

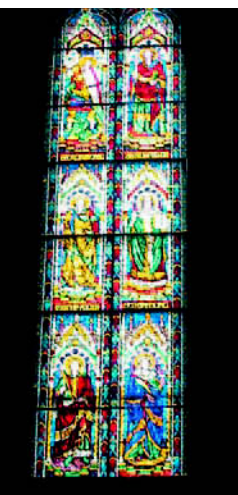
Farbdynamische Beleuchtung

D. Seifert, Halle

Als gut vorbereiteter Installateur kann man mit etwas Marktübersicht seinen Kunden einen interessanten Mehrwert mit farbdynamischen Licht bieten. Möglichkeiten und Anwendungsbeispiele einiger Technologien farbigen Kunstlichtes werden in diesem Beitrag dargestellt. Desweiteren finden sich Tipps für ergänzende Informationen im Internet.

1 Einsatz von farbigem Licht

Farbdynamische Beleuchtungen gewinnen nicht nur als Effektlucht in der Architektur immer mehr an Bedeutung. Auch für therapeutische Zwecke (Bild 1), zur Gestaltung optimierter Arbeitsplätze, im Handel (Bild 3), der Gastronomie oder auch im Privatbereich als „Wohlfühllicht“ (Bild 2) werden farbdynamische Leuchten immer häufiger eingesetzt. Das farbige Licht der Werbebeleuchtung, von Showbühne, Studio 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.



Gefärbtes und dynamisches Licht kommt in unserer Umwelt immer vor. Begriffe wie Himmel, Sonnenuntergang, Wald, Feuer oder auch „Warm – Kalt, Feucht – Trocken“ erregen Assoziationen einer bestimmten Farbigkeit. Eingefärbte Kirchenfenster und das Lichtspiel der Sonne darin zu bestimmten Tageszeiten, aber auch flackerndes Kerzenlicht haben ebenso eine Magie, wie eine farbig beleuchtete Show von Rockbands, ein Feuerwerk oder das verkitschte Farbspiel des MS-Mediaplayers

am PC. Seit es Farbfernsehen gibt, sind auch farbige Lichteffekte immer mehr ausgefeilt worden. Musikvideos werden beispielsweise „schrill“ mit hoher Dynamik der Bild- und Farbwechsel. Die visuelle Dynamik dieser erwähnten Licht-Darbietungen ist natürlich sehr unterschiedlich. Heute gibt es verschiedene technische Möglichkeiten, farbiges künstliches Licht in Innen- und Außenräume zu bringen. Die Architektur in Städten oder in Gebäuden werden mit farbigem Licht interessant betont. Im Folgenden werden praktikable Lösungen vorge-

stellt, wenn man nicht unbedingt Studio- oder Bühnentechnik bzw. Werbebeleuchtungstechnik nutzen möchte.

2 Lampen für künstliches farbiges Licht

Dieser Abschnitt befasst sich mit geeigneten Lichtquellen für farbdynamische Lichteffekte. Tafel 1 enthält eine Übersicht gebräuchlicher Lichtquellen und deren Eigenschaften bei Farbmischung.

2.1 Glühlampen

Leuchten für Glühlampen oder andere Lampen mit farbigen Filtern zu versehen und diese in Intensität, Ausstrahlungscharakteristik und Farbe zu steuern, ist eine aus Theater und Show sowie Werbebeleuchtung bekannte Technologie. Eine erste bekannte Leuchterserie, die solche Funktionen auch in die normale Beleuchtungstechnik übersetzte, sind die Artemide-Leuchten der Reihe „Metarmofosi“. Hier werden im System vier 150-W-Halogenglühlampen, drei sind mit dichroitischen Filtern in Rot, Grün und Blau ausgestattet, zueinander gedimmt. Damit ist schon ein sehr beeindruckender Lichteffect erreicht, wenn auch mit hohem Energieaufwand. Internationale Designer entwerfen immer neue Gestaltungsideen für das System (siehe auch www.artemide.com).

