

# Stimmungsvolles Lichtdesign für das Premiuminterieur

© Dräxlmaier

## AUTOREN



**Dipl.-Ing. Manfred Winklbauer** ist Abteilungsleiter für Licht- und Produktinnovationen in der Interieur-Vorentwicklung der Dräxlmaier Group in Vilsbiburg.



**Dipl.-Phys. Bernhard Bayersdorfer** ist Mitarbeiter im Bereich Produktinnovationen Vorentwicklung Licht und Optik bei der Dräxlmaier Group in Vilsbiburg.



**Dipl.-Phys. Josef Lang** ist Mitarbeiter im Bereich Produktinnovationen Vorentwicklung Licht und Optik bei der Dräxlmaier Group in Vilsbiburg.

Mit der Lichtquelle RGB-LED, die verschiedene Farben darstellen kann, hält eine neue Generation der Ambientebeleuchtung Einzug in den Fahrzeuginnenraum. Dräxlmaier entwickelte das innovative Paspol-Lichtdesign für das Premiuminterieur und schafft durch illuminierte Ziernähte ein besonderes Raumgefühl für die Fahrzeuginsassen. Nun können beliebig viele Farben mit einer einzigen Lichtquelle im Wechsel dargestellt und inszeniert werden.

## FARBEN SORGEN FÜR WOHLBEFINDEN UND AUFMERKSAMKEIT

Zeit ist kostbar, also möchten der Fahrer und seine Insassen sie auch im Stau sinnvoll nutzen – Lieblingsmusik hören, sich im Sitz mit integrierter Massagefunktion entspannen oder mittels moderner Kommunikationstechnik mit anderen Personen oder dem Internet vernetzen. Um den Wünschen ihrer anspruchsvollen Kunden gerecht zu werden, statten verschiedene Premiumautomobilhersteller ihre Top-Modelle schon seit längerem mit einer Ambientebeleuchtung [1] im Innenraum aus. Licht und Farben nehmen dabei bekanntlich erheblichen

Einfluss auf die Psyche: Sie wirken auf die Stimmung und das Wohlbefinden, wie Studien zeigen [2]. Letztendlich sind Wissenschaftler überzeugt, dass Licht auch auf die Konzentration beim Fahren wirkt. Dies wird ebenfalls durch EU-weite Studien [3] belegt, die zeigen, dass indirektes Licht in einem Automobil zu mehr Sicherheit beitragen kann, vor allem bei Nachtfahrten.

Bisher konnte in der Innenbeleuchtung von Fahrzeugen nur einfarbiges Licht über monochrome Leuchtdioden (LEDs) in den Farben Rot, Orange, Gelb, Grün, Cyan und Blau erzeugt werden. Aber auch verschiedene Weißtöne sind möglich, wenn man blaue LED-Chips mit

Phosphor kombiniert. Als Zweier-Farbkombination gab es Duo-LEDs. Nun kann Dräxlmaier mit der aufkommenden RGB-LED beliebig viele Farben mit einer einzigen Lichtquelle im Wechsel darstellen und inszenieren, sodass die Lichtdarbietungen interessanter gestaltet sowie Kosten und Verlegeaufwand gesenkt werden können.

## GESTECKTE ODER GENÄHTE KONTURBETONUNG

Bisher werden Türverkleidungen oder Mittelkonsolen durch einen hinter dem Interieur verborgenen Kunststofflichtleiter beleuchtet, der nach unten ausstrahlt. **BILD 1** zeigt die indirekte Beleuchtung der Mittelkonsole in einer aktuellen Mercedes-Benz C-Klasse. Hierdurch kann eine schwebende Anmutung des Interieurs erzeugt werden. Mit Paspol-Linienbeleuchtungen sollen die Konturen des Fahrzeuginnenraums noch eindrucksvoller betont werden.

