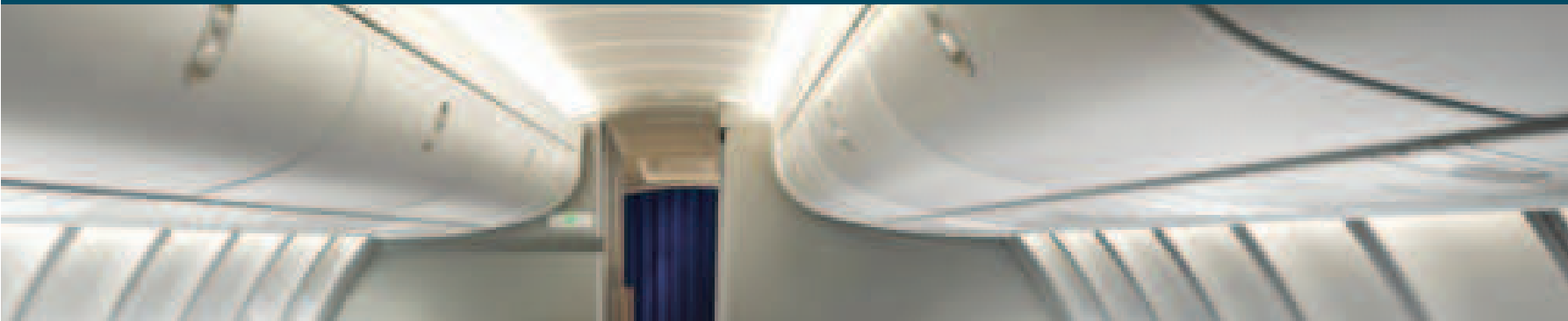


Hell und komfortabel

Die Kunst, gleichmäßig helles Licht in verschiedenen Farben zu erzeugen, beherrscht nicht jeder. Bei Schott in Mainz weiß man jedoch, wie man mit Leuchtdioden und feinsten Glasfasern das Licht an jeden gewünschten Platz transportiert – schön und zuverlässig.



Der Name Schott hat eine lange Tradition. Bereits im 19. Jahrhundert gründeten Carl Zeiss, Ernst von Abbe und Otto Schott in Jena die inzwischen weltberühmten Glaswerke und feinmechanisch-optischen Werkstätten, und heute beschäftigt die Schott AG weltweit mehr als 15000 Mitarbeiter in 35 Ländern. Am Stammsitz des Unternehmens in Mainz ist auch der Geschäftsbereich Lighting and Imaging angesiedelt, der, ausgehend von seinen Erfahrungen im Automobilbau, der Architektur oder der Medizintechnik, seit einigen Jahren auch ein Auge auf den Luftverkehrsmarkt geworfen hat.

Wie es dazu kam, weiß Klaus Portmann zu berichten, der sich als Busi-

ness Manager Aviation bestens mit der Verbindung von Licht und Glas auskennt: „In der 90er Jahren hatte British Airways als erste Fluggesellschaft die Idee, Leselampen an Sitzen der Business Class zu personalisieren, also das Licht nicht mehr nur aus der Kabinendecke abzustrahlen. Bei den ersten Entwürfen nutzte man noch Halogenlampen mit großer Wärmeabgabe und geringer Lebensdauer, verbaut in voluminösen Kästen. Den Transport des Lichts aber sollten bereits Glasfasern übernehmen – und da kamen wir ins Spiel.“

Aus einem Glasfaserstrang können die Experten mehrere Ausgänge auskoppeln und so verschiedene Beleuchtungsvarianten aus nur einer Quelle realisie-

ren, was die ganze Sache sehr beliebt bei Designern macht. Die Lichtquelle wird irgendwo unter dem Sitz versteckt installiert, und dann kann man das Licht per Glasfaser auch durch sehr dünne Strukturen hindurchführen, ohne elektrische Leitungen und frei von Wärmeentwicklung, ja, sogar verschüttete Flüssigkeiten machen den Fasersträngen nichts aus.

„Im Bereich der Sitzbeleuchtung nehmen wir inzwischen einen führenden Platz unter den Anbietern ein“, sagt Klaus Portmanns, „und so war der nächste logische Schritt die Hinwendung zum Licht in der Kabine.“ Die meisten Passagierflugzeuge sind heute noch mit Leuchtstoffröhren ausgestattet, was man

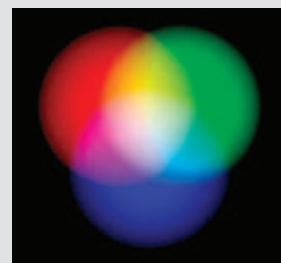
Die Kabine einer fabrikneuen Boeing 747-8. Schon nach kurzer Zeit kann man ungewollte, leichte Abweichungen von den Normwerten des Lichts erkennen.

