

Fachhochschule Wiesbaden
Studiengang „Fernsehtechnik
& elektronische Medien“

Technikbewertung

Prof. Dr. P. H. Mettler

Christoph Seiwert

Matrikelnummer.: 146405

Hausarbeit SS 2004

Die Geschichte der Licht – Technik



Inhaltsverzeichnis

1. Was ist Licht ?	Seite 3
2. Wirkung von Licht, Schatten und Farbe	Seite 4
3. Historische Entwicklung der Lichttechnik	Seite 6
4. Ein bisschen Technik	Seite 9
5. Stand der Technik und Zukunftsaussichten	Seite 11
6. Fazit	Seite 17

1. Was ist Licht?

Licht ist Leben. Licht ist Energie. Licht ist für uns alle existenziell. Licht begleitet uns ständig. Licht ermöglicht uns das Sehen von Dingen, aber selbst ist es unsichtbar. Was also genau ist Licht?

Seit der Antike bemüht man sich dieser Frage nachzugehen. 300 v.Chr. fasste Euklid seine Ausarbeitungen zum Thema in schriftlicher Form zusammen. Seine Überlegungen mündeten in der Theorie der geometrischen Optik, die besagt, dass sich Licht strahlenförmig auf geradlinigen Bahnen im Raum ausbreitet. Erst Ende des 17. Jahrhunderts kam die Diskussion um die Ausbreitung erneut auf, als Isaac Newtons Emissionstheorie der Huygens'schen Wellentheorie gegenüberstand. Newton behauptete, das Licht bestünde aus einzelnen winzig kleinen Teilchen, die sich geradlinig durch den Raum bewegen und von Gegenständen zurückprallen können, was weiterhin im Groben der Theorie der geometrischen Optik entsprach. Christian Huygens vertrat jedoch die Auffassung, dass Licht eine Art Wellencharakter habe, was sich auch später anhand verschiedener Beugungs- und Interferenzversuche belegen ließ. Doch die Tatsache, dass verschiedene Versuche eindeutig eine Wechselwirkung des Lichts mit Materie zeigen, führte Anfang des 20. Jahrhunderts zur Entwicklung der Quantentheorie, die seitdem zusammen mit der Wellentheorie den Welle-Teilchen-Dualismus der modernen Physik beschreibt.

Meist betrachten wir das Licht als elektromagnetische Welle. Um den sichtbaren Bereich des Lichts für uns greifbarer zu machen, haben bestimmte Wellenlängen dieses Bereichs eigene Namen. So nennen wir zum Beispiel den Bereich mit der kürzesten noch sichtbaren Wellenlänge um 400nm „violett“ und den gerade noch sichtbaren langwelligsten Bereich mit 750nm „rot“. Fallen jedoch alle Wellenlängen zu gleichen Teilen in unser Auge, so nehmen wir die Farbe „weiß“ wahr.

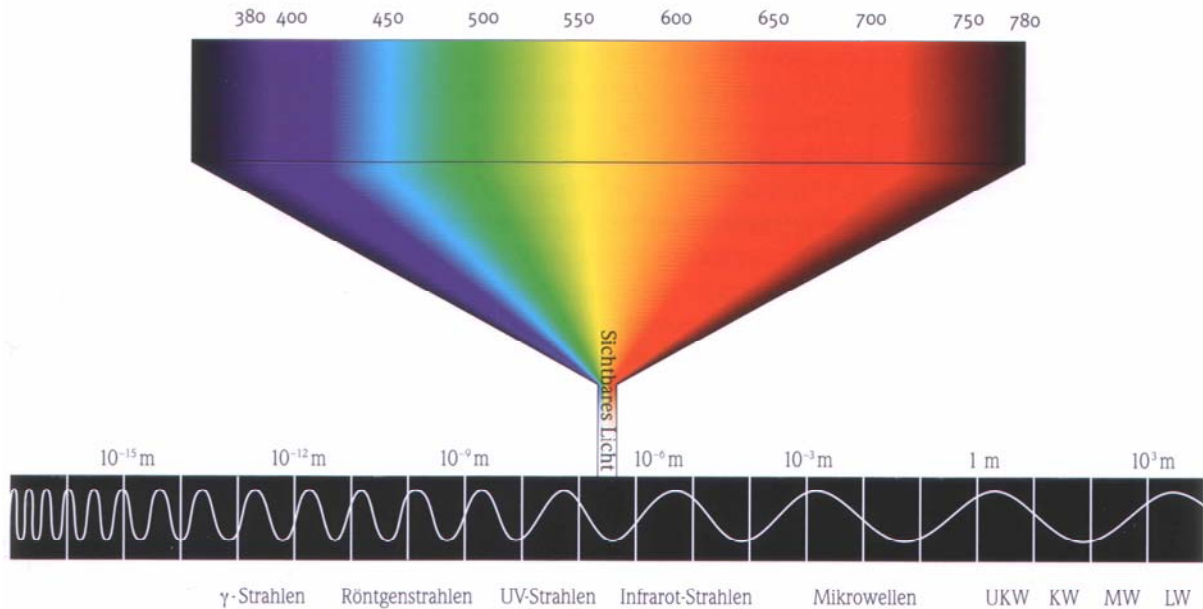


Bild1: Das Farbspektrum des sichtbaren Lichts als Auszug aus dem kompletten Spektrum der elektromagnetischen Wellen

Die technische Beschreibung des Lichts mit Hilfe der Quantenphysik ließe sich noch ewig weiterführen. Viel interessanter als diese trockene Theorie sind aber die Möglichkeiten, mit Licht Stimmungen zu erzeugen und bestimmte Wirkungen beim Betrachter zu erzielen.

