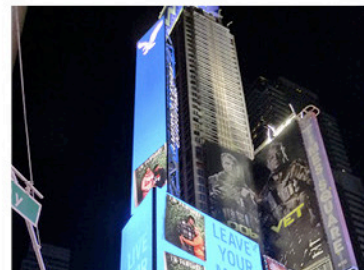
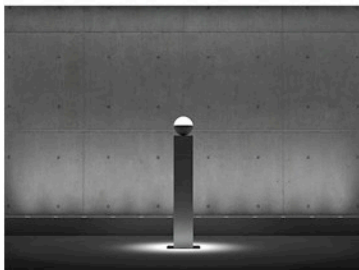
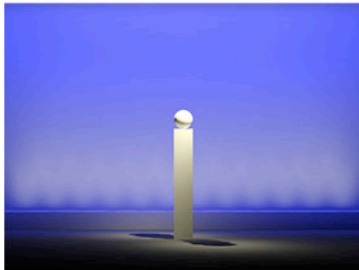
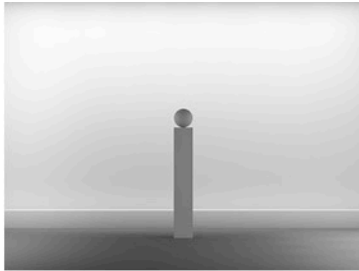


Corporate Lighting: Methoden und Techniken der Architekturbeleuchtung zur Markenkommunikation

Thomas Schielke

Dissertation der Technischen Universität Darmstadt



Zitierhinweis:

Schielke, Thomas: Corporate Lighting: Methoden und Techniken der Architekturbeleuchtung zur Markenkommunikation. - Darmstadt, Techn. Univ., Diss., 2014. - [online].

URI: <http://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/id/eprint/3466>

URN: urn:nbn:de:tuda-tuprints-34666

Corporate Lighting: Methoden und Techniken der Architekturbeleuchtung zur Markenkommunikation

Dissertation zur Erlangung
der Doktorwürde der Ingenieurwissenschaften

vom Fachbereich Architektur
der Technischen Universität Darmstadt
genehmigte Dissertation

vorgelegt von
Dipl.-Ing. Thomas Schielke
geboren in Eisenhüttenstadt

Erstreferent: Prof. Karl-Heinz Petzinka, Kunstakademie Düsseldorf
Korreferent: Prof. Johann Eisele, Technische Universität Darmstadt

Einreichungstermin: 26.11.2013
Prüfungstermin: 4.3.2014

Erscheinungsort: Darmstadt 2014
Hochschulkennziffer D17

Abstract

This work analyses architectural lighting as an element of brand communication. The lighting is comprehended as the message of a sender, which has an impact on the appearance of architecture. In the context of experiments and case studies, the effects of lighting on the appearance will be examined for a neutral space and for interiors and exteriors in the retail and service sectors. Illuminance, luminance distribution, as well as the light spectrum and dynamic serve as independent variables of lighting. A model for the brand personality with the four factors of temperament, competence, attractiveness and naturalness will be drawn upon for the appearance as an independent variable, as well as a sociological model with the two factors of style and price for social milieus. The experiments are carried out in real space and using light simulations. The results provide correlations between the perception of brightness, contrast, colour temperature and colourfulness and the factors for the two models relating to the appearance. In individual cases models exist for predicting the appearance on the basis of the subjective evaluation of light. This work documents significant differences for both models with respect to the appearance due to an alteration of the light physics parameters of luminous intensity distribution and light spectrum. The economic analysis of the experiments did not result in any significant correlations between higher investment or operating costs and a correspondingly higher subjective price impression of the various lighting situations. Case studies on design guidelines for lighting prove the various lighting design and lighting technology strategies, as well as the processes in business practice. The semiotic analysis of case studies considers architectural lighting as symbol, the properties of the appearance as the object and the consumer as the interpretant, and discusses strengths and weaknesses in communication. In this way, the work produces a differentiated connection between architecture, lighting and marketing.

Keywords:

Architecture, Lighting, Marketing, Corporate Identity, Branding, Colour, Simulation, Brand personality, Social milieus, Semiotics, Retailing, Sustainability, LED, Psychophysical experiments, Price image

Executive Summary

Lighting in the retail market not only enhances the visibility and attractiveness of products, it also conveys a brand image by means of illuminated architecture. Companies have used lighting for brand communication, but this relationship has so far not been comprehensively analysed with regard to direction and intensity. Therefore, this study analyses how different lighting designs have an effect on the perception of the social environment and brand personality as part of the corporate visual image. An adequate lighting concept could subsequently support brands in their differentiation and identification with the target group and facilitate purchase decisions. Corporate visual guidelines for lighting have therefore been used to document this marketing strategy. From a semiotic perspective lighting becomes a medium to communicate corporate values to the customer.

Method

The combination of experiments, case studies and surveys for interiors and exteriors, as well as for various market segments, placed the research work on a broad basis. The experiments in real and simulated spaces included 210 light scenes and more than 1100 people with 30 persons per light scene on average. In addition, international case studies linked the experimental findings to practice and reveal that brand communication has developed into an essential factor for new and revised light installations. Further on, surveys among different companies and lighting designers provide insights into the practical experience with corporate visual guidelines for lighting.

Major findings

- **Lighting changes corporate visual image:** Different luminous intensity distributions and light spectrums could change the social milieu with the factors style and price, as well as the brand personality with the factors temperament, competence, attractiveness and naturalness.
- **Accentuation for modern and temperamental image:** Changing from uniform general lighting to accent lighting facilitates a modern and temperamental impression.
- **Blue wallwashing increases price image, competence, attractiveness and naturalness** when compared to general lighting.
- **Accentuation or wallwashing results in more temperament and attractiveness** for various salesrooms in comparison to general lighting.
- **Combined luminous intensity distributions lead to more modern and temperamental images** for various interiors when compared to a single luminous intensity distribution.
- **Coloured light results in a more modern and temperamental image** as contrast to white lighting. However, price perception, competence and naturalness lessens correspondingly. Generally, it is advisable to plan high colour rendering for objects in the room.
- **Dynamic saturated colours result in cheaper, less temperamental and less competent images** based on a red, green and blue background compared to bluish sequences.
- **Lighting alters price perception:** Changing the type of lighting modifies the price impression, but this effect does not correlate with investment and operating costs of the lighting system. A striking brand image does not necessarily entail higher energy consumption. Good lighting could add value for the business by the enhanced brand identity.
- **Interaction with materials and neighbourhood:** The brand image changes with different wall materials and neighbouring buildings when illuminated.
- **Design guidelines for lighting:** Effective documentation for strategic branding.
- **Semiotics for analysing interdependencies:** A matrix for semiotics helps to analyse critical factors for brand communication.
- **Sustainability concept:** Social, ecological and economic factors create a broad basis for sustainability evaluation.

Summary

The work "Corporate lighting: Methods and techniques of architectural lighting for brand communication" has examined lighting as a message between the sender and the recipient in order to determine the effect of various lighting concepts on the appearance of architecture. The analyses of the experiments and case studies for the first time indicate differentiated links between architectural lighting and the appearance for brand communication for interiors and exteriors, as well as for urban spaces. This provided an extensive basis for theoretical and practical findings. This basis can be used for subsequent research on the topic of lighting and marketing.

Theoretical findings

The work analysed the relation between architectural lighting and the visual appearance of companies with experiments and case studies. This resulted in an expansion of the lighting design criteria frequently oriented to visual function and visual comfort to include qualitative criteria in the areas of semantics and marketing. The documented change to the appearance brought about by lighting thus provides companies with a basis for using architectural lighting for brand communication. With reference to the appearance, the work was based on the one hand on a two-dimensional sociological model with the axes of "social situation" and "value orientation" (U. Becker & Nowak 1982), which were designated as style and price. On the other hand, a model for brand personality (Raffelt 2012) with the four properties of temperament, competence, attractiveness and naturalness were used. Because the sociological model has been tested and updated over a longer period in various market segments, it is used very broadly for purposes of marketing research in Germany, although some critics complain of its lack of internal consistency. The classification of the light scenes into social milieus provides, for example, a valuable basis for adapting the lighting to the desired target group. The model for brand personality is based, on the other hand, in a more recent work that has been much cited internationally (Aaker 1997), and which was adapted to the environment of architecture and Germany by Raffelt. It offers a high degree of validity of the brand personality for the built environment. The advantage of a model for brand personality lies in the orientation towards the symbolic dimension of an environment in comparison to product-oriented attributes, for which the focus tends to be more on function.

The perception of light with the properties of brightness, contrast, colour temperature and colourfulness only made it possible in a few cases to develop models for forecasting the appearance, although significant correlations were recognisable. In contrast, significant differences in the appearance due to the luminous intensity distribution and the light spectrum could be documented as independent variables. In the case of experiments in which the environment changed in addition to the lighting as an independent variable, interactions involving various surface materials or different neighbouring structures could be observed, while different interior furnishings showed hardly any interactions with reference to the appearance. There were no significant connections between the costs of lighting systems and the price perception of a lighting situation.

Semiotics provided a model for describing lighting as a symbol for the communication between companies and consumers. The semiotic matrix for architectural lighting is suited to evaluating the quality of lighting as a symbol and classifying historical changes. The perception-oriented classification into three lighting principles proved itself for the differentiation of lighting with reference to the type of information (Kelly 1952). The historical analysis of lighting for strategic brand communication uncovered individual examples from companies from around 1900 in comparison to the first uniformly illuminated sales spaces for brands as of around 1990. The case studies showed that

lighting is used internationally for interiors and exteriors to establish an appearance, and is also of relevance for urban planning. The case studies made it possible to check the experimental examinations with a view to generalisation and to recognise congruities for the properties of price, style and temperament in the context of the analysis of the combined lighting scenes in comparison to only one type of lighting. With reference to the impact of the light spectrum there were also congruities between the experiments and the case studies for the segments supermarket and car rental with respect to the property of temperament. A model with sociological, ecological and economic criteria made it possible to evaluate the sustainability of lighting for brand communication.

From a methodological perspective, the experiments with real three-dimensional situations and virtual two-dimensional visualisations resulted in no significant differences between the indices for light and appearance, with the exception of the properties of colour temperature and colourfulness, so that a high degree of validity was given for the appearance properties in the experiments with simulations. Various sequences of light scenes within an experiment showed no significant differences when evaluating light and appearance. This means that the experiments with a fixed sequence can be evaluated as non-critical in comparison to a random experimental structure. The visibility of the luminaires also had no significant influence on the evaluation of a fashion business. The design of the luminaires as a possible influencing factor was therefore not examined in a more differentiated fashion. In addition to this, no pronounced differences were recognisable between women and men when evaluating light scenes. Consequently, the experiments with an unequal distribution of men and women could be evaluated as non-critical with respect to gender as an influence factor. An international comparison also showed no noteworthy differences for the evaluation of light and appearance, so that an indication for the generalisation of the results exists for the experiments carried out exclusively with one cultural group. The detailed simulations on the basis of the software 3ds Max achieved closer proximity to reality in the experiments than the more abstract simulations with the software Dialux. The reliability of the indications was greater in the context of the experiments for brand personality than for the social milieu. The lowest degree of reliability was found in the style index for the value orientation in the social milieu. The combination of experiments, case studies and surveys for interiors and exteriors, as well as for various market segments, placed the research work on a broad basis on the whole.

Practical findings

The appearance of spaces could be changed using different luminous intensity distributions and the light spectrum, so that lighting is able to make a contribution to establishing a visual appearance of companies. Lighting thus offers companies the option to differentiate themselves from other brands, to facilitate orientation for customers when comparing businesses and to enable better identification with the target group. Social milieu (U. Becker & Nowak 1982) with the dual-axis model of social situation and value orientation, which can be interpreted as price and style, provide a widely distributed system for positioning brands. A model with the four dimensions of temperament, competence, attractiveness and naturalness has proven to be reliable for describing the brand personality of architecture (Raffelt 2012). A change to the luminous intensity distribution, for example, with general lighting, accentuation, wallwashing or projection, as well as the use of various light spectra had a significant influence on both the social milieu and the brand personality of a space. Accent lighting could be used for a modern and temperamental impression in neutral interiors instead of general lighting. The impression of a more expensive, more competent, more attractive and more natural environment can be achieved in a neutral interior with blue wallwashing instead of general lighting. When used in the interiors of various

salesrooms, accent lighting or wallwashing resulted in a more pronounced perception of temperament and attractiveness in comparison to general lighting.

Combined luminous intensity distributions, such as accent lighting in combination with blue wallwashing or projection, had a greater impact in neutral interiors in comparison to a single luminous intensity distribution, such as general lighting or accent lighting, with respect to all properties of social milieu and brand personality. This means that consumers interpret these combined situations as more expensive, more modern, more temperamental, more competent, more attractive and more natural. A more modern and more temperamental impression was also determined for various interior uses with combined luminous intensity distributions in comparison to the exclusive use of a single luminous intensity distribution.

With a view to the impact of various light spectra, one could determine for a neutral interior that blue wallwashing was viewed as being of higher quality, more attractive and more natural in comparison to various types of white lighting. Correspondingly, the impression of modernity and temperament lessened. For various interior applications, different light spectra made a more modern, more temperamental and more attractive impression than white light situations. However, the perception of competence and naturalness lessened correspondingly. The combination of coloured wallwashing with projection resulted in a more modern and more temperamental appearance than white light scenes. However, the properties of competence and naturalness were reduced. When saturated colours like red, green and blue were used as dynamic background lighting as opposed to colour sequences in the blue range, this resulted in a cheaper, less temperamental and less competent impression. In the case of coloured lighting, however, it is generally advisable to plan for a high level of colour rendering for objects in the room, for example, products, and to use coloured lighting for the background, as was the case in the experiments.

An important aspect for the positioning of brands has its origins in the price impression of the products and salesrooms. The results of the work showed that the price impression could be significantly altered with another type of light, but that this effect did not correlate with the investment and operating costs of the lighting system. This means that an increased impression of the price need not necessarily involve higher costs for the lighting system and that good planning also makes it possible to create an increased perception of the price of the space with more affordable lighting systems. Companies should also consider the value added for the enhanced brand identity communication with adequate lighting design when looking at investment and running costs.

When using various wall materials for a neutral, white plastered surface, it is advisable to examine the potential impact of material colours and textures on the individual properties of appearance, as significant differences were discovered. Similar interactions also exist with different neighbouring buildings, which in some cases have an effect on the appearance. In comparison to this, fewer interactions with reference to the appearance resulted from different furnishings.

The surveys for various brands show that design guidelines for lighting exist in practice in different market segments, which make it possible to design and document the appearance of companies holistically. In the process, the lighting of the space was considered to be less important than the lighting of the displayed products and the effect of the light on the atmosphere more important than the design of the luminaires. Design aspects are also of more relevance to companies than technical aspects of the design guidelines. Specialist designers attributed increasing importance to the design guidelines for lighting in the context of brand communication.

The matrix for the semiotics of architectural lighting and appearance offers companies and designers the possibility to register the semiotic interdependencies of the lighting concept and appearance, and to critically reflect upon these. The overview of the social, ecological and economic dimensions of lighting design also created a broad basis for the evaluation of sustainability in the conceptualisation of lighting for brand communication.

Zusammenfassung

Die Arbeit analysiert Architekturbeleuchtung als Element zur Markenkommunikation. Die Beleuchtung wird als Nachricht eines Senders verstanden, die sich auf das Erscheinungsbild von Architektur auswirkt. Mit Experimenten und Fallstudien werden die Effekte der Beleuchtung auf das Erscheinungsbild für einen neutralen Raum sowie für Innenräume und Außenräume im Bereich Einzelhandel und Dienstleistung untersucht. Bei der Beleuchtung dienen Beleuchtungsstärke, Leuchtdichteverteilung sowie Lichtspektrum und Dynamik als unabhängige Variablen. Für das Erscheinungsbild als abhängige Variable wird ein Modell zur Markenpersönlichkeit mit den vier Faktoren Temperament, Kompetenz, Attraktivität und Natürlichkeit herangezogen sowie ein soziologisches Modell mit den zwei Faktoren Stil und Preis für soziale Milieus. Die Experimente erfolgen im realen Raum wie auch mittels Lichtsimulationen. Die Resultate ergeben Korrelationen zwischen der Empfindung von Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur und Farbigkeit und den Faktoren zu den beiden Modellen zum Erscheinungsbild. In Einzelfällen bestehen Modelle zur Voraussage des Erscheinungsbildes auf Basis der subjektiven Bewertung von Licht. Die Arbeit weist signifikante Unterschiede für beide Modelle zum Erscheinungsbild durch Veränderung der lichtphysikalischen Größen von Lichtstärkeverteilung und Lichtspektrum nach. Aus der ökonomischen Analyse der Experimente ergaben sich keine signifikanten Korrelationen zwischen höheren Investitions- oder Betriebskosten und einem entsprechend höheren subjektiven Preiseindruck der verschiedenen Beleuchtungssituationen. Fallstudien zu Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung belegen die unterschiedlichen lichtplanerischen und lichttechnischen Strategien sowie deren Prozesse in der unternehmerischen Praxis. Die semiotische Analyse von Fallstudien betrachtet die Architekturbeleuchtung als Zeichen, die Merkmale des Erscheinungsbildes als Objekt sowie den Konsumenten als Interpretant und diskutiert Stärken und Schwächen in der Kommunikation. Auf diese Weise stellt die Arbeit eine differenzierte Verbindung zwischen Architektur, Beleuchtung und Marketing her.

Schlagworte:

Architektur, Beleuchtung, Marketing, Corporate Identity, Markenbildung, Farbe, Simulation, Markenpersönlichkeit, Soziale Milieus, Semiotik, Einzelhandel, Nachhaltigkeit, LED, Psychophysikalische Experimente, Preiseindruck

Danksagung

Das Interesse an der Architekturbeleuchtung verdanke ich Harald Hofmann, der mich seit meiner Zeit als studentischer Mitarbeiter am Lehrstuhl für Entwerfen und Beleuchtungstechnik in diesem Feld begleitet hat. Die Perspektive zu wechseln und kritisch Erkenntnisse zu hinterfragen, haben mir Horst Hermann, Johann Eisele und Karl-Heinz Petzinka ermöglicht. Danken möchte ich auch Christoph Schierz für den Blick und die Kritik von außen auf meine Arbeit an der TU Darmstadt.

