

Informationen zum Thema Qualitäts-LED vs. Billig-LED in Modulen für den Lichtwerber

Warum diese Erklärung?

Deutschland ist einer der lukrativsten Märkte in der Welt, auch für Anbieter von Elektronik, hier lässt sich billigste Ware zum höchsten Preis verkaufen.

Markenhersteller von LED-Modulen sind u.a.:

Agilight/Tridonic, BaltLED, GE Lighting, Hyundai, Osram, Sloan, Philips

Alle diese nutzen nur LED Chips mit einer Mindestqualität die bereits im Auftrag und bei der Chipproduktion zugrunde gelegt wird.

Verkaufspreise für fertige hochwertige LED-Module verglichen mit denen der in Deutschland bekannten Billiglieferranten sind genau deshalb nicht realisierbar.

Ein LED-Baustein mit der „richtigen“ Phosphorbeschichtung kann beim Markenanbieter so viel kosten wie beim Billiglieferrant das gesamte Modul.

Warum ist das so?

Bei der Produktion von LED-Bausteinen deren Zielfarbe z.B. 6500 Kelvin ist, wird eine Vielzahl an LED-Bausteinen auf dem Waver als Nebenprodukt hergestellt die aber nicht den Produktionsvorgaben entsprechen und somit nicht an den Auftraggeber zu verkaufen sind, der verweigert die Annahme weil die vorgegebene Qualität nicht stimmt.

Diese Chips werden vom LED-Chip Hersteller (Nichia, Cree, Samsung usw.) als Nebenprodukt zu Billigstpreisen an vorwiegend chinesische Modulhersteller verkauft, in China verarbeitet und am Weltmarkt angeboten.

Deswegen können Sie in Deutschland auch identisch aussehende Module bei unterschiedlichen Händlern mit unterschiedlichen Modulnamen finden, ein mögliches Indiz für die fragwürdige Herkunft und Qualität dieser.

Dabei werden minderwertige Bausteine von unterschiedlichen (LED)Herstellern in Modulgehäuse für Lichtwerbung eingebaut, bekommen eine optische Linse oder eine Kunststoffabdeckung die wie eine Linse aussieht. Die Elektronik stammt auch nicht immer vom besten Anbieter womit weiter gespart wird.

Die Anschlusskabel entsprechen auch oftmals nicht der Norm.

Alles das kann dann dazu führen, dass ein Modul mit 100 Lumen oder mehr für weniger als 50 Cent in Deutschland verkauft wird.

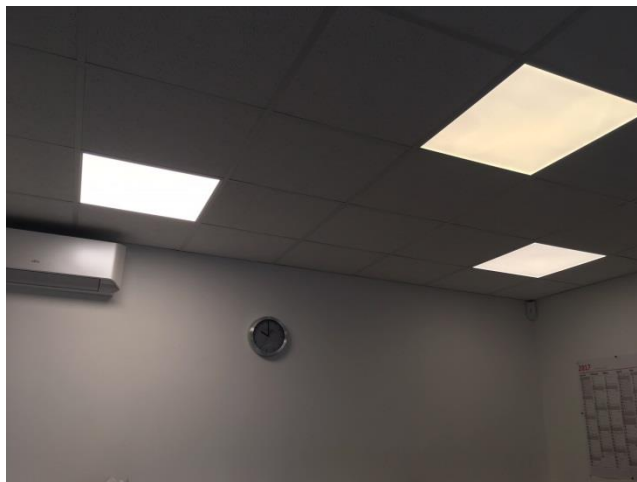
Das eigentlich schlimme daran ist, dass die chinesischen Lieferanten diesen Chip-Ausschuss mit dem guten Namen des Chipherstellers bewerben, dann kauft der preisbewusste deutsche Lichtwerber in gutem Glauben z.B. ein Modul mit Samsung-Chip weil er davon ausgeht, dass dies ein Qualitätsprodukt ist, in Wirklichkeit ist der Chip Abfall der die Vorgabetoleranzen bei weitem nicht einhält, deswegen schon nach einem Jahr nur noch halb so hell ist und/oder die Lichtfarbe von ganz allein erheblich verändert hat.