Das Licht für die Leselampe und das für die Tischumrandung stammt aus einer gemeinsamen Quelle und wird mittels Glasfasersträngen verteilt. Dieser Business-Sitz fliegt bei der ANA.

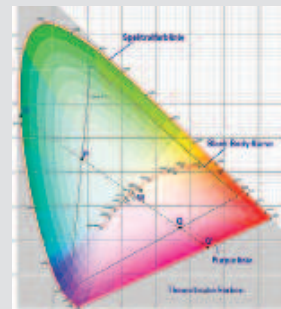
So sehen wir Farben

Das Licht, das wir wahrnehmen, setzt sich aus verschiedenen Wellenlängen zusammen. Dabei kann unser Auge **drei Grundfarben** unterscheiden, nämlich die RGB-Farben Rot, Grün und Blau; hinzu kommen die sogenannten unbunten Farben Schwarz und Weiß. Wir sehen also immer eine Farbmischung aus diesen Bestandteilen in unterschiedlichen Mischungsverhältnissen. Am besten illustrieren das die nebenstehenden Farbkreise und die Normfarbtafel, bei denen jeweils in der Mitte die unbunte Farbe Weiß durch Mischung von je einem Drittel Rot, Grün und Blau entsteht.

Entsprechend setzt sich auch **künstliches Licht von LEDs** entweder aus Farbmischungen zusammen, im Idealfall also wiederum aus den drei Grundfarben, oder es ist monochromatisch, was von den verwendeten Halbleitermaterialien abhängt. Weißes Licht wird entweder von einer blauen LED mit vorgelagerter Lumineszenzschicht oder aus RGB-LEDs plus einer weißen LED erzeugt. Chemische und physikalische Prozesse sowie Alterserscheinungen sorgen jedoch recht schnell dafür, dass selbst LEDs einer Produktionscharge bald nach der Installation deutlich sichtbare Farbabweichungen aufweisen, die nur mittels sensorischer Vermessung und Nachsteuerung der einzelnen Farbteile ausgeglichen werden können.

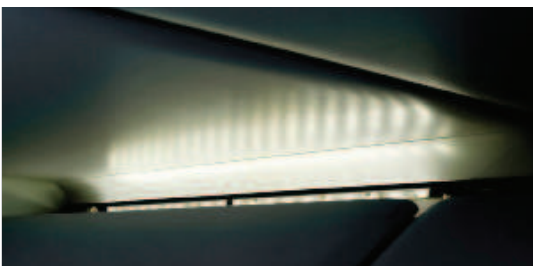


Projektion der drei Grundfarben auf schwarzen Hintergrund.

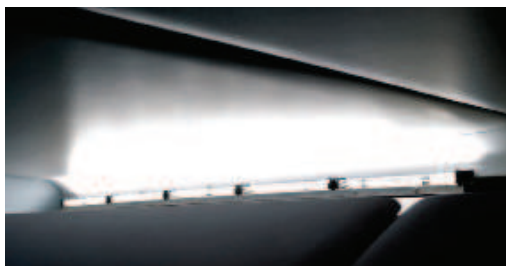


Die Normfarbtafel der Internationalen Beleuchtungskommission.

Foto: Schott AG, Torgo-Anders, FR-Dokumentation



Eine solche Aneinanderreihung einzelner LED-Pakete ist noch nicht die optimale Lösung.



Erst die optischen Lichtwandler des HelioJet-Systems von Schott sorgen für eine gleichmäßige Beleuchtung der Kabinendecke.

Technik

LED-Lichtsysteme für die Kabine

Beim Konkurrenzprodukt ist eine rote LED ausgefallen, so dass der Farbmischeffekt nicht mehr entsteht. Die Fehlstelle ist deutlich zu sehen.



Das Fiber Optic Lighting System leitet das Licht von einer einzigen Quelle an die Verbraucher.

Diese Tücken der Materialien und der Physik kann man einfach nicht ausschalten, und so sieht man bei der Kabinenbeleuchtung selbst relativ neuer Flugzeuge schon nach kurzer Zeit Abweichungen vom gewünschten Mittelwert. Dieses Abdriften nimmt man zur

Not noch in Kauf, denn das kennt man ja von den Leuchtstoffröhren. Schwierig wird es allerdings bei den LEDs. Bislang werden hier immer vier Stück, je eine in den RGB-Farben und eine weiße, in Paketen zusammengefasst, die im Idealfall bei der Mischung die Farbe Weiß ergeben, doch schon nach nur einem halben Jahr sieht man deutliche Unterschiede, selbst in einem Dreamliner von Boeing.

