

Auf der Sonnenseite

Sonnenlicht-LEDs sorgen für Wohlfühlatmosphäre durch optimale Farbwiedergabe

LEDs, die das Sonnenlichtspektrum bis zu 98 Prozent reproduzieren, zeichnen sich durch viele positive Effekte auf Mensch und Tier sowie eine sehr natürliche Farbwiedergabe aus. Das ermöglicht einen breiten Anwendungsbereich – von Klinik-, Schul- und Museumsbeleuchtungen bis hin zu Beleuchtung für Tierhaltung und Pflanzenwachstum.

Autorin: Simone Hettinger



Farbe ist nicht gleich Farbe – auf die Lichtquelle kommt es an. Meist lässt sich die unterschiedliche Farbwiedergabe bereits beim Betrachten eines Kleidungsstücks in der Umkleidekabine feststellen. Unter der Beleuchtung einer konventionellen LED wirken die Farben oft völlig anders als beim anschließenden Vergleich im Tageslicht. Auch die Struktur der Stoffe ist unter herkömmlicher LED-Beleuchtung nur schwer erkennbar. Ursache hierfür ist das ausgesandte ungleichmäßige Farbspektrum der Lichtquelle, die sich in der Umkleidekabine befindet.

Deutlich wird die Thematik beim Betrachten der unterschiedlichen Farbspektren von Standard-LEDs und Sonnenlicht, wie auf den Bildern 1 und 2 gezeigt. Im Vergleich zwischen dem Spektrum einer herkömmlichen LED und dem der Sonne am Mittag ist festzustellen, dass das Sonnenlicht alle Farben im sichtbaren Bereich von 380 nm bis 780 nm in einer gleichmäßigen Verteilung aussendet. Deshalb kann es jede Farbe sowie auch feine Strukturen oder geringe Farbunterschiede für das Auge optimal darstellen.

Die entscheidenden Vorteile einer LED waren bisher ihre kleine Bauform, der geringe Energieverbrauch und die hohe Lichtausbeute. Doch bei der Betrachtung des Lichtspektrums einer konventionellen weißen LED wird der Nachteil der unausgeglichene Farbverteilung sichtbar. Während der Blauanteil sehr ausgeprägt ist, fehlen ein starker Anteil im blau-grünlichen Bereich sowie der rote Anteil im Vergleich zum Tageslichtspektrum komplett. Dies hat zur Folge, dass Menschen vor allem die roten und blau-grünen Farben verfälscht wahrnehmen.

Vergleichswerte bei der Farbwiedergabe

Die Farbwiedergabe einer Lichtquelle lässt sich neben der quantitativen Bewertung des Lichtspektrums auch durch die Vergleichsparameter des Color-Rendering-Indexes (CRI) oder der TM-30-15-Metrik qualitativ mit der idealen thermischen Strahlungsquelle vergleichen. Mit der CRI-Bewertung lassen sich 15 Referenzfarben eines idealen Strahlers mit den Farben der Testlichtquelle vergleichen. Je näher die einzelnen Werte an der 100 liegen, desto näher liegt das Farbspektrum am Ideal. Den Mittelwert der ersten acht Farben und somit der Gesamteindruck dieser Farben wird durch den Ra-Wert deutlich. Eine noch präzisere Aussage liefert die Bewertung mit der TM-30-15-Metrik, bei der insgesamt 99 Referenzfarben mit der Testlichtquelle verglichen werden. Auch hier gilt bei den einzelnen Vergleichswerten und dem zusammenfassenden Mittelwert Rf die Zahl 100 als Optimum.



Eck-DATEN

Sonnenlicht-LEDs versuchen, das Farbspektrum der Sonne und somit natürliches Licht nachzuahmen. Um das zu erreichen, sollen die Farben im sichtbaren Bereich gleichmäßig ausgestrahlt werden. Solche LEDs können dann wiederum in verschiedenen Anwendungen wie etwa Museen oder Galerien Verwendung finden, da sie die Farben des Ausstellungsstückes nicht verfälschen. Aber auch in Schulen, Praxen oder in der Tierhaltung ist ein Einsatz möglich, da sich das Licht positiv auf Mensch und Tier auswirkt.