2. Wirkung von Licht, Schatten und Farbe

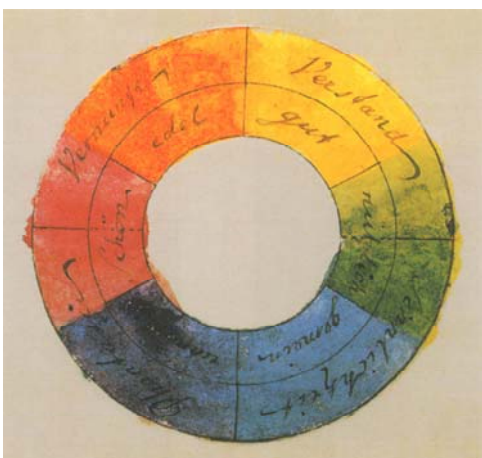


Bild 2: Farbkreis mit Farbzusammenhang bei Goethe

Die erste Farbordnung auf wissenschaftlicher Ebene beschrieb Isaac Newton. Nachdem er das Licht mit Hilfe eines Prismas in die Regenbogenfarben zerlegt hatte, machte er sich daran, aus diesen Farben einen Farbkreis zu kreieren. Er verknüpfte die sieben am deutlichsten sichtbaren Farben, indem er den Kreis zwischen dem kurzwelligen violett und dem langwelligen rot schloss. Newtons Meinung über Farben wurde aber zur damaligen Zeit nicht einstimmig geteilt. Sein größter Kritiker war

Goethe, der der physikalischen Betrachtung Newtons eine eher ästhetische

Auffassung der Farbenlehre vorzog. Und trotz aller wissenschaftlicher Fehlinterpretationen Goethes setzte sich sein Farbkreis mit den Primärfarben Purpur, Blau und Gelb nicht nur durch, sondern nahm sogar die Grundfarben des modernen Farbdrucks vorweg. Schon Goethe beschrieb Farben damals als „jederzeit spezifisch, charakteristisch, bedeutend“ und erkannte, dass sie polarisieren. Es ist also möglich verschiedene Farben mit Plus und Minus zu bewerten beziehungsweise ihnen bestimmte Eigenschaften und Wirkungen anzuhaften. Auf alle diese Wirkungen einzugehen würde den Rahmen dieses Referates sicherlich sprengen, deshalb möchte ich am Beispiel der Farbe Blau, der Lieblingsfarbe von 38 Prozent aller Deutschen, einige mögliche Assoziationen aufzählen.

Blau symbolisiert Sympathie, Harmonie, Freundlichkeit, Freundschaft, Treue, Vertrauen, Zuverlässigkeit und Sehnsucht aber auch Kälte und Ferne. Eine Farbe wirkt umso näher, je wärmer sie ist und umso ferner, je kälter sie ist. Alle Farben werden in der Ferne blauer und trüber. Blau schafft also Raum und Perspektive.

Blau ist aber auch die positive Seite der Phantasie und steht für utopische Ideen, die in der Ferne liegen. Blau ist eine Außenfarbe, denn als Raumfarbe ist Blau ungemütlich und führt dazu, dass in blauen Zimmern die Temperatur unterschätzt wird. Blau in Restaurants lässt Gäste blass und kränklich erscheinen, blaustichige Speisen wirken verdorben. Kaltes Blau ist symbolisch eine abweisende Farbe, vermittelt Gefühllosigkeit, Stolz und Härte. Dem entgegengesetzt bedeutet Blau Entspannung, Stille, Ruhe. Blau ist die Farbe der Männlichkeit, der kühlen Tugenden wie Mut, Leistung, Sportlichkeit, Selbständigkeit und Konzentration. Es ist eine Hauptfarbe der Arbeit und des Geistes, der Klugheit, Wissenschaft, Genauigkeit und Pünktlichkeit.

Wie man sieht assoziieren wir viele persönliche Empfindungen mit Farben. Viele dieser Verknüpfungen lassen sich auch in der Malerei wieder finden.

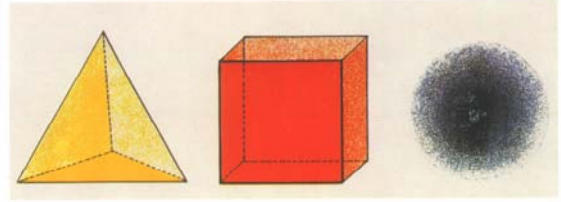


Bild 3: Wassily Kandinsky: Die drei Grundfarben, zugeordnet den drei Grundformen, 1923

Kandinsky ordnete 1923 den drei Grundfarben verschiedene Formen zu. Gelb

entspricht einer Pyramide, Rot einem Würfel und Blau einer Kugel. Er selbst sagte aber auch dazu: „All diese Behauptungen sind Resultate empirisch - seelischer Empfindungen und basieren auf keiner positiven Wissenschaft.“ Diese Aussage ist sicherlich mehr als richtig, dennoch ist nicht zu verkennen, dass in vielen Bereichen unseres Lebens mit den Wirkungen von Farben gearbeitet wird. Werbung und Verpackungsindustrie nützen die psychologische Wirkung von Farbe aus und setzen sie gezielt ein. Und auch bei Malerei, Architektur und Theater wird die Wirkung von Farben, Licht und Schatten für bestimmte Zwecke wie das Erwecken von räumlichen Empfindungen ausgenutzt. Die Luft- und Farbperspektive entwickelte sich aus der schon oben beschriebenen Erfahrung, dass alle Farben mit wachsender Entfernung bläulicher und diffuser erscheinen. Wie sich die Einsatzarten dieser verschiedenen Wirkungen des Lichts im Laufe der Zeit entwickelten will ich nun aber im nächsten Kapitel erläutern.

