

Gestaltung mit farbigem dynamischen Licht

Seifert, Dirk
Kotzolt-Lichttechnik Lemgo
dirk.seifert@kotzolt.de
info@lichtstudio-halle.de

1. Einleitung

Neue Technologien bei Lampen, Vorschaltgeräten und Steuerung erlauben es uns, unsere Welt nicht nur farbiger zu beleuchten, sondern auch dynamisches farbiges Licht anzuwenden. Die Architekturwelt spielt immer mehr mit farbigem Licht, auch andere Anwendungen erscheinen sinnvoll. Das farbiges Licht der Werbebeleuchtung, von Bühne und Theater ist „salonfähig“ geworden. Zum Teil werden farbige Inszenierungen schon so intensiv betrieben, dass seitens der Ergonomen, Architekten und Designer ein sinnvoller Umgang mit der Dunkelheit gefordert wird. Es ist nicht ganz unproblematisch, die Welt immer bunter zu machen. Das richtige Maß sollten die Gestalter immer finden – nicht zu wenig Farbdynamik – aber auch nicht zu viel. Einige Möglichkeiten und Anwendungsbeispiele ausgewählter Technologien farbigen Kunstlichtes sollen kurz dargestellt werden. Die Konzentration erfolgt auf technische Aspekte der Anwendung von Leuchtstofflampen. Einige Projektbeispiele reißen die Anwendungsvielfalt farbdynamischer Systeme an.

2. Lichtquellen und Systeme

Farbiges Licht wird schon lang eingesetzt für Lichtgestaltungen von Räumen. Ein typisches Beispiel sind Kirchenfenster, welche das Tageslicht gedämpft und farbig in den Innenraum lenken und je nach Art des Lichtes beeindruckende Effekte erzielen. Es gibt zwei heute genutzte Arten, farbiges Licht zu erhalten: einerseits durch Filtern des Lichtes von Lichtquellen wie Sonne, Feuer oder Glühlampe mit breitem Spektrum. Andererseits durch Auswahl bereits spektral selektiv abstrahlender Lichtquellen. Man kann das farbig erhaltene Licht additiv miteinander vermischen. Dadurch ist es möglich, farbige Veränderungen zu erzielen oder bereits bei veränderlichen Filtern (wie in modernen Bühnenscheinwerfern) subtraktiv entsprechende Farben erzielen.



Systeme auf dem Markt und eingesetzte Lichtquellen

	Subtraktive Farbmischung	Additive Farbmischung
Farmmischbild		
Prinzip:	Filterung von Licht zur Farbe	Erzeugung Farbigen Lichtes und Mischung dieser Farben
Mischergebnis:	Schwarz	Weiß
Beispiele:	<ul style="list-style-type: none">- Scheinwerfer und Strahler mit Farbfilter / auch mit veränderlichen Farbfilter-systemen- Leuchtstofflampen und Leuchtröhren mit Farbfilter- Pigmente auf Oberflächen (Bildmaler, Druck, Farben aller Oberflächen) arbeiten nach diesem Prinzip als Filter	<ul style="list-style-type: none">- Farbige Lichterscheinung bei Verbrennung bestimmter Materialien (Pyrotechnik)- gefiltertes Licht wird bei Projektion gemischt- farbige Hochspannungs-Neonröhren werden zueinander gedimmt- farbige Leuchtstofflampen werden zueinander gedimmt- farbige Elektrolumineszenz-Lichtquellen werden zueinander geregelt- Bildschirmpigmente rot grün blau werden zum Strahlen angeregt

Scheinwerfer und Strahler werden heute in der Regel mit Halogenglühlampen, Metallhalogendampf-Hochdrucklampen und bei kleineren Anwendungen auch mit Lumineszenzdioden betrieben. Beide Varianten – subtraktiv und additiv - werden genutzt.

Nachteil bei subtraktiver Farbgestaltung mit Licht ist, dass durch Filter hohe Verluste an wirksamen Licht (Rest des Spektrums wird weggefiltert) auftreten. Im Spektrum des zu filternden Lichtes muss für eine „farbechte Wiedergabe“ auch der zu filternde Anteil des Spektrums enthalten sein – ansonsten gibt es eine Verfälschung der Farben.

Bei der additiven Farbmischung ist zum Erreichen bestimmter Farbnuancen die Zahl von 3 miteinander zu mischenden Grundfarben manchmal zu wenig – in den meisten Anwendungen aber hinreichend. Um zum Beispiel ein brauchbares „Weiß“ zu erzielen, sind monochromatisch abstrahlende Lichtquellen wie Lumineszenzdioden, schlecht geeignet – jedoch haben diese Lichtquellen eine hohe Farbintensität wegen ihrer Monochromasie.

Wofür wird nun heute farbiges und auch noch dynamisches Licht verwendet?

