



Projekt: Intelligentes Laserlicht für kompakte und hochauflösende adaptive Scheinwerfer (iLaS)

Koordinator:	AUDI AG Stephan Berlitz 85045 Ingolstadt Telefon: +49 841 89 35269 Stephan.Berlitz@Audi.de
Projektvolumen:	8,0 Mio. € (ca. 46% Förderanteil durch das BMBF)
Projektlaufzeit:	01.08.2014 bis 30.11.2017
Projektpartner:	➔ Audi AG, Ingolstadt ➔ OSRAM GmbH, München ➔ Robert Bosch GmbH, Stuttgart ➔ Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe

Neue Möglichkeiten des Solid-State-Lightings – Intelligente Lichtlösungen durch Leuchtdiode & Co

Die LED Technologie ist ein sich rasant entwickelndes Forschungsfeld. In den letzten Jahren konnten Effizienzen um ein Vielfaches gesteigert und die Lichtqualität stark verbessert werden. Die LED hat sich von einer schwach glimmenden Signalleuchte zu einer leistungsstarken Lichtquelle entwickelt, die sich immer neue Märkte und Anwendungsfelder, bis hin zur Automobil- und Allgemeinbeleuchtung erschließt. Insbesondere auch deutsche Firmen konnten sich hier durch intensive Forschungsanstrengungen international einen Technologievorsprung und entsprechende Marktanteile sichern. Gleiches gilt auch für andere Halbleiterlichtquellen, wie Diodenlaser oder OLEDs.



Bild 1: Zukunftsvision: Adaptiver Laserscheinwerfer zur Verbesserung der Verkehrssicherheit bei Nacht (Quelle: Audi AG).

Dennoch stellt die aktuelle Situation nicht den Endpunkt der Entwicklung des „Halbleiterlichts“ dar. Vielmehr herrscht im Erreichen immer neuer Effizienzrekorde, sowie der Integration weiterer Funktionalitäten ein anhaltender, internationaler Technologiewettstreit. Durch die Erschließung immer neuer Anwendungen, erlangt neben technologischen Forschungsfragen, auch die Wahrnehmung und die Wirkung des Lichts eine zunehmende Relevanz. Zeitlich und spektral variable Lichtverteilungen waren mit bisherigen Beleuchtungslösungen gar nicht, oder nur sehr eingeschränkt möglich. Aussagekräftige Forschungsarbeiten zur Berücksichtigung der menschlichen Wahrnehmung fehlen bislang.

Mit der vorliegenden Maßnahme unterstützt das BMBF die Forschung im Bereich des Solid-State-Lightings, um die gute Ausgangsposition deutscher Unternehmen zu festigen und die internationale Wettbewerbsfähigkeit mittel- und langfristig zu sichern.

Das perfekte Scheinwerfer-Licht

Ungefähr die Hälfte aller tödlichen Verkehrsunfälle ereignet sich nachts, obwohl hier nur etwa ein Viertel des Gesamtverkehrsaufkommens anfällt. Um die Sicherheit im Straßenverkehr zu erhöhen, müssen insbesondere die Beleuchtungssysteme hinsichtlich Leuchtdichte und Ausleuchtungsgenauigkeit weiter verbessert werden, um optimale Sichtverhältnisse für den Autofahrer und eine bestmögliche Wahrnehmung des Verkehrs durch alle Verkehrsteilnehmer zu ermöglichen. Dieses innovative Scheinwerfersystem soll direkt zur Steigerung der Verkehrssicherheit beitragen, indem es ein besseres Licht bzw. eine größere wahrgenommene Helligkeit als der aktuell auf dem Markt befindliche Xenon-Scheinwerfer liefert.

Mit dem Verbundprojekt iLaS sollen die Grundlagen für den Aufbau eines neuartigen, mechanikfreien Scheinwerfersystems erforscht werden, das über den Einsatz eines scannenden Systems im Fern- und Abblendlichtbereich eine auf die jeweilige Situation („situativ“) intelligente und anpassbare („variable“) Ausleuchtung des Straßenraums ermöglicht. Zusätzlich werden Licht- bzw. Komfortfunktionen wie etwa Markierungs- oder Kennzeichnungsbilder im Nahbereich erarbeitet. Im Rahmen von physiologischen Untersuchungen werden die Funktionen geprüft und in Demonstratoren umgesetzt.