Bild: iPhoto-Jiro/istock

Bei handelsüblichen LEDs liegt der CRI-Farbwiedergabewert etwa im Bereich zwischen 80 und 90, wobei die Defizite vor allem im roten und blauen Bereich liegen. Um dieser Problemstellung entgegenzuwirken, setzt der koreanische LED-Hersteller Allix bei seinen Neuentwicklungen statt auf einen herkömmlichen blauen Chip auf einen violetten LED-Chip als Hauptkomponente der weißen LEDs. Dieser Chip erzielt im Zusammenspiel mit mehreren unterschiedlichen Phosphorschichten ein breiteres und gleichmäßigeres Spektrum als zuvor. Die Produktreihen von Xenoled II und Xenosun kommen somit dem Sonnenlichtspektrum bis zu 98 Prozent nahe. Das spiegelt sich in der optimalen Farbwiedergabe mit einem Ra-Wert zwischen 95 und 99 sowie einem Rf-Parameter zwischen 96 und 98 wieder.

Beleuchtung in Museen

Die sonnenlichtähnlichen LEDs eignen sich auch für den Einsatz in Museen und Galerien zur Präsentation von Kunstgemälden und Skulpturen. Ebenso passen sie für diverse andere Anwendungen, bei denen eine natürliche Farbwiedergabe wichtig ist. Mithilfe der LEDs können Entwickler zudem eine Beschädigung von empfindlichen Gegenständen durch Infrarotlicht ausschließen, da Leuchtdioden im Vergleich zu Halogenlampen dies nicht aussenden.

Für Schule, Praxis und Seniorenheim

Die Beleuchtung mit sonnenlichtähnlichen LEDs liefert neben der optimalen Farbwahrnehmung noch



Bei der Betrachtung des Lichtspektrums einer konventionellen weißen LED wird der Nachteil der unausgeglichene Farbverteilung sichtbar.

Smome Hettinger,
Produktmanagerin LED
bei Eurolighting

Bereit für die digitale Automation



Lernen Sie unsere innovativen Produkte für die Industrie 4.0 und das Internet of Things kennen:

- › Sensoren
- › Steuerungen
- › Bediengeräte
- › Elektromechanische Relais
- › Steckverbinder
- › Schalter

Wir begleiten Sie auf dem Weg in eine vernetzte Zukunft.

Panasonic Electric Works
Europe AG



info.peweu@eu.panasonic.com

Sonnenlicht vs. „kalte“ LEDs

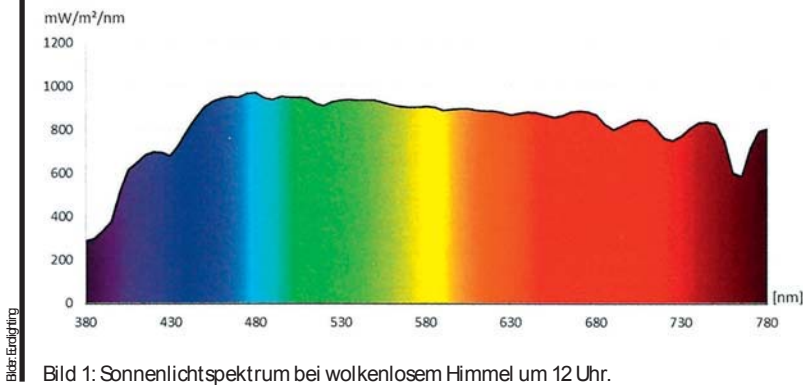


Bild 1: Sonnenlichtspektrum bei wolkenlosem Himmel um 12 Uhr.

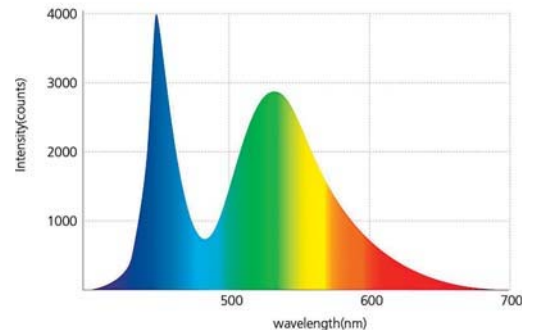


Bild 2: Farbspektrum einer kaltweißen LED.

einen weiteren entscheidenden Vorteil: Beim Menschen entsteht das Gefühl einer Wohlfühl-Atmosphäre. Dieser Effekt lässt sich im Frühjahr am deutlichsten feststellen, wenn die Sonnenstunden am Tag wieder zunehmen. Nach den dunklen Wintermonaten fühlt man sich mit zunehmendem Tageslicht wieder wohler, fitter und bekommt bessere Laune. Diese stimmungsaufhellende Wirkung ist schon lange im Gesundheitsbereich bekannt und wird in der Therapie von Depressionspatienten bereits gezielt mithilfe von tageslichtähnlichen Lampen eingesetzt.

