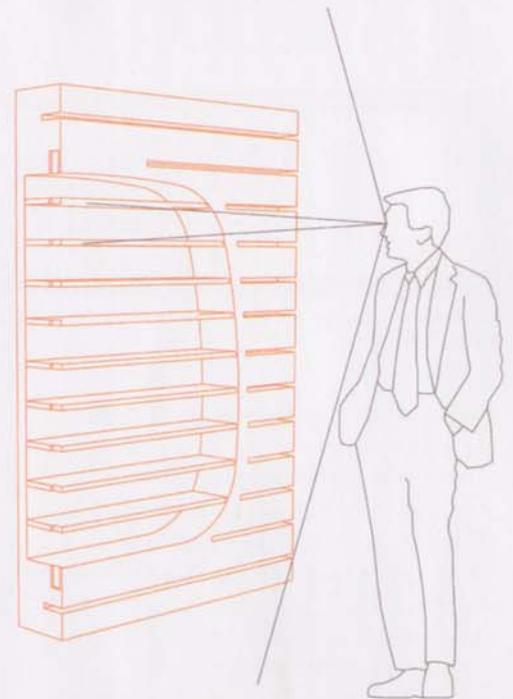


Sichtbereich des Auges: In der Mitte der Bereich in dem wir scharf sehen



Farb-dynamische Beleuchtungskonzepte

Untersuchung visueller Wirkprinzipien

Dipl.-Ing. Markus Felsch, Prof. Dr.-Ing. Roland Greule, Hamburg

80 % unserer Sinneseindrücke nehmen wir visuell auf, 20 % verteilt sich auf die Wahrnehmung von Geräuschen, Gerüchen, Geschmackstoffen und Tastreizen. Diese Verteilung stellt eindrucksvoll dar, wie wichtig ein verantwortungsvoller Umgang mit dem Visuellen ist.

Räume zu gestalten bedeutet, sie für Menschen erlebbar zu machen. Das wichtigste Medium für diese Leistung ist das Licht. Es vermittelt vielfältige Informationen über Größen, Oberflächen, Materialien, Farben und vieles mehr. Ein Lichtgestalter hat die Möglichkeit Dinge „passiv“ darzustellen. Das bedeutet, Gegenstände anzuleuchten und ihre Eigenschaften hervorzuheben. Dazu können Lichtfarben, -charakteristiken, -richtungen und -intensitäten variiert und kombiniert werden.

Der Gegenspieler der „passiven“ Beleuchtung ist die „aktive“ Beleuchtung. Bei ihr wird das Licht von einem darstellenden Medium zu einer eigenständigen Gestaltungsgröße, das über die Raumaussage, das Raumgefühl und die -stimmung entscheidet.

Diese „aktive“ Beleuchtung gewinnt zunehmend an Bedeutung in der Wareninszenierung. Shops haben sich von passiv beleuchteten Verkaufsflächen zu aktiven Erlebniswelten (nicht nur Beleuchtung wird aktiv eingesetzt, Gerüche und Klanginstallationen nehmen aktiv Einfluss auf das Raumgefühl) gewandelt. Das Image der Marke, sowie aktive Führung der Wahrnehmung der Kunden gewinnt bei aktuellen Beleuchtungskonzepten immer mehr an Bedeutung. Die menschlichen Augen haben zusammen einen

Blickwinkel (Gesichtsfeld) von ca. 180 Grad (horizontal) und 150 Grad (vertikal). Der Bereich in dem wir „scharf“ sehen ist jedoch auf 1-2 Grad begrenzt, er ist rotationssymmetrisch. Lediglich das Gesichtsfeld entspricht dem Raumausschnitt, den das Auge übersehen kann, wenn es sich nicht bewegt. Es hat eine größere horizontale als vertikale Ausdehnung. Bei 8 Grad (vertikal und horizontal) besitzen wir noch eine Restsehschärfe von 20%. In dem Bereich bis 120 Grad (horizontal und vertikal) können wir noch Farben unterscheiden. In dem Bereich von 60-90 Grad nehmen wir nur noch Kontrast- bzw. Helligkeitsveränderungen wahr.