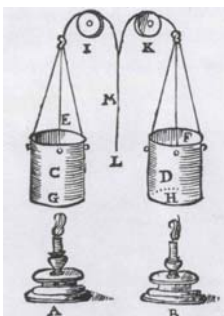
3. Historische Entwicklung der Lichttechnik

Licht ermöglicht uns von jeher das Sehen von Dingen, und obwohl man lange vor Newton, Huygens und Co nicht viel über das Licht wusste, beschäftigte man sich schon in der Antike damit. Zu erkennen ist dies an den verschiedenen Lichtgleichnissen der griechischen Philosophen, die das Licht und den Tag dem Wahren und Schönen gleichsetzten. Es symbolisierte etwas Gottähnliches und keine künstliche Lichtquelle war in der Lage diese göttliche Vollendung zu erreichen. Die zu Ehren der Götter aufgeführten Spiele dauerten folglich auch den ganzen Tag und bedienten sich des natürlichen Lichtes. Auch arbeitete man bei allen Aufführungen mit spärlichen Dekorationen und simplen Bühnenbilder. Blitze wurden gemalt und die Nacht durch einen schwarzen Vorhang dargestellt. Für den Rest bedurfte es der

ausgeprägten Phantasie des Betrachters. Das änderte sich auch im römischen Theater anfangs wenig. Erst als sich die Themen der Aufführungen von religiösen Spielen zum Unterhaltungsspektakel wandelten wurden auch die Bühnenbauten aufwendiger. Als dann zunehmend die Spielorte in die Höfe der Kaiser wanderten oder die Veranstaltungen in die Abendstunden verlegt wurden, wurde eine zusätzliche Beleuchtung unabdingbar. Man bediente sich einer großen Anzahl von Kerzen, Fackeln und Öllampen, die zur Erhellung des Bühnenbildes beitrugen, aber noch keinen Ansatz von gestalterischen Einflüssen vermittelten. Dies sollte sich auch lange Zeit nicht ändern. Erst mit Einsetzen der Renaissance im 16. Jahrhundert kann man auch von den Anfängen der neuzeitlichen Bühnenbeleuchtung sprechen. Der erste Wandel der Theaterbeleuchtung wurde in Italien erkennbar, wo es der Architekt und Bühnenbildner Sebastian Serlio sogar für wichtig genug hielt, seine Erfahrungen in einem Buch festzuhalten. Er beschreibt erstmals die Verwendung von Ober- und Seitenlichtern, die dem Zuschauer ebenso unsichtbar angebracht sein sollten, wie die im Fußraum vor den Schauspielern in so genannten Rampen eingelassenen Lampen. Zudem trifft er eine Unterscheidung der Einsatzarten der verschiedenen Leuchten in Spiellicht zum Erhellen der Schauspieler, bewegliches Licht und Effektllicht wie Blitze und Sterne. Zusammen mit der Seitenbeleuchtung wirkte auch die von ihm gestaltete Bühnenmalerei erstmals plastisch und die Dekoration vermittelte den Eindruck von räumlicher Tiefe. Diese ersten Ausführungen bezüglich der Theaterbeleuchtung wurden im Folgenden weiter ausgebaut. Man verwendete erste einfache, flache Reflektoren sowie farbige Gläser und Öle, was einen ersten kleinen Schritt zu Erzeugung von Lichtstimmungen und Dramaturgien darstellte.



Öllampe aus dem Teatro Olimpico in Vicenza, Ende 16. Jh.: Zur Erzeugung farbiger Lichter wurde das Öl im Glasbehälter eingefärbt



Doch in dieser Anfangszeit der Beleuchtungstechnik hatte man auch verstärkt mit Problemen zu kämpfen. Weniger die Rauch- und Geruchsentwicklung der Öllampen und Kerzen, sondern mehr die Abdunklung der Bühne machte den Architekten zu schaffen. Dazu entwickelte man später erste primitive Dimmer, indem man Vollzylinder mittels Schnüren über die Lampen absenkte oder

Halbzylinder vor die Lichtquelle drehte, um eine Regulierung der Helligkeit zu ermöglichen. Des Weiteren stand man vor der Frage, wie man die unzähligen Lampen vor Beginn einer Aufführung anzünden konnte. Die entwickelten Lösungen waren teilweise ebenso spektakulär wie gefährlich. Ein Verfahren arbeitete mit Dochten umwickelten Eisendrähten, die an allen Lampen vorbeigeführt wurden, um diese unsichtbar anzuzünden. Nicht nur wegen dieser abenteuerlichen und fehleranfälligen Konstruktion standen in den damaligen Theatersälen unzählige Wassereimer.