Hier ein Beispiel:

Diese drei LED-Einlegeleuchten (ursprünglich Lichtfarbe 4000K) wurden zeitgleich bei einem Lieferanten gekauft, stammen aus einer Lieferung, aus einem Karton.

Diese Deckenleuchten veranschaulichen die Problematik wegen der Größe besser, das Problem ist bei allen LED-Modulen gleich,

egal welche Größe, es ist immer identisch, hier jedoch besser darzustellen und zu fotografieren als bei kleinen Modulen, deswegen Einlegeleuchten.



Die linke Leuchte ist so wie es sein sollte, weniger als 20% Verlust, rechts die hat deutlich mehr als 50% Lichtleistung verloren und die im Vordergrund hat mehr als 50% verloren und ist zudem die Lichtfarbe von ursprünglich 4000K in Richtung 3000K verändert.

Woran kann der Lichtwerber die Qualität einer LED in einem Modul erkennen?

Der Modulanbieter ist ein Großkonzern wie z.B. GE Lighting/Current, Osram oder Tridonic, bekannte Größen in der Lichttechnik, da ist immer davon auszugehen, dass dort ausschließlich Qualität verkauft wird.

Qualifizierte Angaben zum Binning (Farbgleichheit der Module untereinander), insbesondere bei Leuchten ist ein niedriger SDCM-Wert von 1,2 oder 3 ein Indiz für Qualität, SDCM-Werte über 3 bis zum Wert 7 bedeuten bunt gemischt und warm weiß neben kalt weiß im Leuchtkasten.

Was garantiert der LED-Lieferant dem Lichtwerber?

5 Jahre Garantie!

Das bekommt der Lichtwerber immer, egal wo er kauft, auch beim billigsten Anbieter, ein Restleuchten einer LED-Ausleuchtung die nach einem Jahr nur noch 50% Lichtleistung hat leistet ja das geforderte und den Betrieb der LED.

Das dies aber schon ein erheblicher Mangel ist fällt kaum jemandem auf weil nach einem Jahr niemand in die Werbeanlage reinschaut.

Hochwertige LED-Module werden mit der Garantie verkauft die nach 50.000 Leuchtstunden noch mindestens 80% der Ausgangs-Lichtleistung besitzen.

Eine hochwertige LED ist auch nach 4 oder 5 Jahren noch in der Lichtfarbe erkennbar die sie ursprünglich beim Kauf hatte.

Wie groß ist der Preisunterschied (teuer/billig-LED) bei einer durchschnittlichen Ausleuchtung im Leuchtkasten?

Garantiert nie mehr als 10€ oder 20€ oder ggf. 30€ denn bessere LED verbrauchen weniger Strom und damit ist der Konverter im Leuchtkasten auch kleiner und billiger womit man einen Anteil wieder einspart.

Warum setzen die Lichtwerber die hunderttausend Module im Jahr kaufen keine Billigmodule ein?

Die wissen warum, deren Tests haben ergeben das die Qualität bei Billigmodulen nicht gegeben ist und die Lichtwerbeanlage mit Billigmodulen schon nach nur 3-6 Monaten nicht mehr dem Auslieferungszustand entspricht, sich Lichtfarben geändert haben, Module undicht werden und dann wenn man ein Modul erneuern muss dieses überhaupt nicht mehr zu den in der Anlage verbauten passt weil die Lichtfarbe nicht mehr übereinstimmt.

Die Lichtleistung der eingebauten Module hat dann so stark nachgelassen, dass man dies dann im Vergleich zum ausgetauschten Modul sehen kann.

Billiganbieter schreiben in ihrem Angebot oder Auftragsbestätigungen an Kunden dazu:

Verwenden Sie in einem Projekt nie unterschiedliche Produktionschargen! (Kann Farbunterschiede verursachen).