Sehr dankbar bin ich für die vielseitigen Anmerkungen zu meiner Arbeit den Experten aus dem Bereich Lichttechnik, Psychologie und Marketing. So habe ich sehr die Gespräche geschätzt mit Kevin Houser zu Aspekten der Wahrnehmung von Licht. Steve Fotios danke ich für die kritischen Diskussionen bei dem Doktorandenkolloquium in Sheffield mit Gastkritikern wie Jennifer Veitch, Peter Boyce und Jens Christoffersen. Von Peter Richter und Kai Schuster habe ich wertvolle Anregungen zur Architekturpsychologie erhalten. Ursula Raffelt danke ich für die Gespräche und ihre Arbeit, die mir ermöglichte, auf Begriffen der Markenkommunikation aufzubauen. Im Bereich Marketing habe ich sehr die Kooperation mit Stephan Zielke und seinen Studierenden für die Studie zur Preiswahrnehmung geschätzt. Bedanken möchte ich mich bei ERCO für die Option unter anderem das Lichtlabor nutzen zu können, Simulationen durchführen zu lassen und wertvolle Gesprächspartner zu finden. Mein besonderer Dank gilt Veronika Monheim und Christian Hoffmann für die Erstellung von Lichtsimulationen. Axel Groß danke ich ebenfalls für die Kooperation bei den Lichtsimulationen.

Ohne die zahlreichen Hochschulgruppen, die bereit waren sich an den Experimenten als Probanden zu beteiligen, sei es im Lichtlabor oder bei online Umfragen, wäre die Studie in dem Umfang bei weitem nicht möglich gewesen. Ihnen gilt mein ausdrücklicher Dank sowie den Professoren für die kooperative Mitwirkung. Dank bekunden möchte ich auch Maren Leudesdorff für die Anfertigung ihrer Master Thesis. Sie hat eine wertvolle Perspektive auf das Interieur entwickelt, auf die ich mich beziehen konnte. Den Studenten der Hochschule Wismar danke ich besonders für das spannende Seminar in der Anfangsphase der Arbeit, das den Blick auf internationale Trends schärfte.

Für inspirierende Gespräche in New York und Boston bedanke ich mich zudem sehr herzlich bei Howard Brandston, Charles Stone, Paul Gregory, William Lam, Enrique Peiniger, David Singer, Stephen Margulies und David Gersten. Maria Thompson danke ich für die Motivation, mich auf eine Dissertation einzulassen und große Schritte zu wagen. Die Gespräche mit Dietrich Neumann ermöglichten mir dankenswerterweise, meinen Horizont für die historische Dimension von Architekturbeleuchtung zu erweitern. Dem IALD Education Trust danke ich für die Förderung meiner Arbeit durch ein Stipendium.

Die kompetente Durchführung der statistischen Berechnungen hat mir Anne Ziesenitz ermöglicht, wofür ich mich herzlich bedanken möchte. Thomas Krumm danke ich für die Unterstützung beim Korrektorat und Thomas Kotzur für die Titelseitengestaltung.

Mein finaler Dank gilt meiner Familie und meiner Frau. Meinen Eltern bin ich zutiefst dankbar für alle Ermutigung von Klein an und die Chancen, vieles gemeinsam sehen und lernen zu können. Meiner Frau bin ich sehr verbunden für ihr Verständnis während der langen und arbeitsintensiven Bearbeitungsphase.

Inhaltsverzeichnis

Abstract	IV
Executive Summary	V
Summary	VI
Zusammenfassung	IX
Danksagung	X
Inhaltsverzeichnis	XI
1 Einleitung	1
1.1 Relevanz	1
1.2 Fragestellung	2
1.3 Methodiken	3
1.4 Struktur der Arbeit	4
2 Architektur und Erscheinungsbild	6
2.1 Corporate Identity	6
2.2 Architektursemiotik	12
2.3 Geschichte der Unternehmensarchitektur	19
2.4 Typologien der Unternehmensarchitektur	22
3 Licht und Erscheinungsbild	24
3.1 Größen und Merkmale von Licht	24
3.2 Wahrnehmung von Licht und Raum	27
3.2.1 Physiologie des Auges	27
3.2.2 Farbwahrnehmung	28
3.2.3 Wahrnehmung der visuellen Umgebung	28
3.2.4 Reaktionen auf Licht	30
3.2.5 Rahmenbedingungen für Experimente	31
3.3 Lichtkonzepte	38
3.4 Geschichte der Architekturbeleuchtung	40
4 Lichttechnik und Beleuchtungsarten	45
4.1 Lichtquellen	45
4.2 Steuerung	48
4.3 Beleuchtungsarten	48
4.3.1 Innenraum	49
4.3.2 Außenraum	50
4.4 Ökologische und ökonomische Faktoren	50
5 Analyse	53
5.1 Theoretischer Hintergrund und Hypothesen der Experimente	53
5.1.1 Empfindung von Licht und Erscheinungsbild	54
5.1.2 Lichtstärkeverteilung und Erscheinungsbild	55
5.1.3 Lichtspektrum und Erscheinungsbild	56
5.1.4 Ökonomische Werte und Preisempfinden	56
5.1.5 Einfluß Umgebung auf Erscheinungsbild	57
5.1.6 Validität	57
5.1.7 Gestaltungsrichtlinien in der Praxis	58

5.2	Methodik	59
5.2.1	Merkmale der Forschungsqualität	59
5.2.2	Methoden	60
5.2.3	Versuchsablauf	62
5.2.4	Verfahren zur Datenauswertung	66
5.3	Bewertungskriterien	66
5.3.1	Licht	67
5.3.2	Erscheinungsbild	67
5.3.3	Technik	68
5.4	Experimente im neutralen Innenraum	69
5.4.1	E01: Beleuchtungsarten	71
5.4.2	E02: Matrix Beleuchtungsarten	78
5.4.3	E03: Licht und Material	83
5.4.4	E04: Farbige Beleuchtung	88
5.4.5	E05: Dynamische Beleuchtung	91
5.5	Experimente in Innenräumen mit unterschiedlicher Nutzung	96
5.5.1	E06: Modegeschäft - Beleuchtungsarten	98
5.5.2	E07: Modegeschäft - Beleuchtungsarten und Preiswahrnehmung	104
5.5.3	E08: Modegeschäft - Einrichtungsvarianten	107
5.5.4	E09: Kaufhaus	113
5.5.5	E10: Gastronomie	117
5.5.6	E11: Auditorium	120
5.5.7	E12: Multifunktionsraum	124
5.5.8	E13: Autohaus	129
5.6	Experimente im Außenraum mit unterschiedlicher Nutzung	134
5.6.1	E14: Fassade Modehaus	135
5.6.2	E15: Fassade Modehaus im Kontext	140
5.6.3	E16: Fassade Bürogebäude	144
5.7	Fallstudien Innenraum	147
5.7.1	Modehäuser	150
5.7.2	Supermärkte	155
5.7.3	Autohäuser	158
5.7.4	Autovermietungsfilialen	160
5.7.5	Computergeschäfte	162
5.8	Fallstudien Außenraum	164
5.8.1	Einkaufszentren	166
5.8.2	Bürogebäude	168
5.8.3	Hotels	171
5.8.4	Tankstellen	174
5.8.5	Unterhaltungs- und Einkaufszonen	176
5.9	Gestaltungsrichtlinien	180
5.9.1	Marktsegment: Allgemein	180
5.9.2	Marktsegment: Automobil	183
5.9.3	Entwicklung aus Planersicht	187

6	Ergebnisse	189
6.1	Resultate	189
6.1.1	Empfindung von Licht und Erscheinungsbild	191
6.1.2	Lichtstärkeverteilung und Erscheinungsbild	194
6.1.3	Lichtspektrum und Erscheinungsbild	198
6.1.4	Ökonomische Werte und Preisempfinden	204
6.1.5	Einfluss der Umgebung auf das Erscheinungsbild	204
6.1.6	Architektursemiotik	206
6.1.7	Nachhaltigkeit	208
6.2	Allgemeine Untersuchungskritik	210
6.2.1	Interne Validität	210
6.2.2	Externe Validität	211
6.2.3	Konsistenz	212
6.2.4	Neutralität	214
6.3	Gestaltungsrichtlinien in der Praxis	214
6.4	Relevanz der Ergebnisse	216
7	Zusammenfassung	217
7.1	Erkenntnis	217
7.2	Ausblick	220
8	Verzeichnisse	221
8.1	Literaturverzeichnis	221
8.2	Abbildungsverzeichnis	240
8.3	Tabellenverzeichnis	245
9	Anhang	249
9.1	Ergebnisse und Analysen der Experimente	249
9.2	Abbildungen	288
9.3	Tabellen	298
10	Erklärung	353
11	Lebenslauf	354

1 Einleitung

Die Architekturbeleuchtung dient zur Wahrnehmung von Räumen und zur Unterstützung der Atmosphäre. Neben der Verbesserung der Orientierung, dem Sichtbarmachen von räumlichen Merkmalen, dem Schaffen guter Sehbedingungen bezieht die Architekturbeleuchtung die ästhetische Wirkung einer räumlichen Umgebung ein. Die Beleuchtung kann damit Einfluss auf das Erscheinungsbild eines Raumes und auf die Gemütsverfassung eines Menschen haben, indem sie eine Bedeutung kommuniziert. Gestalter nutzen bei Unternehmen seit etwa 1900 die visuelle Umgebung, um bestimmte Emotionen beim Menschen zu generieren. Als Basis für den Aufbau eines Erscheinungsbildes dient zunächst die Architektur. Das Erscheinungsbild im Allgemeinen setzt sich aus den Faktoren Verhalten zwischen Unternehmen und Kunden, Kommunikation und Symbolik zusammen. Die Innen- und Außenräume gehören dabei zu den wichtigen Medien zur Kommunikation und zum Aufbau einer Symbolik. Die Wahrnehmung des Raumes hängt dabei auch von der Beleuchtung ab, die die Wirkung verschiedener Merkmale des Erscheinungsbildes beispielsweise durch die Lichtstärkeverteilung oder das Lichtspektrum verstärken oder reduzieren kann. Nicht nur Grafikdesign, Farbgestaltung und Materialwahl gehören zu den Elementen, um eine Corporate Identity als strategische Selbstdarstellung zu erzeugen, sondern auch die Beleuchtung ist zunehmend zu einem Einflussfaktor für den Aufbau einer Corporate Identity geworden. In Analogie zu Corporate Architecture, als Teil des Corporate Designs, wird die entsprechende Beleuchtung als „Corporate Lighting“ bezeichnet. Die Beleuchtung dient dabei als Medium, um Informationen und Werte des Erscheinungsbildes von einem Unternehmen an den Kunden zu kommunizieren. Die quantitative Beleuchtungsplanung, die sich auf die Einhaltung einer ausreichenden Beleuchtungsstärke und der Normen richtet, reicht nicht zur Klärung der Frage aus, auf welche Weise Beleuchtung als strategisches Instrument der Kommunikation wirkt. Im Gegensatz zu der quantitativen Lichtplanung, die sich auf die funktionalen Beleuchtungsanforderungen von Sehaufgaben richtet, arbeitet die qualitative Lichtplanung mit der Wahrnehmungspsychologie an einem ganzheitlichen Konzept, das zusätzlich die psychologischen Bedürfnisse wie Orientierung, Verständlichkeit und Kommunikation einbezieht. Die Bühnenbeleuchtung geht in ihren Zielen einen Schritt weiter als die Architekturbeleuchtung, indem sie zwar einerseits die Strukturen des Bühnenbildes zeigt, aber zugleich auch Illusionen schafft und die ästhetische Wirkung in den Vordergrund rückt. Die Beleuchtung als Teil der technischen Gebäudeausrüstung erhält in diesem Zusammenhang nicht nur eine Bedeutung für die menschliche Sehfunktion, sondern kann durch die emotionale Wirkung auch das visuelle Erscheinungsbild im Hinblick auf die Kommunikation von bestimmten Werten der Corporate Identity unterstützen. Diese emotionalen und kognitiven Reaktionen können bei Kunden zur Identifizierung mit einer Marke beitragen und zum Kaufen anregen oder abneigend wirken.

1.1 Relevanz

Visuelle Gestaltungsrichtlinien haben eine hohe Bedeutung für die strategische Kommunikation von Corporate Identity erhalten. Dies betrifft sowohl die Gestaltung von Innen- als auch Außenräumen und reicht von kleinen Verkaufsräumen bis hin zum Erscheinungsbild von Stadträumen. Die Berücksichtigung nachhaltiger Beleuchtungskonzepte sowie effizienter Leuchtmittel trägt zur ökologischen wie ökonomischen Relevanz bei. Für den strategischen Einsatz von Beleuchtung zum Erreichen eines bestimmten Erscheinungsbildes oder einer Corporate Identity existieren zahlreiche Beispiele im Innen- wie im Außenraum, die belegen, wie bedeutsam die

Beleuchtung zur Kommunikation ist. In der Praxis existieren einzelne Bauwerke, wie Konzernzentralen von Unternehmen wie auch serielle Raumstrukturen, die aus internationalen Netzen von Markengeschäften bestehen. Gestaltungsrichtlinien zum Einsatz von Tageslicht unterstreichen die Motivation von Unternehmen, eine natürliche Atmosphäre zu schaffen. Außerdem begleiten immer häufiger Lichtmasterpläne städtebauliche Maßnahmen, die für das Stadtmarketing eine spezifische Nachtidentität definieren sollen. In der Debatte um mehr Nachhaltigkeit stellt sich für Unternehmen wie für Fachplaner die Frage, wie sich die Beleuchtung zur Markenkommunikation angemessen in die gesamte Energiebilanz integrieren lässt und sich Lichtkonzepte ökonomisch realisieren lassen. Bei der Literaturrecherche lässt sich erkennen, dass kaum umfassende interdisziplinäre Studien vorliegen, die auf den Einfluss von Beleuchtung auf die Wahrnehmung von Architektur im Kontext der Markenkommunikation eingehen.

Über die Kombination von bestehenden und neuen Theorien im Bereich von Architekturbeleuchtung und Markenkommunikation präsentiert die Arbeit neue Verbindungen und zeigt insbesondere Zusammenhänge zwischen lichtphysikalischen Größen und dem Erscheinungsbild auf. Die Einbeziehung der Semiotik stellt ebenfalls einen neuen Schritt dar, um die Wirkung von Architekturbeleuchtung zu analysieren. Eine Vielzahl von Lichtsimulationen ermöglichte es, bei den Experimenten Beleuchtungsalternativen effizient und differenziert überprüfen zu können. Im Vergleich zu anderen Arbeiten, die sich häufig mit auf die Sehleistung oder Sehkomfort ausgerichteten Kriterien der Beleuchtung befassen, enthält diese Arbeit eine Erweiterung um qualitative Kriterien zur Markenkommunikation. Die Beleuchtung wird hier einer Nachricht verstanden, die sich auf das Erscheinungsbild von Architektur auswirkt. Bei der Auswahl der Architektur- und Beleuchtungssituationen wurde Wert auf eine hohe Praxisnähe gelegt, um wenig realistische Umgebungen zu vermeiden, wie sie bei Laboruntersuchungen entstehen. Gleichzeitig wurden unterschiedliche Nutzungen für Innen- und Außenräume sowie verschiedene Lichtkonzepte einbezogen, um spezifische sowie differenzierte Aussagen treffen zu können in Relation zu Studien die nur zwei oder wenige prototypische Situationen gegenüberstellen. Zusätzlich wurde bei den Experimenten der Einfluss der Umgebung untersucht, um einen hohen Anwendungsbezug zu erhalten. Die Analysen zur Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit sowie ein hoher Detaillierungsgrad bei den Simulationen zählen ebenfalls zu den Besonderheiten der Arbeit. Die breite Einbeziehung von Theorien aus den Bereichen Architektur, Beleuchtung, Marketing, Wahrnehmung und Semiotik unterscheidet die Arbeit von anderen Studien, die einen engeren technischen Fokus setzen.

1.2 Fragestellung

Die Arbeit befasst sich mit der Frage, welche Beziehungen zwischen lichtphysikalischen Größen innerhalb der qualitativen Lichtplanung und der Bewertung des Erscheinungsbildes im Kontext der Markenkommunikation bestehen. Zu den zentralen Fragestellungen dieser Arbeit zählen folgende:

1. Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Empfindung von Licht und der Bewertung des Erscheinungsbildes im Kontext der Markenkommunikation?
2. Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem technischen Merkmal der Lichtstärkeverteilung im Raum und der Bewertung des Erscheinungsbildes?
3. Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem lichttechnischen Merkmal des Lichtspektrums und der Bewertung des Erscheinungsbildes?
4. Besteht ein Zusammenhang zwischen der Preisempfindung von unterschiedlich beleuchteten Räumen und den Kosten der Beleuchtungsanlagen?

1.3 Methodiken

Zur Analyse der Zusammenhänge von Architekturbeleuchtung und Erscheinungsbild (Abbildung 1) kommen unterschiedliche Forschungsmethoden zum Einsatz, um eine ganzheitliche Perspektive zu erhalten und Nachteile einzelner Verfahren auszugleichen. Die Methode des Experiments erlaubt kausale Beziehungen zu ermitteln sowie die flexible Steuerung der unabhängigen Beleuchtungsvariablen und die Messung mehrerer abhängiger Variablen. Zu den unabhängigen Beleuchtungsvariablen gehören die lichtphysikalischen Größen Beleuchtungsstärke, Lichtstärkeverteilung, Lichtspektrum und Dynamik. Die Indizes für die Empfindung von Licht und Erscheinungsbild als abhängige Variablen sowie die Messverfahren stützen sich auf bereits existierende theoretische Grundlagen. Zu den Indizes für die Empfindung von Licht zählen die Merkmale Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur und Farbigkeit. Für die Klassifizierung über soziale Milieus als Teil des Erscheinungsbildes dient ein zweidimensionales Modell, das sich mit der sozialen Lage und Werteorientierung befasst (U. Becker & Nowak 1982). Für die Messung der Markenpersönlichkeit kommt ein auf Aaker (Aaker 1997) basierendes, aber durch Raffelt (Raffelt 2012) der Architektur angepasstes Modell mit vier Faktoren zur Verwendung: Temperament, Kompetenz, Attraktivität und Natürlichkeit (Abbildung 2). Als Skala für die Bewertung der vier abhängigen Variablen zur Empfindung von Licht und der sechs abhängigen Variablen zum Erscheinungsbild dient im Allgemeinen eine sieben Punkte Likert-Skala mit jeweils zwei Items.

Die Berechnung der Investitions- und Betriebskosten ermöglicht eine wirtschaftliche Analyse der Beleuchtungsanlagen. Als Basis für eine gute Verallgemeinerbarkeit der Experimente dient zunächst ein neutraler Innenraum. Simulationen bieten ein zusätzliches Potenzial, um unabhängige Variablen zu variieren und unterschiedliche Nutzungen für den Innen- und Außenraum effizient zu testen, wenn sich Situationen nicht mit einem angemessenen Aufwand in der Realität verwirklichen lassen. Die Gegenüberstellung von Lichtszenen in einem realen Raum mit Lichtsimulationen ermöglicht eine Aussage zur Zuverlässigkeit der Simulationen. Dieser Ansatz der Simulationen gestattet zudem einen Vergleich des neutralen Raumes mit spezifischen Nutzungen.