Diese positiven Eigenschaften des Lichts auf den Körper des Menschen lassen sich in nahezu jedem Einsatzgebiet nutzen. Die Umstellung der Beleuchtung in Schulen auf neue LEDs kann die Aufmerksamkeit und Lernfähigkeit der Schüler verbessern. Zwei Nagolder Schulen konnten dies beispielsweise im Rahmen einer kleinen Studie bereits testen. Hier erhielten mehrere Klassenzimmer eine neue LED-Tageslichtbeleuchtung, danach wurde das Verhalten der Schüler über einen Zeitraum von einem Jahr beobachtet. Im Laufe der Studie waren

Tendenzen einer erhöhten Konzentration sowie eine Abnahme der Müdigkeit bei den Schülern festzustellen.

Genauso wie in Schulen kann die richtige Beleuchtung auch in Praxen oder Kliniken eine positive Wirkung haben. Dort kann die tageslichtähnliche Beleuchtung den Patienten zur Entspannung und Linderung von Ängsten bei der Behandlung verhelfen. In Seniorenheimen wird durch die passende Beleuchtungsumstellung die Aktivität und Lebensqualität der Bewohner erhöht. Zudem erleichtert es das Lesen deutlich und vermittelt außerdem noch ein Gefühl von Sicherheit.

LEDs im Vergleich

Bild 3: Spektrum und Farbwiedergabewerte für Xenoled II mit 3000 Kelvin (warmweiß):

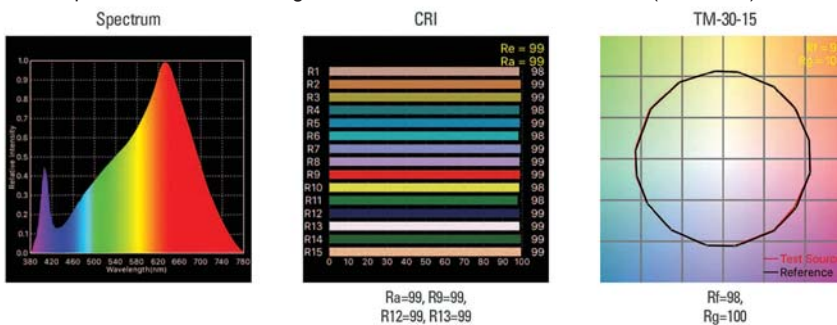
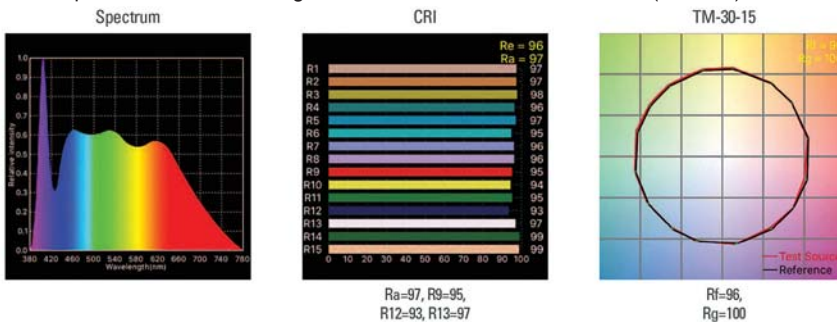


Bild 4: Spektrum und Farbwiedergabewerte für Xenoled II mit 5000 Kelvin (kaltweiß):



HCL-Anwendungen

Mit dem in den vergangenen Jahren aufgekommenen Beleuchtungskonzept Human Centric Lighting (HCL), das die Lichtfarbe, -intensität und -richtung der Beleuchtung am Tagesverlauf des Sonnenlichts orientiert, gibt es bereits eine vorteilhafte Vorlage zur Nutzung der positiven Effekte der Sonne. Allerdings kommen bei den bisherigen HCL-Systemen herkömmliche LEDs zum Einsatz, deren Spektren sich trotz angepasster Lichtfarbe aber noch deutlich von dem der Sonne unterscheiden.

Eine Lösung bietet auch hier der Einsatz der LED-Reihen von Allix, welche ein standardmäßiges Produktportfolio von tageslichtähnlichen LEDs in Farbtemperaturen von 2500 bis 6500 Kelvin umfassen. Kommen die Sonnenlicht-LEDs nach dem HCL-Konzept zum Einsatz, erhält man trotz künstlicher Lichtquelle eine natürliche Innenraumbeleuchtung.