Sich der Gefahren durchaus bewusst, wurde ständig an der Lichttechnik gearbeitet und der Materialeinsatz erhöht. Eine 1779 in Stuttgart aufgeführte Oper beispielsweise wies auf der umfangreichen Materialliste 170 Wachslichter, 200 Pechfackeln, 1176 Talgkerzen, 430 Pfund Baumöl, 1 Pfund Wachsstöcke zum Entzünden der Kerzen und 3 Pfund Bärlappsamen zur Erzeugung von Blitzen auf. Dieser enorme Materialaufwand hatte auch die Beschäftigung unzähliger Lampenputzer zur Folge, die teilweise während des Spielbetriebs Dochte kürzten und Lampen auswechselten.

Da sich das Bühnenbild im Laufe der Zeit weiter in Richtung Natürlichkeit wandelte, zeichneten sich nun mehr und mehr die Maler statt der Architekten für das Bühnenbild verantwortlich. Zudem entwickelte ein Physiker namens Argand um 1800 eine rauchlose Öllampe mit verstärkter Sauerstoffzufuhr, verstellbarem Docht zur Helligkeitsreglung und konkavem Reflektor. Die realistisch gestaltete Dekoration in Verbindung mit dieser neuen und bis dato hellsten Lampentechnik ermöglichte nun erstmals das Leuchten von Stimmungen. Das Abendrot musste nun nicht mehr gemalt werden und die Sonne konnte von oben herab leuchten. Das Licht aus den Fußrampen, das die Schauspieler von unten anstrahlte und dabei die Gesichter stark verzerrte, hatte somit auch ausgedient.

Mit der technischen Entwicklung und Industrialisierung im 19. Jahrhundert ließ sich auch die bisher erreichte Qualität der Beleuchtung noch weiter steigern. Anfangs mit Gaslampen, später mit elektrischem Licht, ließ sich für die Planer nun alles realisieren, woran sie bisher nur theoretische Gedanken verschwendeten. Das gemalte und jahrelang als realistisch empfundene Licht auf den Dekorationen konnte nun endlich dem echten Licht weichen.

4. Ein bisschen Technik

Im Laufe der folgenden Jahre kamen in allen Bereichen der Technik und in immer schnellerer Folge Neuerungen auf den Markt. Einige dieser technischen Entwicklungen waren auch von großer Bedeutung für die Beleuchtungstechnik.

1854 entwickelte Heinrich Göbel die erste Glühlampe. Sein Exemplar betreibt er mit einer verkohlten Bambusfaser als Glühfaden. Da er es versäumt seine Erfindung zum Patent anzumelden, fällt Jahre später der Ruhm und finanzielle Segen dieser Erfindung auf Thomas Edison, dessen Modell einen Kohlefaden in einem evakuierten Glaskolben benutzt. Diese Glühlampen werden erstmals als elektrische Bühnenbeleuchtung im Residenztheater in München verbaut, damals noch mit einem mechanischen Dimmer, der mittels in Salzwasserbehälter versenkten Elektroden geregelt wurde. Diese gefährliche und ungenaue Regelung konnte erst mit der

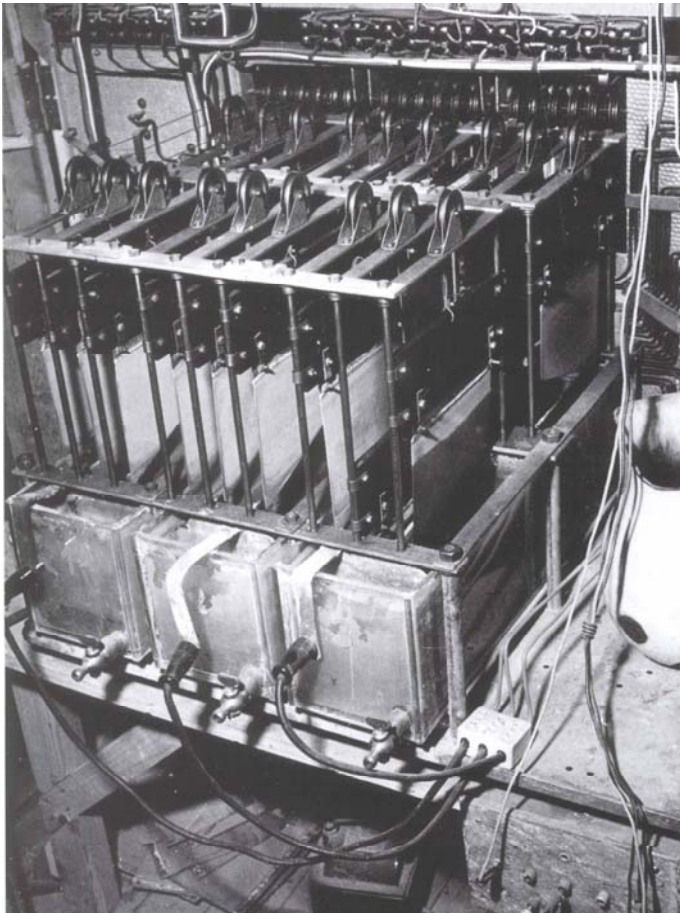


Bild 4: Bühnenstellwerk mit Wasserwiderständen

Einführung der Röhrenregelung 1959 ersetzt werden. Heute übernehmen diese Aufgaben leistungsstarke Transistoren.