Eine wesentlich präzisere und elegantere Konturbetonung des Fahrzeuginnenraums ermöglicht die neue Paspol-Ambientebeleuchtung. Mit dieser wird der flexible Lichtleiter direkt in Echtleder- oder Kunstlederoberflächen integriert. Damit werden Funktions- oder Ziernähte besonders wirkungsvoll in Szene gesetzt. Der dünne Lichtleiter aus Polymethylmethacrylat (PMMA, Handelsname Plexiglas) wird dabei mit einem

transluzenten Textil umwickelt und mit dem Halteprofil in eine Fuge gesteckt. Alternativ wird der Lichtleiter direkt in das Oberflächenmaterial aus Echtleder oder Kunstleder eingenäht und so im Interieur kaschiert, **BILD 2**.

Zur Ummantelung werden ausschließlich eigens gefertigte lichtdurchlässige, schmutz- und hitzeresistente Gewebe verwendet, die sich durch eine angenehme Haptik und Optik auszeichnen und doch sehr robust sind. Damit das Transmissionsverhalten möglichst groß bleibt, das heißt viel Licht vom Lichtleiter auf der Keder-Oberfläche sichtbar ist und das Textil die Farbe der LED nicht beeinflusst, werden ausschließlich helle oder neutrale Farben verwendet. Bei einem Serieneinsatz ist darauf zu achten, dass der Farbton des Textils zum Gesamtinterieur passt. Denn anders als im Dunkeln ist das Ummantelungsmaterial im Tageslicht sichtbar. Nachts lässt die neuartige mikrochipgesteuerte RGB-LED den ummantelten Lichtleiter in mannigfaltigen Farben als Designlinie leuchten.

## MEHR FARBVIELFALT IM INTERIEUR PER RGB-LED

Bisher sind wenig Farben im Fahrzeuginnenraum die Regel: beispielsweise die Kombination Bernsteinengelb, Eisblau und Weiß. Erzeugt werden diese mithilfe einer Duo-LED, die mitsamt einer Platine in einem Gehäuse am Ende des Licht-

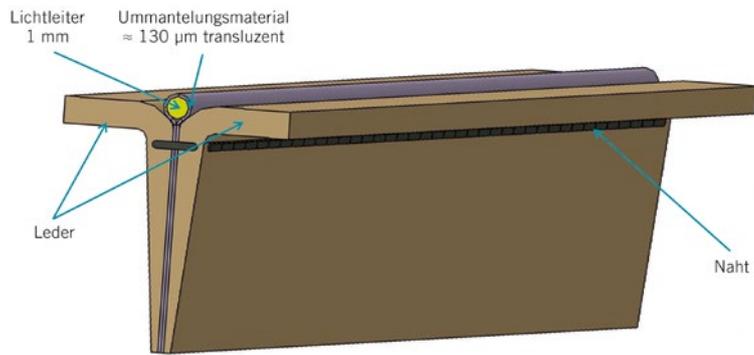
leiters verbaut ist. Auf der Platine sind die beiden Farbchips Bernsteinengelb und Eisblau integriert, welche bei gleichzeitiger Aktivierung die Mischfarbe Weiß ergeben.

Anders funktioniert die Bauart der RGB-LED: Diese neue Lichttechnik sorgt dafür, dass aus dem Farbszenario ein großes Farbspektrum wird: Nutzern von Oberklassefahrzeugen ist es nun möglich, über den Bordcomputer aus theoretisch Millionen von Farben ihre individuelle Wohlfühlmischung auszuwählen. Möglich wird dies, da jede RGB-LED mit drei Halbleiterchips in den Grundfarben Rot, Grün und Blau (= RGB – Red, Green, Blue) ausgestattet ist, die mithilfe eines LIN-Bus-Systems einzeln angesteuert werden. Um den Endkunden mit dieser gigantischen Auswahl nicht zu überfordern, können die Fahrzeughersteller durch bestimmte Vorkonfigurationen die Zahl der Farbtöne beschränken.