Trotzdem erhalten Sie von diesem Anbieter 5 Jahre Garantie auf dessen LED-Module, daraus resultierend wissen Sie, es kann bunt werden und es kann dunkler werden.

Wie alles im Leben hat die Medaille auch hier zwei Seiten, geringer Kaufpreis aber nur kurze Lebensdauer.

Ich empfehle aus selbigem Grunde die Ausgabe 3/2017 der Fachzeitschrift WERBETECHNIK auf den Seiten 52 ff zu studieren.

Dort wird dargestellt welche Eigenschaften bei der Konzipierung eines LED-Moduls wichtig sind, welche Technik das Modul ein wenig teurer macht und welche Kriterien von einem Qualitätsmodul erfüllt werden.

Auch das Interview mit Herrn Stefan Fischer (Fa. Fischer L.u.M.) auf Seite 64 ist lesenswert.

Bei vielen liebgewonnenen Produkten des täglichen Lebens machen viele von uns keine Zugeständnisse, es ist immer ein deutsches Auto, das Elektrogerät muss von dem und dem Hersteller stammen, bei Getränken hält man immer an dem Produkt fest weil man gewisse Erwartungen hat die von anderen vermeintlich nicht erfüllt werden können, das lässt sich sicher unendlich weiterführen.

Hier bei einem Produkt mit dem man sein Geld verdient von dem jeder weiß das es funktionieren muss da werden 5€ Preisdifferenz bei der Gesamtausleuchtung in einer Werbeanlage die dann für 2000€ verkauft wird als Begründung angeführt warum man keine Marken-LED mehr kauft sondern die um 5 oder 10 Cent billigere Lösung. Begründungen dafür sind dann Aussagen wie "die billige hat auch eine Linse" oder "die ist doch auch schön hell".

Das die in etwa identisch aussehenden LED-Module etwas anderes sind, sieht man ihnen leider nicht an, viele Billigmodule tragen eine transparente Kappe auf dem LED womit gezeigt wird das es eine Linse gibt die eine breite Lichtverteilung ermöglicht.

Ob dieser Kunststoff tatsächlich eine optische Linse ist oder nur unbedeutender transparenter Kunststoff der auch noch viel Licht schluckt, das kann man leider nicht erkennen.

Bei Signage-Modulen mit 100 Lumen und 50 Cent Kaufpreis ist es wohl eher keine.

Wenn der Kunststoff des Moduls weich ist, das Modul biegsam ist und sich optisch von anderen unterscheidet, dann ist auch hier Misstrauen angebracht, dieser Kunststoff wird nicht lange halten, ist ggf nicht UV-Beständig oder verändert sich im Laufe der Zeit.

Dass es bei diesen LED-Modulen Unterschiede gibt die der Lichtwerbeprofi kennen sollte, ist leider noch immer nicht so deutlich geworden wie eigentlich erforderlich.

Eine LED verändert sich im Betrieb immer, das benennt jeder Qualitätshersteller in seinen Verkaufsunterlagen, diese Veränderung hält sich bei den Qualitätsprodukten in Grenzen und über diese berichtet jeder Qualitätshersteller in seinen Zertifikaten, siehe die hier am Textende genannten Zertifizierungen und Klassifizierungen.

Die zu erwartenden Lichtfarbveränderungen und die zu erwartenden Lichtleistungsverluste von Billigherstellern die Module mit 90, 100 oder bis über 150 Lumen und mehr für nur 50, 60 oder 95 Cent verkaufen sind deutlich größer weil solche Preise nur möglich sind wenn man schon beim Einkauf der Elektronik und damit an der falschen Stelle spart.

Bei diesen Modulen sind bestenfalls nur die direkt zusammen gelieferten Chargen zusammen im LK einbaubar weil nur diese anfangs eine identische Lichtfarbe haben, das Mischen von Modulen aus zwei Lieferungen ist da nicht möglich, die Lichtfarben sind dabei schon anfangs zu unterschiedlich, nach einigen Wochen oder Monaten Betrieb deutlich mehr.