Die Auswertung von Fallstudien an Hand semiotischer Theorien ergibt darüber hinaus Aufschluss, wie Beleuchtungskonzepte in der Praxis regional oder weltweit funktionieren und dient zur Verifizierung der experimentellen Erkenntnisse. Das historisch interpretierende Verfahren trägt dazu bei, die Entwicklungslinie von Licht zur Markenkommunikation aufzuzeigen. Die Auswertung gegenwärtiger Quellen erschließt zudem aktuelle Tendenzen und Diskussionen. Zur Evaluierung, ob und in welcher Form Unternehmen und Lichtplaner die Beleuchtung zur Markenkommunikation nutzen, erfolgen Befragungen.

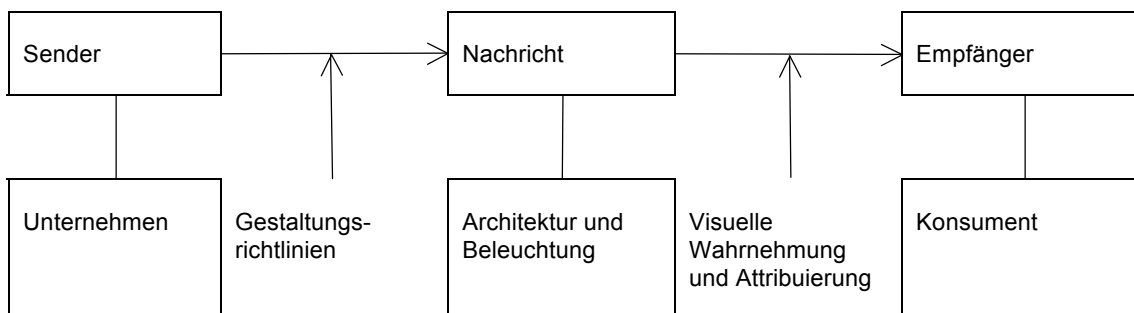


Abbildung 1: Modell zur Kommunikation mit Prozess und Beteiligten

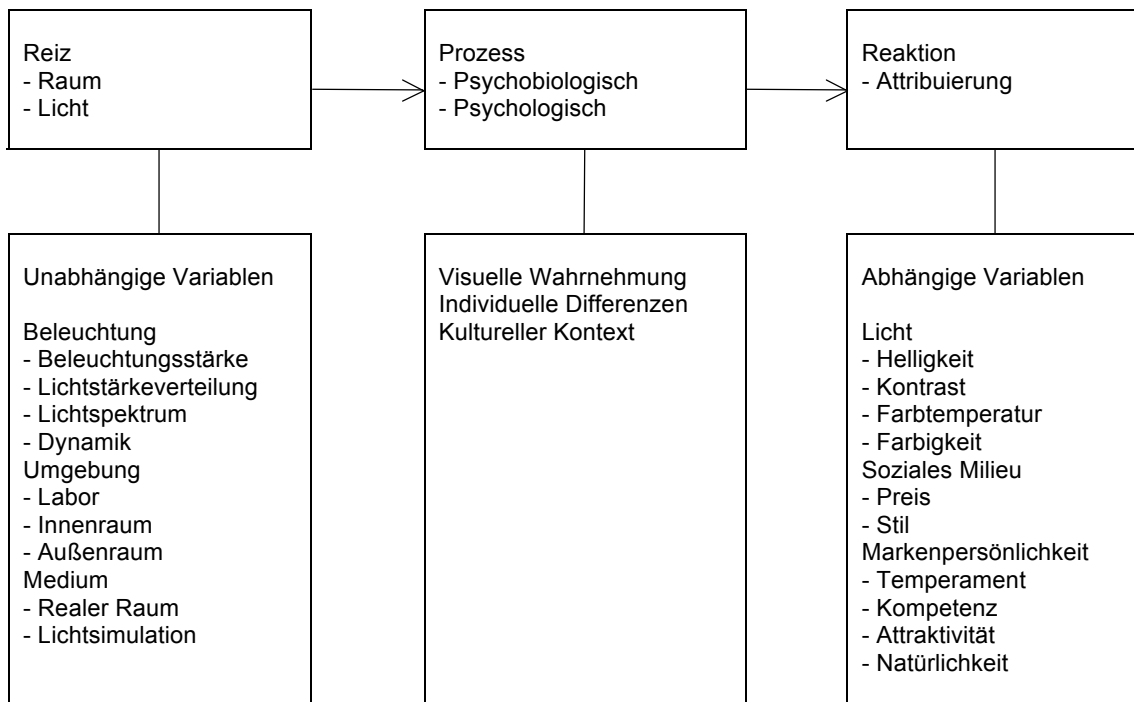


Abbildung 2: Modell zur Analyse für Experimente und Fallstudien

1.4 Struktur der Arbeit

Die Arbeit setzt sich aus drei Teilen zusammen: Den theoretischen Grundlagen zu Architektur, Licht und Lichttechnik, der Analyse mit Hypothesen, Methodik und den experimentellen Untersuchungen sowie der Darstellung der Ergebnisse (Abbildung 3).

Die Grundlagen zum Erscheinungsbild aus der Sichtweise des Marketings und der Semiotik stellt das Kapitel 2 vor. Die zusätzlichen historischen Ausführungen bieten einen Ausgangspunkt, um aktuelle Entwicklungen der Unternehmensarchitektur zeitlich und inhaltlich einordnen zu können. Mit der Übersicht von Typologien der Unternehmensarchitektur entsteht eine Basis für die praxisorientierten Analysen. Die lichtphysikalischen Größen, die Wahrnehmung von Licht und Raum sowie die Darstellung verschiedener Lichtkonzepte sind Gegenstand des Kapitels 3. Mit diesen Theorien stehen relevante Informationen für die Inhalte und Rahmenbedingungen der Experimente zur Verfügung. Die lichttechnischen Angaben für die experimentellen Untersuchungen wie Lichtquellen, Steuerung sowie die Themen Beleuchtungsarten und Ökonomie führt das Kapitel 4 auf.

Der analytische Abschnitt der Arbeit mit Hypothesen, Methodik, Bewertungskriterien, Experimenten, Fallstudien und Umfragen befindet sich im Kapitel 5. Die experimentellen Untersuchungen beginnen zunächst bei einem neutralen Innenraum und setzen sich dann fort mit Innen- und Außenraumanwendungen mit unterschiedlichen Nutzungen. Für alle 16 Experimente werden jeweils die Hypothesen, Rahmenbedingungen, Ergebnisse und Folgerungen präsentiert. In Ergänzung zu den experimentellen Untersuchungen dienen Fallstudien zu verschiedenen Innen- und Außenraumanwendungen zur praxisnahen Analyse des Erscheinungsbildes sowie als Basis, um eine Generalisierung der Experimente zu diskutieren. Umfragen zu Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung untersuchen schließlich den praktischen Umgang des Erscheinungsbildes bei Unternehmen und Lichtplanern.

Die Ergebnisse aller Experimente, Fallstudien und die Umfragen zu den Gestaltungsrichtlinien fasst das Kapitel 6 zusammen. Auch die wesentlichen Erkenntnisse zur Semiotik und Nachhaltigkeit werden an dieser Stelle aufgeführt. Die

allgemeine Untersuchungskritik diskutiert die Validität, Konsistenz und Neutralität der durchgeführten Analysen. Praxisrelevante Faktoren zum Aufbau eines Erscheinungsbildes sowie die Relevanz der Ergebnisse bilden den Abschluss des Kapitels 6. Eine kurze Zusammenfassung der theoretischen und praktischen Erkenntnisse mit einem Ausblick für weitere Forschungen vermittelt das Kapitel 7. Die Verzeichnisse zu Literatur, Abbildungen und Tabellen führt Kapitel 8 und Kapitel 9 enthält den Anhang mit Abbildungen und Tabellen.

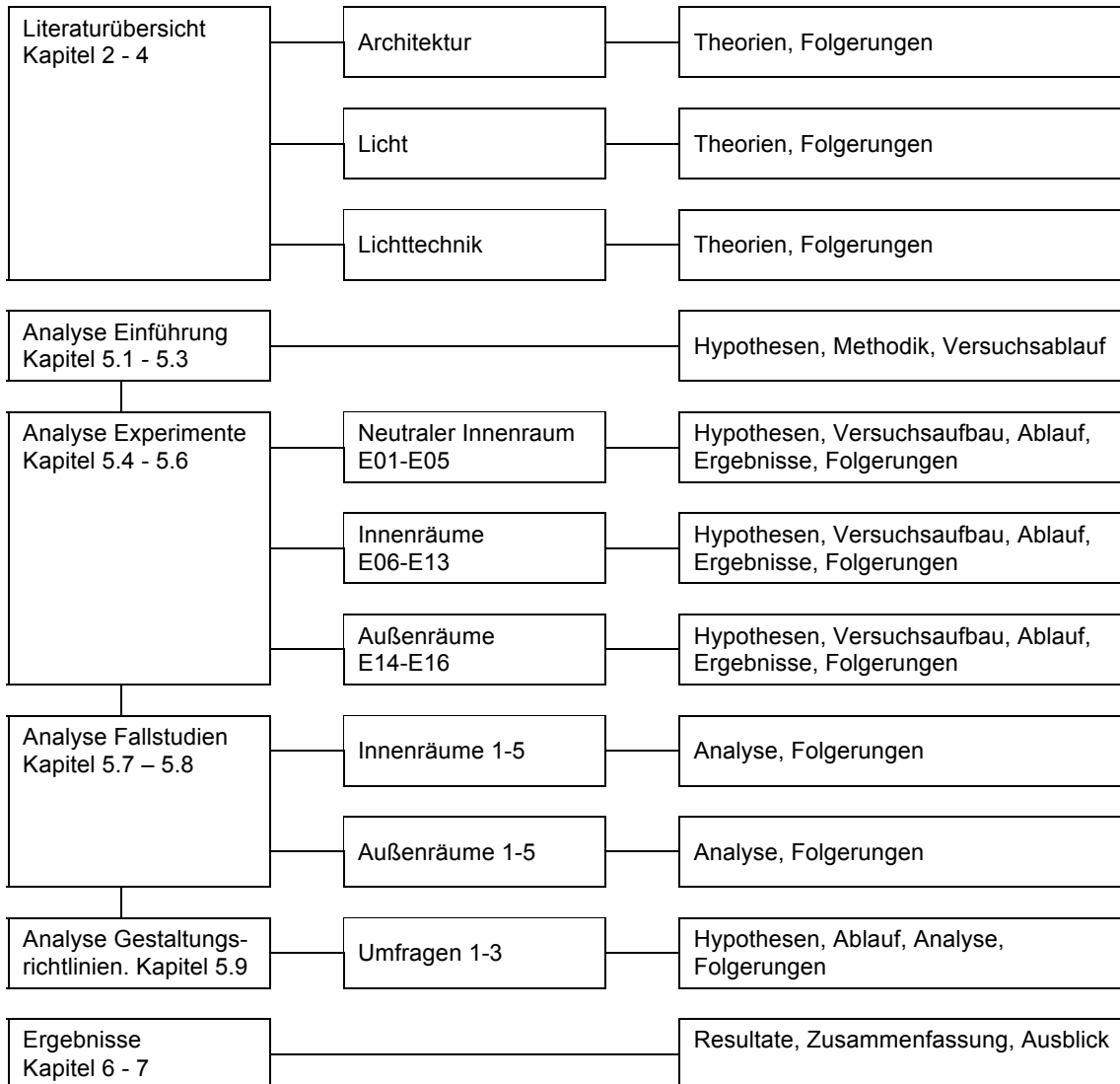


Abbildung 3: Struktur der Arbeit

2 Architektur und Erscheinungsbild

„ein unternehmen, das so designbewußt ist, und sich bewusst ist, dass design mehr ist als ein schönes kleid, und sich zugleich auch bewusst ist, daß das eigene design element einer generellen designentwicklung ist, von ihr profitiert und ihr anstöße gibt, ein solches unternehmen hat auch ein eigenes verständnis für das, was man visuelles erscheinungsbild nennt, seine corporate identity.“ (Aicher 1991, Pp. 155–156)

Die Entwicklungsgeschichte visueller Erscheinungsbilder ging von Unternehmen aus, die Produkte nicht nur vor einem funktionalen Hintergrund anboten, sondern gleichzeitig darauf achteten, eine Bedeutung zu vermitteln. So haben Marketingwissenschaftler sich seit den 1950iger Jahren intensiv mit dem Erscheinungsbild von Unternehmen befasst und die Arbeit der Grafiker verfolgt, die zunächst über Typografie und später über Messestandgestaltung ein visuelles Erscheinungsbild als Ausdruck der „Corporate Identity“ entwarfen. Durch die Ausweitung der visuellen Markenkommunikation auf Geschäfte und die serielle Verwaltung von Niederlassungen entwickelte sich ebenfalls die Architektur zu einem Medium der Unternehmenskommunikation, die in der Analogie zum „Corporate Design“ als „Corporate Architecture“ bezeichnet wurde. In diesem Kontext trägt die Architektursemiotik dazu bei, die Aussagen der Gebäude differenzierter entschlüsseln zu können und eine systematische Basis für eigene weitergehende Studien zu erhalten. Ein historischer Überblick veranschaulicht zudem die wesentlichen architektonischen Entwicklungen der Corporate Architecture seit 1900 bis zur Gegenwart. Eine kurze typologische Aufstellung liefert anschließend eine Grundlage, um relevante Architekturbausteine für eigene Analysen zu definieren.

2.1 Corporate Identity

Durch die Verbreitung von Markenartikeln setzte eine betriebswirtschaftliche Analyse ein, welche Faktoren zum Wert eines Produktes beitragen. Die Verpackung als grafisches Element verkörpert nur einen kleinen Teil des Erscheinungsbildes, das Unternehmen zur Selbstdarstellung verwenden. Die Darstellung einer Unternehmensphilosophie kann hingegen bis zu standardisierten Innenräumen und Fassaden für das Erleben einer Marke reichen. Die Unternehmensarchitektur avanciert dann zu einer Ausdrucksform der Corporate Identity.

Entwicklung zur Theorie von Markenpersönlichkeit und sozialen Milieus

Domizlaff (Domizlaff 1939) legte in Deutschland ein erstes Fachbuch zur Entwicklung von Markenartikeln vor und präsentierte einen Leitfaden für natürliche Markenbildung. Levy (S. J. Levy 1959) betonte in ihrem Modell den Kunden mit seinen Gedanken und Gefühlen hinsichtlich der symbolischen Dimension von Produkten: „People buy things not only for what they can do, but also for what they mean.“ (S. J. Levy 1959, P. 118). Für Hersteller ergibt sich daraus: „If the manufacturer understands that he is selling symbols as well as goods, he can view his product more completely.“ (S. J. Levy 1959, P. 125). Die immaterielle Dimension einer Marke, die ein Ladengeschäft besonders macht und einen Charakter zum Ausdruck bringt, wurde bereits in den 1950er Jahren als „Brand personality“ bezeichnet (Martineau 1958).

Für Kotler (Kotler 1973) bildete demzufolge auch das Umfeld zum Einkaufen in der Form des Geschäftes einen wichtigen Aspekt des Erscheinungsbildes. Betrachtet man das Erscheinungsbild eines Unternehmens im Ganzen, so nehmen drei Faktoren Einfluss darauf: Verhalten, Kommunikation und Symbolik. Das visuelle Erscheinungsbild repräsentiert für den Faktor Symbolik die stärkste Form (Birkigt, Stadler & Funck 1980). Im Englischen wird dieser Aspekt als „Corporate Visual Identity“ bezeichnet und mit „CVI“ abgekürzt. Im deutschsprachigen Raum hat Aicher (Aicher 1991) das Verständnis des visuellen Erscheinungsbildes über die Ulmer Hochschule für Gestaltung stark geprägt: „man ist so, wie man sich zeigt, und wie man sich zeigt, so ist man. das erscheinungsbild ist nicht nur das äußere, wenn es auch von vielen so nach der klassischen philosophie gesehen wird. es ist das eigentliche. man kann nicht existieren, ohne sich zu zeigen, und wie man sich zeigt, so ist man.“ (Aicher 1991, P. 157). Für Melewar besteht die „Visual Identity“ aus drei wesentlichen Aspekten: „1 Focus on how an organization wishes to identify itself with its customers and stakeholders; 2 explains that management can materially influence (and control) the images held of the organization by customers and stakeholders; 3 explains that logos, names, and visual identification are effective vehicles for achieving the above.“ (Melewar 2008, P. 40). Für Melewar gehören die gebauten Innen- und Außenräume zu den zehn traditionellen Medien, um die Kommunikation der Identität zu fördern. Der Raum wird dadurch zu einer wichtigen Größe, um das Verhalten von Konsumenten zu beeinflussen (Markin, Lillis & Narayana 1976).

Der Wert einer Marke leitet sich für Keller (K. L. Keller 1993) aus dem Markenwissen des Käufers ab. Dieses Markenwissen besteht für ihn aus den Komponenten „recall“, „recognition“, „brand awareness“ und „brand image“. Der Aspekt „recall“ basiert beispielsweise auf der Zuordnung einer Marke zu einem bestimmten Gebäude. Die Dimension „recognition“ setzt eine konsistente visuelle Gestaltung voraus, wie sie beispielsweise bei Tankstellen oder Fastfood-Restaurants auftritt. Als „brand awareness“ bezeichnet Keller die Stärke einer Marke im Gedächtnis der Konsumenten. Die Komponente „image“ als Markenbild setzt sich wiederum aus den Eigenschaften von Markenassoziationen wie Typ, Favorit und Stärke sowie aus deren Beziehungen in Hinblick auf Einzigartigkeit, Kongruenz und Einfluss zusammen.

Vor dem Hintergrund der Globalisierung tauchen in der Fachliteratur vermehrt Studien auf, die hinterfragen, inwieweit ein einheitliches visuelles Erscheinungsbild für international agierende Unternehmen sinnvoll ist, um die Herkunft eines Produktes angemessen zu kommunizieren. Melewar (Melewar & Saunders 1999) erläutert dazu, dass viele multinationale Unternehmen lokale Anpassungen vernachlässigen, da diese eine Hürde für die Standardisierung des visuellen Erscheinungsbildes darstellen. Dieser Sachverhalt kann zu neuen Interpretationen führen, wenn ehemals kleine Märkte sich zu größeren entwickeln und sich der Schritt zur Regionalität besser amortisieren lässt. Ähnliche länderübergreifende Studien schließen sich an, die beispielsweise auf Farbbedeutungen und deren Präferenzen (Madden, Hewett & Roth 2000), die Auswirkung auf den Preis (Ackerman 2001) oder die Kohärenz eines internationalen Markenbildes (Foscht, III, Swoboda, Morschett, et al. 2008; Hsieh 2002) eingehen. Dabei entstehen auch Marketingstudien, die sich im Kontext von Verkaufsräumen auf die Atmosphäre mit Licht (Areni & D. Kim 1994; Kutlu, Manav & Klanc 2013) oder auf Materialfarben (Labrecque, Patrick & Milne 2013; Brengman & Geuens 2004) richten. Im Vergleich zu den lichtplanerischen Studien, die häufig mit einem prototypischen Geschäft arbeiten, ermöglichen die Marketing orientierten Studien einen differenzierteren Blick auf Marken und Zielgruppen.