1970 entwickelte Osram die erste HMI-Lampe für den Einsatz in Fernsehanstalten. Da sich diese

Halogenmetalldampf-Entladungslampen für den Einsatzbereich in Film und Fernsehen wegen ihrer hervorragenden Eigenschaften bestens bewährt haben, werden sie auch heute noch eingesetzt. Sie zeichnen sich durch ein tageslichtähnliches Spektrum, ausgezeichnete Farbwiedergabe-Eigenschaften und eine hohe

Lichtausbeute aus. Wo immer möglich werden diesem Leuchtmittel wegen des wesentlich geringeren Preises Halogenlampen vorgezogen. Als eine abgewandelte Form der Glühlampen haben sie eine schlechtere Lichtausbeute und eine geringe Farbtemperatur und finden deshalb ihren Einsatz in Theatern und TV-Studios oder als so genanntes konventionelles Licht bei Veranstaltungen.

Ebenfalls 1970 brachte Intel den ersten Mikrocontroller auf den Markt. Diese Entwicklung beeinflusste vor allem den Bedienkomfort und die Abmessungen der Lichtstellpulte. Die riesigen Lichtstellanlagen mit unzähligen Potentiometern und hunderten Knöpfen wichen mit der Zeit übersichtlicheren, komfortableren und transportablen Lösungen. Seit Einführung des DMX-Protokolls, das eine digitale Steuerung vieler unterschiedlicher Scheinwerfer mit nur einer Zweidrahtleitung ermöglicht, findet man in jedem steuerbaren Gerät einen dieser Mikrocontroller.

Den Abschluss des technischen Exkurses möchte ich der Optik widmen. Ohne die in vielfacher Anzahl in den Scheinwerfern verbauten optischen Systeme wäre eine Beleuchtung wie wir sie kennen nicht möglich. Nicht nur die uns allen bekannte Linse, sondern auch Spiegel, Reflektoren, Filter und komplizierte

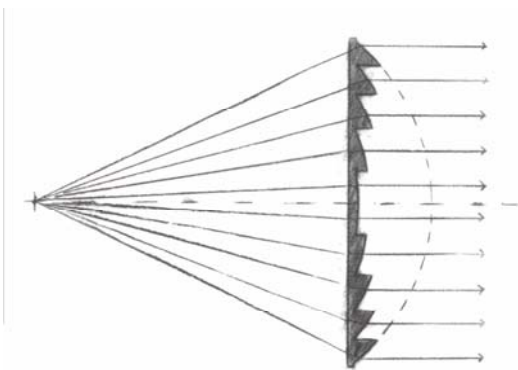


Bild 5: Strahlengang einer Stufenlinse

Linsenkombinationen helfen, die vielseitigen Anforderungen zu erfüllen. Der für den Theaterbereich wohl wichtigste Vertreter der Linsen ist die Stufenlinse. Sie wurde schon um 1800 von dem französischen Physiker Augustin Fresnel entwickelt und trägt daher auch den Namen Fresnellinse. Die Vorzüge dieser Sammellinse für Theateranwendungen wurden erst 1930

erkannt. Seitdem ist sie wegen ihrer Vielseitigkeit und der kompakten und leichten Bauweise nicht mehr wegzudenken. Lampen, die diese Linse benutzen lassen sich im Öffnungswinkel des Lichtaustritts von engem Spotlicht bis großflächigem Flutlicht variieren. Eine große Rolle im Bereich der Lichtdramaturgien spielen natürlich auch die Farbfilter. Bevor die Kunststoffindustrie dünne Farbfolien herstellen konnte, war die Einfärbung von Bühnenlicht nur mit bunten Glasscheiben möglich. Diese werden heute nur noch vereinzelt bei großer mechanischer Beanspruchung oder Hitze

eingesetzt. In allen anderen Bereichen haben sich Farbfolien, mit mittlerweile über 200 verschiedenen Farbnuancen, etabliert. Die neuste Entwicklung auf dem Markt der Farbfilter sind so genannte dichroitische Filter. Im Gegensatz zu normalen Farbfolien, die alle Wellenlängen absorbieren, die nicht dem gewünschten Farbton entsprechen, wird beim dichroitischen Filter das Restlicht der ungewünschten Farbanteile reflektiert. Neben der dadurch vermiedenen Wärmeproblematik hat der Filter weitere Vorteile wie extreme Farbsättigung und leichtes Handling aber den großen Nachteil der hohen Anschaffungskosten. Er findet deshalb sein Anwendungsgebiet häufig in Multifunktionsscheinwerfern, auf die ich im nächsten Abschnitt über die verschiedenen aktuellen Scheinwerfertypen und die heutigen Einsatzarten noch näher eingehen werde.

5. Stand der Technik und Zukunftsaussichten

Schaut man heute in einen Katalog eines namhaften Herstellers von Leuchten und Zubehör für die Veranstaltungstechnik, so findet man eine Vielzahl von unterschiedlichsten Scheinwerfern. In diesem Kapitel möchte ich die wichtigsten Exemplare herausstellen und kurz im Rahmen ihrer Einsatzorte vorstellen. Des Weiteren soll der Abschnitt einen Ausblick geben, was mit Licht in Zukunft alles machbar sein wird. Beginnen möchte ich aber mit den konventionellen Scheinwerfersystemen. Konventionell bedeutet in diesem Fall einen einfach aufgebauten Scheinwerfer mit manuell bedienbarer Optik. Der Stufenlinsenscheinwerfer, der wie schon oben beschrieben ein breites Anwendungsfeld hat, ist ein Beispiel für eine solche konventionelle Leuchte. Doch gerade wegen dieses breiten Spektrums werden auch vormals reine konventionelle Scheinwerfer schnell zu komplex zu steuernden Maschinen. Nimmt man beispielsweise ein TV-Studio in dem vielleicht 200 dieser Scheinwerfer hängen. Wollte man früher für eine Sendung das Licht ändern, so mussten die Scheinwerfer von Hand in die richtige Position gebracht und ausgerichtet werden. Heute funktioniert dies alles vollautomatisch. Die Leuchten hängen an höhenverstellbaren Stangen die über ein Schienensystem an der Decke des Studios bewegt werden können. Die Lampe selbst lässt sich mit weiteren Motoren im Austrittswinkel