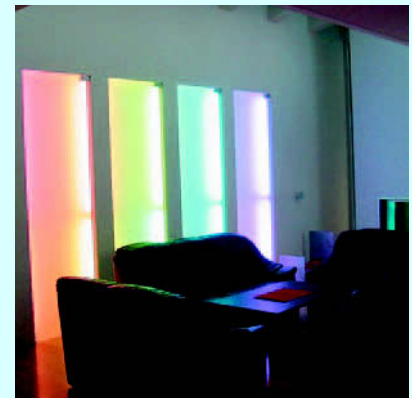
2.2 Leuchtstofflampen

Diese, in der „normalen Beleuchtung“ eingesetzten wirtschaftlichen Lichtquellen, sind durch elektronische Vorschaltgeräte (EVG) gut regelbar und für farbige Anwendungen geeignet.

Erste Anbieter im Bereich Bühnen- und Studientechnik haben dimmbare farbige Leuchtstofflampen vor allem für den Theaterhorizont oder als „Blue-Screen“-Hinterleuchtung in Studios gefertigt. Vorreiter war hier Despar Lichttechnik in Mainz mit Vorgängern der Leuchte „Integra“ (www.despar.de). Gesteuert wird diese Leuchte über den in der Bühnentechnik üblichen DMX-512-Bus. Auch Fa. Martin hat hier ihre Wurzeln. Sie bietet das entsprechende



1 Entspannendes Farblight im Kreis-saal
(Klinikum St. Hedwig, Regensburg)



2 Farbig dynamische Relax-Licht-wand zum Wohnen
(Architekturbüro Ottmar Stadermann, Hausen)

Tafel 1 Übersicht gebräuchlicher Lichtquellen für Farbmischung

Lichtquelle	Steuerung	Farbdynamik
Glühlampen	sehr leicht schalt- und dimmbar	Kontinuierliche Spektren, beim dimmen nach rot verschoben
Neonröhren und Kalt-kathodenlampen	Gut schaltbar, auch dimmbar	Bandenspektren
Leuchtstofflampen	Dimmbar, aber schlecht schaltbar	Bandenspektren
LED	leicht schalt- und dimmbar	monochromatische Spektren, beim Dimmen farbstabil
Hochdruck-Entladungslampen	Nur in Grenzen dimmbar, nicht schaltbar (Anlaufzeit erforderlich)	Bandenspektren, beim Dimmen Farbverschiebung

Autor

Dipl.-Ing. Dirk Seifert, Fachingenieur für Lichtenwendung, Halle/Saale.



Zustand ohne Zusatzlicht

weißes Licht, neutral



farbiges Licht, Frühling

farbiges Licht, Sommer

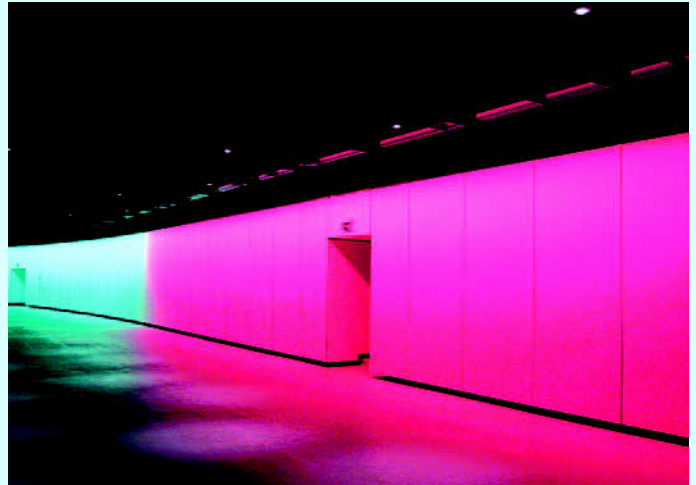


farbiges Licht, Herbst

farbiges Licht, Winter

③ Farbmischung im Shopbereich

(Design Bekei)



④ Führungslicht in der Stadthalle Chemnitz

(Foto Kotzolt)



⑤ Aufmerksamkeit durch Farbwechsel im Handel

Leuchtstofflampensystem „Cyclo“ an (www.martin-architectural.de). Seit es von Zulieferern wie z. B. KWL Lighting oder Lutron entsprechende Komponenten und Zubehörteile zur Steuerung über DMX-512 gibt, ist es auch in der „normalen Lichttechnik“ wesentlich einfacher geworden, für Inszenierungen ähnlich einer Bühnenlichtshow entsprechende Leuchten herzustellen.

