WISSEN

Nachhaltig konstante Lichtqualität durch Binning

Qualitätsanspruch an LED Leuchtmittel

Die Forschung und Entwicklung wird zum einen von den Anforderungen und Wünschen der Kunden vorangetrieben, zum anderen ist es die LED Technologie selbst, die ihre Möglichkeiten noch lange nicht ausgeschöpft sieht.

Neben ausgezeichneter Qualität, hoher Wirtschaftlichkeit und einem fairen Preis-Leistungs-Verhältnis verfolgt diese rasante Produktentwicklung primär folgende Ziele:

- die Erhöhung des Lichtstromes
- die Erhöhung der Farbwiedergabe
- einheitliche Lichtfarben
- die Verbesserung der Widerstandsfähigkeit gegenüber Umgebungstemperaturen
- die maximale sowie gleichbleibende Qualität hinsichtlich aller Produktmerkmale während der gesamten Lebensdauer

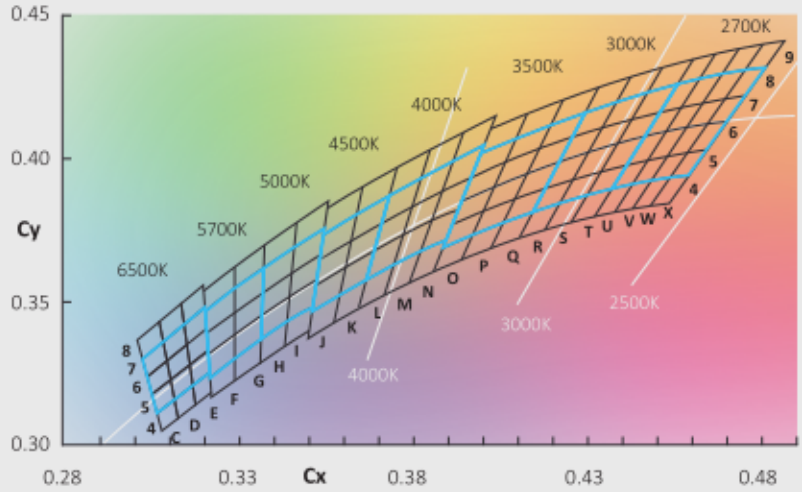
Binning

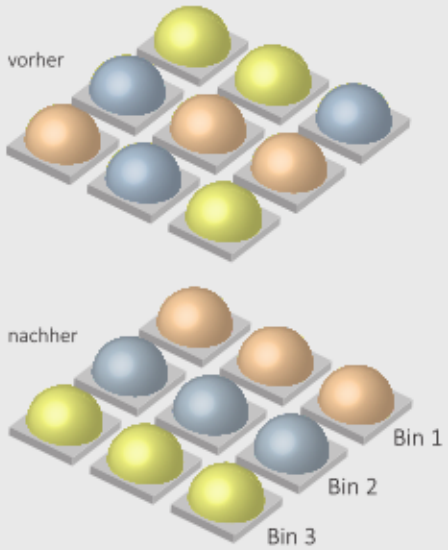
Die Industrie strebt die Herstellung von LED Chips mit chargenunabhängigen, gleichbleibenden und beständigen photometrischen Eigenschaften an, die dem Kunden gegenüber nachhaltig gewährleistet werden können. Im Besonderen erwartet der Kunde von jedem Produkt

- eine stabile Lichtqualität,
- eine konstante und der Vorgabe entsprechende Lichtfarbe,
- ununterbrochen das definierte Helligkeitsniveau sowie
- eine zuverlässige Durchlassspannung.

LED Chips einer jeden Produktionscharge weisen Abweichungen hinsichtlich Lichtstromausgabe, Farbwert und Durchlassspannung auf. Binning ist das Verfahren, mit dem die LED-Hersteller die einzelnen LED Chips bewerten und in Bins einordnen (Bin = Behälter).

Anhand dieses Sortierungsverfahrens sind die LED Chips qualitativ kategorisiert und können dementsprechend gezielt und auf die Anforderungen abgestimmt in LED Leuchtmitteln und LED Leuchten verbaut werden. Hiermit wird sichergestellt, dass die photometrischen Leistungswerte der LED Leuchten und LED Leuchtmittel erreicht und für die ausgewiesene Lebensdauer gehalten werden.





