkungen der einzelnen Parameter numerisch untersucht werden. Anschließend soll ein Modell zur Modellierung der Unsicherheit für das gesamte VL bestimmt werden. Abschließend sollen aufbauend auf der Literatur Standardwerte für das Unsicherheitsmodell des VLs identifiziert werden, sodass die typische Unsicherheit des VLs angegeben werden kann.

Forschungsfragen:

1. Welche Einflussgrößen haben einen relevanten Einfluss auf die Unsicherheit des Visibility Levels nach Adrian?
2. Wie wirkt sich die Unsicherheit der einzelnen Einflussgrößen auf die kombinierte Messunsicherheit des Visibility Levels aus?
3. Was ist die typische Unsicherheit des Visibility Levels?

Die Thesis befasst sich mit folgenden Arbeitspaketen:

- **Literaturrecherche** zum Visibility Level nach Adrian, dessen Einflussgrößen, typische Abweichungen und Fehlerquellen sowie Grundlagen der Unsicherheitsanalyse.
- **Parametervariation und Sensitivitätsanalyse:** Jede Einflussgröße des Modells wird in einem definierten Wertebereich numerisch variiert. Die Auswirkungen auf das Visibility Level werden aufgezeichnet, um die Sensitivität des Modells gegenüber den einzelnen Einflussgrößen zu bewerten.
- **Unsicherheitsanalyse:** Die Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse werden verwendet, um relevante Einflussgrößen zu identifizieren. Die Unsicherheiten der relevanten Einflussgrößen wird dargestellt und kombiniert.
- **Typische Unsicherheit:** Aufbauend auf der Literatur werden Standardunsicherheiten für die relevanten Einflussgrößen bestimmt. Durch die Verwendung der Standardunsicherheiten mit den Ergebnissen der Unsicherheitsanalyse wird die typische, zu erwartende Unsicherheit des Visibility Levels nach Adrian bestimmt.

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 09.05.2025

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