verstellen und in der horizontalen und vertikalen Richtung drehen. Meistens ist noch eine Flügeltorblende zur Begrenzung des seitlich abgestrahlten Lichts vorgesetzt, die ebenfalls ferngesteuert eingestellt werden kann. Somit wird eigentlich deutlich, dass der Begriff des konventionellen Lichts mehr und mehr verwaschen wird. Aus dieser Entwicklung der komplett fernsteuerbaren Scheinwerfersysteme entwickelten sich auch für weiterführende Anwendungen die Multifunktionsscheinwerfer. Bereits 1980 gab es mit dem ersten Scanner ein Gerät, das in der Lage war, Licht über einen Spiegel schnell und zielgenau auf die Spielfläche zu projizieren.

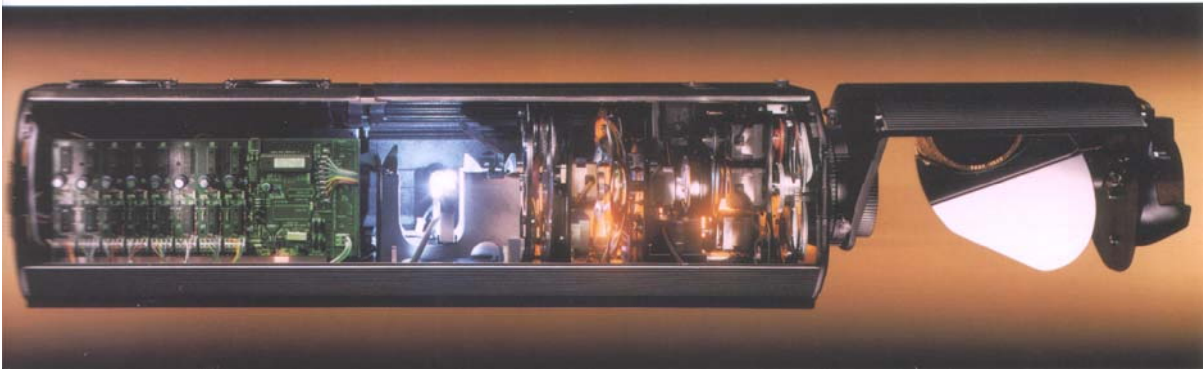


Bild 6: Aufbau eines Scanners mit Elektronik, Leuchtmittel, optischer Einheit und Ablenkspiegel

Dabei bleibt der Scheinwerferkörper in einer festgestellten Position. Fokus, Struktur des Lichtstrahls, Farben und Effekte werden im Innern des Geräts aufbereitet. Die weitere Entwicklung ging dann zu so genannten kopfbewegten Scheinwerfern oder Moving Heads. Hier dreht sich für alle horizontalen und vertikalen Bewegungen der komplette Scheinwerfer, das wiederum im Innern präparierte Licht wird also direkt und nicht über einen Spiegel auf die Szenenfläche gelenkt. Der Einsatzbereich des so genannten intelligenten Lichts ist nahezu unbegrenzt. Er erstreckt sich von Anwendungen in Fernsehanstalten und Opernhäusern bis hin zu großen Konzertveranstaltungen. Die vielfältigen und anspruchsvollen Farb- und Musterkombinationen der Geräte lassen dem Anwender alle Gestaltungsmöglichkeiten offen und trotzdem gelingt die Bedienung dank vorprogrammierter Lichtpulte recht einfach. Ergänzt wird die Lichtshow aus konventionellem und intelligentem Licht neuerdings durch die Anwendung von



Bild 7: Moving Head

Projektoren und Videobeamern. Momentan werden die Geräte vor allem zur Projektion von Live-Kameramitschnitten oder zur Werbeprojektion bei Veranstaltungen jeglicher Art eingesetzt, finden aber auch Anwendung in Theatern, wo sie realitätsnahe Hintergrundbilder projizieren können. Da die Geräte immer kompakter und immer lichtstärker werden, ist es auch nur noch eine Frage der Zeit, bis sie die heute standardmäßig verwendeten Movinglights verdrängen. Denn mit einem solchen Beamer ist die Erzeugung von Mustern und Farben kein Problem. Die in heutigen Scannern und Moving Heads eingesetzten teuren dichroitischen Filter und Gobos, so nennt man die Scheiben aus Glas oder Metall, die dem Lichtstrahl ein bestimmtes Muster geben, können dann entfallen, da



Bild 8: Beamer montiert auf einem Moving Head - Gestell

vielfältigere Effekte einfach im Rechner erzeugt und vom Beamer in einen Lichtstrahl umgewandelt werden können. Da man die Beweglichkeit und Schnelligkeit der Scanner und Movingheads jedoch nicht aufgeben kann, experimentiert man momentan mit Projektoren auf horizontal und vertikal beweglichen Gestellen, ähnlich dem eines kopfbewegten Scheinwerfers und mit spiegelabgelenkten Systemen wie bei einem Scanner. Somit kombiniert man effektiv die Vorteile beider Prinzipien. Der