Große Hersteller von Lichtwerbeanlagen die viele identische Anlagen bauen und wo eine Werbeanlage aussehen muss wie die andere, die bauen alle ausnahmslos Qualitätsmodule ein.

Warum?

Weil Käufer die eine Werbeanlage über ihrem Ladengeschäft platzieren immer erwarten, dass diese für deren Kunden gut sichtbar ist und den Kunden dorthin leitet, dafür ist sie da.

Deswegen ist die Lichtfarbe, die Qualität dieser, die Langlebigkeit der Lichtfarbe wie auch der Verlauf des Helligkeitsverlustes gering zu bemessen, so ist der Kunde zufrieden.

Abschließend einige wichtige Infos:

Was bedeutet Binning?

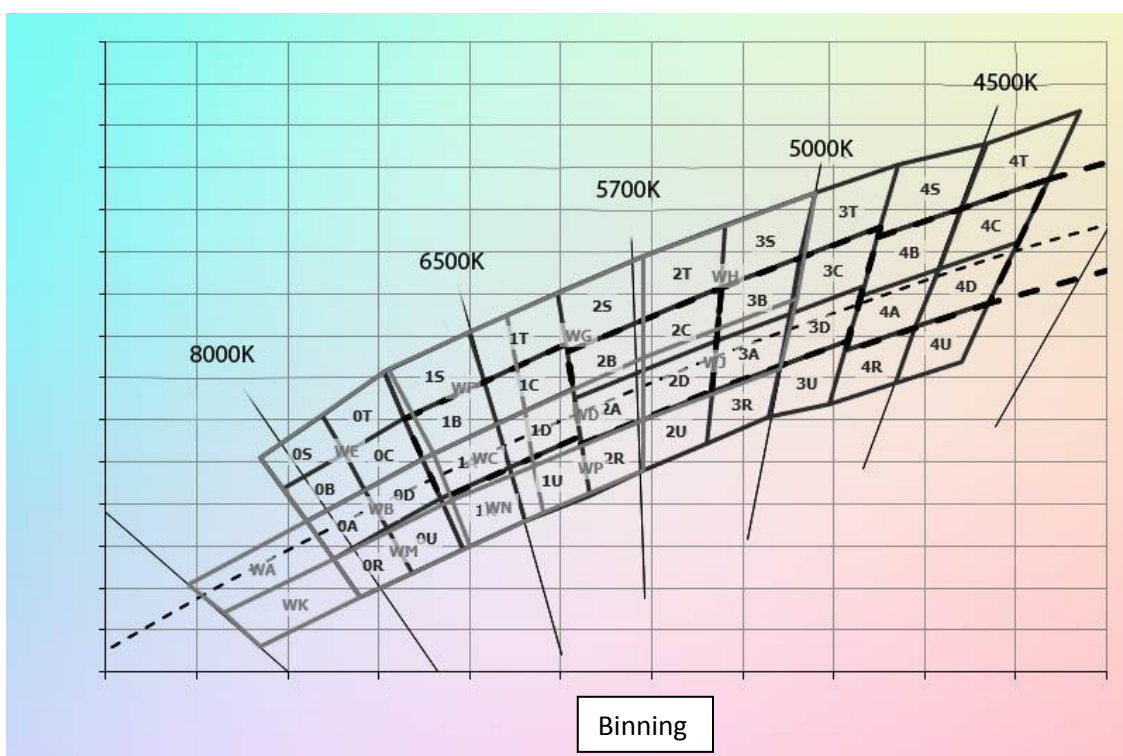
Weiß ist nicht gleich weiß – das gilt auch beim Licht. Das Verfahren, nach dem die LED-Chips im Produktionsprozess in verschiedene Klassen von Schattierungen oder Farbtemperaturen von Weiß sortiert werden, nennt sich Binning. Für das LED-Binning gilt der ANSI-Standard »ANSI C78.377A«, der von einem ähnlichen Standard für Halogenlampen abgeleitet wurde.