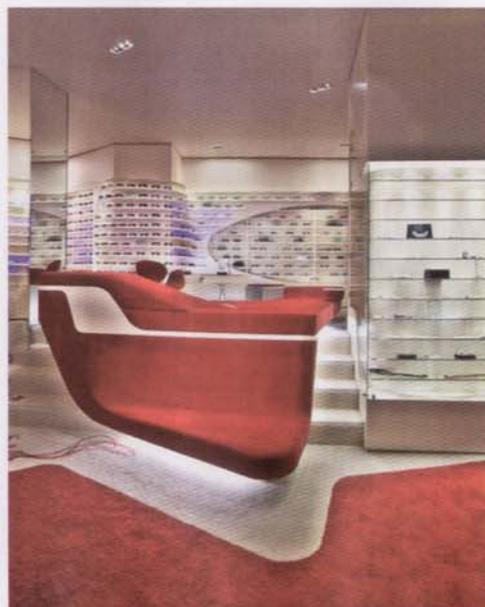
Dies ist die physiologische Betrachtungsweise der Lichtwirkung. Einen ebenso wichtigen Einfluss besitzt die kulturkreisabhängige psychologische Bewertung der Lichtfarben. In Nordeuropa werden Lichtfarben mit erhöhten Blauanteilen als unan-

genehm kühl empfunden, wohingegen in südlichen Ländern die gleiche Lichtfarbe mit positiven Attributen belegt ist.

In der asiatischen Kultur hat die Raumgestaltung mittels Farbe eine weitaus längere Geschichte. Als Beispiel sei die Lehre „Feng Shui“ genannt. Die Gestaltung der gebauten Umwelt erfolgt nach Regeln, die im Ergebnis zu einem harmonisierten Umfeld führen. Diese Regeln sind auch hinsichtlich der Farbgebung ausformuliert.

Die Bewertung und damit die emotionale Wirkung von Farben auf den Betrachter ist vom Kulturkreis abhängig. So steht die Farbe Weiß in Europa für Reinheit und Jugend, in Japan hingegen für Trauer. Die Farbe Blau steht in Deutschland für Treue oder Männlichkeit in Frankreich hingegen für Ärger und Furcht.

Für die Anwendung von Farbe im gestalteten Raum sollten Einflussgrößen wie



Hintergrund

Die verwendeten Gestaltungsregeln sind im Rahmen der Diplomarbeit mit den Thema: „Entwicklung von Gestaltungsrichtlinien für eine verkaufsfördernde Shop-Beleuchtung unter Berücksichtigung wahrnehmungspsychologischer Aspekte“ entstanden.

Eye-Tracking Technology	www.SMI.de Non-invasive, video-based eye tracking Monocular, pupil-CR, dark-pupil tracking
Performance	Sampling rate eye movements 50Hz Tracking resolution 0.1° (typ.) Gaze position accuracy 0.5° – 1° (typ.)
System	Operating system Microsoft® Windows XP



Die Messergebnisse nach der Eye-tracking Methode zeigen, wo die Testperson im Verlauf der Untersuchung hingeschaut hat

Kulturkreis, Alter der Zielgruppe, Umgebungshelligkeit, Farbabfolge und die Helligkeit leuchtender und farbig leuchtender Flächen berücksichtigt werden. Zusätzlich sind noch der Ort, an dem Helligkeitsschwerpunkte gesetzt werden, die Geschwindigkeit und die Zeit, mit der dynamische Prozesse ablaufen, die Lichtrichtung und die Lichtcharakteristik zu berücksichtigen.

Bei der Lichtplanung u. a. für den Optioncon Shop in Hamburg sind diese Einflussgrößen auf Grundlage einer Diplomarbeit, die 2004 an der HAW Hildesheim entstanden ist, gestaltet worden. Diese auf die menschliche Wahrnehmung abgestimmte Beleuchtungsplanung wird als „Anthropogenic Lighting Design“ bezeichnet, kurz „ALD“.

