

## Abstract zur Diplomarbeit

Fachgebiet: Physiologische Optik  
Name: Richter, Beatrice  
Thema: **Analyse des Einflusses einer adaptiven ambienten Innenraumbeleuchtung auf die visuellen Parameter des Fahrzeugführers**  
Jahr: 2009  
Betreuer: Dr. rer. nat. Carola Wicher  
Prof. Dr. U. Lemmer; Dipl.-Ing.(FH) Ch. Jebas, Universität Karlsruhe Abt. Lichttechnik

### **Ziel**

Bei Fahrten in der Dunkelheit sind Kraftfahrer auf unbeleuchteten Strecken an geringe Umfeldleuchtdichten adaptiert. Scheinwerfer entgegenkommender Fahrzeuge führen zur psychologischen und physiologischen Blendung und verschlechtern wesentlich die Erkennbarkeit von Objekten. Eine geeignete Voradaptation könnte die Blendung des Fahrers reduzieren, die Erkennbarkeit von Objekten verbessern und damit die Sicherheit im Straßenverkehr erhöhen. Gegenstand dieser Arbeit ist die Untersuchung des Einflusses einer adaptiven ambienten Innenraumbeleuchtung auf die Erkennbarkeitsentfernung bei Darbietung niedrig kontrastierter Objekte. Zusätzlich werden die physiologischen Parameter Pupillenweite und Lidöffnung analysiert.

### **Material und Methode**

19 Probanden (zwischen 21 und 44 Jahren) fahren nachts auf einer unbeleuchteten Strecke. Die Erkennbarkeitsentfernungen werden bei der Fahrt mit und ohne adaptive ambiente Innenraumbeleuchtung bei sechs Blendstationen ermittelt. Zudem werden Pupillenweite und Lidöffnung zum Zeitpunkt der maximalen Blendungsstärke am Fahrerauge sowie eine Sekunde davor gemessen. Alle gemessenen Parameter werden auf signifikante Unterschiede geprüft. Im Vorfeld erfolgt ein optometrisches Screening hinsichtlich Sehschärfe, Kontrastsehvermögen und Dämmerungssehen.

### **Ergebnisse**

Bei allen Parametern ist tendenziell ein positiver Einfluss der adaptiven ambienten Innenraumbeleuchtung erkennbar. Ein signifikanter Unterschied in der Erkennbarkeitsentfernung wird für zwei der sechs Blendstationen nachgewiesen. Die Pupillenweite ist eine Sekunde vor der Maximalblendung (der geschätzten Reaktionszeit des Fahrers) in ebenfalls zwei Stationen signifikant geringer, wenn das ABL® eingesetzt wird. Es handelt sich dabei nicht um die Stationen mit den signifikant verbesserten Erkennbarkeitsentfernungen.

### **Schlussfolgerung**

Die adaptive ambiente Innenraumbeleuchtung hat tendenziell einen positiven Einfluss auf die visuellen Parameter des Fahrers. Eine Signifikanz dieser Tendenz ist für ausgewählte Situationen gegeben. Ein Rückschluss der kleineren Pupillenweite auf eine verbesserte Erkennbarkeit und damit auf eine verringerte Blendung ist dennoch nicht zulässig. Es gibt keine Übereinstimmung zwischen den Stationen mit der verbesserten Erkennbarkeit und der deutlich kleineren Pupillenweite.

### **Schlüsselwörter**

adaptive ambiente Innenraumbeleuchtung, ABL®, Erkennbarkeitsentfernung, Voradaptation, Blendung

## Abstract zur Diplomarbeit

Specific Field: Physiological Optics  
Name: Richter, Beatrice  
Diploma Thesis: **Analysis of the influence of an adaptive ambient interior lighting on visual parameters of a driver**  
Year: 2009  
Supervising Tutor: Dr. rer. nat. Carola Wicher  
Prof. Dr. U. Lemmer; Dipl.-Ing.(FH) Ch. Jebas, Universität Karlsruhe Abt. Lichttechnik

### **Purpose**

While driving in the darkness, drivers are adapted to an environment of low luminance. Headlamps of oncoming traffic cause psychological and physiological glare and decrease the perceptibility of objects essentially. A suitable pre-adaption could reduce the glare of the driver, increase the recognition-distance of objects and improve the road safety. The topic of this study is to analyse the influence of an adaptive ambient interior lighting on the recognition-distance by the presentation of objects with low contrast. In addition to that the physiological parameters pupil diameter and eyelid opening are measured.

### **Materials and methods**

19 test persons (between 21 and 44 years old) drive on an unlighted course. The recognition-distance is measured at six glare-stations by driving with and without the interior lighting. Furthermore the pupil diameter and the eyelid opening are determined at the time of the maximum illumination near the eye of the driver and one second before. All three Parameters are examined with regard to statistical significance. An optometric screening according to visual acuity, contrast sensitivity and night vision is done in advance.

### **Results**

The positive influence of the adaptive ambient interior lighting can be seen at all measured parameters. A significant increase of the recognition-distance can be proven for two of six situations. One second before the maximum glare (the supposed reaction time of the driver) the decrease of the pupil diameter is also significant in two glare-situations. The situations with a significant better recognition and those with a significant smaller pupil diameter are not the same ones.

### **Conclusion**

The adaptive ambient interior lighting has a positive influence of the physiological parameters of the driver by trend. Significant effects according to recognition distance and pupil diameter can be proven for selected single situations. In spite of this it is not possible to draw the conclusion, that a smaller pupil diameter is the reason for a better recognition and therefore for lower glare.

### **Key words**

adaptive ambient interior lighting, ABL®, recognition distance, pre-adaption, glare