Bild 9: LED Moving Head

dadurch immer komplizierter werdenden Ansteuerung der Geräte begegnet man mit einem neu entwickelten Steuerungsprotokoll auf Netzwerktechnik. Dies hat gegenüber dem bisher verwendeten DMX-Protokoll viele Vorteile. Neben der Möglichkeit der Status-Rückmeldung der Geräte zum Pult ist der wohl wichtigste Punkt die um ein Vielfaches höhere Datenrate, die sich mit heutigen Netzkabeln übertragen lässt. Die wird auch benötigt, um die immer weiter steigende Anzahl der Geräte mit immer größeren Funktionsumfängen auffangen zu können. Zudem wird mit der Netzwerktechnik ein bereits bestehendes Protokoll übernommen, was die Entwicklungskosten senkt und die Kompatibilität der Geräte untereinander erhöht. Weiterhin laufen momentan die Entwicklungen der LED-Scheinwerfer. Seit einigen Jahren nimmt die Zahl der Anbieter und Hersteller von Leuchten auf LED-

basis stetig zu. Auch hier gibt es mittlerweile integrierte Lösungen mit Farbwechsellmöglichkeit und völliger Bewegungsfreiheit in X- und Y- Richtung. Wegen der extrem langen Lebensdauer der Leuchtmittel, der sehr kompakten Bauweise und dem wesentlich geringeren Stromverbrauch gegenüber Scheinwerfern mit Glüh- oder Entladungslampen, wird sich auch diese neue Technik in der Beleuchtungstechnik eher früher als später durchsetzen. Gerade auch im Bereich der Architekturbeleuchtung, die immer mehr an Bedeutung gewinnt, wie man an der gerade vorübergegangenen Luminale in Frankfurt sehen konnte, wird sich die LED-technik etablieren. Da diese kleinen Leuchtmittel überall recht unauffällig platziert werden können, sind Leuchtenformen möglich, die bisher undenkbar waren. Denn schließlich soll, von Designstücken mal abgesehen, meistens das Licht wirken, und nicht die Leuchte. Und durch die einfach zu gestaltende Farbmischung wird auch in Zukunft eine dynamische und somit belebend wirkende Beleuchtung in unsere Wohn- und Arbeitsräume Einzug halten. Schließlich wird in der Werbeindustrie Licht schon lange als Lockinstrument benutzt. So werden uns orangefarben beleuchtete Brötchen beim Bäcker und rötlich beleuchtetes



Bild 10: Der Post Tower in Bonn, Beispiel für modernste Architektur-Beleuchtung

Fleisch beim Metzger angeboten, um es schmackhafter aussehen zu lassen. Warum also nicht auch die faszinierenden Wirkungen des Lichts auf unseren Organismus im täglichen Umfeld verwenden. Erste Firmen verzeichnen bereits ein harmonischeres Arbeitsklima und gesteigerte Motivation durch dynamische, dem Tagesverlauf angepasste Beleuchtungsinszenierungen. Die immer wichtiger werdende Thematik zeigt sich auch daran, dass viele Universitäten mittlerweile Themenschwerpunkte wie „Lighting Design“ in ihre Studienprogramme für Gestalter, Bauingenieure und Architekten integrieren oder gar eigene Studiengänge für Lichttechnik in ihr Angebotspalette aufnehmen. Auch bei Stadtplanung spielt Licht mittlerweile eine andere Rolle. Es geht nicht mehr nur darum „hell“ zu machen, vielmehr versucht man

heute mit Licht Lebensräume entstehen zu lassen, dem Bürger die Möglichkeit zu geben, sich auch auf Plätzen in dunklere Bereiche zurückzuziehen, ihm aber dennoch die Sicherheit zu vermitteln, die von der Beleuchtung ausgeht. Und gerade bei der Stadtbeleuchtung stehen natürlich Energie und Effizienz im Fordergrund. Deshalb wird man hier in Zukunft verstärkt auf die LED setzen. Ampeln mit LEDs gehören ja schon fast zum Alltag und nach und nach wird auch die Straßenbeleuchtung mit Leuchtstoff- und Entladungslampen der Halbleitertechnik zum Opfer fallen.

Als letzten Punkt des Kapitels möchte ich kurz noch auf Laser eingehen. Diese spezielle, gebündelte Form des Lichts so zu bearbeiten, dass es möglich wird Farben, Muster und sogar Projektionen zu erzeugen, bedarf spezieller Gerätschaften. Eine Laseranlage ist im Wesentlichen aus drei großen Teilen aufgebaut. Der Laserlicht-Quelle, aus der der eigentliche Lichtstrahl austritt, einer Einheit, die das gebündelte Licht einfärbt und danach mit kleinen, sehr schnellen Spiegeln in die gewünschten Positionen ablenkt und letztlich der Steuereinheit.