2.3 „Gesundes“ Licht

Nicht nur „Effektlicht“ ist der Trend. „Gesundes“ Licht ist das magische Schlagwort unserer Tage. Ergonomische Beleuchtung wurde beispielsweise mit dem System Sivra von Iguzzini mittels Leuchtstofflampen aufsehenerregend gelöst (www.iguzzini.it). Aber auch Leuchten zur Lichttherapie auf Basis von Leuchtstofflampen werden angeboten, um das Leben der unter Winterdepression Leidenden zu verbessern, z. B. „Bright Light Energy“ (www.philips.de).

2.4 Lumineszenzdioden

Zur Zeit erobern Lumineszenzdioden (LED) mit ihren monochromatischen Spektren den Markt. Sie werden als „Lichtquelle der Zukunft“ gepriesen. Da noch technische Probleme zu klären sind (Lebensdauer, sinnvolle Betriebsbedingungen, Kühlung, wirtschaftliche Lichtausbeute, Farbwiedergabe bei weißen LED usw.), wird es bis zum endgültigen Siegeszug dieser Lichtquellen noch etwas dauern. LED eignen sich für Lichteffekte im Außen- und Innenbereich, aber auch in der Notbeleuchtung als Orientierungshilfe. So beispielsweise

als dynamische, farbige und umschaltbare Orientierungsleuchten von Inprotec (www.inprotec.de) oder als Spezialleuchte von LED-Licht (www.LE-D-licht.de).

2.5 Hochdruckentladungslampen

Hochdruckentladungslampen spielen vor allem bei Anstrahlungen eine wichtige Rolle. Hier ist das Dimmen der Lichtquellen selbst weniger möglich. Lichtreduzierungen werden durch Abschatten und Farben mit spezieller Filtertechnik erreicht. Viele Anbieter für farbige Anstrahlungstechnik – wie Iredeon (ETC), Vari Lite, Space Cannon, Clay Paky – kommen aus der Bühnentechnik. Doch auch die in der Elektrobranche bekannten traditionellen Hersteller ziehen hier mit.

3 Farbmischung

Zur Erzielung dynamischen farbigen Lichtes werden Lichtspektren von Lampen durch Dimmen, Schalten und den Einsatz von Farbfiltern verändert. Alle verfügbaren Systeme wenden subtraktive oder additive Farbmischung (Tafel ②) bzw. Kombinationen davon an.

Subtraktive Farbmischung. Nachteil bei subtraktiver Farbgestaltung mit Licht ist, dass durch Filter hohe Verluste an wirksamen Licht auftreten. Der nicht benötigte Rest des von der Lichtquelle abgegebenen Spektrums wird vom Filter absorbiert. Es wird also viel Leistung in Wärme gewandelt. Im Spektrum des zu filternden Lichtes muss außerdem für alle

„farbichte Wiedergabe“ mit Farbfilter auch der zu filternde Anteil des Spektrums enthalten sein – ansonsten gibt es eine Verfälschung der Farben.

Additive Farbmischung. Bei der additiven Farbmischung ist zum Erreichen bestimmter Farbnuancen die Zahl von drei miteinander zu mischenden Grundfarben zu wenig – in den meisten Anwendungen aber hinreichend (wie bei der Bildröhre des Fernsehers). Farbige Leuchtstofflampen haben im Spektrum immer genügend Spektralanteile um additiv weiß zu erreichen. Bei Lumineszenzdioden (LED) ist das nicht so. Um beispielsweise ein brauchbares „Weiß“ additiv zu erzielen, sind monochromatisch abstrahlende Lichtquellen wie LED schlechter geeignet. Jedoch haben diese Lichtquellen wegen ihrer Monochromasie eine stark wirkende Farbsättigung. Auch die guten alten Neonröhren sowie Kaltkathodenlampen erleben in manchem Projekt eine Wiederbelebung.

4 Steuerung

Für alle Systeme – ob mit LED, Leuchtstoff-, Neon-, Glüh- oder Halogenleuchtstofflampen – werden unterschiedliche dynamischen Steuerungen angeboten.