Im industriellen Produktionsprozess von LEDs kommt es auch innerhalb einzelner Chargen zu kleinen Toleranzen.

Die Farbtemperatur (Kelvin) bzw. die Farbe und der Lichtstrom (Lumen) weichen innerhalb einer Fertigungscharge voneinander ab. Das menschliche Auge kann hier kleinste Abweichungen feststellen (ab 2 nm Abweichung bei grün bis 10nm bei Rottönen)

Dies hat zur Folge, dass LEDs, welche z.B. in einer Fertigungscharge für 4000K (neutralweiß) hergestellt wurden, in der Lichtfarbe und der Lumen-Abgabe optisch voneinander abweichen. Je stärker diese Abweichung ist, desto störender wirkt sie sich bei der Beleuchtung mit einzelnen LEDs aus.

Um einen einheitlichen Charakter des Lichtes zu garantieren, werden die LEDs sortiert. Diesen Prozess nennt man Binning. Die LEDs werden in verschiedene Bins sortiert (englisch = Behälter), deren Kennzahlen je nach gewünschter Qualität weiter oder enger gefasst sind. Je größer der Bin, desto stärker dürfen die Werte der einzelnen LEDs differieren, entsprechend günstiger gelangt die Charge auf den Markt. Je enger das Binning gestaltet wird, desto teurer ist der Sortierprozess.



Was ist SDCM ?

SDCM steht für »Standard Deviation of Colour Matching« (Standardabweichung des Farbabgleichs). Der Stufenwert von 1 bis 6 beziffert, wie groß die Farbwertabweichung innerhalb einer Serie von LED-Leuchten ist. Der SDCM-Wert von 1 stellt theoretisch das Optimum dar, jedoch sind Abweichungen durch das menschliche Auge erst ab einem SDCM-Wert von 2 wahrnehmbar. Hochwertige Hersteller haben daher bei all ihren Produkten einen SDCM <2, was bedeutet, dass eine Wahrnehmung durch das Auge nahezu ausgeschlossen ist. Erst nach 50.000h erhöht sich dieser Wert auf <3, was am Markt aktuell einen Benchmark darstellt. Beim Kauf von LED-Produkten sollte also immer auf dieses Kriterium geachtet werden.

Normen zu Lebensdauer und Klassifizierung von LEDs – die LM-79, LM-80, TM-21 Tests

LED´s werden von den Anbietern im Internet auf Datenblättern, auf Flyern etc. mit den verschiedensten Angaben gekennzeichnet. Jeder möchte sein Produkt im möglichst besten Licht darstellen. Als Kunde möchten Sie jedoch die verschiedenen Systeme vergleichen. Das setzt voraus, dass die angegebenen Werte auch vergleichbar sind.

Um dies bei LED Leuchten herstellerübergreifend zu ermöglichen, sind Standards hilfreich. Besonders Lichtstrom und Lebensdauer sind Punkte, die den Kunden interessieren und welche auch bei LED im Laufe der Zeit an Leuchtkraft verlieren (Degradation). Allerdings kann dies, je nach äußeren Bedingungen, unterschiedlich sein. Die gleiche LED verzeichnet bei niedrigeren Temperaturen z.B. einen wesentlich geringeren Lichtstromrückgang als bei höheren Temperaturen. Wie hoch ist also die Außentemperatur, wie die Bestromung und über welchen Zeitraum wird gemessen, um die Werte später hochzurechnen? Die "Illumination Engineering Society" (IES) hat Normen entwickelt, die standardisierte Messverfahren festlegen:

Die IES LM-79

Hier werden Standards festgelegt, die unter Normalbedingungen die Messung von Lichtstrom, Lichtverteilung und Lichtfarbe der verschiedenen LED Arten betreffen. Wichtigste gemessene Werte sind Spannung, Strom, Leistung, Leistungsfaktor, Farbtemperatur, Farbwiedergabe, Lichtstrom und Lichtausbeute. Die photometrischen und farbrelevanten Daten der LED werden in einer Ulbrichtkugel gemessen. Bei dem LM-79 Test als auch bei allen anderen genormten Testverfahren sind exakte Testumgebungen eine Voraussetzung. Sowohl die Stromversorgung als auch die Raumtemperatur müssen exakt gehalten und reproduzierbar sein. Schon ein Windhauch im Testlabor kann den Test verfälschen. Während des Testes wird das LED Produkt stabilisiert – das heißt 3 Messungen über 30 Minuten dürfen höchstens eine Abweichung von 0,5% aufweisen. Nach der Stabilisierung erfolgt die eigentliche Messung.

IES Normen LM-80 / TM-21

Die LM-80 Norm befasst sich mit dem Lichtstromrückgang rund um LEDs und dessen genormter Angabe (Degradation).

Die LM-80 (Measuring Lumen Maintenance of LED Light Sources) zeigt Verfahren auf, wie Lumen und deren Rückgang gemessen werden und wie diese dann später in Werten ausgegeben werden können. Die TM-21 (Projection Long Term Lumen Maintenance) hingegen zeigt Methoden auf, wie die in der LM-80 gemessenen Werte dann auf einen längeren Zeitraum angewendet werden können.

So wird verlässlich und herstellerübergreifend z.B. der L70 Wert ermittelt. Dieser benennt die Zeit, nach welcher die LED noch 70% des Anfangslichtstromes abgibt. 50.000h L70 z.B. gibt an, dass nach 50.000 Stunden noch mindestens 70% des Lichtstromes vorhanden ist. Und dies verlässlich nach standardisierten Messverfahren. Würden die L-80 und TM-21 Verfahren nicht angewendet, könnte ein Hersteller z.B. den Lichtstromrückgang bei geringeren Außentemperaturen messen. Dies würde die Lebensdauer verlängern und den Lichtstromrückgang geringer ausfallen lassen.