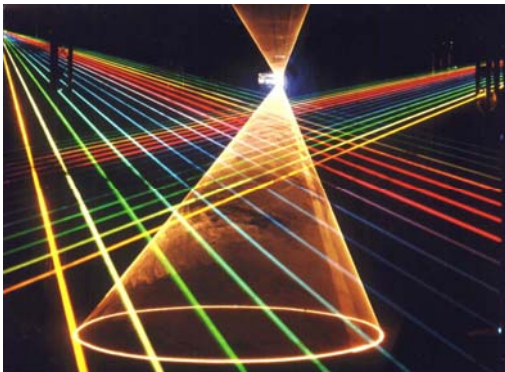


Bild 11/12: Zwei Beispiele für Lasertechnik

Eine Laser-Darbietung beginnt in der Regel mit einem grafischen Teil, bei dem auf einer fast beliebigen Fläche Animationen, Schriften und Firmenlogos, sogar in 3D, dargestellt werden. Die Größe der Darstellung ist nur begrenzt durch die eingesetzte Laserleistung. Es konnten schon riesige Logos auf Wolken oder gigantischen Felswänden projiziert werden, die aus vielen Kilometern Entfernung noch deutlich zu erkennen waren. Nahtlos an diesen grafischen Teil setzt oftmals der Raumeffekt-Teil an. Dabei werden verschiedene abstrakte Figuren mit dem Laserlicht direkt in den Zuschauerraum gezeichnet. Durch im Raum befindliche Nebelpartikel wird das Laserlicht reflektiert und somit für den Betrachter sichtbar.

Aber das Anwendungsgebiet für Laser ist noch lange nicht ausgeschöpft. Eine interessante Möglichkeit sich der Lasertechnik zu bedienen ergibt sich, wenn man den Laser als Projektor für holographische Figuren benutzt. So lässt sich im Theater zum Beispiel ein über die Bühne schwebender Geist leicht realisieren.

Dieser wird mittels einer speziellen Technik auf eine durchsichtige Folie projiziert und wirkt auf diese Weise täuschend echt. Laser bergen jedoch auch große Gefahren. Je stärker die Leistung des verwendeten Lasers ist, umso aufwendiger müssen auch die Sicherheitsvorkehrungen werden. Auch deshalb ist der Betrieb einer Laseranlage so teuer. Betrachtet man große, mobile Anlagen für viele tausend Zuschauer, so müssen Installation und Betrieb ständig von ausgebildetem Personal geprüft und überwacht werden, damit es nicht zu gravierenden Personenschäden kommt. Dass diese vorgeschriebenen Sicherheitsvorkehrungen keineswegs übertrieben sind sieht man daran, dass in osteuropäischen Ländern oder Asien, wo die Sicherheit einen geringeren Stellenwert einnimmt, die Gesundheit der Zuschauer teilweise stark gefährdet wird. So ist es bei Veranstaltungen schon des Öfteren zu Verbrennungen und Erblindungen gekommen. Hoffen wir, dass uns die, manchmal vielleicht als lästig empfundenen Vorschriften in Europa, solche Vorfälle ersparen.



Bild 13: Projektion eines Bildes mittels Holographie-Technik

6. Fazit

Man hat erkannt, dass der Mensch auf das positive Zusammenspielen vieler Ereignisse emotionaler reagiert als auf einzelne. Also kreierte man neuerdings riesige Showspektakel, bei denen alle Sinne des Zuschauers bewusst angesprochen werden. Dabei ist das emotionale Erleben für den Zuschauer umso intensiver, wenn Reize nicht nur eine Wahrnehmungsebene erreichen, sondern möglichst viele Sinneskanäle gleichzeitig stimuliert werden. Nur dann steigt auch die Wahrscheinlichkeit assoziativer Verknüpfungen, sodass die erlebten Bilder und Botschaften länger in Erinnerung bleiben. Somit macht es großen Sinn, bei der Planung von Veranstaltungen ganz gezielt so viele Wahrnehmungskanäle wie nur möglich anzusprechen. Visuelle und akustische Reize sind ja schon seit längerer Zeit untrennbar verknüpft, aber in Zukunft wird man versuchen diese noch durch taktile (tasten), olfaktorische (riechen), thermale und gustatorische (schmecken) Reize zu komplettieren. Dies sind natürlich Zukunftsaussichten, aber Ansätze lassen sich bei perfekt inszenierten Großveranstaltungen auch heute schon erkennen. So wird beispielsweise dem zur Lichtshow benötigten Nebel eine kleine Menge von Duftstoffen beigemischt, um das Wohlbefinden der Zuschauer unbewusst zu steigern oder auf Messen ein Produkt nicht mehr nur in einer Glasvitrine ausgestellt, sondern greifbar und erlebbar gemacht, um den Erinnerungsfaktor zu erhöhen. Man kann also leicht erkennen, dass es heute kaum noch möglich ist, eine Technik für sich allein zu betrachten. Vielmehr spielt auch hier, wie in vielen anderen Bereichen des täglichen Lebens, heute und erst recht in Zukunft die Vernetzung der Komponenten eine große Rolle.

Vernetzung – der zentrale Begriff der Zukunft – gilt nicht nur für die Technik an sich sondern auch für ihr Umfeld. So wie das Licht einen Gegenstand benötigt, um sichtbar zu werden, so benötigt auch die Lichttechnik die Bühne mit ihren Darstellern, die Musik und die Dekoration. Kurzum, was zählt ist das Zusammenwirken aller Komponenten. Licht alleine ist nicht abendfüllend, aber in Verbindung mit allen anderen Faktoren ein nicht mehr wegzudenkendes Teil im Puzzle.

Quellenangaben:

Handbuch der Veranstaltungstechnik, Procon Multimedia
www.procon-online.de

Light • Event + Architecture, HIGHLIGHT Verlagsgesellschaft mbH
HIGHLIGHT – Das Magazin der Lichtbranche
www.highlight-verlag.de

Faszination Licht, Max Keller, Prestel Verlag
www.prestel.de

Oxigon – The Emotions Experts Homepage
www.emotions-design.com

Lichtler – Forum, Yahoo Group
www.lichtler-forum.de

Lightpower Homepage
www.lightpower.de