Ziel einer nach ALD geplanten Shopbeleuchtung ist die Aufmerksamkeit der Kunden im Shop zu lenken und damit möglichst viele Bereiche der Warenpräsentation in die aktive Wahrnehmung zu bringen und so die Verweildauer der Kunden im Shop zu erhöhen. Die eingangs erwähnte passive Beleuchtung dient der Raumorientierung und der Wahrnehmung der Ware. Die aktive Beleuchtung leitet den visuellen Fokus kontinuierlich

durch den Shop. Eine farbdynamische Lichtinstallation bildet einen visuellen Reiz, der die Aufmerksamkeit führt.

Aus der Augenbewegungsforschung ist bekannt, dass der obere Teil einer wahrzunehmenden Fläche, z. B. ein Regal, mit wesentlich mehr Fixationen (Blickpunkten) belegt wird als untere Bereiche. Das leitet sich aus dem Bedürfnis ab, die Stimmungslage einer anderen Person am Gesichtsausdruck ablesen zu wollen. Deshalb rastern wir unser Umfeld auf Augenhöhe wesentlich intensiver als darüber und darunter.

Für die Lichtplanung bedeutet dies, dass obere und untere Bereiche der Regale aktiviert werden müssen. Bei einem Betrachtungsabstand von ca. 80 cm und einer Regalhöhe von 2 m müssen die Flächen bis 1 m über dem Boden und die Flächen oberhalb von 1,7 m aktiviert werden.

In dem dargestellten Shop erfolgt die Aktivierung durch farbwchselnde LED Streifen, die so angesteuert werden, dass eine weiße Welle in 5 Minuten (tagsüber) vom Eingang in den hinteren Teil des Shops läuft. Zusätzlich steigt die Intensität der Grundbeleuchtung mit zunehmender Tiefe des

Raums an. Dadurch wird eine Orientierung der Kunden in die Tiefe des Shops geleitet. Die „Füllfarben“ im Loop setzen sich aus den Grundfarben zusammen, die weniger starke Helligkeitseindrücke erzeugen. Die Länge der einzelnen Loop-Zeiten richtet sich nach der mittleren Verweildauer der Kunden. Darüber hinaus verändern sich die Intensitäten der Beleuchtung. In den Mittagsstunden ist die Intensität am höchsten. Das gewährleistet, dass die Kunstlichteffekte nicht an Wirkung gegenüber dem Tageslicht abnehmen.

In den Nachtsstunden wird die Außenwirkung des Shops über die LED Beleuchtung realisiert. Der Nacht-Loop ist auf Grund der veränderten spektralen Empfindlichkeit des menschlichen Auges anders gestaltet. Die Anteile an blauem Licht treten stärker in den Vordergrund. Die Wellenbewegung der Beleuchtung hat eine Gesamtzeitdauer von einer Stunde. Die einzelnen Segmente sind mit einer Loopzeit von 20 Minuten programmiert. Um die Ruhe der Gesamtstimmung aufzubrechen sind gelegentlich weiße Lichtblitze in die Szene integriert. Sie sorgen für „Irritationen“, welche die Adaptation der visu-



Die Aufmerksamkeit der Kunden soll durch einen so genannten Licht-Loop geleitet werden



Testperson im Shop

ellen Wahrnehmung aufbrechen. Die menschliche Wahrnehmung ist in der Lage, bei länger anhaltenden periodischen Reizmustern, diese zu filtern, bzw. abgeschwächt aufzunehmen. Zum Beispiel werden Umweltgeräusche nach einiger Zeit aus der aktiven Wahrnehmung ausgeblendet. (Glockenschläge einer Kirche oder einer Standuhr) Dies kann auch bei Beleuchtungsmustern passieren. Die Angestellten im Opticon-Shop nehmen die dynamischen Lichtverläufe nicht mehr aktiv wahr.

Der aktuelle Stand der Wissenschaft gibt uns die Möglichkeit, visuelle Raumwahrnehmung messtechnisch erfassen zu können. Dies geschieht mit einem Eyetracking System, das aus zwei Kameras besteht. Eine zeichnet die betrachtete Szene auf die wir sehen, die andere zeichnet das menschliche Auge auf. Beide Bilder werden miteinander verrechnet, so dass der Fokuspunkt der Augen auf dem Szenenbild dargestellt werden kann. Daraus lassen sich sehr exakte Daten der wahrgenommenen Flächen ablesen. Im Umkehrschluss sind dann ebenfalls die nicht wahrgenommenen Bereiche im Shop lokalisiert.

