

Immer das gleiche Licht

Jencolor-Farbsensoren zusammen mit RGB-LEDs sorgen für konstante Beleuchtungsverhältnisse in Flugzeugkabinen.

Kevin Jensen und Diane Damer

Im April vergangenen Jahres hatte Schott angekündigt, in Zusammenarbeit mit der Lufthansa eine Technik für die nächste Generation des Flugzeugkabinenlichts mittels RGBW-LEDs (Rot, Grün, Blau, Weiß) zu entwickeln. Spezielle Farbsensoren kommen dabei zum Einsatz, um die Einheitlichkeit des Farblichts über mehrere Module hinweg zu garantieren. Schott und Lufthansa haben diese Technologie erstmals auf der Aircraft Interiors Expo in Hamburg im Jahr 2014 präsentiert. HelioJet Spectrum ist die Weiterentwicklung des frühen Prototypen.

Das Solid-State Lighting (SSL) hat zahlreiche technologische und kreative Möglichkeiten eröffnet. Dennoch gibt es Probleme mit LEDs wie Farb- oder Helligkeitsdefizite, die aufgrund von Temperaturschwankungen, Alterung oder Binning auftreten. Mazet und Schott haben gemeinsam an HelioJet gearbeitet und nutzen die True-Color-Farbsensortechnologie, um diese Erscheinungen zu beseitigen und uniformes Licht zu erzeugen.

Am Beispiel von Flugzeugkabinenlicht sieht man das Ausmaß des technologischen Vorteils (Abb. 1): Ein Flugzeug inklusive Lichtlösung bleibt 25 Jahre unter harschen Umgebungsbedingungen im Einsatz. Während der 50 000 Stunden langen Lebenszeit der LEDs schwankt die Temperatur während des Starts, des Fluges und der Landung sehr extrem, wobei konventionelle LED-Technologie versagt.

Die HelioJet-Technologie wurde erstmals in Flugzeugen eingesetzt, um das Alterungsproblem zu beseitigen (Abb. 2). Die Idee bestand darin, nicht zahlreiche LEDs als Streifen zu verwenden, sondern zwei LEDs in ein Leuchtelement zu



Abb. 1 True-Color-Stabilisierung sorgt für konstante Lichtverhältnisse in der Flugzeugkabine.

lenken und das homogene Licht zu nutzen. Basierend auf Prinzipien von Fiberoptiken kann das Licht gleichermaßen über die gesamte Länge des Leuchtelements erstrahlen. Dies ermöglicht es, dass das Modul in einer bisher unerreichten Homogenität leuchtet – nicht nur, wenn neue LEDs installiert werden, sondern über die gesamte Produktlebenszeit. Dank Lichtmischung im Konverter gelang es, das Problem der Alterung von Leuchtdioden bis hin zu einem nicht wahrnehmbaren Effekt zu überwinden. Die neue Technologie ermöglicht auch eine kontrollierte Lichtleistung, um den Licht- und Öffnungswinkel genau einzustellen. Das Licht wird nicht mehr in jede Richtung emittiert und eröffnet damit neue Möglichkeiten für präzise Lichtdesign-Lösungen. Da die Europäische Luftfahrtbehörde EASA

eine ergänzende Musterzulassung für die Airbus-A320-Familie erteilt hat, kommt die Weißlicht-Technologie von HelioJet zur Beleuchtung im Airbus A319 zum Einsatz.

Mit der Einführung der Weißlicht-Technologie für Kabinenlicht wurde schnell der Ruf nach Farblichtlösungen laut. Die Antwort darauf lieferte das HelioJet Spectrum, eine RGBW-Version mit True-Color-Stabilisierung (TCS). Mit HelioJet Spectrum lassen sich 16 Millionen Farbnuancen einstellen. Es bietet nahezu unbegrenzte Möglichkeiten für Stimmungslicht oder Corporate-Color-Schemas (einheitliche Farbschemas).

Mazets True-Color-Sensoren basieren auf Interferenzfiltern samt Signalverarbeitungstechnologie und ermöglichen es, die Genauigkeit des menschlichen Auges nachzustellen (Abb. 3). Sie erreichen

Ergebnisse mit hervorragender Qualität. Präzise und stabile Farbtemperatur oder Farbdimmung unabhängig von Alterung oder anderen Driteffekten stellt für diese Technologie kein Problem dar. HelioJet Spectrum arbeitet zudem mit einem optischen Lichtwandler. An jedem Ende wird Licht von vier LEDs in den optischen Lichtwandler eingestrahlt und gemischt. Da Farb-LEDs viel heterogener sind als unterschiedliche Schattierungen von Weiß, enthält das System spezielle Sensor-basierte Controller-Technologie. Diese sorgt dafür, dass jede LED, die im System installiert ist, perfekt im Einklang mit dem angegebenen Setup ist und genau die gewünschte Farbtemperatur erzeugt. Das Steuersystem ist mehr als die Verwaltung der LEDs in einer HelioJet-Spectrum-Einheit; es steuert auch alle diese Geräte in der Kabine. So kann die Lichtsteuerung von Lufthansas Cabin-Management-System übernommen werden.