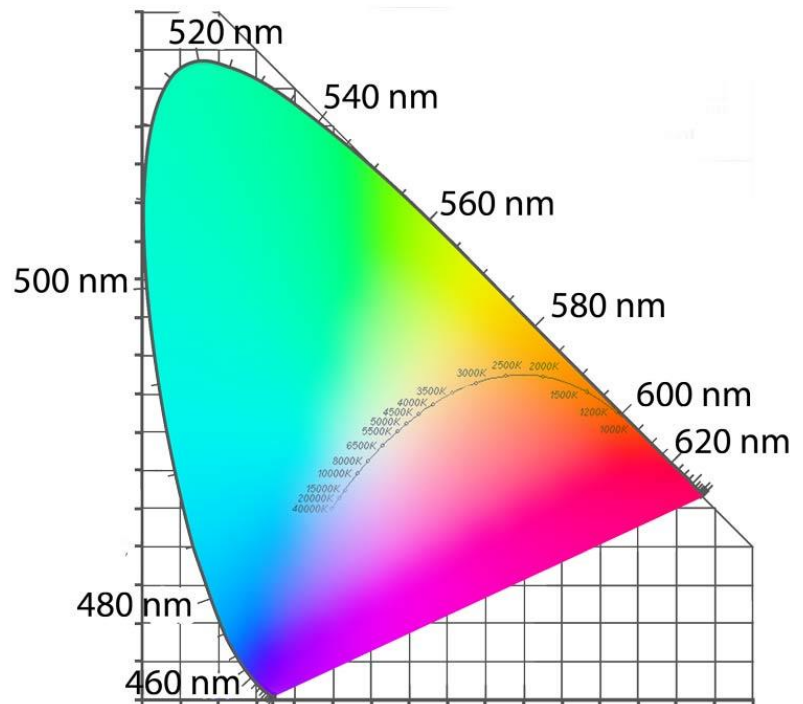
Der LM-80 Test

Im Testverfahren wird zunächst der Lichtstrom der LED in einer Ulbrichtkugel gemessen. Das Leuchtmittel wird dann in einer Klimakammer künstlich gealtert. Die minimale Testzeit beträgt 6000 Stunden. Innerhalb der Testzeit wird stichpunktartig immer wieder (mindestens alle 1000 Stunden) der Lichtstrom der LEDs gemessen. Für die Alterung werden in der Klimakammer drei Temperaturen festgelegt. Diese liegen bei 55°C, 85° C und einer Temperatur, die der Hersteller festlegen darf.

CIE-1931-Diagramm

Die internationale Beleuchtungskommission (Commission Internationale de l'Eclairage, CIE) hat zur Farbmessung und Definition einzelner Farbwerte das CIE-1931-Chromatizitätsdiagramm entwickelt.

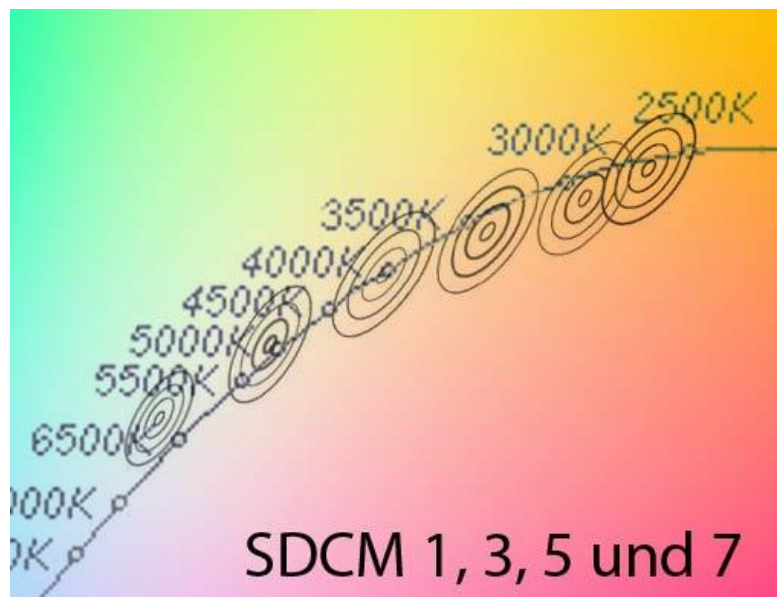
Es beinhaltet alle Farben, die vom menschlichen Auge wahrgenommen werden. Am Rand des Diagramms (Ortskurve) werden die Spektralfarben mit den dazugehörigen Wellenlängen benannt. In der Mitte addieren sich die Farben zu weißem Licht. Dabei ergibt sich eine Kurve (die Black-Body-Kurve (BBL)), auf der die Farbtemperaturen für weißes Licht liegen.



CIE-1931-Diagramm

MacAdams-Ellipsen und ANSI-Norm

Die ANSI-Norm (American National Standards Institute ANSI-Standard ANSI C78.377A) sortiert Farbwerte auf dem CIE-1931-Diagramm mittels einer Skala nach sogenannten MacAdams Ellipsen. Diese Bereiche definieren einen Bereich auf der Farbskala, in denen sich die Farbwerte der LEDs innerhalb eines Bins befinden dürfen. Dabei ist die Mitte der Ellipse der perfekte Sollwert der Lichtfarbe, die Randbereiche markieren die für dieses Binning tolerierte Abweichung. Je enger der Bereich gefasst ist, desto enger das Binning. Die verschiedenen Bereiche werden in mehreren Stufen nach dem Standard Deviation of Colour Matching SDCC (Standardabweichung des Farbabgleichs) beschrieben. Dabei steht 1 für das Optimum ohne erkennbare Farbunterschiede. Bei einem SDCC 2-3 sind Farbunterschiede kaum sichtbar.



Binning - MacAdams Ellipsen - SDCC