Die Kenntnis des Markenmanagements bildet eine wichtige Voraussetzung, um die Zusammenhänge von Aspekten wie Kundenzufriedenheit, strategischer Planung und Preisfindung zu verstehen (Kotler 2000). Die Analyse des Konsummarktes und des Konsumverhaltens schafft hierfür eine essentielle Voraussetzung. Für Kotler stecken die sechs Aspekte „attributes, benefits, values, culture, personality or user“ in dem Begriff

Marke, die es bei einer ganzheitlichen strategischen Planung zu berücksichtigen gilt. Thematisiert man stärker das visuelle Erscheinungsbild, merkt Bosch (A. L. M. van den Bosch & Jong 2005) an, dass zwar zunehmend Untersuchungen zum Messen von Markenwerten vorliegen, aber die Rolle des visuellen Erscheinungsbildes noch unklar sei. Daher diskutiert sie diesen Sachverhalt anhand von fünf Punkten: Sichtbarkeit, Besonderheit, Authentizität, Transparenz und Konsistenz. Da bei der Kaufentscheidung die emotionale Dimension sogar größer als die funktionale sein kann (Pawle & Cooper 2006), entwickeln Marketingwissenschaftler sowie Marketingagenturen Systeme zur Klassifizierung der Konsumenten über gesellschaftliche Gruppen und Lebensstile.

In der Soziologie bestanden lange Zeit Klassenmodelle zur gesellschaftlichen Gruppierung, die in den 1980er Jahren zunehmend in der Kritik standen, wie durch Bourdieu (Bourdieu 1982) oder Beck (Beck 1986), da die auf die Ökonomie gerichtete Differenzierung nur unzureichend Lebensstile mit dem Verhalten durch Freizeit, Mobilität und Bildung einbezieht (Konietzka 1995). Zur Beschreibung von Lebensstilen entstanden daher in der Soziologie Modelle für soziale Milieus (siehe Anhang Tabelle 67). In der Forschung und in der Wirtschaft bekannte und verbreitete Modelle stammen hierbei von dem Sinus Institut und Schulze (Schulze 1995; Sinus 2012). Eine empirisch orientierte Perspektive für die allgemeine Marketingforschung stellen die Sinus-Milieus zur Verfügung in Relation zu dem Milieumodell von Gluchowski, dessen Interesse stark bei der Wahlforschung liegt (Gluchowski 1987). Becker und Nowak (U. Becker & Nowak 1982) publizierten empirische Studien, die Typologien für Lebensstil und Milieus ermittelten und stellten damit die Basis für die Sinus-Untersuchungen zur Verfügung. Später folgt durch Flaig (Flaig, Meyer & Ueltzhöffer 1994) eine differenziertere Darstellung der Milieu-Bausteine. Durch die umfangreiche Datenbasis und die fortlaufende Verifizierung und Aktualisierung wird dem Sinus-Modell eine zentrale Bedeutung zugeschrieben und es gehört zu den meistzitierten empirischen Arbeiten in diesem Bereich (Hradil 1992; Vester 1993). Einen alternativen Ansatz zu den sozialen Milieus stellt Schulze (Schulze 1995) auf, der die sozialen Veränderungen komplexer erfasst und in einen umfassenden theoretischen Kontext einfügt. Jedoch bleiben in der Umsetzung dieses vielschichtigen Modells Fragen offen (Wieland 2002). Ein dritter Ansatz zur Milieuforschung geht von Hörning aus, der sich eher auf theoretischer Ebene mit dem Status des Lebensstilkonzeptes befasst (Hörning, Ahrens & Gerhard 1996).

Charakteristisch für das weit verbreitete Sinus-Modell sind die zwei Achsen für soziale Lage und Werteorientierung. Die Einteilung in die drei Bereiche Unter-, Mittel- und Oberschicht für die soziale Lage sowie Tradition, Modernisierung und Neuorientierung bieten eine grobe Klassifizierung. Die Sinus-Milieus finden beispielsweise Verwendung bei der Nutzung von Medien (Niesel 2008; Schoegel & Koob 2008), im Automobilbereich (Focus 1999) und in der Konsumforschung (Gröger 2011). Eine Kritik am Sinus-Modell richtet sich auf die innere Konsistenz durch die Vielzahl der Überschneidungen von Milieugruppen und die begrenzte Trennschärfe (Wieland 2002). Ferner lassen Lücken in der theoretischen Herleitung die Frage nach Kausalzusammenhängen für die Bausteine der Milieus offen, sodass das Sinus-Modell eine deskriptive Phänomenologie darstellt, wie Wieland anmerkt. Die Zuordnung der Informationen von Befragten mittels Fragebögen zu den Sinus-Milieus ist exklusives Firmenwissen und schränkt wissenschaftliche Gütekriterien wie Objektivität und Nachvollziehbarkeit ein, wenngleich sich das Sinus-Modell als aktuelles und präzises Sozialmodell etabliert, kritisiert Diaz-Bone (Diaz-Bone 2004).

Verlagert man den Blick von der Soziologie zum Marketing, so erhalten andere Modelle Relevanz für die Kommunikation eines Erscheinungsbildes. Im Marketing gilt die Markenpersönlichkeit, wie Raffelt (Raffelt 2012) aufführt, als das am meisten verbreitete Modell zur systematischen Erfassung von Markenassoziationen (Johar, Sengupta & Aaker 2005; Geuens, Weijters & De Wulf 2009; Brakus, Schmitt & Zarantonello 2009). Dieses Modell wurde zuerst von Sentis und Hazel (Sentis & Hazel

1986) konzipiert und hat über Aaker durch die menschlichen Charakteristiken eine breite Bedeutung im Marketing gewonnen (siehe Anhang Tabelle 68). Wenngleich im Marketing kein Konsens für die einwandfreien Dimensionen eines Modells vorliegt (Azoulay & Kapferer 2003), so erfolgten Verifizierungen von Aakers Modell (Sweeney & Brandon 2006; Zentes, Morschett & Schramm-Klein 2008) sowie Übertragungen auf weitere Bereiche wie Gestaltungsobjekte (Schoormans, Den Berge, Van de Laar & Van den Berg-Weitzel 2010) und Verkaufsräume (d'Astous & Lévesque 2003).

Um die Lücke zwischen Architektur und Messung der Marke zu schließen, hat Raffelt zum einen die Faktoren für den architektonischen Ausdruck aufgeführt und prototypische Gestaltungsformen für Fassaden aufgelistet (Raffelt 2012). Zum anderen hat sie auf der Basis der Markenpersönlichkeiten bei Aaker (Aaker 1997) und bei Mäder (Mäder 2005) Faktoren zur Messung der Marke für deutsche empirische Studien zur Architektur ermittelt. Ihre Vier-Faktoren-Lösung deckt etwa 80% der Varianten in der Markenpersönlichkeit ab: Temperament, Kompetenz, Attraktivität und Natürlichkeit. Raffelt fasst in diesem Zusammenhang die Thematik unter dem Begriff „architectural branding“ zusammen, da für sie „corporate architecture“ primär mit der formal-visuellen Integration aller Kommunikationsmedien verbunden ist. Zudem würde die Terminologie auch in der Tradition mit bereits etablierten Begriffen wie „audio branding“ stehen (Raffelt 2012). Raffelt erklärt weiter, dass zwar zur Messung von Markenimpressionen für die Bewertung der symbolischen Funktion von Architektur weitere Modelle existierten, die sich für diese Thematik jedoch weniger eigneten. Die affektiven Modelle wie Kundenzufriedenheit (Oliver 1997) oder Kundenbindung (Thomson, MacInnis & Whan Park 2005) decken für sie nicht die symbolische Bedeutung von Markeneindrücken ab. Modelle zur Markenerfahrung im Sinne von „Brand Experience“ (Brakus, Schmitt & Zarantonello 2009), die sich auf subjektive Antworten wie Gefühle, Erkennen sowie Verhalten richten und die aus der Gestaltung von Kommunikation oder Umgebung resultieren, sind zwar für Raffelt eng mit Architektur verbunden, jedoch nicht anders als andere markenbezogene Impulse integriert.

Die Studien von Zielke (Zielke 2006) deuten ferner darauf hin, dass das Ambiente von Verkaufsräumen auch die Preiswahrnehmung beeinflusst sowie die Verfügbarkeit von Markeninformationen wie Logos und Namen (Zielke & Toporowski 2012). Neue Analyseverfahren in den Neurowissenschaften haben der Neurowirtschaft Impulse gegeben, um die Wechselbeziehung von Entscheidung und Gehirn näher zu untersuchen (Glimcher, Camerer, Fehr & Poldrack 2009). Phelps (Phelps 2009) weist daher darauf hin, dass man die emotionale Auswirkung auf Entscheidungen und den Einfluss auf Beurteilungen nicht ohne die spezifischen Emotionen oder beteiligten Prozesse untersuchen sollte.

Architektur als Bestandteil des visuellen Erscheinungsbildes

Die explizite Erwähnung von Architektur als Teil der Corporate Identity reicht in der deutschsprachigen Marketingliteratur in die 1980er Jahre zurück. Der Architekt Gert Mayr-Keber hat innerhalb seiner Analyse von Strukturelementen der visuellen Erscheinung nicht nur Typologien visueller Identität beschrieben, sondern sprach bereits die Bedeutung von Licht für die visuelle Identität an: „In vielen Fällen zwar nur als funktionelle, lichttechnisch optimale Ausleuchtung von verschiedenen Arbeitsbereichen angewendet, ist der strategisch richtige Einsatz des Lichts in bestimmten Bereichen unbedingt ein die visuelle Identität stark mitbestimmender Faktor“ (Birkigt, Stadler & Funck 1980, P. 293). Als Wirtschaftswissenschaftler hat sich Schwanzer (Schwanzer 1985) etwas später mit der Bedeutung von Architektur für Corporate Identity mittels empirischer Studien befasst, unter anderem mittels Bildbewertung. Die Studie von Baker (Baker, D. Grewal & Parasuraman 1994) wies

dagegen den Vorteil auf, in realer Umgebung die Reaktionen der Probanden zu testen. Dafür konnten allerdings nur zwei Situationen gegenübergestellt werden, bei denen sie die Umgebung über Musik und Licht variierte sowie Gestaltungs- und soziale Faktoren ebenfalls mit einbezog. Als Resultat zeigte sich, dass der Service wie auch die Gestaltung zum Eindruck eines Geschäftes beitragen. Für Herbst (Herbst 1998) ist die Architektur ein Gestaltungselement für das Corporate Identity Management und führt Empfehlungen zum Einsatz von Licht für die Präsentation des Unternehmens auf.

Seit 2000 setzen Architekten verstärkt den Begriff Corporate Architecture ein, um die marketingstrategische Dimension hervorzuheben. Hierzu mag die gleichnamige Ausstellung über Gunter Henn und die Autostadt von Volkswagen beigetragen haben (Henn 2000). Eine Reihe von Architekturpublikationen präsentieren unter dem Stichwort Corporate Architecture allerdings eher Gebäudebeispiele über Fotografie als über einen reflektierenden Diskurs, wie die Bücher von Riewoldt (Riewoldt 2002), Hall (R. Hall 2006), Bahamón (Alejandro, Cañizares & Corcuera 2009) oder Zechmann (Zechmann 2010) veranschaulichen. Durch eine Arbeit über so genannte „Brandhubs“ hat Hoeger (Hoeger 2004) Corporate Identity vom einzelnen Gebäude gelöst, in den städtebaulichen Kontext gestellt und verdichtete Orte mit gemischter Nutzung als soziale Erlebnisräume betrachtet. Mit dem Buch „Corporate Architecture“ (Messedat 2005) liegt eine hilfreiche Grundlage für Architekten und Bauherren vor, die neben Projektbeispielen auch die historische Dimension von Corporate Architecture aufführt und eine kurze Übersicht zu Konzepten und Strategien vorstellt, auf die sich zahlreiche Autoren bei diesem Thema beziehen. Auf den strategischen Aspekt des Managements von Corporate Architecture hat sich Knittel-Amerschuber (Knittel-Amerschuber 2006) konzentriert. Auch wenn Autoren Architektur oder Städtebau in den Zusammenhang mit Marke und Erscheinungsbild stellen, so ist eine klare und schlüssige Argumentationsführung nicht immer gegeben, wie Kritiker (Weekly 2007) zum Beispiel bei dem Buch „Brandscapes“ (Klingmann 2007) anmerken. Hosoya und Schaefer resümieren bei ihren Ausführungen zur Verkaufsarchitektur über „brand zone“: „In retail, architecture has a message, it has a purpose and individuals for which it is made. Firmness, utility, and delight become the concept of brand management: the management of an enduring image, the establishment of brand equity, and the creation of desirability“ (Chung, Inaba, Koolhaas & Leong 2001, P. 171). Für Bech Hansen befindet sich die Architektur in einem Umbruch und übernimmt eine wichtige Rolle im Rahmen der Wertschöpfung: „As a profession and an industry, architecture is currently undergoing an epochal transformation with profound changes affecting its role in the global market economy, its value creation, and its processes and methods. Many of these changes are associated with a shift in the relationship between architecture and branding...“ (Bech Hansen 2012, P. 65). In Hinblick auf die Relation von Architektur und Markenbildung nimmt er eine Einteilung in drei Typen vor, um die unterschiedlichen Strategien zu kategorisieren: „The relationship between branding and architecture can be said to unfold on three levels. On level one, branding is irrelevant to architecture. In this perspective, architecture is simply a matter of creating quality buildings that are worth living in and looking at. Architecture firms on level two recognize and acknowledge the importance of branding but view it as a tactical, operational challenge. Firms on this level typically employ communication and PR professionals who produce profile articles and push stories about new projects, competitions, wins, awards, etc., and they also typically have impressive-looking websites and other PR materials. Level-three architects merge branding and architecture. Their buildings are branding projects in their own right. It is as if they first write the press release and find an idea for a good story and then design the building accordingly.“ (Bech Hansen 2012, P. 65).

Marketing Begriffe

Zu den zentralen Marketing Begriffen im Kontext der Arbeit zählen folgende Begriffe: Marke, Corporate Identity, Corporate Design, Corporate Architecture, Corporate Lighting (Abbildung 4).

Marke: Die American Marketing Association definiert Marke als: „A brand is a name, term, sign, symbol or design, or a combination of them, intended to identify the goods or services of one seller or group of sellers and to differentiate them from those of competitors.“ (Kotler 2000, P. 404)

Image: „Image is the set of beliefs, ideas, and impressions a person holds regarding an object.“, erklärt Kotler (Kotler 2000, P. 553). Stern hingegen definiert den Begriff „image“ stärker aus der Kommunikationstheorie heraus, wenn sie schreibt „Image is generally conceived of as the outcome of a transaction whereby signals emitted by a marketing unit are received by a receptor and organized into a mental perception of the sending unit“ (Stern, Zinkhan & Jaju 2001, P. 203).

Corporate Identity: Sinngemäß im Deutschen mit „Unternehmensidentität“ übersetzt, bezeichnet Corporate Identity ein strategisches Instrument des Marketings. „In der wirtschaftlichen Praxis ist demnach Corporate Identity die strategisch geplante und operativ eingesetzte Selbstdarstellung und Verhaltensweise eines Unternehmens nach innen und außen auf Basis einer festgelegten Unternehmensphilosophie, einer langfristigen Unternehmenszielsetzung und eines definierten (Soll-) Images mit dem Willen, alle Handlungsinstrumente des Unternehmens in einen einheitlichen Rahmen nach innen und außen zur Darstellung zu bringen.“ (Birkigt, Stadler & Funck 1980, P. 18). Die Corporate Identity bildet nach Bosch (Annette L.M. van den Bosch 2004) den strategischen Teil der übergeordneten Corporate Visual Identity. Zu jener gehören noch die operative Sparte des Systems und der Pflege sowie der Gestaltungsbereich mit Typografie, Farbe, etc. (Annette L.M. van den Bosch 2004). Für Messedat (Messedat 2005) zählt zur Corporate Identity die visuelle Gestaltung mit Corporate Design, die Kommunikation als Corporate Communication sowie der Umgang zwischen Führung und Mitarbeitern eines Unternehmens als Corporate Behavior.

Corporate Design: Dieser englische Begriff umfasst das visuelle Abbild der spezifischen Inhalte und Grundsätze eines Unternehmens, so Messedat (Messedat 2005). Als Bestandteile des Corporate Design hat Messedat Grafikdesign, Industriedesign und Architektur definiert.

Corporate Architecture: Im allgemeinen Sinne beinhaltet dieser Begriff Unternehmens- und Firmenarchitektur. Im Gegensatz zum deutschen Verständnis richtet sich im Angelsächsischen der Begriff auf Bürogebäude, die zum Unternehmen gehören (Messedat 2005). Für Messedat ist durch den primären Verweis auf Industrie- und Gewerbebau ein Bezug zum Bereich Corporate Identity nicht generell gegeben. Da im zunehmenden Maße für ihn der Begriff Corporate Architecture im Kontext von Corporate Identity auftaucht, hat sich eine Bedeutungserweiterung ergeben. Drei Gruppen zählen für ihn dazu: Gebäudekonzepte, Raumkonzepte und Ausstellungskonzepte mit temporärem Charakter. Bauten die in diesem Zusammenhang auf eine besondere Weise eine Verbindung zu einem Unternehmen herstellen, bezeichnet er als Corporate Architecture. Hierbei wird die Architektur als Mittel zur Kommunikation von den jeweiligen Unternehmen genutzt (Messedat 2005).

Corporate Lighting: Im allgemeinen Verständnis bezeichnet dieser Begriff Beleuchtung für die Architektur von Unternehmen. Überträgt man die Bedeutungserweiterung von Corporate Architecture für den Bereich Corporate Identity auf Corporate Lighting, so lässt sich dieser Begriff definieren als Beleuchtung, die durch Leuchtdichteverteilung, Lichtspektrum oder auch Dynamik eine Bedeutungsebene aufweist. Unternehmen nutzen sie als Mittel zur Kommunikation und Selbstdarstellung. Die spezifische Beleuchtung bildet einen gestalterischen Baustein der Corporate Architecture innerhalb der Corporate Visual Identity.

