

Analyse der menschlichen Wahrnehmung und Entscheidungsfindung in urbanen Fahrsituationen

Master's Thesis von Hannah Türk

Mentor(in/innen/en):

M.Sc. Sabine Krause (TUM)

M.Sc. Fabian Fehn (TUM)

Kriterien	Situation 1	Situation 2	Situation 3	Situation 4	Situation 5	Situation 6	Situation 7
Interpretationsfreiheit der StVO	+	-	-	-	+	0	+
Anzahl an Grenzfällen	+	-	+	-	+	0	+
Komplexität der Objektklasse	+	-	-	-	-	+	+
Komplexität der Umgebung	+	-	-	-	-	+	-
Summe	4	-4	-2	-4	0	2	2

Die Straßenverkehrsordnung, kurz StVO, diente als Referenzgrundlage, um geeignete Situationen für eine Analyse auszuwählen.

Anhand einer Bewertungsmatrix wurden dabei die drei folgenden Situationen ausgewählt, die aus der Perspektive eines PKW-Fahrers gelöst werden sollten. In der ersten Situation wird ein Bus dargestellt, der an eine Haltestelle heranfährt und anschließend dort hält. Dabei gilt es herauszufinden, wann und mit welchem Seitenabstand das dahinterfahrende Fahrzeug am Bus vorbeifahren darf. Die zweite Situation ist ähnlich, jedoch kommt der Bus in diesem Fall dem PKW entgegen. Hierbei soll wieder das Verhalten des Vorbeifahrenden ermittelt werden. In der dritten Situation nähert sich anstatt eines Buses eine Straßenbahn einer Haltestelle. Auch hier stellt sich wieder die Frage, ob und wann das Fahrzeug die Straßenbahn rechts überholt oder ob es hinter der Straßenbahn verbleibt und noch vor der Haltestelle wartet. Weiterhin soll herausgefunden werden, wann das Fahrzeug nach dem Aus- und Einstiegsvorgang der Fahrgäste weiterfährt.

In dieser Arbeit werden die menschliche Wahrnehmung und Entscheidungsfindung in urbanen Fahrsituationen untersucht und auf Sensoren und Algorithmen der autonomen Fahrzeuge übertragen.

Anhand einer Literaturrecherche wurde zunächst herausgearbeitet, wo zum heutigen Stand der Technik die Defizite der maschinellen Wahrnehmung vollautomatisierter Fahrzeuge liegen. Die Defizite zeigen sich vor allem in drei Unsicherheiten: der Existenzunsicherheit, Zustandsunsicherheit und Klassenunsicherheit, die aber durch eine Situationsbibliothek minimiert werden können. Zum Aufbau einer solchen Bibliothek wurden unter Anwendung von verkehrspsychologischen Ansätzen das menschliche Wahrnehmen und die dazugehörigen Prozesse analysiert, die die nötigen Daten dafür liefern. Um eine möglichst optimale Einschätzung von Fahrsituationen und der menschlichen Entscheidungsfindung zu gewährleisten, wurde die Expertise von Fahrlehrern zurate gezogen.



Mit Hilfe des Programms CarMaker wurden die Situationen in 3D-Simulationen modelliert und den Experten in einer Online-Studie in Form von Videos und Bildern zur Beurteilung vorgelegt. Nach Betrachten der Situationen wurden die Fahrlehrer aufgefordert, ihre Einschätzung zu Abständen und Geschwindigkeiten abzugeben und anzugeben, wie sie handeln würden. Die Antworten geben Aufschluss über die menschliche Entscheidungsfindung in den untersuchten Fahrsituationen, in denen ein autonomes Fahrzeug nur mit Hilfe der Straßenverkehrsordnung keine eindeutige Handlungsplanung erstellen kann. Abschließend wurden anhand der daraus gewonnenen Erkenntnisse Anforderungen an Sensoren und Algorithmen autonomer Fahrzeuge gestellt, um eine optimale Bewertung der Situationen zu gewährleisten.