

Ph. Spieth, B. Aktuna, J. de Boer

Licht erlebbar machen – ausgewählte Funktionsmodelle in Form einer Lichtbox

1. Einleitung

Die Informationsaufnahme des Menschen erfolgt zu etwa 80 bis 90 Prozent über das Auge. Licht beeinflusst den Menschen psychisch, gibt Orientierung im Freien und in Innenräumen, schafft Sicherheit im Straßenverkehr und ist somit zentrales Gestaltungselement in der Architektur. Die Erfüllung von Sehaufgaben verschiedenster Art ist nur durch Abstimmung der Beleuchtungstechnik möglich. Folglich kommt der Gestaltung und Planung des visuellen Umfelds hohe Bedeutung zu. Der Anspruch an Beleuchtungslösungen steigt zum einen durch die rasante Entwicklung der Lichttechnik und zum anderen durch das wachsende Verständnis über den Einfluss von Licht auf die physiologische und psychologische Wahrnehmung des Menschen.

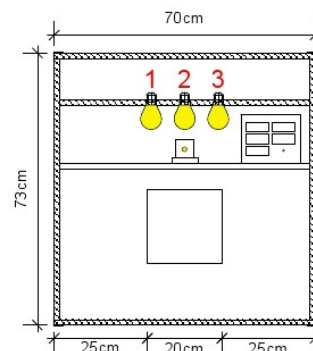
2. Ziel der Arbeit

Ziel der Arbeit [1] ist es, verschiedene Eigenschaften von Licht, sowie deren Wirkung auf den Menschen für Ausbildung und Lehre darzustellen und erlebbar zu machen. Dazu werden ausgewählten Funktionsmodelle konzipiert, konstruiert und in Form einer „Lichtbox“ umgesetzt. Adaption, Blendung, Kontrast und Farbe sollen in den Versuchsreihen thematisiert werden. Neben der Lichtwahrnehmung beinhalten die Versuche auch Aspekte der Lichterzeugung. Mittels vorhandener Messtechnik werden die Effekte in den Funktionsmodellen quantifizierbar gemacht. Abschließend soll eine Versuchsanleitung erstellt werden, die dem Anwender eine selbstständige Durchführung der Versuche ermöglicht.

3. Durchführung

Um die einzelnen Versuche zu konzipieren und konstruieren, musste zunächst eine theoretische Grundlage geschaffen werden. Sowohl lichttechnische Grundgrößen als auch Grundlagen der Lichtwahrnehmung waren zu erarbeiten. Aufbauend darauf wurden Versuche entworfen, welche die ausgewählten Eigenschaften von Licht demonstrieren. Der Einsatz der benötigten Lichtquellen,

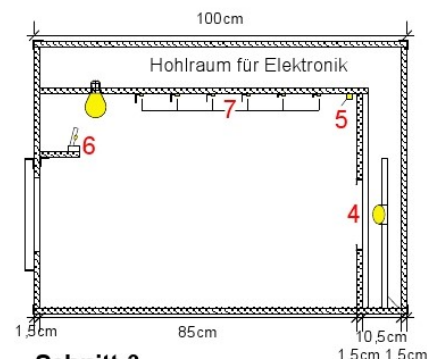
sowie der zur Verfügung stehenden Messtechnik, konnte daraufhin geplant und ausgearbeitet werden. Mithilfe von CAD-Zeichnungen wurde die Grundkonstruktion der Lichtbox dimensioniert und die Leuchtmittel im begrenzten Raum der Box untergebracht (Bild 1).



Schnitt 1

Lichtquellen

- 1 Energiesparlampe kaltweiß
- 2 Glühlampe
- 3 Energiesparlampe warmweiß
- 4 LED Spot Lampe
- 5 USB LED Leuchten
- 6 LED Spotlight
- 7 LED-Streifen



Schnitt 3

Bild 1: Schnittzeichnungen der Lichtbox. Oben: Querschnitt, unten: Längsschnitt.

Im Zuge der praktischen Umsetzung wurde zunächst die statische Konstruktion, bestehend aus Hartschaumplatten, zusammengebaut. Im Anschluss wurden die Leuchtmittel und deren Bedienelemente installiert (Bild 2). Abschließend wurde zu den einzelnen Versuchen eine Versuchsanleitung verfasst.