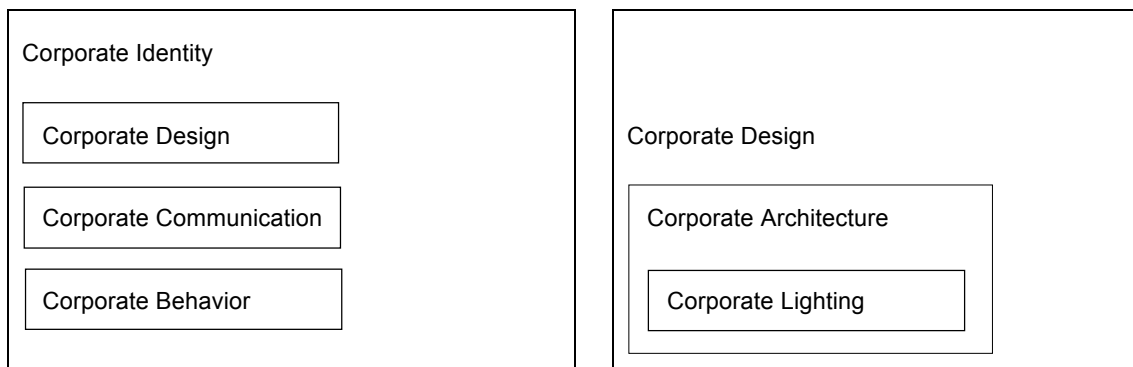


Abbildung 4: Übersicht der Begriffe Corporate Design und Corporate Lighting

Folgerungen

Die Recherche der Marketingliteratur und aus den Sozialwissenschaften liefert neben einer Terminologie verschiedene Kategorien für Markenpersönlichkeiten und soziale Milieus, denen man Architektursituationen zuordnen kann. Die fünf Punkte von Bosch zum visuellen Erscheinungsbild können einen nützlichen Ausgangspunkt bei den geplanten Fallstudien bilden, um verschiedene Lichtwirkungen miteinander zu vergleichen und sie in Relation zur Architektur zu setzen. Für die Zuordnung von Erscheinungsbildern zu sozialen Milieus existiert mit dem Sinus-Modell ein weit verbreitetes System. Ein Nachteil dieses Modells besteht zwar im Problem mit der Konsistenz und einigen Kausalzusammenhängen. Für Bezüge zu anderen Studien stellt das Sinus-Modell allerdings ein breit etabliertes Modell mit einer kontinuierlichen Aktualisierung dar. Bei der Messung der Markenpersönlichkeit von Architektur mit deutschen Probanden liegt durch Raffelt eine fundierte Grundlage für empirische Studien vor, die bei den Experimenten und Fallstudien angewendet werden können. Im Vergleich zu Markenattributen, die auf die Produkte ausgerichtet sind und damit eher eine funktionale Rolle beschreiben, liegt der Vorteil der Markenpersönlichkeit als Perspektive in der symbolischen Dimension, die sich für die Aufgabenstellung dieser Arbeit besser eignet. Eine wirtschaftliche Relevanz würde diese Arbeit erhalten, wenn sich nachweisen ließe, dass sich über Beleuchtung, als Komponente des Ambientes, sich die Preiswahrnehmung beeinflussen lässt. Durch die Globalisierung sollte die Studie internationale Aspekte nicht außen vor lassen und dies bei den Experimenten und Fallstudien berücksichtigen. Empirische Studien mittels Bildbewertung, wie sie stellenweise zur Markenbildanalyse Verwendung gefunden haben, könnten ebenfalls für die Bewertung von verschiedenen Beleuchtungsvarianten herangezogen werden. Die städtebauliche Auswirkung von der Außenbeleuchtung ist nicht unwichtig, speziell in Bezug auf die zunehmende Verbreitung von Lichtmasterplänen, dennoch soll ihr in der Arbeit zunächst eine untergeordnete Rolle zukommen, um den Fokus auf die allgemeinen Grundlagen zu richten und die Komplexität der Betrachtung in einem angemessenen Rahmen zu halten.

2.2 Architektursemiotik

Die Perspektive der Semiotik dient dazu, sowohl die Architektur als auch die Beleuchtung in Hinblick auf ihre zeichenhafte Dimension zu verstehen. Dieser Ansatz geht davon aus, dass der Architektur neben ihrer praktischen Funktionalität eine Bedeutung innewohnt. In den 1960er Jahren entstand die Architektursemiotik als Zweig der Semiotik, die sich vor dem Hintergrund der Architekturgeschichte und –theorie mit den Aussagen der Bauwerken befasste. Je nach Auswahl des Modells richtet sich der Fokus auf verschiedene Perspektiven: Die triadische Struktur bei De Fusco, das

Gegenüber von physikalischer und sozio-anthropologischer Funktion bei Eco, die konzeptionellen Absichten des Architekten bei Walther oder das Abbild der Architektur bei Ruby.

Geschichte der Architektursemiotik

Die bereits in der Antike von Aristoteles behandelte Semiotik als Teil der Logik wurde für das Verständnis im 20. Jahrhundert im Wesentlichen von Charles Sanders Peirce begründet und später von Linguisten wie Ferdinand de Saussure oder Naom Chomsky geprägt. Ende der 1960er Jahre hat sich die Architektursemiotik zu einem eigenständigen Gebiet der Semiotik entwickelt (Nöth 1985). Für Nöth versucht die Architektursemiotik vom Gebäude bis zur Stadt die Architektur als ein Zeichensystem beziehungsweise als einen Kode systematisch zu beschreiben. Damit steht sie für ihn im Gegensatz zu der asemantischen Natur des Architektonischen, die die Architektur ausschließlich in ihrer Funktionalität betrachtet.

Hier widerspricht die Architekturgeschichte dem funktionalen Verständnis von Architektur, da sie die symbolischen Bedeutungen beispielsweise im mittelalterlichen Kirchenbau aufdeckt und dort eine Intentionalität erkennt, die sich über einen Kode entschlüsseln lässt. Bezogen auf das Licht lässt sich feststellen, dass ein Fenster nicht nur die praktische Funktion der Lichtdurchlässigkeit erfüllt, sondern je nach Form, Anzahl und Position zugleich eine Bedeutung kommuniziert (Schielke 2010a). Krampen (Krampen 1979) hat mit Hilfe der semantischen Differentialanalyse Bedeutungsfaktoren ermittelt, die Personen mit Gebäuden verbinden.

Nach Preziosi gliedern sich die Funktionen der Architektur in sechs Punkte: 1. Referentielle Funktion des architektonischen Kontextes, 2. Ästhetische Funktion über die architektonische Formgebung, 3. Meta-architektonische Funktion wie architektonische Allusionen oder Zitate, 4. Phatische Funktion im Sinne eines territorialen Aspektes eines Gebäudes, 5. Expressive Funktion als Selbstdarstellung beziehungsweise Verwirklichung des Bauherren und 6. Konative Funktion in Hinblick auf die nutzerbezogenen Aspekte der Architektur (Nöth 1985). Zur Illustration der unterschiedlichen Funktionen nach Preziosi dient ein Tageslichtdetail: Das Eckfenster am Gebäude Fallingwater von 1939. Frank Lloyd Wright sprach darüber in einem Interview: „The corner-window is indicative of an idea conceived, early in my work, that the box is a Fascist symbol, and the architecture of freedom and democracy needed something basically better than the box. So I started to destroy the box as a building. Well, the corner-window came in as all the comprehension that was ever given to that act of destruction of the box. The light now came in where it had never come in before and vision went out. You had screens for walls instead of box walls – here the walls vanished as walls, the box vanished as a box.“ (Downs 1953). Der architektonische Kontext des Projektes besteht aus einer unbebauten Umgebung. Die besondere Ästhetik leitet sich wiederum aus der Auflösung der Ecke ab, die bisher in der Architektur massiv war und das Fenster erst neben der Eckstütze begann. Die meta-architektonische Funktion liegt in der politischen Dimension, Freiheit und Demokratie über ein Fenster zu vermitteln anstatt ein geschlossenes Volumen zu planen. Die territoriale Perspektive ergibt sich aus der Topografie des Wasserfalls am Haus und dem Ausblick in die Landschaft durch das Fenster. Als Inhaber eines Kaufhauses lebte der Bauherr in der stark von der Stahlindustrie geprägten Stadt Pittsburgh und wünschte sich als Ausgleich zur industriellen Umgebung ein Ferienhaus in der unberührten Natur. Die Aufgeschlossenheit des Bauherrn gegenüber moderner Kunst und Design, die Wahl des Architekten und die Realisierung eines für die damalige Zeit visionären Gebäudes zeigen deutlich seine architektonische Selbstverwirklichung mit expressiver Ausrichtung. Die konnotative Funktion für die Bewohner liegt schließlich in einem einzigartigen Fenster, das sich später weltweit verbreitet hat, sowie in den individuellen Assoziationen der Bewohner beim Ausblick.

Nach Tschertov (Tschertov 2006) bietet die Semiotik auch die Möglichkeit, den Aspekt des Stils zu untersuchen. Für ihn gehören zur Syntax beispielsweise Kontinuität, Homogenität, Symmetrie und Dimensionalität im architektonischen Kode und zur Semantik Ausdrucksformen wie Bewegung oder Entwicklung, die sich gemeinsam auf eine pragmatische Aufgabe ausrichten und eine ideologische Haltung formulieren, wie beispielsweise eine natürliche oder technische Gestaltung der Umwelt.

Modelle des architektonischen Zeichens

Nöths Ausführungen zeichnen sich insbesondere durch den systematischen Überblick aus, der im Folgenden bei den Modellen des architektonischen Zeichens aufgegriffen wird. Das behavioristische Modell geht auf Charles Morris zurück und wurde von Klaus Giovanni Koenig aufgenommen. Das architektonische Zeichen wird dabei als ein vorbereitender Reiz verstanden, aus dem bestimmte Verhaltensweisen als Reaktion resultieren (Nöth 1985). Das Modell von Ferdinand de Saussure, vom Zeichen als Einheit von Signifikant im Sinne von Zeichenkörper und Signifikat als der Bedeutung, hat De Fusco (De Fusco 1972) in seine semiotische Analyse der Architektur einfließen lassen, bei der er bereits 1967 die Architektur als Massenmedium interpretierte. Dies hat er unter anderem anhand der Entwicklung von großen Kaufhäusern und dem Museumsbau belegt, die zu Zentren der Kommunikation avancierten. De Fusco richtete sein Interesse auf die strukturelle Linguistik wenn er de Saussure zitiert: „eine Wissenschaft, welche das Leben der Zeichen im Rahmen des sozialen Lebens untersucht.“ (De Saussure 1967, P. 19). Dadurch impliziert für ihn jedes Zeichen drei Beziehungen: Die Beziehung zwischen Signifikant und Signifikat, die Beziehung eines Zeichens zu anderen Zeichen sowie die Beziehung die das Gedächtnis assoziativ zwischen dem Zeichen und anderen Zeichen herstellt (De Saussure 1967). Zur Veranschaulichung des Sachverhaltes dient in diesem Fall ein Beispiel, das nicht aus dem unmittelbaren linguistischen Umfeld stammt, für das de Saussure das Modell entwickelte: Das Seagram Building von 1958, von dem die New York Times schreibt, dass das Gebäude nachts wie ein Turm aus Licht aussieht (NYT 1957). Die erste Beziehung nach de Saussure entspricht der Relation zwischen dem Gebäude mit seiner Architekturbeleuchtung als physische Existenz und dem leuchtenden Turm als mentalem Konzept. Das Gebäude als Signifikant stellt das visuelle Bild dar, so wie es die Augen wahrnehmen. Das Zeichen bildet schließlich die Verbindung des Signifikanten mit dem prototypischen Bild eines Lichtturms. Es meint keinen konkreten Lichtturm, sondern die Abstraktion sämtlicher realer Lichttürme. Die zweite Ebene setzt das Zeichen eines abstrakten Lichtturmes beispielsweise in Relation zu dem abstrakten Zeichen „Nacht“. Die gedankliche Assoziation, die das erste Zeichen dem Bereich „Technik“ zuordnet und das zweite der Natur, würde die dritte Ebene in diesem Modell darstellen.

Neben dem behavioristischen Modell von Morris und dem dyadischen Ansatz von Saussure steht für Nöth das glossematische Modell von Hjelmslev, welches Eco (Eco 1972) weiter entwickelte. Für Eco besteht die Schwäche des dreieckigen Modells darin, dass zwischen dem materiellen Zeichenträger, dem Signifikant und dem Objekt des Zeichens, kein Unterschied auszumachen ist, da beide Einheiten sich auf die gleiche physische Realität beziehen. Seine Differenzierung von Denotation und Konnotation basiert auf der Inhalts- und der Ausdruckseite von Substanz und Form. Den Einheiten der Ausdrucksform, den Morphemen, stehen die Einheiten der Inhaltsform, Sememe, gegenüber. Die Sememe gliedern sich als architektonische Funktion, entweder in die denotativen physikalischen Funktionen oder in die konnotativen sozio-anthropologischen Funktionen. Bezogen auf die Architekturbeleuchtung stellt beispielsweise eine verglaste Eingangshalle auf physikalischer Ebene eine natürliche Beleuchtung dar und repräsentiert gleichzeitig Transparenz und Offenheit auf der

konnotativen Ebene. Die Morpheme als Elemente der Ausdrucksform teilen sich in vergleichbarer Form auf. So kann man die semantische Komponente „luxuriös“ mit einer morphologischen Komponente wie „wertvolle Glaskristalle“ verbinden.

Als viertes Modell existiert für Nöth das Modell von Peirce, bestehend aus Zeichen, Objekt und Interpretant. Überträgt man dieses dreigliedrige Modell auf das New Yorker Empire State Building mit seiner Farbcodierung an der Spitze des Gebäudes zur Information von Feiertagen und Veranstaltungen, so verkörpert das konkrete Gebäude mit seiner farbigen Beleuchtung das Objekt, die Architekturbeleuchtung kann als Zeichen betrachtet werden und die Bewohner und Touristen von Manhattan stellen die Interpretanten dar. Elisabeth Walther hat ausgehend von Peirce ihre semiotische Theorie entwickelt, bei der sie zum einen berücksichtigt, dass das Gebäude orts- und zeitabhängig ist und zum anderen die Konzeption des Architekten verkörpert. Die zeitliche Dimension wird später von Bonta (Bonta 1982) in seiner Interpretation von Architektur weiter entwickelt. Seine Leistung liegt vor allem darin, auf die Dynamik der Interpretation hinzuweisen, die sich durch das Bezugssystem - sei es im sozialen oder historischen Kontext - verändern kann. Vor diesem Hintergrund weist er auf den Unterschied der systematischen und atomistischen Analyse hin. Den deskriptiven Verfahren von Introspektion, Feldstudien und Textanalysen stellt Bontas daher die Geschichtsforschung gegenüber, um systematische und dynamische Bedeutungen zu eruieren. Während die Schwierigkeit bei der Introspektion auf der Hand liegt, wenn im Empfinden die Datenquelle und der Analytiker gleich sind, so weist die in dem angelsächsischen Raum gebräuchliche Feldstudie keine offensichtlichen Unschärfen auf. Dennoch gilt es, die fünf Nachteile bei Feldstudien zu berücksichtigen: Nicht repräsentative Stichproben, Wandlungen der Interpretation über die Zeit lassen kaum Bewertungen zu, die verbale Geschicklichkeit der Befragten ist manchmal unklar, seltene Einbeziehung von offenen Ausdrucksformen und der Unterschied zwischen Fachmann und Laien im Laborraum. Der positive Aspekt liege in der Ernsthaftigkeit, mit der den Reaktionen der Leute nachgespürt wird. Die Textanalyse bietet dagegen speziell den Vorteil, historische Bezüge aufzudecken. Wenn man auf beide Quellen setzt, so könne man die Kluft zwischen diesen beiden Disziplinen ausgleichen. Im Weiteren weist Bontas darauf hin, den Blickwinkel kritisch zu reflektieren, da eine Deutung unterschiedlich ausfallen kann, je nachdem, ob sie einen historischen oder stilistischen Fokus setzt oder im Vergleich dazu funktional oder typologisch betrachtet wird: „wenn man die Probleme im Bautypus oder in der Lösung bestimmter Fassadenprobleme sieht, dann wird die typologische oder morphologische Ähnlichkeit zwischen den Formen, die man prüft, wichtiger als ihre historische Zusammengehörigkeit“ (Bonta 1982, P. 137).

Die Analyse von Saint-Martin (Saint-Martin 1990) betrachtet die Farbe als zentrales visuelles Element. Ihre Grundeinheit bildet das „coloreme“, das sich neben Farbe auch aus den Variablen wie Textur, Form, und Richtung zusammensetzt. Allerdings kritisiert Lester (Lester 2006) an Saint-Martins Ansatz, dass ihr Schema niemals ausreichen würde, alle Elemente eines detaillierten Bildes zu beschreiben. Ihr Blickwinkel sei zu abstrakt, um daraus ein visuelles Alphabet zu formen, bei dem zwei Personen zu einer gleichen Beschreibung kommen würden. Nichtsdestotrotz reagiert das Gehirn auf diese einzelnen Bausteine, schreibt Lester. Hervorzuheben sei Saint-Martins Beobachtung, wie das Vermögen, Farben visuell und sprachlich zu unterscheiden, vorhanden ist. Sie zitiert dabei Harald Küppers, „While man can in general distinguish approximately 10,000 nuances of color, his vocabulary furnishes him with only about a dozen different terms: black, white, grey, blue, yellow, red, green and brown are the essential designations which form the basis of this vocabulary“ (Saint-Martin 1990, P. 24). Im weiteren führt sie auch aus, wie sich Licht auf die Farbwahrnehmung auswirkt und welche Rolle die Konstanzwahrnehmung hat. Umfragen zeigten, dass bei 100 führenden Unternehmen in der deutschen Wirtschaft im Jahr 1995 die Farbe Blau dominierte (Hesse 1995), wie Abbildung 5 illustriert, beziehungsweise dass ein Drittel der 30 DAX-notierten Unternehmen 2013 eine Präferenz für Blau zeigen (Beyrow, Daldrop & Kiedaisch 2013).

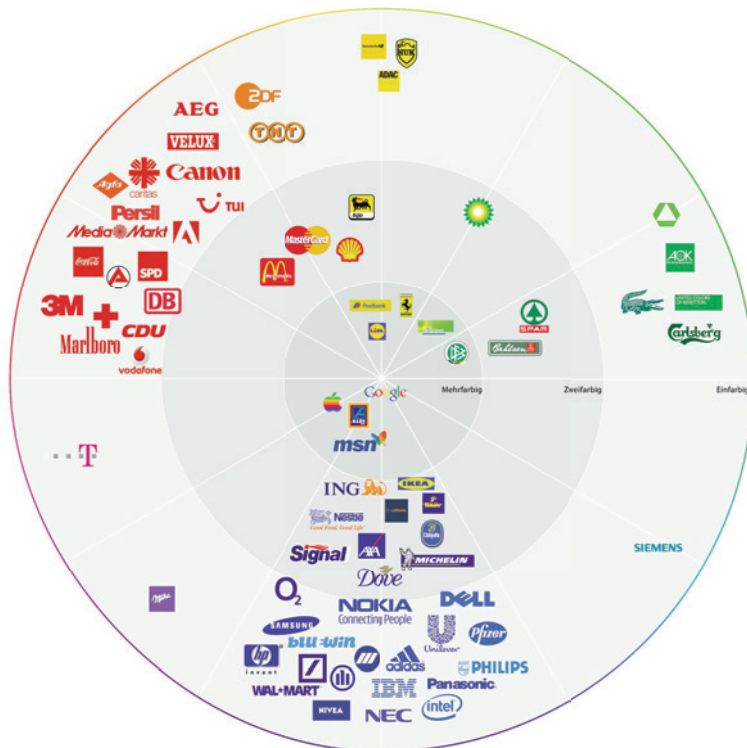


Abbildung 5: Farbverteilung von Firmenlogos in Deutschland
 Die Grafik (Laub & Oelsner 2007) basiert auf einer Umfrage bei 100 führenden Unternehmen der deutschen Wirtschaft.