Besser als das Auge

Zur absoluten Messung dienen True-Color-Sensoren. Sie enthalten Interferenzfilter als technische Umsetzung von Farbstandards und sind in der Lage, Farben treffsicherer als das menschliche Auge zu messen. Der Begriff „True Color“ ist hier an die Merkmale eines Farbsensortyps gebunden, die eine Filtercharakteristik getreu dem Motto „Better than the human eye“ haben bzw. nach DIN 5033 standardisiert sind (CIE 1931 – Normspektralwertfunktion).

Diese Filter besitzen eine exakte Zuordnung des Empfindlichkeitswerts eines Farbkanals zur spektralen Wellenlänge. Abweichungen verfälschen den Messwert. Durch eine Kalibrierung kann man die Farbwerte als XYZ-Koordinaten ermitteln, welche die Basis für die Umrechnung in weitere Farbräume darstellen. Aufgrund der Normspektralwertfunktionen besitzen die True-Color-Sensoren eine absolute Genauigkeit, die vergleichbar mit der des menschlichen Auges ist.

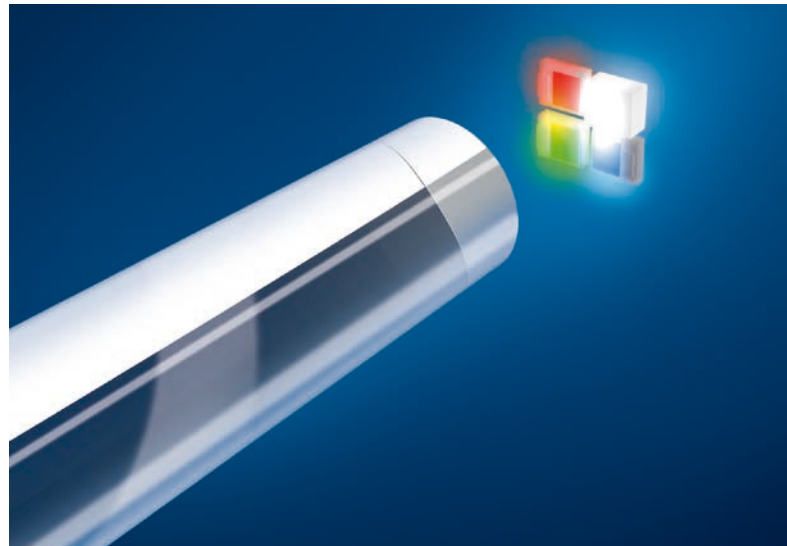


Abb. 2 Die HelioJet-Technologie kam erstmals in Flugzeugen zum Einsatz, um das Alterungsproblem zu beseitigen.

Demzufolge ist es möglich, die Farbe von Stoffen oder Druckerzeugnissen genauso wiederzugeben, wie sie das Auge sehen würde.

Aufgrund des Einsatzes der innovativen Flugzeugkabinenbeleuchtung der Schott AG wächst mittlerweile das Interesse der Beleuchtungsfirmen aus aller Welt für den True-Color-Sensor aus Jena. Denn es gibt eine Reihe von Vorteilen für Farblicht in Flugzeugkabinen: von verbesserter Ästhetik bis hin zum besseren Wohlbefinden der Fluggäste. Dies belegen zahlreiche Forschungsstudien, die Osram, Airbus und andere Firmen durchgeführt haben.

Daher stellt sich die Frage, ob ein Farbsensor in einer modernen LED-Beleuchtung notwendig ist?

LED-Hersteller Cree zum Beispiel war unter den ersten Unternehmen, die Farblicht mischten. Eine Veränderung des Farbeindrucks sowie der Helligkeit des Mischlichts sind nicht zu vermeiden. Schon sehr früh enthielten die Cree Truewhite-Produkte Farbsensoren, um die Homogenität zu gewährleisten, da die roten LEDs sehr schnell alterten und zwar anders als weiße LEDs.

Heute ermöglichen die Jencolor-Farbsensoren die Echtzeit-Korrektur solcher Fehler.

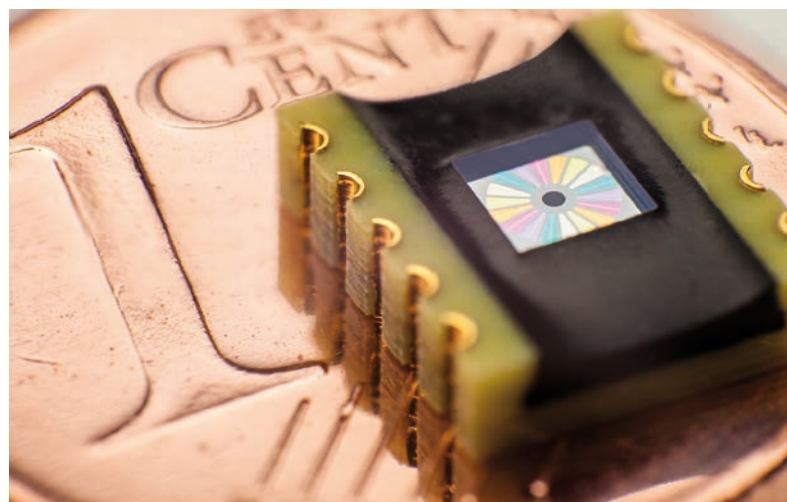


Abb. 3 True-Color-Sensoren sind in der Lage, Farben treffsicherer als das menschliche Auge zu messen.