Der Endkunde darf sich sicher sein, dass der im Prospekt oder online bestellte Ambientefarbtone exakt jenem entspricht, den er konfiguriert hat. Denn ein Mikrocontroller auf jeder RGB-LED-Platine sorgt dafür, dass die Helligkeit des Lichts wie auch die Farbgenauigkeit je nach Alter und Gebrauch über die Lebensdauer hinweg gewährleistet sind. Auch produktionsbedingte Toleranzen sind ausgeschlossen, kommen Entwicklung und Produktion doch idealerweise aus einer Hand, sodass die Kalibrierung im Ferti-



**BILD 1** Indirekte blaue Ambientebeleuchtung der Mittelkonsole in einer aktuellen Mercedes-Benz C-Klasse (© Dräxlmaier)



**BILD 2** Schnittgrafik (links) und derzeitiges Foto (rechts) des kaschierten rosafarbenen Paspol-Lichtleiters in einer grauen Lederoberfläche (© Dräxlmaier)

gungsprozess bereits abgeschlossen ist [4]. Die Lichtstärke der LED ist über alle darstellbaren Farben konstant. Die Helligkeit ist einstellbar und kann auf Wunsch auch gedimmt werden. Der intelligente Mikrocontroller kompensiert Veränderungen der Umgebungstemperatur, was wiederum Einfluss auf die Helligkeit oder die Mischfarbe der RGB-LED hat.

## DEZENTES LICHT – MINIMALER BAURAUMLBEDARF

Ganz im Sinne der Leichtbauanstrengungen bringt die RGB-LED und der dazugehörige Kunststoff-Lichtleiter nur wenig Masse auf die Waage. So wiegt das Bauteil, abhängig von den Abmessungen des Interieurs, dessen Konturen

es zu beleuchten gilt, nur wenige Gramm. Hinsichtlich des Bauraumbedarfs ist die Paspol-Ambientebeleuchtung ebenfalls sparsam: Das Gehäuse hat die Abmessungen  $12 \times 17 \times 16 \text{ mm}^3$ , die Platine darin ist  $11 \times 8 \times 5 \text{ mm}^3$  groß und der Lichtleiteranschluss hat einen Durchmesser von nur wenigen Millimetern, **BILD 3**.

Dank der kleinen Abmessungen ist das Modul je nach Anwendungsfall flexibel im Fahrzeuginterieur einsetzbar. Im letzten Schritt des Fertigungsprozesses wird die verbaute RGB-LED mit den jeweiligen Leiterenden an der Rückseite des Interieurs mit dem Bordnetz oder Leitungssatz verbunden. Die RGB-LED, die über einen vierpoligen Leitungssatz kontaktiert ist, ist für eine

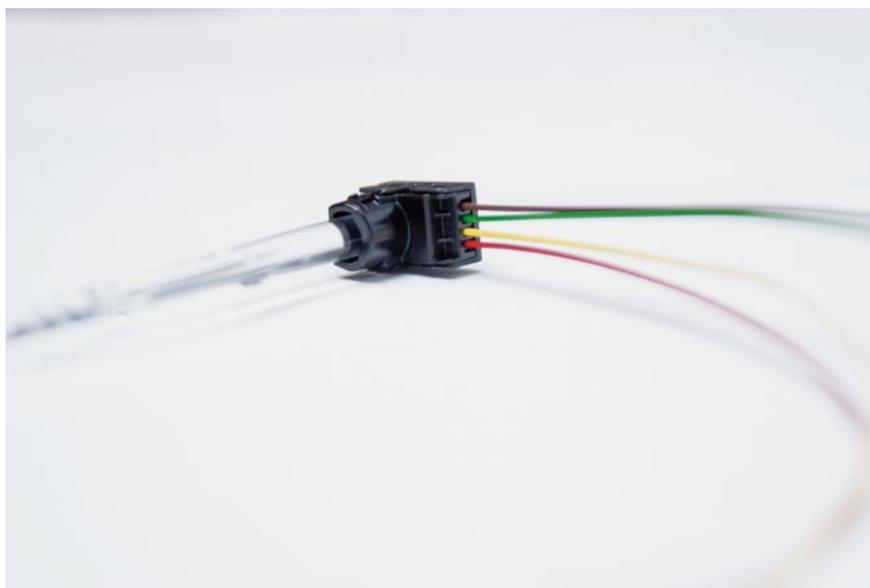
Bordnetzspannung im Bereich zwischen 7 und 18 V ausgelegt. Die Platine, LED, Vorwiderstand,  $\mu\text{C}$  und Platinengröße sind auf die aktuelle Stromstärke ausgelegt. Eine Helligkeitserhöhung durch Stromerhöhung ist nicht möglich.