Mit dem Beitrag „Images. A Picture Book of Architecture“ entstand eine Publikation, die sich weniger mit bildhafter Architektur befasst als vielmehr Interesse am Bild des Gebäudes zeigt und somit speziell darauf eingeht, welchen Beitrag die Fotografien zum Erscheinungsbild einer Architektur leisten können (I. Ruby, A. Ruby & Ursprung 2004). Statt einer Definition des „image of architecture“ bieten die Autoren eine Anzahl von Kategorien an, die die Debatte über das „image“ der Architektur wiederbeleben soll. In der Einführung zeigen sie auch wichtige Gegenpositionen auf wie Daniel Boorstins Frage nach der Realität: „image problem – the new-frangled puzzle of what is really real“ (Boorstin 1963, P. 9). Diese verdichtet sich in der Beobachtung „the Grand Canyon itself became a disappointing reproduction of the Kodachrome original“ (Boorstin 1963, P. 25). Grundsätzlich kommt bei den Autoren der Eindruck hinzu, dass Bilder komplexe Sachverhalte vereinfachen würden. Auch die Vermeidung des Begriffs „image“ in Architekturdiskussionen spiegele den zurückhaltenden Umgang mit diesem Thema wider. Darüber hinaus ergebe sich über die Fokussierung auf das „image“ auch eine leichtfertiger Deutung in die Richtung der Postmoderne. Die kritische Sichtweise wird abschließend von Peter Eisenmans Haltung unterstrichen, der behauptete, dass die moderne Architektur sich nie von der Last, etwas kommunizieren zu müssen, befreien konnte und sich das Missverständnis aufbaute „a building should express – that is, look like – its function, or like an idea of function“ (Eisenman 1984, P. 157). Er wollte demzufolge die Architektur als Text und nicht mehr als Bild betrachten.

Für Jencks (Jencks 2005) hat sich beginnend mit dem Guggenheim Museum in Bilbao über zehn Jahre ein neuer Architekturtypus entwickelt, der geradezu im Zeichen seinen wesentlichen Sinn sucht. Auf das Kaufhaus Selfridges in Birmingham bezogen, spricht Amanda Levete davon, „there is no need for Selfridges sign or any identification – ‘the building is the sign’, is the logo“ (Jencks 2005, P. 15). Jencks stellt in seinem Buch ferner drei Aspekte zur Beurteilung von „icons“ vor: 1. Wie beziehen sich die Bedeutungen aufeinander und in welchem Bezug stehen sie zur möglichen Bedeutung

des Gebäudes? 2. Wie balanciert der Architekt zwischen dem expliziten Zeichen und dem impliziten Symbol? 3. Wie versteht sich die Geschichte dieser neuen Gattung mit ihren Chancen und Grenzen? Im weiteren führt Jencks auf, dass sich ein erfolgreiches Zeichen dadurch auszeichne, dass es mehr als eine Determinante gebe, und listet exemplarisch einige gelungene, aber auch misslungene Projekte auf. Richter (Richter 2008) geht in seinen architekturpsychologischen Arbeiten ebenfalls auf die Konsumwelten ein und weist nach, wie sich die Architektur zum Einkauf die Insignien aus dem sakralen Bereich für ihre Raumsymbolik zunutze macht.

Grundbegriffe der Semiotik

Ein in der Architektursemiotik weit verbreiteter Sprachgebrauch geht auf das triadische Zeichenmodell von Peirce zurück, deren Begriffe kurz vorgestellt werden. Peirce bezeichnet den Prozess zum Erzeugen des Zeichens als Semiose. Mit Semiotik ist die Theorie der Zeichen gemeint. Das Zeichen steht für Peirce in einer triadischen Relation von Mittel, Objekt und Interpretant. Bezogen auf Architektur kann das Mittel als Gebäude betrachtet werden, das Objekt als Bauprogramm und der Interpret zum Beispiel als Bewohner (Dreyer 1974).

Die Relation des Zeichens zu den drei Polen wird entsprechend als Mittelbezug, Objektbezug und Interpretantenbezug bezeichnet (Bense & Walther 1973). Der Mittelbezug unterteilt sich in das Qualizeichen als sinnlich wahrnehmbare Erscheinung des Zeichens (z.B. Farbe), das Sinzeichen, das als real existierendes Zeichen orts- und zeitabhängig ist und das Legizeichen, welches als Konvention nicht an eine singuläre Erscheinung gebunden ist. Der Objektbezug gliedert sich wiederum in das Icon, das als Zeichen sein Objekt imitiert, den Index, der als Zeichen orts- und zeitabhängig eine direkte Beziehung zum Objekt hat und das Symbol, das unabhängig vom Objekt repräsentiert, aber an Konventionen gebunden ist. Der Interpretantenbezug setzt sich zusammen aus dem Rhema, das eine qualitative Möglichkeit anbietet, dem Dicent, das real existiert und daher der Behauptung fähig ist, wahr oder falsch zu sein, und schließlich dem Argument, das für einen gesetzmäßigen Zusammenhang steht. Dreyer (Dreyer 1974) hat das von Bense und Walther als „semiotische Matrix“ bezeichnete System auf die Architektur übertragen (Tabelle 1).

Tabelle 1: Matrix der Architektursemiotik. In Anlehnung an Claus Dreyer

	Mittel	Objekt	Interpretant
Mittelbezug	Elemente (Qualizeichen)	Beziehungen (Icon)	Ordnungen (Rhema)
Objektbezug	Konstruktionstyp (Sinzeichen)	Funktionstyp (Index)	Formtyp (Dicent)
Interpretantenbezug	Ökonomischer Wert (Legizeichen)	Gebrauchswert (Symbol)	Ideologischer Wert (Argument)

Das Modell von Bense und Walther ermöglicht auch eine Übertragung auf die Architekturbeleuchtung, wie das Projekt Yas Viceroy Hotel mit seiner Medienfassade illustrieren soll (Tabelle 2). Als Qualizeichen dient das farbige Licht der Medienfassade. Das konkrete Raster der Medienfassade in Abu Dhabi entspricht dem Sinzeichen und die allgemeine Bedeutung von Medienfassaden dem Legizeichen. Der Objektbezug differenziert sich in das Icon mit dem Gestaltungsprogramm für das Marketing beispielsweise mit den Aspekten Besonderheit und Exklusivität. Die Einzigartigkeit als Bedeutung des Yas Viceroy Medienfassade bildet den Index. Die Besonderheit, die grundsätzlich von Medienfassaden ausgeht, da sie derzeit nur in Einzelfällen zur Verwendung kommen und einen starken Kontrast im Vergleich zu konventionell beleuchteten Fassaden darstellen, entspricht dem Symbol. Die qualitative Bewertung von farbigem Licht und Dynamik im Allgemeinen repräsentiert das Rhema. Das Urteil eines Touristen, ob die Medienfassade des Yas Viceroy Hotel besonders und exklusiv wirkt, entspricht dem Dicent. Das Argument thematisiert, inwieweit Medienfassaden grundsätzlich eine Besonderheit darstellen.

Tabelle 2: Projektbeispiel für eine Matrix zur Semiotik von Architekturbeleuchtung
Relation zwischen Medienfassade Yas Viceroy Hotel und Tourist

	Medienfassade (Mittel)	Gestaltungsprogramm (Objekt)	Tourist (Interpretant)
Mittelbezug	Wahrnehmung Licht, Farbe und Dynamik (Qualizeichen)	Wahrnehmung Besonderheit (Ikon)	Bewertung der Qualität von Licht, Farbe und Dynamik (Rhema)
Objektbezug	Konstruktion Medienfassade Yas Viceroy Hotel (Sinzeichen)	Besonderheit Medienfassade Yas Viceroy Hotel (Index)	Urteil wahr/falsch zur Besonderheit der Medienfassade Yas Viceroy Hotel (Dicent)
Interpretantenbezug	Medienfassaden im Allgemeinen (Legizeichen)	Besonderheit von Medienfassaden im Allgemeinen (Symbol)	Bewertung von Medienfassaden im Allgemeinen (Argument)

Morris unterscheidet in der Semiotik drei Dimensionen des Zeichens, die als Kategorien in der Linguistik weiterhin im Gebrauch sind: Syntaktik, Semantik, Pragmatik (Morris 1972). Die Syntaktik richtet sich allein auf das Mittel, seine Beschaffenheit. Die Semantik hingegen behandelt die Relationen zwischen dem bezeichneten Objekt und dem bezeichneten Mittel. Die Pragmatik beschäftigt sich mit der gesamten triadischen Relation und damit insbesondere mit dem Interpretanten, mit seinen Reaktionen und wie er die Zeichen nutzt.

Folgerungen

Über die Architektursemiotik steht ein System zur Verfügung, mit dem sich auch das Licht als Zeichensystem interpretieren lässt. Man könnte daraus ableiten, welche Funktionen das Licht übernimmt und inwiefern es neben der funktionalen Ebene auch Elemente einer Selbstdarstellung des Bauherren gibt. Das Interesse am Erscheinungsbild zur Markenkommunikation richtet sich in erster Linie auf die Sekundärfunktion der Architektur, der Konnotation, um mit Ecos Begriff zu arbeiten.

Die Überlegungen von Bontas weisen darauf hin, dass dem Bezugssystem eine große Bedeutung zufällt, wenn es um die Interpretation einer Architektur, respektive der Beleuchtung geht. In Hinblick auf die historische Dimension lässt sich bei der Beleuchtung feststellen, dass Leuchtstofflampen oder auch Rasterdecken mit ihrem ersten Auftreten als modern assoziiert wurden (Lehmann 1955; Ströbel 1961; J. Berger 1962), sie aber durch die neuere LED Technik nun eher gegenläufige Eindrücke hinterlassen. So hat der Einzug der LED in die Architekturbeleuchtung eine vergleichbare Situation dargestellt. Die Euphorie führte teilweise zu Installationen, bei denen die Sichtbarkeit dieser Technologie bedeutender als ihre effektive Verwendung war.

Die methodischen Anmerkungen von Bontas, mit unterschiedlichen Verfahren zu arbeiten, um die jeweiligen Schwächen auszugleichen, sollen ebenfalls in die Arbeit einfließen. Neben dem historischen Kontext könnte eine typologische Analyse stehen. Saint-Martins Auslegungen mögen zwar unter dem Einfluss stehen, die Rolle der Farbe überzubewerten. Dennoch liefert sie hilfreiche Ansätze, die sich ebenso bei der semiotischen Analyse von Beleuchtung einsetzen lassen. Rubys Perspektive, die Bilddarstellung selber zu berücksichtigen, kann eine hilfreiche Haltung sein, um möglicherweise Lichtvisualisierungen auf ihre immanenten Eigenschaften zu hinterfragen oder die Verbreitung von Fotos und Videos von beleuchteter Architektur näher zu analysieren. Jencks drei Beurteilungskriterien sind ferner ein Maßstab, an dem sich die Beleuchtung messen lassen muss, um die Qualität von Licht als Zeichen zu bewerten. Mit Levete lässt sich schließlich fragen, wann der Punkt erreicht wird, an dem es heißen könnte, „the architectural lighting is the sign“.

2.3 Geschichte der Unternehmensarchitektur

1900-1970

Bereits vor 1900 traten vereinzelt Unternehmen auf, die Architektur als strategisches Element ihrer Marke einsetzten, wie die Feldschlösschen Brauerei von 1876 in der Nähe von Basel, die mit herrschaftlicher Gestik die Kunst des Bierbrauens zur Schau stellte (Kunz & Schneller 1992). Um die Jahrhundertwende hatte Joseph Maria Olbrich zum Beispiel bei der Darmstädter Textilfirma Stadel eine Gestaltung für Produkte, Printmedien und ein Konzept für ein Ladengeschäft entwickelt (Beil & Stephan 2010). Ein frühes Beispiel für Architektur, die im Kontext eines umfassenden Erscheinungsbildes eines Unternehmens steht, verkörpert die Arbeit von Peter Behrens für AEG. In seiner Rolle als künstlerischer Beirat der Allgemeinen-Elektrizitäts-Gesellschaft nahm er seit 1907 Einfluss auf die Produktgestaltung, grafische Werke wie auch Architektur (Messedat 2005). Sein Manifest zur Neugestaltung kann als Prototyp für ein übergreifendes Corporate Design angesehen werden. Dieses Konzept schlägt sich unter anderem nieder in dem Titelbild eines Prospektes von 1913 für eine Leuchte, das die Bereiche Grafik, Produkt und Architektur umspannt. Ein stark von exotischer Symbolik gekennzeichnetes Gebäude entstand 1909 in Dresden mit der Zigarettenfabrik Yenidze, das mit der Metapher einer Moschee Aufmerksamkeit erzielte. Für eine markante Fernwirkung bediente sich der Architekt Martin Hammitzsch einer orientalischen Kuppel, (Nelissen 2000). Ab den 1920er Jahren entstanden Projekte mit einem spezifischen Markenbild für verschiedene Standorte, wie dies die Schocken-Kaufhäuser belegen mit ihrer charakteristischen architektonische Haltung von Erich Mendelsohn, die zu jener Zeit Fortschrittlichkeit und Hochwertigkeit für die Marke kommunizierten. Fernwirkung wie auch eine werbewirksame Tag-Nacht-Ansicht bis zu Leitlinien für die Innenraumgestaltung gehörten zu den Gestaltungsrichtlinien, um für Nürnberg, Stuttgart und Chemnitz ein gemeinsames Leitbild zu transportieren (Messedat 2005; D. Neumann 2002). Mit dem Industriepark Höchst hat Peter Behrens in den 1920er Jahren ein Bauwerk geschaffen, das später durch die Stilisierung als Firmenlogo international Bekanntheit erlangte (Buderath 1990).

Nach dem zweiten Weltkrieg leitete die zunehmende Automobilisierung den Bau von Tankstellen als Serienprodukt im Städtebau ein. Agip nahm in den 1950er Jahren eine Vorreiterrolle bei der Loslösung von einem funktionell geprägten Gebäude hin zu einem Bauwerk mit hohem Wiedererkennungswert für die Marke ein. Mit der hundertfachen Reproduzierung dieses Typus in den folgenden beiden Jahrzehnten wurde das Straßenbild nachhaltig geprägt (Architekturmuseum 2010). In Deutschland entstand an der Hochschule für Gestaltung in Ulm ein wichtiges Zentrum, das sich mit dem Erscheinungsbild von Unternehmen befasste. Ausgehend von der visuellen Kommunikation – Grafik, Typografie, Fotografie und Ausstellungsgestaltung – entstand ein frühes Corporate Design Konzept für das Unternehmen Braun. Der 1955 für eine Ausstellung in Düsseldorf konzipierte Messestand von Braun hat sich zu einem Prototyp für weitere Ausstellungen entwickelt und wurde zu einem Bestandteil der Corporate Identity des Unternehmens (Messedat 2005). Im amerikanischen Bereich hatten zunächst Marken wie Pan Am oder IBM begonnen, über Corporate Design ihr Erscheinungsbild zu definieren (Meggs 1983). Das Unternehmen Olivetti arbeitete ab den 1960er Jahren weniger mit einem bestimmten Stil als vielmehr mit einer Haltung. Olivetti verfolgte die Markenkommunikation über Architektur, indem es mit herausragenden innovativen lokalen Architekten bei der internationalen Expansion zusammenarbeitete. Ab den 1970er Jahren hat Hans von Klier dafür die schriftlichen Gestaltungsrichtlinien auch auf Filialräume und temporäre Bauwerke erweitert (B. Keller 1986; Messedat 2005).

1970-2000

Das Unternehmen Vitra hat in vergleichbarer Form wie Olivetti mit international bekannten Architekten kooperiert und diese beauftragt, auf dem Firmengelände Gebäude zu errichten. Seit 1981 entstand ein vom Pluralismus geprägtes Ensemble in Weil am Rhein, das von Produktionshallen bis zum Museum reicht und vor allem unter Gestaltern und Architekten einen hohen Bekanntheitsgrad für die Marke erzielt hat. In Asien hatte Sony 1966 seinen ersten Aufsehen erregenden Showroom eröffnet und in den siebziger Jahren das Konzept auf mehrere Standorte übertragen (Roost 2000).

Mitte der neunziger Jahre erschien ein neuer Typus in der Unternehmensarchitektur: Der Flagship-Store: Ein Terrain ausschließlich zur Selbstdarstellung einer Marke, die die Marke in ihrer reinen Form erlebbar machen soll. Die Flagship-Stores dienten anschließend als Vorlage für weitere Filialen, um das Erscheinungsbild über die gesamte Marke auszubreiten. Louis Vuitton hat beispielsweise seine Produkte zu 87% in exklusiven Läden präsentiert, in denen das Erscheinungsbild präzise kontrolliert werden konnte (Chung, Inaba, Koolhaas & Leong 2001). Ralph Lauren gehörte zu den ersten, der ein Ladengeschäft unter dieser Bezeichnung in New York 1985 einführte (Messedat 2005). Ab 1990 haben sich Marken, die weit weniger exklusiv waren wie Modefirmen im Stile Ralph Laurens, die Flagship-Store Strategie zur Markenkommunikation zu eigen gemacht. Beispielsweise hat sich Nike mit seinen als Niketown bezeichneten Flagship-Stores an die breite Bevölkerung gewandt, um dort Erlebnisräume für die Marke zu schaffen – zunächst mit dem Fokus auf die USA und dann später weltweit. Auch die Uhrenmarke Swatch hat durch die Einführung ihrer Megastores ab 1996 das Markenverständnis gezielt über die Inneneinrichtung transportiert (Swatchforum 2010). Ein sehr weit greifendes Gestaltungskonzept, das Architektur und auch Landschaftsarchitektur umfasste, hat unter anderem Otl Aicher für den Münchner Flughafen von 1992 konzipiert (Uhrich 1992).