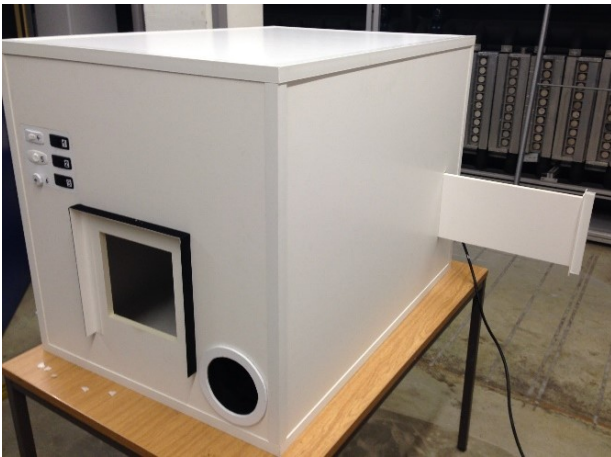


Bild 2: Fotografische Aufnahme der Lichtbox von vorne rechts. Zu erkennen sind Beobachtungsöffnung, Schaltkonsole zur Bedienung der Lichtquellen und eine Aussparung für die rechte Hand zum Bedienen der Messtechnik innerhalb der Box.

4. Ergebnisse

Adaption, Kontrast, Blendung und Farbe lassen sich in der fertiggestellten Lichtbox mithilfe sieben verschiedener Lichtquellen, seitlich einführbarer, versuchsspezifischer Schautafeln und der vorhandenen Messtechnik, darstellen und quantifizieren. Die Versuchsanleitung ermöglicht dem Anwender eine selbstständige Durchführung der Versuche. Die Anleitung beinhaltet neben einem kurzen theoretischen Überblick und der technischen Anleitung der Gerätschaften, auch kleine Übungsaufgaben.

Durch die Beantwortung von kurzen Übungsfragen und einigen Berechnungen kann der Anwender die erlernte Theorie direkt in die Praxis umsetzen

Beispielsweise werden zum Thema Farbe drei Versuche angeboten. Im ersten Versuch soll dem Beobachter der Zusammenhang zwischen Farbtemperatur und ähnlicher Farbtemperatur bewusst gemacht werden. Außerdem soll die ähnlichste Farbtemperatur verschiedener Lichtquellen gemessen, eingezeichnet und der entsprechenden Lichtquelle zugeordnet werden. Im ersten Schritt sind die x- und y-Koordinaten und die Farbtemperatur der eingebauten Lichtquellen mit einem Color-Meter zu messen (Bild 3).



Bild 3: Messung der Farbwerte und der Farbtemperatur von drei verschiedenen Lichtquellen.

In einem weiteren Versuch zum Thema Farbe soll die Farbwiedergabe veranschaulicht werden. Dazu wird eine Schautafel eingelegt. Diese soll nun nacheinander mit den Grundfarben Rot, Grün und Blau bestrahlt werden, um zu zeigen, dass nur diejenigen Farben wiedergegeben werden, die im Farbspektrum des bestrahlenden Lichts enthalten sind (Bild 4).



Bild 4: Wirkung einer farbigen Schautafel beim Bestrahlen mit Rot, Grün und Blau.

5. Fazit

Die entwickelte Lichtbox eignet sich in Verbindung mit der Versuchsanleitung, um die in der Lehre vermittelte Theorie selbstständig und praxisnah zu erfahren. Das Austauschen von Schautafeln und einiger Leuchtmittel sorgt für eine hohe Flexibilität und schnelle Anpassungsfähigkeit der Lichtbox. Zukünftig können dadurch bei Bedarf weitere Versuche umgesetzt werden, beziehungsweise vorhandene Versuche durch den Austausch einiger Lichtquellen variiert werden.

Literatur

- [1] Spieth, Ph. Licht erlebbar machen – ausgewählte Funktionsmodelle in Form einer Lichtbox. Bachelorarbeit, Lehrstuhl für Bauphysik, Universität Stuttgart (2013).



Universität Stuttgart
Lehrstuhl für Bauphysik

Lehrstuhl für Bauphysik

Prof. Dr.-Ing. Schew-Ram Mehra

70569 Stuttgart, Pfaffenwaldring 7, Tel.: 0711/685-66578, Fax: 0711/685-66583

E-Mail: bauphysik@lbp.uni-stuttgart.de