

- Projekt:** Modulares Experimentalsystem zur Untersuchung physiologischer und kognitiver Effekte in dynamischen Beleuchtungssituationen bei Schichtarbeitern (ILIGHTS)
- Koordinator:** Dr. Nina Kloster
Fraunhofer-inHaus-Zentrum
47057 Duisburg
Telefon: +49 203 713 967 11
Email: nina.kloster@ims.fraunhofer.de
- Projektvolumen:** 1,7 Mio. € (ca. 85% Förderanteil durch das BMBF)
- Projektlaufzeit:** 01.06.2016 bis 31.12.2018
- Projektpartner:**
- ➔ Fraunhofer-inHaus-Zentrum, Duisburg
 - ➔ Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen
 - ➔ Krankenhaus Porz am Rhein, Köln
 - ➔ BMW AG, München

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.

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.



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

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.

Licht an, Stimmung rauf!

Die Erfindung der Glühbirne setzte einen Lebensstilwandel in Gang, der spätestens im Zeitalter des Web 2.0 die Bevölkerung nachhaltig veränderte. Über Jahrtausende gab das Sonnenlicht den menschlichen Biorhythmus vor. Die künstliche Beleuchtung entkoppelte den Menschen von dem Sonnenlicht und ermöglichte tageszeitunabhängige Aktivitäten. Das Leben findet vermehrt im Inneren der Gebäude statt. Arbeitsplätze, Freizeitaktivitäten und soziale Netzwerke verlagerten sich an den Computer. Bislang wurde in Beleuchtungssystemen lediglich der visuelle Nutzen gesehen. Die Forschung der letzten Jahre weist jedoch immer deutlicher auf die nicht-visuelle Bedeutung des Lichts hin. Licht dient nicht nur dem reinen Sehen, sondern steuert im menschlichen Körper viele vegetativ-hormonelle Prozesse wie die Herzschlagrate, die Körperkerntemperatur, das Schlafverhalten und die Stimmung.

Inwieweit und in welcher Form Licht auf Physis und Psyche Einfluss nimmt und welche Beleuchtungsparameter für welchen Anwendungsbereich ideal sind, ist bis heute nur ansatzweise geklärt. Es fehlen Daten und experimentelle Methoden, um die komplexen Interaktionen zwischen Nutzer, Standort, Aufgabe und Beleuchtung unter Realbedingungen zu untersuchen und darauf aufbauend umfassende heuristische Erkenntnisse für Planung und Produktentwicklung zu formulieren.

Mit LED-Beleuchtung zu mehr Wohlbefinden und Gesundheit

Ziel des Vorhabens ist, den nicht-visuellen Nutzen der LED-Technologie praxisnah zu erforschen. Hierzu wird im BMW-Montagewerk München ein Produktionsabschnitt mit einem eigens entwickelten Licht-Forschungssystem ausgestattet. Das neuartige LED-System des Fraunhofer UMSICHT ermöglicht, partiell die Beleuchtung dynamisch zu steuern. Neben der Intensität sind einzelne Wellenlängenbereiche des Vollspektrums präzise regulierbar.

Nach einer Vorstudie am Fraunhofer-in-Haus-Zentrum wird das System unter Realbedingungen in einer BMW-Produktion eingesetzt.

Schichtarbeiter werden im

Rahmen einer 21-wöchigen Studie mit mobiler Sensorik ausgestattet, die Vitalparameter und den individuellen Lichtkonsum aufnehmen. Darüber hinaus führen Ärzte des Krankenhaus Porz kontinuierlich pupillo-graphische Messungen zur Bestimmung der Wachheit (Vigilanz) und Befragungen zum Gesundheitsstatus, zur emotionalen Befindlichkeit, Leistungs- und Konzentrationsfähigkeit durch. Lichtszenarien werden hinsichtlich des Teilnehmerprofils (Alter, Geschlecht, Früh- oder Spättyp) und seiner Arbeitsweise (Umgebung, Tätigkeit, Früh- oder Spätschicht) differenziert evaluiert. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen nicht nur den Wissensbestand erweitern, sondern in empirisch abgesicherte Planungs- und Produktkonzepte der Gebäudeleittechnik und Handlungsempfehlungen für Regelwerke und Normen überführt werden.



Bild 2: BMW-Montagewerk (Quelle: BMW AG)