2000 - Gegenwart

Durch die Vereinigung mehrerer Marken zu einem Konzern tauchte mit der Autostadt 2000 ein weiterer Typus der Unternehmensarchitektur auf, der in diesem Fall eine Markenwelt unter dem Dach von Volkswagen zusammenfasste. Die Architekturgalerie Aedes präsentierte in diesem Kontext eine Ausstellung zum Thema „Corporate Architecture“ und stellte die Arbeit von Henn Architekten Ingenieure zur Diskussion: „Betrachtet man ein Gebäude als soziale Tatsache, dann bedeutet Corporate Architecture, einen Raum und einen Ort zu schaffen, der die Authentizität des Unternehmens sichtbar und erlebbar macht und den Bürger ungezwungen teilnehmen lässt.“ (Henn 2000, P. 5). Zur städtebaulichen Dimension erläutert Henn weiter, „Corporate Architecture lässt eine neue urbane Richtung entstehen, die dem öffentlichen Raum eine zusätzliche Bedeutung verleiht und Stadtentwicklung bewirken kann – als Ausdruck der öffentlichen Verantwortung, der Wertevorstellungen heutiger Zeit und damit als Ausdruck des kulturellen Kontextes.“ (Henn 2000, P. 5). Publikationen wie „Volkswagen Architektur“ (Scheer 2001) geben wieder, wie die Gestaltungsrichtlinien für Architektur im Detail aussehen und realisiert wurden. Die Idee, Technik, Geschichte, Gastronomie und Veranstaltungsräume in einem Gebäude zu präsentieren, haben danach weitere Automobilhersteller in Deutschland aufgegriffen mit Bauwerken wie dem Mercedes Museum (Stuttgart, 2006), der BMW Welt (München, 2007) und dem Porsche Museum (Stuttgart, 2009).

In der Modebranche nahm mit dem Prada Epicenter in New York von OMA der Umgang mit Corporate Architecture eine neue Dimension an. Die Bekanntheit von internationalen Stararchitekten mit deren typischer Handschrift spielte eine zunehmend wichtige Rolle, wenn nicht in manchen Fällen sogar die wesentliche. Publikationen von Louis Vuitton (Gasparina, O'Brien, Igarashi, Luna, et al. 2009) und Prada (Prada,

Bertelli, Rock & S. J. Kim 2010) belegen, welchen Stellenwert die Architektur für die Marke einnehmen sollte.

Eine kritische Stimme zu diesem Trend nahm Hans Ibelings ein, als er George Ritzer mit seinem Buch „Die Globalisierung des Nichts“ zitierte und von der Banalisierung des Ikonischen sprach: „Ohne Zweifel steckt hinter vielen Beispielen einer ikonischen Architektur ein unglaubliches Maß an kreativer Anstrengung und Entwurfsenergie, und natürlich sind viele der Architekten, die solche Ikonen entwerfen, völlig zu Recht hoch geachtet. Dennoch fällt eine bedingungslose Begeisterung über diese Gebäude schwer. Viele dieser Ikonen ermüden den Betrachter nämlich bald, gerade wegen ihrer aufmerksamkeitsheischenden Entschlossenheit, außergewöhnlich sein zu wollen. Dabei sind sie letztlich genauso konformistisch wie die durchschnittliche, nicht-ikonische Architektur.“ (Ibelings 2009, P. 76). Meder kritisiert die Entwicklung von Corporate Architecture ebenso: „Die positiven Beispiele dürfen nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Schaffung einer positiv besetzten Markenidentität das essenzielle Ziel jeder publikumswirksam kommunizierten Corporate Architecture ist - so lebt gerade die Automobilindustrie fast ausschließlich - auch mittels Architektur - bewusst generierten Image. Wegen ihres enormen Mehrwerts für die Wahrnehmung von Marken wird Architektur daher nicht selten auf die Erstellung von markanten Bauten internationaler 'Stararchitekten' verkürzt, die Gier nach Reputationsgewinn vor eine sinnvolle, nachhaltige Planung gestellt und Bauten für zweifelhafte Imagekorrekturen missbraucht.“ (Meder 2012). Im Kontext der Finanzkrise weist Dörries darauf hin, dass solche Ereignisse auch zu einem Deutungswandel führen können: „Die gläserntransparenten, geradlinigen Banktürme stehen plötzlich für höchst undurchsichtige, verantwortungslose und gefährliche Operationen.“ (Dörries 2011). Die Aufladung von Architektur mit Reklametafeln als sehr direkte Kommunikationsform von Werbeinhalten wird an manchen Orten wie Sao Paulo als negativ bewertet, sodass daraus auch Initiativen entstanden, Reklametafeln zu entfernen (Oehrlein 2007). Nach der Bewertung von Foley (Foley 2011) hat dies kreative Strategien initiiert, die nicht unbedingt mit Nachteilen für die Werbebranche verbunden waren. Im Gegenzug zu den großen Gesten von Stararchitekten scheint der Umgang der österreichischen Supermarktkette MPreis stark von Regionalität und Bezug zur Umgebung geprägt zu sein. Auf der Internet Startseite findet sich die Rubrik „Architektur bei MPreis“ in prominenter Position und präsentiert die Bedeutung von regionaler Architektur mit einer unprätentiösen Selbstverständlichkeit (MPreis 2010).

Folgerungen

Die historische Übersicht zeigt auf, dass sich das markante Erscheinungsbild einiger weniger Unternehmen stark auf zahlreiche Marken ausweitete, die nach 1950 und durch die Globalisierung mit dem seriellen Aufstellen von zentral definierten Ladengeschäften agierten. Der ursprüngliche Ansatz eines durchgehenden einheitlichen visuellen Erscheinungsbildes wurde vor dem Hintergrund kultureller Vielfalt in der Gesellschaft teilweise aufgebrochen, so dass eine Haltung wichtiger als ein bestimmter Stil wurde. Neben universellen Mustern von „signature architecture“ von internationalen Stars der Architekturbranche gelang es einzelnen Unternehmen auch, über den Genius Loci Bauwerke zu errichten, die ihre Aussage aus dem Kontext zum Umfeld wie über die Marke erhielten. Eine Vorreiterrolle bei der Entwicklung von Corporate Architecture haben zum einen die europäischen Automobilmarken übernommen sowie Luxusmodemarken mit den Flagshipstores – also Unternehmen, bei denen die Marke einen großen Anteil des Produktes definiert. In diesem Bereich könnten sich auch empirische Studien zur Architekturbeleuchtung anschließen sowie Analysen von Fallbeispielen.

Es bleibt zu prüfen, wie sich bei dem Wandel von einem Stil zu einer Haltung eine Übertragung auf das Thema Licht vornehmen lässt. Die in den letzten Jahren drastische Zunahme in der Verwendungshäufigkeit des Begriffes Corporate Architecture erfordert eine kritische Reflektion und Auseinandersetzung mit der Frage, ob dieser Terminus im eigentlichen Sinne genutzt wurde oder oberflächlich zur Veredelung eines Entwurfes oder einer Kommunikationsstrategie diente. Mit Blick auf die Semiotik ließe sich auch differenzierter deuten, inwiefern Architekten das Gebäude als Zeichen für ihr eigenes aktuelles Markenbild aufgestellt haben oder dieses Bezug nimmt zu einem übergeordneten und langfristigen Erscheinungsbild des Unternehmens. Stößt das Streben nach gebauter Aufmerksamkeit stellenweise auf Überreizung, wie Kritiker anmerken, so gilt es zu klären, wie sich die Beleuchtung in diesem System positionieren kann.

2.4 Typologien der Unternehmensarchitektur

Unternehmensarchitektur teilt Messedat (Messedat 2005) in drei Gruppen ein: Konzepte für Gebäude, Raum und Präsentation. Unter dem Gebäudekonzept vereint er Verkaufs-, Verwaltungs- und Produktionsgebäude. Raumkonzepte umfassen die Ladengeschäfte, die sich in Gebäuden befinden. Mit Präsentationskonzepten fasst er temporäre und mobile Räume wie Messestände oder Ausstellungen zusammen. Die Arbeit befasst sich mit dauerhaften Installationen. Temporäre Präsentationskonzepte bleiben außen vor, da diese auch stärker von saisonalen Trends beeinflusst sind als von einer langfristigen Markenkommunikationsstrategie. Für die Analyse der Markenkommunikation wird ferner der Schwerpunkt auf Ladengeschäfte gerichtet. Der Stammsitz und die Produktionsgebäude hingegen sind dem Konsumenten eher selten vertraut, da es sich um einzelne Bauwerke handelt, die räumlich eine große Distanz zum Kunden aufweisen. Ausnahmen bilden Marken die für ihren Hauptsitz eine Metropole aussuchen, städtebaulich eine exponierte Lage wählen und das Stadtbild auf diese Weise mit prägen, wie das Chrysler Building in den 1930er Jahren in Manhattan oder der Dexia Tower in Brüssel seit 2006. Die zeichenhafte Architektur von Unternehmenssitzen richtet sich an Geschäftspartner, Mitarbeiter, Anwohner in der Umgebung und auf die mediale Wirksamkeit für die Öffentlichkeitsarbeit.

Zur Typologie von Geschäften bietet Coleman (Coleman 2006) in seinem Buch „Shopping Environments“ verschiedene Zugänge: Historie, Städtebau, Ladenstruktur, Umgang mit öffentlichem Raum sowie Wegeführung. Aus dem städtebaulichen Kontext ergeben sich wichtige Faktoren für das Erscheinungsbild eines Gebäudes, respektive eines Geschäftes. Die Bandbreite variiert vom im suburbanen Bereich gelegenen Einkaufszentrum, das introvertiert von Parkplätzen umgeben ist, hin zu den innerstädtischen Geschäften und Einkaufszentren sowie bis zu Einkaufsflächen an besonderen Standorten wie Bahnhöfen oder Flughäfen. Je nach Wertigkeit des Standortes agieren Unternehmen mit einer abgestuften Ausformulierung des Erscheinungsbildes. So dient der Flagshipstore im Wesentlichen zur Markenbildung. Der Umsatz erfolgt über das allgemeine Ladennetz von einer hochwertigen Lage abwärts. Bei schlechteren Lagen wird auch ein Qualitätsabstrich in Hinblick auf ein kohärentes Erscheinungsbild in Kauf genommen. Das einzelne Geschäft lässt sich wiederum in Typen unterscheiden: Läden mit einem Raum oder mehreren Etagen, kleine Boutiquen bis zum mehrere tausend Quadratmeter umfassenden Geschäftskomplex mit Shop-in-Shop Konzepten. Zu den charakteristischen Gestaltungselementen gehören Fassade, Eingang, Schaufenster, Warenbereich, Kassenzone sowie Verkehrsflächen (Kreft 1993). Zur Differenzierung gegenüber anderen Marken ist am Markt ein Wettbewerb um besondere Orte, außergewöhnliche Gestaltungskonzepte sowie die Kombination mit anderen Nutzungen klar zu erkennen (Coleman 2006).

Folgerungen

Da diese Arbeit Konzepte analysiert, die eine hohe Relevanz für die Konsumenten haben, stellen die Ladengeschäfte einen wichtigen Baustein zur Markenkommunikation innerhalb der Unternehmensarchitektur dar und sollen den Kernbereich weitergehender Untersuchungen bilden. Durch die städtebauliche Dimension fällt der Fassadengestaltung eines Geschäftes eine wichtige Rolle zu. Diese sollte demzufolge nicht nur an sich betrachtet werden, sondern auch im Kontext benachbarter Gebäude. Da man in Einkaufszentren keine eigene Gebäudefassade vorfindet, bildet das Schaufenster das visuelle Pendant zur Fassade für die Außenwirkung. Hierbei gilt es jedoch zu beachten, dass saisonale und aktionsbezogene Themen die Warenpräsentation dominieren können. Zum Aufzeigen grundsätzlicher Zusammenhänge von Lichtkonzept und Erscheinungsbild sollen Ein-Raum- Verkaufszonen als Basis dienen. Anwendungsbezogene Empfehlungen müssen hingegen auch auf die wirtschaftlichen und organisatorischen Aspekte von marktüblichen Shop-in-Shop Konzepten eingehen.

3 Licht und Erscheinungsbild

„A feeling for light and lighting starts with visual imagination, just as a painter's talent does. Think of the creation of a watercolor rendering – First, major highlights are imagined – then, graded washes of different luminosity are added and – then, the detail of minor lightplay makes the idea clear and entertains the eye.“

(Kelly 1952, P. 24)

Bei der Architekturbeleuchtung treffen technische Aspekte, Gestaltung sowie Wahrnehmung aufeinander, die sich gegenseitig beeinflussen. Zunächst werden die verschiedenen Merkmale vorgestellt, die Wahrnehmung von Licht und Raum beschrieben sowie allgemeine Gestaltmuster aufgeführt. Abschließend erfolgt ein Überblick zur Geschichte der Architekturbeleuchtung. Die technischen Aspekte der Beleuchtung folgen im anschließenden Kapitel. Im Vergleich zur Veranstaltungsbeleuchtung mit ihrem temporären und inszenierenden Charakter und der Lichtkunst, in dem die künstlerische Ausrichtung im Vordergrund steht, gehört die Architekturbeleuchtung in den Kontext der gebauten Umwelt und unterstützt mit einer geeigneten Beleuchtung die Nutzung von Gebäuden. Darüber hinaus kann sie einen ästhetischen Beitrag zur Wahrnehmung von Architektur leisten.

3.1 Größen und Merkmale von Licht

Die Übersicht der physikalischen Größen von Licht soll zum einen deren verschiedene Merkmale verdeutlichen und zum anderen einen Anhaltspunkt bieten, um die Faktoren für den Aufbau eines spezifischen Erscheinungsbildes zu diskutieren. Das Handbuch der Lichtplanung (Ganslandt & Hofmann 1992) führt die Merkmale Helligkeit, diffuses und gerichtetes Licht, Modellierung, Brillanz, Blendung, Lichtfarbe und Farbwiedergabe auf, die im Folgenden auf der Basis dieser Quelle erläutert werden.

Lichtstrom und Lichtausbeute

Die von einer Lichtquelle abgegebene Lichtleistung wird als Lichtstrom angegeben. Die Berücksichtigung der spektralen Empfindlichkeit des Auges geht in die Größe Lumen (lm) ein, um die optische Wirkung angemessen zu erfassen. Zur Dokumentation des Wirkungsgrades von Lichtquellen dient die Lichtausbeute. Sie setzt sich zusammen aus dem Verhältnis von Lumen zu Watt (lm/W). Die Lichtausbeute erhält insbesondere bei der Analyse zur Effizienz von Beleuchtungsanlagen eine hohe Relevanz.

Lichtstärke

Die Lichtstärke beschreibt die räumliche Verteilung des Lichtstroms. Anfänglich wurde die Einheit Candela (cd) durch die Lichtstärke einer Kerze definiert und erst später genauer definiert. Die räumliche Verteilung von Leuchtmitteln sowie von Leuchten lässt sich als dreidimensionaler Lichtstärkeverteilungskörper erfassen. Die Lichtstärkeverteilungskurve dokumentiert den Schnitt durch diesen Lichtstärkekörper. Bei einer rotationssymmetrischen Lichtstärkeverteilung genügt die Abbildung nur einer Ebene im Vergleich zu achsensymmetrischen Lichtstärkeverteilungskurven, bei denen die zwei Hauptachsen C0/180° und C90/270° aufgeführt werden.

Über engstrahlende Leuchten lässt sich gerichtetes Licht erzielen im Vergleich zu flächigen Lichtquellen mit breiter Lichtstärkeverteilung, die eine diffuse Lichtwirkung

erreichen. Das diffuse Licht ist durch den bedeckten Himmel vertraut und lässt Gegenstände schattenlos wirken. Mit dem Sonnenlicht entsteht im Gegensatz dazu gerichtetes Licht, das harte Kontraste durch Licht und Schatten erzeugen kann. Das gerichtete Licht erfordert eine punktförmige Lichtquelle wie bei Tageslicht die Sonne oder bei der künstlichen Beleuchtung eine kompakte LED-Lichtquelle oder eine Hochdruck-Entladungslampe. Große leuchtende Flächen ermöglichen hingegen diffuses Licht, wie z.B. mit Hilfe von Lichtdecken.

Licht und Schatten übernehmen eine wichtige Rolle bei der Wahrnehmung der Dreidimensionalität. So verliert eine Kugel bei diffusem Licht räumliche Tiefe. Mit einer gerichteten Beleuchtung von der Seite kommend, lässt sich hingegen über den Verlauf des Schattens die Geometrie einfach erkennen. Bei einem extremen Lichteinfallswinkel, wie zum Beispiel bei Streiflicht, können auf einer stark strukturierten Wand lange Schatten entstehen, die die Wahrnehmung der Wandfläche beeinträchtigen können. Eine Kombination von diffusem und gerichtetem Licht hilft, die Nachteile der beiden Arten auszugleichen. Mit künstlicher Beleuchtung lassen sich Situationen aus der Natur nachempfinden, überzeichnen oder, wenn beispielsweise gerichtetes Licht von unten strahlt, auch verfremden. Diffus beleuchteten Räumen spricht man eine ruhige Stimmung zu, während von scharf konturierten Situationen eine harte Atmosphäre ausgeht (Krautter & Schielke 2009). Bei einem Wechsel von diffuser zu gerichteter Beleuchtung hingegen kann sich die Atmosphäre im Raum stark ändern, auch wenn die mittlere Beleuchtungsstärke am Boden konstant bleibt.

Beleuchtungsstärke

Die Beleuchtungsstärke (lx) gibt den auf eine Fläche fallenden Lichtstrom in Relation zur Größe dieser Fläche an. Die Beleuchtungsstärke für eine Situation kann anhand von funktionalen Kriterien festgelegt werden, wenn es um bestimmte Sehaufgaben geht, oder sich an gestalterischen Gesichtspunkten orientieren. Die Sehleistung nimmt mit steigender Beleuchtungsstärke zu, ab 1000 Lux allerdings nur noch langsam. Sehr hohe Beleuchtungsstärken führen hingegen zur Blendung und senken die Sehleistung. Die vom Auge registrierte Helligkeit hängt jedoch weniger von der Beleuchtungsstärke ab, dem auf eine Fläche auftreffenden Licht, als vielmehr von der Leuchtdichte, dem in das Auge eintretenden Licht, das auch Reflexionen von Materialien berücksichtigt. Für die Arbeit sind Richtlinien für die Beleuchtungsstärke von Sehaufgaben nachgeordnet, da bei der gestalterischen Lichtplanung nicht unbedingt spezifische Sehaufgaben erfüllt werden müssen, die sonst über Faktoren wie Sehschärfe, Schwellenkontrast oder Farbdifferenzschwellen ermittelt werden.

Leuchtdichte

Die Leuchtdichte (cd/m²) beschreibt die Lichtstärke, die von einer Fläche ausgeht. Sie bildet eine wichtige Basis für die wahrgenommene Helligkeit und die Sehleistung. Entscheidend bei der qualitativen Lichtgestaltung sind jedoch auch assoziative Elemente, wenn über Dunkelheit das Bild von Nacht und Geheimnis evoziert wird oder wenn eine hohe Leuchtdichte an eine mediterrane Mittagssonne erinnern kann. Der Helligkeitseindruck eines Objektes steht außerdem im gestalterischen Kontext. Ob ein Gegenstand als hell oder dunkel empfunden wird, hängt zudem von der Umgebungshelligkeit ab, dem Leuchtdichtekontrast. Gestaltgesetze, Konstanzphänomene wie auch Erwartungshaltungen nehmen Einfluss auf den Eindruck, der sich im Gehirn aufbaut.