Die Grafik zeigt die Verteilung der visuellen Fixationen auf der Regalwand. Es ist deutlich zu erkennen, dass die Fläche gleichmäßig betrachtet wird. Im rechten Drittel ist eine Konzentration an Fixationen zu erkennen. Dies liegt an der optischen Verkürzung der grafischen Darstellung. Im Shop bildet die Wand an dieser Stelle eine Rundung aus, die sich so in der Analyse durch eine Komprimierung der Fixationen darstellt.

Um die visuellen Wirkprinzipien entschlüsseln zu können, wird aktuell eine Untersuchung im Lichtlabor von Prof. Dr.-Ing. Roland Greule an der HAW Hamburg durch-

geführt. Er leitet die Forschungsarbeit. Im ersten Teil dieser Arbeit wird die Reaktion der Augen auf verschiedene Lichtreize ermittelt. Dazu werden die Augenbewegungen der Testpersonen mittels eines Eye-Tracking-Systems erfasst. Überprüft wird die Reaktion auf Kontrast- und Farbunterschiede, Lichtrichtungen, dynamisches und statisches Licht sowie „hartes“ (gerichtetes) und „weiches“ (diffuses) Licht. Diese Parameter finden sich in Teilen in jeder Beleuchtungssituation wieder.

Aktuell läuft die Auswertung der Labormessungen. Die bis jetzt ausgewerteten Daten zeigen, dass der Blick durch sogenannte Lichtschwerpunkte gelenkt wird. Der Lichtschwerpunkt beschreibt den Ort, an dem eine hohe Lichtkonzentration stattfindet. Dies kann eine sehr helle kleine Fläche sein, aber auch ein größerer Bereich, der mit einer gleichen Beleuchtungsstärke beleuchtet ist, wie ein kleinerer Bereich.

Zum Beispiel: Es wird in einem Shop ein kleiner Warenträger mit 500 lx beleuchtet, daneben eine Fläche für Sonderaktionen 6m², ebenfalls mit 500 lx beleuchtet, hier wird die größere Fläche bevorzugt betrachtet.

Dabei ist die relative Größe einer leuchtenden Fläche ausschlaggebend. Die größere Fläche wird bei gleicher Leuchtdichte bevorzugt betrachtet. Werden Leuchtdichten in 10% Schritten abgestuft, jedoch flächig in gleicher Quantität gezeigt, so fällt der Blick zu 75% in den dunkelsten Bereich. Das lässt darauf schließen, dass die Wahrnehmung den Blick auf den Bereich mit der größten Sehauflage, bzw. Sehanforderung lenkt. Im direkten Kontrastvergleich (Bei den Testtafeln wurden Kontraste von 25% getestet) hat sich gezeigt, dass zu 75% der hellere Teil prägnant bewertet wird. Diese und weitere

Erkenntnisse werden benötigt, um die Lichtgestaltung im Retailbereich in ökonomischer und ökologischer Hinsicht effizienter gestalten zu können.

Autor



Markus Felsch wurde 1972 in Bergisch Gladbach geboren. Nach einer Ausbildung zum Energieanlagen-Elektroniker studierte er von 2000 bis 2004 an der HAWK in Hildesheim Holzminde in Göttingen Lighting Design. Seit 2004 arbeitet er im eigenen Büro

Informationen:
www.felsch.de

Autor



Prof. Dr. Roland Greule wurde 1955 in Nagold geboren. Er studierte von 1978 bis 1985 Elektrotechnik an der TH Karlsruhe mit den Vertiefungsrichtungen Biomedizinische Technik und Lichttechnik. Über verschiedene Stationen in Lichtplanungsbüros und nach seiner Promo-

tion zum Dr.-Ing. 1993 ist er seit 1996 Professor für Licht- und Beleuchtungstechnik an der Hochschule für angewandte Wissenschaften Hamburg, Fakultät DMI, Department Technik Lehrgebiete Lichttechnik und Farbmetrik. Seit 2005 ist er Prodekan der Fakultät DMI.

Informationen:
www.mt.haw-hamburg.de