Nach den Anfängen der Anwendung im sakralen Bereich und der frühen Unterhaltungskunst sowie dem Theater in den letzten tausend Jahren wurde farbiges Licht im letzten Jahrhundert vor allem mit der Elektrifizierung und verfügbaren neuen Lichtquellen durch die Werbebranche entdeckt. War es anfangs die „Beeinflussung“ der Gefühle – so ist heute der ergonomische Ansatz in der farbigen Beleuchtung bedeutsamer geworden. Inzwischen wird zur Optimierung der Sehverhältnisse in immer mehr Bereichen auch dynamisches und farblich veränderliches Licht angewandt.

Heute ist farbdynamische Lichttechnik in der Werbebeleuchtung, der Showbühnen-, Studio- und Theaterbeleuchtung und als dekoratives Architekturlicht im Innen- und Außenraum etabliert. Aber auch die gezielte Beleuchtung von Arbeitsbereichen zur Optimierung der Ergonomie und Anwendungen in Medizin und Therapie werden möglich.

3. Leuchtstofflampen und Dimmen

Es hat sich gezeigt, dass dimmbare farbige Leuchtstofflampen (beispielsweise aus der Baureihe T16 (T5) mit 14, 21, 28 und 35W) sich optimal und wirtschaftlich für viele Anwendungen eignen, wenn man ihre technischen Besonderheiten beachtet.

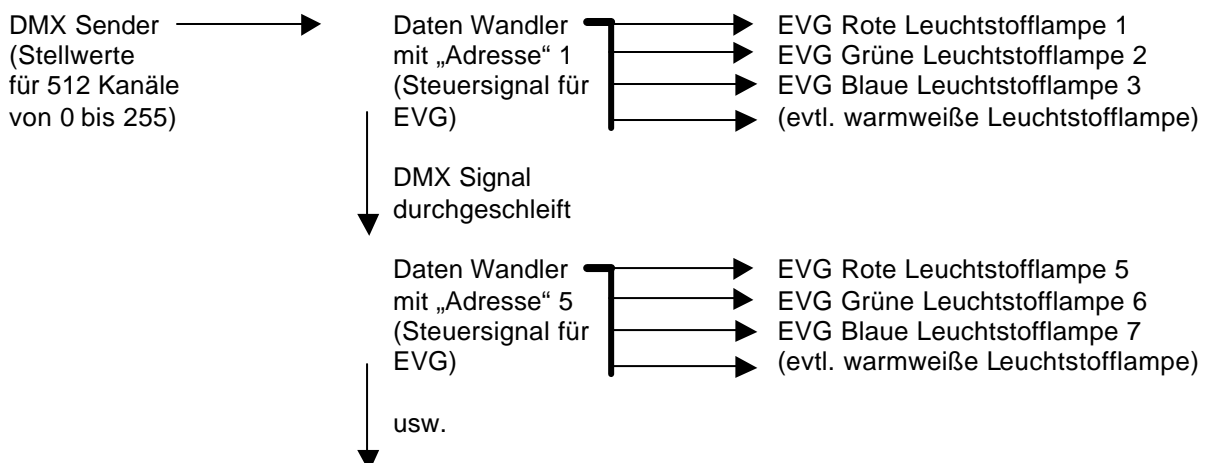
Im Unterschied zu Glühlampen und Halogenglühlampen wird mit höherem Wirkungsgrad farbiges Licht direkt erzeugt. Gegenüber anderen Entladungslampen ist die Leuchtstofflampe in einem breiten Bereich einfach regelbar. Es kann außerdem verfügbare Technik bei Vorschaltgeräten und Steuerungen angewandt werden. Die Elektrolumineszenzdiode ist häufig zu lichtschwach und zu monochromatisch. Digitale elektronische Vorschaltgeräte EVG mit DALI oder DSI Standardschnittstellen oder analoge EVG mit 1-10V Schnittstelle ermöglichen unterschiedliche Steuerungen der Lampen. Wenn Temperaturverhalten, Betriebsbedingungen und bestimmte Steuerkennlinien beachtet werden, sind auch im Dimmbetrieb von Leuchtstofflampen hohe Lebensdauern mit weit über 8000h erreichbar.

Die verfügbare Steuerungstechnik geht von Modifikationen unterschiedlicher Bussysteme bis hin zur direkten Regelung der EVG.

Am Beispiel der Nutzung des aus der Bühnentechnik stammenden Protokolls DMX512 (1990) / DIN56930-2 ist das Grundprinzip farbdynamischer Steuerung sichtbar.

Ein Steuersignal mit Dimmwerten für die einzelnen Lichtquellen (Kanäle) wird von einem Datenwandler für das eingesetzte EVG aufbereitet. Das EVG steuert die entsprechende Lichtquelle. Auf diese

Prinzipieller Aufbau eines DMX-gesteuerten Systems:



Vorteil dieser DMX Systeme ist, dass auch größere Anzahlen von Kanälen (bei einer Linie bis zu 512) aufgebaut werden können. Schon mit 48 Kanälen können 16 dreikanalige (RGB) oder 12 vierkanalige (RGB+WW) Leuchtengruppen angesteuert werden.