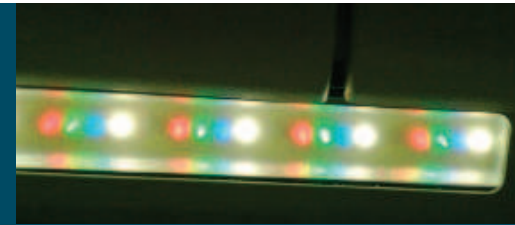
„Eigentlich sollte das Licht sieben Jahre auf hohem Niveau halten“, so Portmanns, „denn das ist die übliche Zeit, nach der die Airlines eine neue Kabine einrüsten. In der Praxis ist die Sache aber viel zu kompliziert. So verteilen sich die LED-Pakete über die Länge der Kabine über den verschiedensten elektrischen Anlagen oder Kabeln, die während des Flugbetriebs unterschiedliche Temperaturen abstrahlen.“ Damit nennt er nur ein Beispiel für die vielen Einflüsse, welche die LEDs veranlassen, unterschiedliches Licht abzustrahlen.

So kamen die Glasexperten von Schott auf die Idee, statt vieler unzuverlässiger LED-Pakete Spezialglasstäbe mit besonderen optischen Eigenschaften zu verwenden, aber „nicht irgendein beliebiges, sondern optisches Glas. Stellen Sie sich vor. Sie müssten durch eine 50 Zentimeter dicke Glasscheibe blicken. Da würden Sie gar nichts sehen. Durch unsere Glasstäbe kann man aber verlust-

frei Zeitung lesen!“ An jedem Ende wird das Licht von vier LEDs eingekoppelt, wobei man, weil es nie direkt eingeleitet werden kann, mit rund 30 Prozent Verlusten rechnen muss. Weil das Licht mittels ausgeklügelter Reflektoren in einem Winkel von 60 Grad abgestrahlt wird, kommt es zu einer Überdeckung an den Verbindungsstellen, so dass man, wenn die HelioJet-Anlage verkleidet ist, nicht mehr erkennt, wo ein Stab aufhört und der andere anfängt.

Die verwendeten LEDs altern aber auch und haben verschiedene Eigenschaften. Was nutzt also das schöne, optische Glas? „Wir tricksen die LEDs aus“, sagt Klaus Portmanns, „denn an jedem Ende sitzt ein True-Color-Sensor, welcher das Licht vermischt und die einzelnen Farbanteile per Mikroprozessor errechnet. So kann man das Licht ständig nachregeln, und zwar auf der gesamten Kabinenlänge, so dass niemand etwaige Farbwertunterschiede erkennt.“ Das Ergebnis trägt nicht nur zum Wohlbefinden der Passagiere bei, sondern verstärkt auch das Sicherheitsempfinden.

Dank einer Kooperation mit Lufthansa Technik war es vergleichsweise leicht, das System unter realen Bedingungen zu testen. Seit mehr als anderthalb Jahren fliegt die A319 D-AILP „Tübingen“ nun schon in das HelioJet-Licht getaucht, völlig wartungs- und problem-



Jeweils vier LEDs ergeben im linken Bild die verschiedenen Farben. Alle vier zusammen produzieren im Idealfall weißes Licht.



Solche True-Color-Sensoren sorgen bei Schott dafür, dass an jeder Stelle des HelioJet-Systems das gleiche Licht abgestrahlt wird.



WIR VERBINDEN LED UND FASEROPTIK IN EINZIGARTIGER WEISE.

Klaus Portmanns

frei. Von Außenstehenden befürchtete Gewichtsprobleme ob der vielen Glasstäbe gab es nicht, „denn man muss sich ja nur einmal die vielen Transformatoren und Starter vorstellen, die zu jeder einzelnen Leuchtstoffröhre gehören.“

DER DURCHBRUCH AUF DEM MARKT STEHT NOCH AUS

Inzwischen hat auch die SAS bereits einige Maschinen mit dem System ausgestattet, aber den Durchbruch auf dem Markt hat es noch nicht geschafft. Da sind zum einen die langfristigen Verträge, welche die Flugzeughersteller mit langjährigen Zulieferern haben, und zum anderen die Kurzsichtigkeit der Einkäufer. In deren Etat für die Ausstattung einer Passagierkabine ist der Posten für das Licht der kleinste. Dass er wenig später bei der Wartung zu enormer Größe anwachsen wird, sehen sie nicht oder es interessiert sie nicht. „Vielleicht sind wir mit unserem System einfach zehn Jahre zu früh gekommen“, lacht Portmanns, aber wir haben eine ganze Menge Geduld.“

MATTHIAS GRÜNDER



Dünn wie menschliche Haare sind die einzelnen Glasfasern, die das Licht wärmefrei übertragen.

Foto: Schott AG, FR/Gründer