Weiß ist nicht gleich weiß

ANSI Cree Chart: Zu den Standardfarben bei ISOLED® gehören Ultra-Warmweiß, Warmweiß (2700 K), Warmweiß (3000 K), Naturweiß (4000 K), Kaltweiß (5500 K)

Voltage Binning

Die LED Chips werden einzeln vermessen und gemäß ihrer Durchlassspannung (Volt) sortiert.

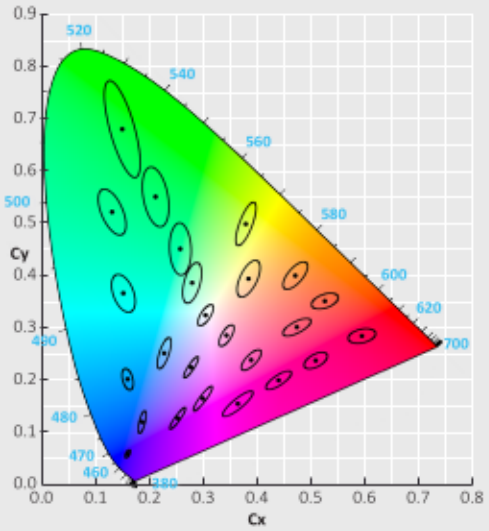
Flux Binning

Um einen einheitlichen Lichtstrom gewährleisten zu können, werden die LED Chips nach ihren tatsächlichen Lumenwerten in Bins eingeteilt.

2015 ISOLED® FIAI HANDELS GmbH- Änderungen und Irrtümer vorbehalten

WISSEN

CIE Normvalenzsystem



Anhand der MacAdam-Ellipse wird deutlich gemacht, mit welcher Genauigkeit und Toleranz das jeweilige Bin definiert wurde. D. h. je kleiner der Umfang der MacAdam-Ellipse, umso geringer die Farbdifferenzen. Das menschliche Auge nimmt keine Farbunterschiede mehr wahr, wenn das Bin am definierten Farbort innerhalb einer MacAdam-Ellipse liegt oder von der Größe her deckungsgleich ist.

Colour Binning

Grundlage für das Colour Binning ist das CIE Normvalenzsystem. Die internationale Beleuchtungskommission (CIE – Commision internationale de l'éclairage) hat dieses Normvalenzsystem bzw. Normfarbsystem definiert, um die physikalische Ursache eines Farbreizes und die menschliche Farbwahrnehmung in Verbindung zu bringen, objektiv zu beschreiben sowie auch grafisch gesamtheitlich zu erfassen.

Nach Eintragung der Farbkoordinaten in das CIE Normvalenzsystem (auch CIExy-Diagramm) werden die weißen LED Chips nach Farbort und Farbtemperatur charakterisiert und eingeteilt, die farbigen LEDs hingegen anhand des Farbortes und der dominierenden Wellenlänge (Peakwellenlänge).

Dimensionen der MacAdam-Ellipsen	1 SWE	2 – 3 SWE	> 4 SWE
Qualität der Farbhomogenität	*Kein wahrnehmbarer Farbunterschied	*Kaum wahrnehmbarer Farbunterschied	*Sichtbarer Farbunterschied

* vom menschlichen Auge sichtbarer, nicht oder kaum wahrnehmbarer Farbunterschied

Die MacAdam-Ellipsen werden anhand vom SDCM (Standard Deviation of Color Matching = Standardabweichung der Farbabstimmung) in Schwellenwerteinheiten (SWE) dimensioniert.

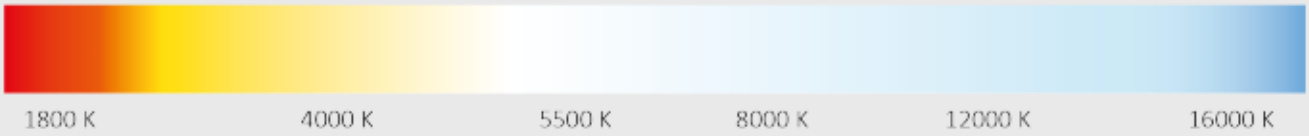
Die EU-Ökodesignverordnung schreibt Herstellern und Inverkehrbringern von LED Leuchtmitteln sowie LED Lampen eine Farbkonsistenz vor. Dementsprechend darf die maximale Abweichung der Farbwertanteile innerhalb einer MacAdam-Ellipse sechs Stufen (6 SWE) nicht überschreiten.