Da handelsüblich unterschiedlichste DMX Sender verfügbar sind, können mit geringen Investitionskosten bereits Farbverläufe und frei programmierbare dynamische Systeme erstellt werden. Gerade der Einsatz der T16 (T5) Leuchtstofflampen mit dimmbaren digitalen EVG wird hier sehr effektiv.

Einige zu beachtende Feinheiten für mehrlampige Systeme mit Leuchtstofflampen:

Der Stempelaufdruck an den Leuchtstofflampen kennzeichnet den „Cool Spot“ und sollte bei allen Lampen an der gleichen Stelle sein. Da dies die „kühle „ Stelle der Lampe ist, wo sich überflüssiges Quecksilber der Gasfüllung sammeln soll, ist die Lampe z.B. bei senkrechter Montage mit Stempel nach unten einzusetzen (Wärme steigt nach oben).

Jedes Dimmen durch den Stellwert „0“ = Aus ist bei dynamischen Steuerungen zu vermeiden. Am Besten ist es, einen niedrigsten Stellwert (z.B. „10“) von den 255 möglichen Stellwerten festzulegen. Der Wert 255 entspricht dann 100% (also „voll an“). Dadurch wird durch das EVG nicht ständig ein zusätzliches Aufheizen der Wendel und ein Start der Entladung durchgeführt. Das ist wichtig für die Lebensdauer. Erfahrungen zeigen auch, dass bei Anwendung eines DALI EVG höhere Stellgeschwindigkeiten erreichbar sind als bei DSI. Bei Anwendung von EVG mit 1-10V Schnittstelle ist ein zusätzliches Glättungsmodul für die Steuersignale zu empfehlen um nicht ein „stufenweises“ Dimmen zu erhalten. Dies ist beim Regeln von Lumineszenzdioden übrigens auch erforderlich.

4. Anwendungsbeispiele

Die Anwendung erstreckt sich auf unterschiedlichste Bereiche. Einige Projektbeispiele sollen dies für Leuchtstofflampen zeigen.

Kultur und Event

Beispiel Stadthalle Chemnitz

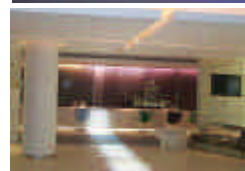
54x 3x35W Anbauleuchten asymmetrisch strahlend



Corporate Identity und Lichtdesign in Empfangsbereichen

Beispiel Lounge VAR Airlines Dubai

16x 3x35W Einbauleuchten asymmetrisch die Rückwand anstrahlend



Konferenz und Arbeitslicht

Beispiel Katholische Akademie Schwerte Saal

Großvolumen – Einbauleuchten 4-lampig (35W) unterschiedliche Weißtöne und Helligkeiten programmiert



Sparkasse Lage Voutenlicht

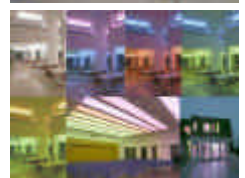
Einbauleuchten zur Voutenhinterleuchtung als Akzent



Gastronomie

Beispiel Katholische Akademie Schwerte Speisesaal

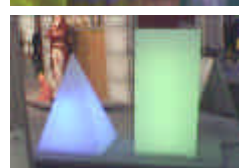
Pendelleuchten 35W oval und Einbauleuchten dreilampig 14W zur Hinterleuchtung von Glasschränken



Dynamische Raumgestaltungen

Beispiel Präsentationsbereiche Kotzolt Lichttechnik

Hinterleuchtungen und Lichtkörper



Inzwischen gibt es viele Anwendungen auch im Arbeitsbereich, wo nicht solche „bunte“ Lösungen, sondern unterschiedliche weiße Akzente den Tageslichtverlauf leicht simulieren. Farbtemperaturwechsel dynamisieren das visuelle Umfeld und ermöglichen ein vitaleres Arbeiten.

Weitere Literatur:

Colormix-Variationen in der katholischen Akademie Schwerte, D. Seifert, Licht 5/2003, 55. Jahrg., Pflaum Verlag München, S. 404-406

DMX 512 Grundlagen, D. Seifert, Highlight September/Okttober 2002, Highlight Verlag Rüten, ISSN 0947-8175, S.52-54

Faszination farbiges Licht - Anwendungsbeispiele und Grenzen, D. Seifert, Drittes Symposium Licht und Gesundheit, Berlin, 21. und 22. Februar 2002, Posterbeitrag Tagungsband S.192-196

Farbiges Licht für Räume, D. Seifert, Achtes Symposium Innovative Lichttechnik in Gebäuden, Kloster Banz, OTTI Tagungsband 2002, S.100-103