Firmenlösung. Viele Leuchtenhersteller haben eigene Steuerungssysteme entwickelt. Das Leid der Anwender in der Praxis sind immer wieder inkompatible Systeme. Durch Ausweichen über eine analoge 1-bis-10-V-Schnittstelle

le können diese Schwierigkeiten zum Teil überwunden werden.

Offene Systeme. Abgestimmte digitale Steuerungssysteme mit definierter Farbeinstellbarkeit (wie DSI, DALI, EIB, LON oder Ethernetssysteme) weisen immer wieder das Problem aufwändiger Komponenten oder zu geringer Flexibilität bei der Zahl der Kreise, Lichtszenen und Zeitabläufe auf.

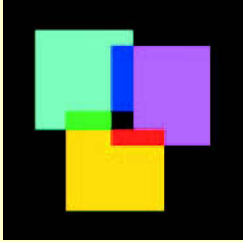
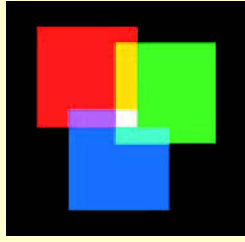
DMX-Technik. Der derzeitige Erfolg der bühnentechnischen Steuerungskomponenten auf Basis des Protokolls DMX 512 (US ITT 1990) ist gar nicht so unbegründet. Sinnvolle Steuerungen werden auf dem deutschen Markt von vielen Anbietern der DMX-Technik präsentiert. So unter anderem von Soundlight, KWL, Lightpower mit den MA-Produkten oder auch von Lightlife Köln mit e-cue (www.lightlife.de). Mehr zu diesem Thema ist beim Verband Professionelle Licht- und Tontechnik (www.vpltt.org) oder auch den Mitgliedern der Deutschen Theatertechnischen Gesellschaft (www.dthg.de) zu erfahren. Die nächste Bühnentechnikmesse findet im Juni 2006 in Berlin statt (www.showtech.de).

Leuchtenhersteller wie z. B. Semperlux, Regiolux, RZB, Ansorg oder Kotzolt, aber auch Hersteller mit eigenen Steuerungen wie beispielsweise Philips AEG Licht, Zumtobel Staff, Siteco oder Erco (alle zu finden in den üblichen Übersichten bei www.licht.de oder www.onlight.de) nutzen – parallel zu ihren eigenen Systemen – DMX-Komponenten zur dynamischen Lichtsteuerung. Osram hat sogar eine Informations-CD „Mit Farbigem Licht Gestalten“ herausgebracht, die einige Projektbeispiele aus der Branche enthält. Zur Zeit setzen sich immer mehr die Systeme auf Basis DMX 512 durch. Sie sind flexibel, leicht programmierbar und in der Regel untereinander kompatibel. Ein weiterer Vorteil ist, dass es viele zuverlässige erprobte Komponenten für unterschiedliche Steuerungswünsche auf dem Showtechnik-Markt gibt.

5 Wirkungen und Anwendungen

Arbeitsplatzbeleuchtung. In der Raumgestaltung kann dynamisches weißes Licht positive Wirkungen erzielen. Farbtemperaturwechsel dynamisieren das visuelle Umfeld und ermöglichen ein vitaleres Arbeiten. Die Einstellung verschiedener Weißtöne in der Raumbeleuchtung ermöglicht eine geringfügige Dynamisierung von Arbeitslicht. Damit können – wie bereits wissenschaftlich erforscht – Aufmerksamkeitssteigerungen erreicht werden. In tageslichtfernen Arbeitsbereichen ist so eine bessere Konzentrations- und Leistungsfähigkeit erzielbar. Es hat sich gezeigt, dass dimmbare farbige und weiße Leuchtstofflampen aus der Baureihe T26(T8) mit 18, 36 und 58 W und T16(T5) mit 14, 21, 28 und 35 W sich optimal und sehr wirtschaftlich für viele Anwendungen eignen. Verschiedene Bürolicht-

