

Ambiente Innenraumbeleuchtung und Aufmerksamkeitslenkung in Fahrzeugen

*Maximilian Barthel¹, Sebastian Thomschke¹, Dr. Gunnar Koether¹,
Prof. Dr. Cornelius Neumann²*

¹Volkswagen AG; ²Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Lichttechnisches Institut (LTI)

Die ambiente Innenraumbeleuchtung erfährt in aktuellen Fahrzeugen eine immer größere Bedeutung. Die Anzahl der verbauten Leuchtmittel steigt mit jeder Fahrzeuggeneration an, gleichermaßen erhöht sich auch die Anzahl der Orte, in denen sie im Interieur verbaut wird. Diese Art der dauerhaften Beleuchtung besitzt aktuell eine sehr begrenzte Funktion und somit nur eine geringe Unterstützungsleistung für den Fahrzeugführer. Momentan dient die ambiente Innenraumbeleuchtung in großen Teilen dem Interieur Design. Lediglich in kleinen Teilen übernimmt sie weitere Funktionen, wie zum Beispiel eine bessere Orientierung im Innenraum und das Anheben des Adaptationsniveaus des Fahrzeugführers. Gegenwärtig ist diese Art der Beleuchtung nur in manuell gefahrenen und assistierten Fahrzeugen analysiert und evaluiert worden.

In zukünftigen automatisch fahrenden Fahrzeugen kann die ambiente Innenraumbeleuchtung mit vollkommen neuen Funktionen belegt werden. Die automatischen Fahrzustände sind in verschiedene Kategorien unterteilt. Der in dieser Arbeit zu betrachtende Zustand ist der hochautomatische Modus, in welchem bestimmte Nebenaufgaben während der Fahrt gestattet sind. Der Fahrmodus deckt dabei jegliche Fahraufgaben ab, sowohl in Längs- als auch Querführung. Das Fahrzeug muss in der aktivierten Automation nicht überwacht werden. Zur Erweiterung des Funktionsumfanges sind nach Literaturrecherchen und vielfältigem Brainstorming Konzepte ausgearbeitet worden. Automatische Fahrmanöver sollen mithilfe dieser Konzepte zur weiteren Fahrerunterstützung anschaulich erläutert werden. Mittels einer solchen Lichtfunktion soll die Aufmerksamkeit des Fahrers gewonnen und richtungsabhängig gelenkt werden, um die Transparenz zwischen Fahrzeug und Fahrer zu erhöhen.

In einer ersten Probandenstudie im Fahrsimulator soll eine 180° den Fahrer umgebene ambiente Innenraumbeleuchtung betrachtet werden. Dabei soll die Aufmerksamkeitsgewinnung mithilfe drei verschiedener Lichtänderungsmodalitäten untersucht und deren Zusammenspiel mit unterschiedlichen Nebenaufgaben analysiert werden. Als Lichtänderungsmodalitäten werden Farbänderungen, Helligkeitsänderungen und Bewegungsänderungen in der ambienten Innenraumbeleuchtung auf deren periphere Wahrnehmung im automobilen Kontext untersucht und mit allgemeinen Annahmen aus der Wahrnehmungspsychologie verglichen. Um möglichst viele und später realistische Nebenaufgaben betrachten zu können, werden drei verschiedene Einflüsse auf den Fahrer gewählt. Diese unterteilen sich in eine visuelle Aufgabe, eine motorische Aufgabe und eine kognitive Aufgabe. Der Aufbau orientiert sich dabei an einer aktuell in Serie verbauten ambienten Innenraumbeleuchtung. Die Ergebnisse der Studie werden zur Weiterentwicklung der Lichtfunktion herangezogen.

Ambient interior lighting and attention control in vehicles

Maximilian Barthel¹, Sebastian Thomschke¹, Dr. Gunnar Koether¹,

Prof. Dr. Cornelius Neumann²

¹Volkswagen AG; ²Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Lichttechnisches Institut (LTI)

In current vehicles, the importance of the ambient interior lighting is increasing. With every new generation of vehicles the number of installed illuminants rises, and proportionally does the number of production sites of installed interior lighting. So far, this kind of permanent lighting only has a restricted function and thus few supporting benefits for the vehicle driver. At the moment, the ambient interior lighting mainly serves the interior design. Only a small part fulfills other functions, such as a better orientation in the interior and an increase of the adaption level of the vehicle driver. Currently, this kind of functional lighting is only analysed and evaluated in manually driven and assisted vehicles.

In future automatically driven vehicles totally new functions can be assigned to the ambient interior lighting. Automatic driving conditions are subdivided into different categories. This work focuses on the conditional automation, where some secondary tasks are allowed during the ride. This driving mode covers every driving task in both vertical and horizontal control. The vehicle does not have to be monitored in the active automation. In-depth literature research and manifold brainstorming identified new concepts to expand the range of functions. These concepts are intended to visualize the automatic driving manoeuvre and should thereby support the driver. By attracting and directing driver's attention, the transparency between driver and vehicle should be increased

In a first study with test persons in the driving simulator, an ambient interior light that surrounds the driver by 180° will be investigated. The attention attraction will be analysed by examining three light change modalities and their respective interaction with different secondary tasks. The three light change modalities are colour changes, brightness changes and movement change of the ambient interior light. They will be analysed for their peripheral perception in the automotive context and compared to general assumptions of perceptual psychology. In order to simulate realistic outside influences and distractions of the driver, three different secondary tasks have been selected. They comprehend a visual, a motoric and a cognitive task. The study design follows a current, in series produced ambient interior lighting. Study results will be used as a reference and for further development of lighting functions.