Besseres Licht in der Tierhaltung

Je nach Anwendungsbedarf lässt sich das LED-Spektrum über den sichtbaren Bereich hinaus auf ultraviolettes Licht ab 330 nm sowie infrarotes Licht bis 950 nm ausweiten, welches dem natürlichen Sonnenspektrum im Gesamtbild noch näher kommt. In der Geflügelhaltung kann diese Art der Beleuchtung Anwendung finden. Denn Vögel können bereits im ultravioletten Bereich ab etwa 330 nm sehen, der für das menschliche Auge nicht mehr erkennbar ist. Bei der bisherigen Stallbeleuchtung berücksichtigen viele Betreiber jedoch den für das Vogelaugewichtigen UV-Anteil im Licht nicht. Für die Tiere hat dies einen Verlust an Orientierung und ein erschwertes Erkennen von Futter und Artgenossen zur Folge. Abhilfe schafft hier die Anpassung der Beleuchtung mit einem möglichst natürlichen Licht, wie es bereits in der Tiererschutz-Nutztierhaltungsverordnung festgelegt ist, sowie die Erweiterung des Lichtspektrums bis ins UV-Licht.

Bei Rindern ist der sichtbare Bereich kleiner als beim Menschen, da sie Rottöne ab 620 nm nicht mehr erkennen können. Im Blau-Grünbereich besitzen sie dagegen ihr maximales Sehvermögen, dieser wird jedoch mit dem Farbspektrum der bisherigen LEDs nur gering ausgesendet. Zur Stallbeleuchtung können Betreiber hier ebenfalls auf die neuen LEDs mit gleichmäßigem Farbspektrum zurückgreifen. Das sonnenlichtähnliche Licht verbessert die Wahrnehmung der Rinder, fördert die Erhaltung der Tiergesundheit und senkt damit den Bedarf an pharmazeutischen Erzeugnissen tendenziell.

Einsatz für das Pflanzenwachstum

In Bezug auf Pflanzen gibt es wiederum ganz andere Aspekte, die es bei der Beleuchtung zu beachten gibt. Um diese Anforderungen an das Licht in jeder Wachstumsphase der Pflanzen zu ermitteln, hat Allix einige Vergleichsstudien mit unterschiedlichen, farbigen LEDs

durchgeführt. Die Studie bewertete Farbe, Form und Gewicht der jeweiligen Ernte mit dem Ziel, die optimalen Lichtverhältnisse für das Pflanzenwachstum zu bestimmen. Aus den Ergebnissen dieser Studien entwickelte Allix eine besondere Auswahl an LEDs, die sich speziell für den Einsatz bei Pflanzen eignen. Diese Auswahl enthält ausschließlich die Lichtanteile, die für das Wachstum der jeweiligen Pflanze förderlich sind. Mithilfe dieser speziellen LEDs ist es möglich, auch in den kalten, dunklen Wintermonaten eine maximale Ernte zu erzielen. (pr.m) ■

Autorin

Simone Hettinger

Produktmanagerin LED bei Eurolighting

all-electronics.de 

infoDIREKT

902ejl0718

ELECTROLUBE
THE SOLUTIONS PEOPLE

 **electronica**
Electronica Germany Hall A2, Stand 437
13 - 16 November 2018 Hall B4, Stand 315
Munich, Germany

Durchbruch in der Anwendung von Schutzlacken

Unser Wissen um weite Bereiche der Industrie, kombiniert mit unseren Fortschritten in Forschung und Entwicklung, haben zum Entstehen einer Palette an Schutzlacken mit einer zwangsläufig hohen Leistungsfähigkeit und Beständigkeit für den Einsatz in Wehrtechnik, Luft- und Raumfahrt, sowie in anderen kommerziellen Industriezweigen geführt.

Ogleich bereits vielfältige Elektro-Chemikalien für Lösungen im Rahmen unseres Produktspektrums vorhanden sind, ist es unsere spezielle Herangehensweise an Problemstellungen, die uns als Schlüssellieferant und -entwickler für die technische- und Elektroindustrie unseren Platz im Markt hat finden lassen.

Ist es nicht an der Zeit herauszufinden, wie Electrolube Ihnen dienen kann? Rufen Sie einfach an, oder besuchen Sie unsere Web-Seite.

+49 221 8282 9060

www.electrolube.de

Scannen Sie den Code und entdecken Sie unser umfassendes Spektrum ausgezeichneter Schutzlacke und elektrochemikalischer Lösungen.



Reinigung in der
Elektronikfertigung &
allgemeine Reinigung

Schutzlacke

Vergussmassen

Thermische
Management Lösungen

Kontaktschmiermittel

Wartungs &
Service-Produkte