## VON DER EMOTION ZUM SICHERHEITSGEDANKEN

Die Paspol-Ambientebeleuchtung, deren Automotive-Tauglichkeit bestätigt ist, soll zukünftig in den Baureihen großer Premiumfahrzeughersteller Einsatz finden. Erzeugt die Produktneuheit mit der fast grenzenlosen Farbauswahl doch eine exklusive und emotionale Wirkung des Interieurs und unterstreicht den Premiumcharakter eines Fahrzeugs zusätzlich. In **BILD 4** ist dargestellt die Armauflage einer Mittelkonsole mit zwei Paspol-Lichtleitern.

Automobilherstellern bietet die Paspol-Ambientebeleuchtung darüber hinaus die Möglichkeit, sich von Wettbewerbern abzusetzen. Sieht man sich die Entwicklung der vergangenen Jahre genauer an, so wird deutlich, dass Ambientebeleuchtungen für eine Differenzierung im Premiumsegment immer wichtiger werden. So kann ein individualisiertes Lichtdesign beispielsweise gezielt als Mittel zur Betonung und Emotionalisierung der Markenidentität eingesetzt werden. Ob in der Mittelkonsole, in Türverkleidungen, an der Instrumententafel, im Dachhimmel oder auch an der Rückseite der Sitzlehnen – Möglichkeiten der Integration im Innenraum zur Unterstreichung des Fahrzeugdesigns gibt es unzählige viele.

Die neue Ambientelichttechnik vermag aber deutlich mehr als nur schön auszusehen. Auch in Sachen Sicherheit



**BILD 3** Das schwarze Gehäuse der Paspol-Ambientebeleuchtung (rechts) schützt die Platine, die für einen Temperaturbereich von  $-40$  bis  $85 \text{ }^\circ\text{C}$  ausgelegt ist, links ist der glasfarbene Lichtleiter zu sehen (© Dräxlmaier)

hat sie durchaus ihre Daseinsberechtigung. So fanden Wissenschaftler der Technischen Universität Ilmenau beispielsweise heraus, dass ein wenig Innenlicht bei Dunkelheit die Sicht nach draußen verbessert [5]. Und auch die Orientierung im Dunkeln des Fahrzeuginnen fällt durch dezente Lichtquellen erheblich leichter. Denkbar wäre auch, dass bei bestimmten Ereignissen ein individueller Farbwechsel erfolgt. Etwa wenn ein Anruf eingeht oder man die Höchstgeschwindigkeit überschreitet. Möglich wäre auch die Funktion eines Ausstiegswarners. Das Licht in der Türverkleidung könnte blinken oder sich rot färben, wenn sich beispielsweise ein Radfahrer dem Automobil nähert.

Die neue Paspol-Ambientebeleuchtung von Dräxlmaier lässt jede Menge Spielraum hinsichtlich der Einsatzmöglichkeiten, auch branchenübergreifend. Schließlich schätzen Endkunden ein angenehmes Licht und dezente Farbwelten nicht nur im Pkw. Möglich wäre zum Beispiel, dass diese Innovation auch in Flugzeuginnenräumen und Zugabteilen, in Schiffskabinen oder in hochwertigen Möbeln sowie Hotelbars zum Einsatz kommt. Kurzum überall dort, wo eine exklusive Anmutung und ein stimmungsvolles Premiumambiente erzeugt werden sollen.