Tafel 2 Prinzipien der Farbmischung

	Subtraktive Farbmischung	Additive Farbmischung
Farbmischbild		
Prinzip	Filterung von „weißen“ Licht zur Farbe	Erzeugung farbigen Lichtes und Mischung dieser Farben
Mischergebnis	Schwarz	Weiß
Beispiele	– Scheinwerfer und Strahler mit Farbfilter/auch mit veränderlichen Farbfiltersystemen – Leuchtstofflampen und Leuchtröhren mit Farbfilter – Pigmente auf Oberflächen (Maler von Bildern, Druck von Bildern, Lackierungen), die Farben aller Oberflächen arbeiten nach diesem Prinzip als Filter	– 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 LED werden zueinander geregelt – Bildschirmpigmente rot, grün und blau werden zum Strahlen angeregt

systeme bieten inzwischen den Farbwechsel zwischen warmweiß und tageslichtweiß auf Basis unterschiedlicher Szenarien an. Zum Teil werden zusätzliche farbige Lampen eingesetzt. **Führungslicht.** Da Farben auch Aufmerksamkeiten wecken, ist „buntes“ Licht zur Führung des Blickes einsetzbar (Bild 4). Dies geschieht z. B. bei Architekturgestaltungen, Stadt- und Lichtevents im Außenbereich, auf dem Rummelplatz, in Erlebnisparks und Spaßbädern, im Handel (Bild 5) oder in der Gastronomie.

6 Kosten und Technik

Die Kosten farbdynamischer Anlagen liegen über denen einer normalen Beleuchtung. In jeder farbdynamischen Leuchte mit Leuchtstofflampen sind statt einer mindestens drei Leuchtstofflampen, drei Vorschaltgeräte und die entsprechenden Steuerungsbausteine. Datenwandler können extern und intern verarbeitet werden, ebenso die Signalgeber für Farbabläufe.

Vor Anschaffung einer farbdynamischen Anlage ist zu planen, wie lange welche Farbe mit welcher Intensität in welche Richtung leuchten soll. Montage- und Betriebsbedingungen sind zu prüfen. Passend dazu wird das Beleuchtungssystem ausgewählt.

7 Dramaturgie

Zu beachten sind – egal bei welcher Anwendung – auch die dramaturgischen Konzepte einer Beleuchtung. Ähnlich wie in Film, Fernsehen oder Theater muss ein Beleuchtungskonzept, eine Lichtregie für die darzustellen-

den Lichtszenen erstellt werden. Ein Beleuchtungsplan ist zu erarbeiten. Dramaturgische Spannungsbögen sind mit Zeitbezug zu entwickeln. Auch Ziele sind zu definieren, was die Beleuchtung bewirken soll. Dann kann ein Gestalter das Lichtmanagement definiert entwerfen und das passende System festlegen.

8 Schlussbemerkung

Farbdynamische Lichtinszenierungen beinhalten neben technischen Aspekten viele zu berücksichtigende Faktoren. Man muss sich darüber im Klaren sein, was man möchte, wie man es umsetzt und in Szene bringt. Musik, Klang, Duft, gezielt gewählte Oberflächeneigenschaften, Projektionen und andere „Rauminstallationen“ können die Beleuchtung ergänzen. Mit dynamischen Lichtinszenierungen können Gefühle und Empfindungen der Beobachter positiv aber auch negativ beeinflusst werden – eine Gratwanderung. Die „Mode“ farbdynamisches Licht ist wohl doch mehr. Man sollte sich etwas verzaubern lassen, wenn irgendwo farbiges Licht ins Blickfeld gerät. Vielleicht entsteht daraus eine Idee für die Lichtgestaltung beim nächsten Kunden.

Literatur

- [1] Seifert, D.: Colormix-Variationen in der katholischen Akademie Schwerte. Licht 55(2003)5, S. 404-406.
- [2] Seifert, D.: DMX 512 Grundlagen. Highlight 10/2002, S.52-54.
- [3] Seifert, D.: Faszination farbiges Licht – Anwendungsbeispiele und Grenzen. Tagungsband vom 3. Symposium Licht und Gesundheit, Berlin, 02/2002, S.192-196.
- [4] Seifert, D.: Farbiges Licht für Räume. Tagungsband vom 8. Symposium Innovative Lichttechnik in Gebäuden, Kloster Banz, OTTI 2002, S.100-103.