Der nächste große Schritt in der Automobilbeleuchtung

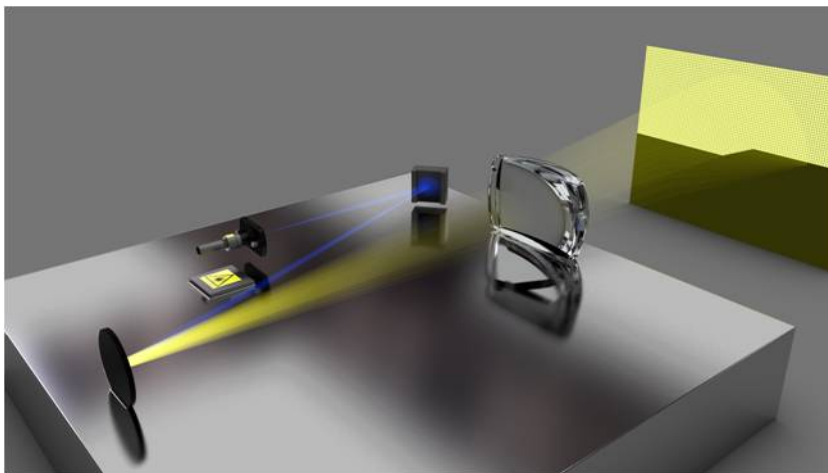


Bild 2: Prinzipdarstellung eines dynamischen Laserscheinwerfers (Quelle: Audi AG).

Mit der Lasertechnologie können Leuchtdichten für Weißlicht erzielt werden, die voraussichtlich um einen Faktor Zehn größer gegenüber der aktuellen LED-Technologie sind. Zusammen mit der geringen Strahldivergenz des Laserlichts ermöglicht dies den effizienten Einsatz von Lichtleitfasern im Automobil-Sektor, was aufgrund der hohen Leistungsdichten bisher nicht bekannte Herausforderungen an die optischen Systeme und Materialien im Fahrzeug darstellt. Am Ende ermöglicht

dies jedoch die räumliche Trennung von Lichtquelle (Laser) und eigentlichem Lichtaustritt (Scheinwerfer) am Fahrzeug und das System lässt sich gegenüber heutigen Scheinwerfern noch kleiner und kompakter gestalten. Neben der Platzierung der Lichtquelle in einem Fahrzeugbereich mit weniger kritischen Umgebungsbedingungen (z.B. Temperatur, Feuchtigkeit) und den damit verbundenem effizienteren Betrieb der Lichtquelle, ergibt sich die Option zur Verringerung des vorderen Fahrzeugüberstands. Dies erhöht die Fahrstabilität des Fahrzeugs und trägt zu einer verbesserten Umsetzung der Auflagen zum Fußgängerschutz bei.

Neben der Erforschung und Umsetzung der technologischen Systemparameter geht es auch um die Erarbeitung von Spezifikationen und Laserklassen, sowie um die Validierung der Lichtfunktionen über Probandenstudien. Ziel ist die Umsetzung neuartiger Lichtfunktionen basierend auf einer augensicheren Laser-Weißlichtquelle in einem mechanikfreien Scheinwerfer für das Abblend- sowie für das Fernlicht. Die Ergebnisse werden in gemeinsamen Demonstratoren eines Scheinwerfersystems als Tisch- und Fahrmuster zusammengeführt.

Bei erfolgreichem Nachweis zur Einsetzbarkeit dieses innovativen Ansatzes, ist der Grundstein für eine Markteinführung im Automobilsektor gelegt. Damit besäße Deutschland gegenüber der asiatischen und nordamerikanischen Konkurrenz einen langjährigen Wettbewerbsvorteil hinsichtlich des Einsatzes von Laserlichttechnologie für Beleuchtungsfunktionen und Lichtsystemen in Fahrzeugen.