#### LITERATURHINWEISE

- [1] Daimler AG: Mercedes-Benz GL-Klasse, Innenraumkomfort – auf alles vorbereitet. In: [http://www.mercedes-benz.de/content/germany/mpc/mpc\\_germany\\_website/de/home\\_mpc/passengercars/home/new\\_cars/models/gl-class/x166/facts\\_/comfort/interior.html](http://www.mercedes-benz.de/content/germany/mpc/mpc_germany_website/de/home_mpc/passengercars/home/new_cars/models/gl-class/x166/facts_/comfort/interior.html), Abfragedatum: 13. Juli 2015
- [2] Fördergemeinschaft Gutes Licht / licht.de: Wirkung des Lichts auf den Menschen. In: licht.wissen, Ausgabe 19, [http://www.licht.de/fileadmin/Publikationen\\_Downloads/1403\\_lw19\\_Wirkung\\_auf\\_Mensch\\_web.pdf](http://www.licht.de/fileadmin/Publikationen_Downloads/1403_lw19_Wirkung_auf_Mensch_web.pdf), Abfragedatum: 4. August 2015
- [3] Lucerne University of Applied Sciences and Arts, Engineering & Architecture: Trans.Safe – Improving Traffic Safety by Stress Management. In: <http://www.transsafe.eu/>, Abfragedatum: 4. August 2015
- [4] Reichenbach, M.: Dräxlmaier setzt für neue Ambientebeleuchtung auf RGB-LED. In: <http://www.springerprofessional.de/draexlmaier-setzt-fuer-neue-ambientebeleuchtung-auf-rgb-led/5007886.html;jsessionid=33B4D641865724ED82BCA4110223CF2F.sprprofilc0101>, Abfragedatum: 13. Juli 2015
- [5] Hucko, M.: Ambiente-Beleuchtung: Lichtblick am Autohimmel. In: <http://www.spiegel.de/auto/fahrkultur/ambiente-beleuchtung-autobauer-rueten-innenraeume-mit-farblight-auf-a-939786.html>, Abfragedatum: 13. Juli 2015



#### DOWNLOAD DES BEITRAGS

[www.springerprofessional.de/ATZ](http://www.springerprofessional.de/ATZ)



#### READ THE ENGLISH E-MAGAZINE

order your test issue now:  
[springervieweg-service@springer.com](mailto:springervieweg-service@springer.com)



**BILD 4** Armauflage einer Konzept-Mittelkonsole mit zwei Paspol-Lichtleitern, welche die geschwungene Form und Exklusivität des Interieurs betonen (© Dräxlmaier)

## Umweltbewertung für Ingenieure



### Umweltbewertung für Ingenieure

Die Bewahrung der natürlichen Umwelt auch für zukünftige Generationen hat in den letzten Jahrzehnten eine zunehmende gesellschaftliche Relevanz erlangt.

- Methoden zur Abschätzung und Bewertung ökologischer und ökonomischer Umweltauswirkungen
- Bewertung der Methoden mit ihren Vor- und Nachteilen
- Fallbeispiele aus der Praxis dienen zur Illustration

2015. XIII, 467 S. 54 Abb., 40 Abb. in Farbe. Geb.

€ (D) 69,99 | € (A) 71,95 | \* sFr 87,50

ISBN 978-3-642-36988-9 (Print)

€ (D) 54,99 | \* sFr 70,00

ISBN 978-3-642-36989-6 (eBook)

€ (D) sind gebundene Ladenpreise in Deutschland und enthalten 7% MwSt. € (A) sind gebundene Ladenpreise in Österreich und enthalten 10% MwSt. Die mit \* gekennzeichneten Preise sind unverbindliche Preisempfehlungen und enthalten die landesübliche MwSt. Preisänderungen und Irrtümer vorbehalten.

[springer-vieweg.de](http://springer-vieweg.de)

150023\_A14739