Farbtemperatur

SI-Einheit*: Kelvin (K)

Mit der Farbtemperatur wird der Farbeindruck einer Lichtquelle quantitativ bestimmt. Die Farbtemperatur ist die Temperatur eines schwarzen Körpers**, die zu einer bestimmten Farbe des von dem Leuchtmittel ausgehenden Lichtes gehört. Beim Erhitzen eines schwarzen Körpers ändert sich die Lichtfarbe von zunächst dunkelrot über orange und gelbweiß zu blauweiß.

Charakteristische Lichtfarben nach DIN 5035	
LICHTQUELLE	FARBTEMPERATUR IN KELVIN
Warmweiß	< 3.500 K
Neutralweiß	< 5.300 K
Tageslichtweiß (auch Kaltweiß)	> 5.300 K



* Definition SI: SI ist das internationale Einheitensystem für physikalische Größen.
** Ein schwarzer Körper ist ein Korper, der die gesamte auf ihn auftreffende Strahlung absorbiert.

2015 ISOLED® FIAI HANDELS GmbH- Änderungen und Irrtümer vorbehalten

WISSEN

Beiblatt ISOLED® WISSEN: Nachhaltig konstante Lichtqualität durch Binning

Kundeninformation

Das ISOLED® Wissen „Nachhaltig konstante Lichtqualität durch Binning" beschreibt die Notwendigkeit von Binning bei der Herstellung von LED Chips sowie das Binning-Verfahren an sich.

Das Binning bei ISOLED® ist ein wesentlicher Bestandteil des Produktmanagements sowie der Qualitätssicherung und wird mit größter Sorgfalt betrieben, überwacht und geprüft.

- Im Vergleich zum marktüblichen Vorgehen definieren wir für unserer Produkte die exakten x- und y-Koordinaten auf dem CIE-Diagramm (Normvalenzsystem) und reduzieren damit mehr als überdeutlich die handelsüblichen Bin-Größen (genaue Angaben sind auf Anfrage verfügbar). Dies gewährleistet hohe und stabile Lichtqualität (Helligkeit, Lichtfarbe etc.).
- Vorausgesetzt entsprechender Lagermenge und Verfügbarkeit wird bei ISOLED® jeder Auftrag ausschließlich aus einer Chargen-ID bedient. Damit erzielen wir ein einheitliches Binning mit dem hervorragenden Wert von 1 SWE (kein sichtbarer Farbunterschied).
- Folgechargen liegen aus produktionstechnischen und wirtschaftlichen Gründen im Vergleich zu Vorchargen im Bereich von 2 – 3 SWE (kaum sichtbarer Farbunterschied).

Dimensionen der MacAdam-Ellipsen	1 SWE	2 – 3 SWE	> 4 SWE
Qualität der Farbhomogenität	*Kein wahrnehmbarer Farbunterschied	*Kaum wahrnehmbarer Farbunterschied	*Sichtbarer Farbunterschied

* vom menschlichen Auge sichtbarer, nicht oder kaum wahrnehmbarer Farbunterschied

Die MacAdam-Ellipsen werden anhand vom SDCM (Standard Deviation of Color Matching = Standardabweichung der Farbabstimmung) in Schwellenwerteinheiten (SWE) dimensioniert.

Die EU-Ökodesignverordnung schreibt Herstellern und Inverkehrbringern von LED Leuchtmitteln sowie LED Lampen eine Farbkonsistenz vor. Dementsprechend darf die maximale Abweichung der Farbwertanteile innerhalb einer MacAdam-Ellipse sechs Stufen (6 SWE) nicht überschreiten.

2015 ISOLED® FIAI HANDELS GmbH- Änderungen und Irrtümer vorbehalten