Hohe punktuelle Leuchtdichten können als Brillanz positive Assoziationen erwecken. Sie entsteht durch Spiegelung der Lichtquelle oder Brechung des Lichts und ist vom gerichtetem Licht punktförmiger Lichtquellen abhängig. Objekte mit Brillanz erzielen durch die hohe Leuchtdichte Aufmerksamkeit und eine lebendige Note, wenn

sich der Blickpunkt des Betrachters verlagert und die Glanzpunkte sich auf der Oberfläche verändern. Psychologisch betrachtet lässt sich bei Objekten mit Brillanz eine Aufwertung erzielen. Waren wie Glas oder Keramik erscheinen wertvoller. Entsteht mit den Glanzpunkten kein Informationswert, so wird die Brillanz jedoch als Blendung empfunden.

Blendung ist ein Sammelbegriff für die Verminderung der Sehleistung oder die Störung der Wahrnehmung durch hohe Leuchtdichten oder Leuchtdichtekontraste einer visuellen Umgebung. Unterschieden wird zwischen der physiologischen Blendung, bei der eine objektive Verminderung der Sehleistung vorliegt, und der psychologischen Blendung, bei der eine subjektive Störung der Wahrnehmung entsteht. Die Blendung kann durch die Lichtquelle selbst verursacht werden (Direktblendung) oder durch Reflexion der Lichtquelle entstehen (Reflexblendung). Zur Blendungsbewertung bei Leuchten für Arbeitsplätze kommt zur vereinfachten Analyse der UGR-Wert (Unified Glare Ratio) zur Anwendung, der eine Aussage zur Blendung durch die Leuchte ermöglicht. Die Blendungsbewertung ist jedoch von der Informationsverarbeitung abhängig (Lam 1977). Bei einem interessanten Ausblick oder bei Brillanz auf Kronleuchtern werden hohe Leuchtdichten in Kauf genommen. Dagegen können bereits geringe Leuchtdichten auf glänzendem Papier oder auf einem Bildschirm das Lesevermögen beeinträchtigen und als störend empfunden werden.

Farbtemperatur

Die Farbtemperatur beschreibt die Farbigkeit von weißem Licht. Die Farbtemperatur entspricht bei Temperaturstrahlern annähernd der tatsächlichen Temperatur der Lampenwendel in Grad Kelvin (K). Bei Entladungslampen oder LEDs wird die ähnlichste Farbtemperatur angegeben. Dies ist die Temperatur, bei der ein Temperaturstrahler Licht einer vergleichbaren Farbe abgibt. Zur vereinfachten Zuordnung existieren die Bereiche Warmweiß, Neutralweiß und Tageslichtweiß auf dem Planckschen Kurvenzug. Durch die passende Auswahl der Lichtfarben lassen sich die Farbeigenschaften von Materialien hervorheben, wie zum Beispiel Warmweiß für Holz oder Tageslichtweiß für Beton und Metall. Atmosphärisch entstehen über die Lichtfarben Assoziationen zu dem warmen Licht eines Sonnenaufgangs oder dem kühlen bläulichen Licht der Mittagssonne. Durch die Kombination verschiedener Farbtemperaturen lassen sich subtile Kontraste gestalten. Für die Bestimmung von farbigem Licht mit pastelligen oder gesättigten Farben kommt das CIE-Normvalenzsystem zum Einsatz. Der Farbton wird über die Wellenlänge definiert und die Sättigung in Prozent angegeben. Zur Farbwirkung liegen zahlreiche Ansätze vor. Als ein Beispiel sei hier die Farbenlehre von Johannes Itten mit seinen sieben Farbkontrasten erwähnt (Itten 1961).

Farbwiedergabeindex

Die Farbwiedergabe bezeichnet die Qualität der Wiedergabe von Farben unter einer gegebenen Beleuchtung. Der Grad der Farbabweichung gegenüber einer Referenzlichtquelle wird durch den Farbwiedergabeindex R_a beziehungsweise die Farbwiedergabestufe angegeben. Sie hängt von dem Lichtspektrum des Leuchtmittels ab. Bei Lichtquellen, die sich aus verschiedenen Lichtspektren zusammensetzen, ließen sich bei gleicher Lichtfarbe die Anteile verändern und die Farbwiedergabe variieren. Relevant ist die Farbwiedergabe für die Wahrnehmung von farbigen Objekten, speziell bei Modebekleidung, Kunstwerken oder Lebensmitteln.

Folgerungen

Die Merkmale und physikalischen Größen von Licht bilden eine wertvolle Grundlage zur Beschreibung unterschiedlicher Lichtszenen und können bei empirischen Studien

als Faktoren einfließen. Bei dem Fokus auf Beleuchtung als Medium für ein spezifisches Erscheinungsbild gilt es zu prüfen, ob alle Parameter eine gleiche Bedeutung haben. So ist das Merkmal der Farbwiedergabe ein Kriterium, das intensiv im Kontext von Arbeitsplatz- und Produktbeleuchtung diskutiert wird, aber in Hinblick auf das Erscheinungsbild nicht von primärer Bedeutung ist, wenn gewisse Mindestanforderungen abgedeckt sind. Der Aspekt der Brillanz erhält insbesondere bei der nahen Betrachtung von Objekten eine Rolle. Bei dem Blick auf ein gesamtes Erscheinungsbild dürfte dieser Punkt gegenüber der Lichtstärkeverteilung, dem Lichtspektrum und der Beleuchtungsstärke oder dem Merkmal Modellierung nachgeordnet sein. Kommen Lichtsimulationen zur Wiedergabe von Situationen zum Einsatz, gilt es die spezifischen Eigenschaften wie den Kontrastumfang dieses Mediums zu berücksichtigen. Da in der Praxis nicht nur einzelne Merkmale verändert werden, sollten die zu untersuchenden Situationen die Vielfalt der Beleuchtungsvarianten angemessen wiedergeben. Die Lichtszenen bei Experimenten sollten einen guten Sehkomfort aufweisen, um Blendung zu vermeiden.

3.2 Wahrnehmung von Licht und Raum

Das Auge bildet die Voraussetzung für den Menschen zur visuellen Wahrnehmung seiner Umwelt sowie zum Registrieren von Licht und Dunkelheit. Die eigentliche Leistung der Wahrnehmung liegt weniger in der Physiologie des Auges mit den Rezeptoren, sondern in der Interpretation der Signale durch das Gehirn (Ganslandt & Hofmann 1992). Daher umfasst das visuelle System sowohl das Auge mit der Netzhaut als auch das Gehirn als Zentrum der Informationsverarbeitung. Die Gestaltpsychologen stellen dabei die Beziehung zwischen Reizmuster und Wahrnehmung in den Mittelpunkt ihrer Analysen, während die Kognitionspsychologen einen konstruktivistischen Ansatz vertreten und sich mehr dafür interessieren, wie das kognitive System Wahrnehmungen konstruiert (Goldstein 1996).

Im folgenden Abschnitt vermittelt die Physiologie des Auges zunächst einen Einstieg in die Wahrnehmung. Dazu gehören auch das Farbempfinden und die Rolle von Farbe im kulturellen und sprachlichen Kontext. Die Wahrnehmung der visuellen Umgebung baut danach den Bezug zur Architektur auf. Darauf folgen die menschlichen Reaktionen durch Beleuchtung von Räumen. Abschließend werden verschiedene Kategorien zur Bewertung eines Erscheinungsbildes aufgeführt sowie Messverfahren und Methoden zum Aufbau von Lichtszenen erläutert.

3.2.1 Physiologie des Auges

Das Auge erweist sich als ein sehr flexibles Instrument, um sich auf unterschiedliche Beleuchtungsverhältnisse wie Tag oder Nacht einzustellen. Erfolgreich kann es sich aber zugleich nicht auf beide Situationen einlassen, sondern nur auf einen begrenzten Bereich, um nicht beeinträchtigt zu sein von Störungen wie Blendung oder Dunkelheit mit dem schwindenden Blick für Details (Loe & Rowlands 1996).

Das Sehorgan beim Menschen besteht aus drei Einheiten: dem Augapfel, den Anhangsorganen und der Sehbahn. Durch die Pupille im Augapfel fällt das Licht der Umgebung zunächst auf die Retina mit ihren Rezeptorzellen. In den lichtempfindlichen Zellen der Retina erfolgt die erste Bildverarbeitung. Über den Sehnerv werden die Informationen zur Weiterverarbeitung an das Gehirn gesendet. Mit der Iris steuert das Auge, wieviel Licht in das Auge einfällt. Bei Dunkelheit öffnet sich die Iris, um möglichst viel Licht zum Sehen nutzen zu können. Bei hoher Lichtintensität wie Sonnenlicht schließt sich die Iris stark, um eine Überreizung der Rezeptorzellen zu vermeiden. Für die Wahrnehmung von Helligkeit, kann die Adaptation der Sehzellen ein wichtiger Punkt sein, wenn es gelingt, diesen Sachverhalt richtig zu nutzen und sich eine stärker Energie verbrauchende Strategie mit hohen Beleuchtungsstärken vermeiden

lässt (Krautter & Schielke 2009). Das Verständnis von Adaptation kann bei der Lichtplanung helfen, bessere Sehbedingungen zu schaffen (Loe & Rowlands 1996). Die Hornhaut als erste Fläche zwischen Luft und Auge bewirkt die Sehschärfe. Die dahinter liegende Linse im Augapfel ist ebenfalls Teil des optischen Systems und korrigiert die Sehschärfe. Um schließlich Objekte fixieren zu können und das Blickfeld zu vergrößern, befähigen die Augenmuskeln, als Teil der Anhangsorgane, das Auge zur Hebung oder Senkung seiner Blickrichtung, die darüber hinaus zur Seite gewendet werden kann. Zu den neuronalen Elementen der Sehbahn gehören die Netzhaut mit ihren Rezeptoren, der Sehnerv mit seinen entsprechenden Teilen im Gehirn sowie die Sehrinde (Goldstein 1996). Als Rezeptorzellen existieren im menschlichen Auge zwei Typen. Die sehr lichtempfindlichen Stäbchen dienen zum Nachtsehen bei Beleuchtungsstärken unterhalb von etwa einem Lux. Als nachteilig erweisen sich ihre geringe Sehschärfe und das Verschwinden von Farben. Die Zapfen hingegen werden erst bei größeren Leuchtdichten aktiv und ermöglichen bei Tag das Sehen von Farben und eine große Sehschärfe (Ganslandt & Hofmann 1992). Bei der physiologischen Betrachtung hat ferner auch die Raumfrequenz Relevanz. Demzufolge reagieren Neuronen nicht auf bestimmte einzelne Reize, sondern auf Raumfrequenzen in den Reizmustern. Bezogen auf die Architektur sprechen einige Neuronen auf niedrige Raumfrequenzen an, wie Umrisse von Gebäuden, und andere reagieren auf hohe Raumfrequenzen wie Dachziegel als Details am Gebäude (Goldstein 1996).

3.2.2 Farbwahrnehmung

Das menschliche Auge besitzt eine spektrale Empfindlichkeit von 380 nm bis etwa 740 nm (Goldstein 1996). Unterscheiden kann ein Betrachter etwa 200 Stufen im Bereich des sichtbaren Lichtspektrums (Gouras 1991). Berücksichtigt man bei einem Farbenvergleich, dass jede der 200 unterscheidbaren Farben bis zu 500 Helligkeitswerte und 20 Sättigungswerte hat, dann kann der Mensch 2.000.000 Farben unterscheiden (Gouras 1991). Die Anzahl von Farbnamen, die in der Umgangssprache in Gebrauch sind oder auch phantasievoll in der Werbung existieren, ist zwar hoch, doch liegt das sprachliche Fassungsvermögen weit unter den zwei Millionen (Goldstein 1996). Demzufolge beschäftigen sich Psychologen in der Forschung von Farbwahrnehmung nur mit einigen Grundfarben. Die Menschen im westlichen Kulturkreis beschreiben im Wesentlichen alle Farben mit den Bezeichnungen rot, gelb, grün und blau. Folglich können diese als Grundfarben bezeichnet werden (Hurvich 1981; Abramov & Gordon 1994). Kulturvergleichende Studien stützen das Konzept, dass Menschen eine universelle, gemeinsame Basis für die mit Farben verknüpften Erlebnisweisen haben, auch wenn regional unterschiedlich viele Bezeichnungen zum Einsatz kommen (Pokorny, Shevell & Smith 1991; Abramov & Gordon 1994). Im Alltag sind Farben mit einzelnen Wellenlängen kaum vorhanden. Lichtquellen senden im Allgemeinen ein Lichtspektrum aus, das sich aus verschiedenen Wellenlängen zusammensetzt. So setzt sich das weiße Licht des Sonnenlichts oder einer Glühlampe aus Anteilen unterschiedlicher Wellenlängen zusammen. Die Wirkung von Objekten unterliegt zusätzlich dem spektralen Reflexionsgrad. Ein besonderes Phänomen sind Metamere, bei denen zwei Farben unterschiedlichen Spektrums jedoch identisch wahrgenommen werden (Goldstein 1996).

3.2.3 Wahrnehmung der visuellen Umgebung

Die Signale der Netzhaut werden an das Gehirn gesendet, wo die Informationsverarbeitung erfolgt, um Objekte und Raum zu erkennen und zu identifizieren. Der Einfluss von Licht und Schatten darf dabei nicht unterschätzt werden, da sich bei einem teilweise verschatteten Objekt ein anderes Bild auf der Netzhaut ergibt als bei einem diffus beleuchteten Objekt, der Gegenstand aber als gleich eingestuft werden soll. Die Konstanzwahrnehmung liefert dafür Erklärungen.

Objektwahrnehmung

Die Wahrnehmung eines Gegenstandes baut sich über die Informationen auf, die wir seinen Teilen entnehmen. Reizmuster werden dabei in mehreren Stufen in Komponenten oder Attribute zerlegt bevor sich eine Objekt- oder Raumwahrnehmung einstellt (Goldstein 1996). Die Analyse der Augenbewegungen zeigt, wie der Mensch von einem Fixationspunkt zum nächsten wandert, Details registriert, die später in einem Integrationsprozess eine kognitive Landkarte ergeben. Nach der Merkmalsintegrationstheorie erfolgt die Wahrnehmung in fünf Stufen (Treisman 1987): „1. Auf der präattentiven, rasch verlaufenden Stufe werden die Elementarmerkmale identifiziert. 2. Diese Elementarmerkmale werden auf der Stufe der gerichteten Aufmerksamkeit, in der die Verarbeitung langsamer abläuft, zusammengesetzt. 3. Wir nehmen ein dreidimensionales Objekt wahr. 4. Wir vergleichen dieses Objekt mit einer im Gedächtnis gespeicherten Repräsentation. 5. Wenn wir dabei eine Übereinstimmung finden, identifizieren wir den Gegenstand.“ (Goldstein 1996, P. 185).

Gegenüber der Theorie von Treisman besteht ein weiterer Ansatz darin, sich mit naturalistischen Szenen zu befassen und Eigenheiten wie Licht und Schatten zu berücksichtigen, die die Objektwahrnehmung schwieriger werden lassen (Marr 1982). Für ihn wird das Bild auf der Netzhaut in eine primäre Rohskizze umgewandelt, in der Kanten und Elementarmerkmale identifiziert werden. Danach entsteht eine zweidimensionale Skizze, in der die Elementarmerkmale gruppiert und verarbeitet werden bevor die dreidimensionale Repräsentation entsteht. In der Phase der primären Rohskizze setzt für ihn auch ein Vorgang ein, bei dem Effekte von Licht und Schatten ignoriert werden, um die tatsächlichen Grenzen eines Objektes auszumachen (Goldstein 1996).

Aus der Analyse bestimmter Reizbedingungen entstanden bei den Gestaltpsychologen die Gestaltgesetze zur Erklärung, wie kleinere Teile zu einem größeren Ganzen gruppiert werden. Zu den sechs wichtigsten Gestaltgesetzen zählen: 1. Prägnanzgesetz mit der Aussage, dass jedes Reizmuster so gesehen wird, dass die resultierende Struktur so einfach wie möglich ist. 2. Gesetz der Ähnlichkeit, das illustriert, wie ähnliche Dinge zu zusammengehörigen Gruppen geordnet erscheinen. 3. Gesetz der fortgesetzten durchgehenden Linie. Punkte, die als gerade oder leicht geschwungene Linien betrachtet werden, werden als zusammengehörig wahrgenommen. 4. Gesetz der Nähe, bei dem Objekte, die sich dicht beieinander befinden, als zusammengehörig erscheinen. 5. Gesetz des gemeinsamen Schicksals, bei dem Gegenstände, die sich in die gleiche Richtung bewegen, als zusammengehörig wirken. 6. Gesetz der Vertrautheit. Objekte erscheinen mit größerer Wahrscheinlichkeit als Gruppen, wenn die Gruppen vertraut erscheinen oder etwas bedeuten (Goldstein 1996).

Die Gestaltpsychologie verkörpert bei der wissenschaftlichen Betrachtung eine wichtige Position, da diese sich auf die Ganzheit richtet. Der analytische Fokus der Wissenschaft untersucht hingegen nur kleine Teile. Rudolf Arnheim setzte daher dem behavioristischen „bottom up“-Prozess von Reiz und Reaktion den „top down“-Prozess mit Blick auf das Ganze entgegen (Allesch & Neumaier 2004). Seine mit Blick auf die Kunst und die Kreativität geschriebenen Beiträge stellen wertvolle Kategorien zur psychologischen Analyse der visuellen Umgebung zur Verfügung. Wichtige Grundbegriffe sind für ihn: Balance, Shape, Form, Growth, Space, Light, Color, Movement, Tension, Expression (Arnheim 1960). Ebenfalls liegen Untersuchungen zur Bewegung vor, sei es als explizite Dynamik durch einen sich bewegenden Lichtkegel oder implizit durch Suggestion auf Grund optischer Kontraste (Kepes 1969; Arnheim 1977). Der Kontext für den Aufbau einer visuellen Identität ist ebenso bedeutsam wie einige Untersuchungen zur Wirkung von Fassaden zeigen (Stamps 2000). Dieser Aspekt gilt genauso bei der Analyse des kulturellen Wertes von Fassaden (Jordan 2010).

Raumwahrnehmung

Für die Erklärung der Wahrnehmung von räumlicher Tiefe und Größe existieren zwei theoretische Ansätze: Die Theorie der mehrfachen Tiefenkriterien und der wahrnehmungsökologische Ansatz (Goldstein 1996). Der erste Ansatz lässt sich im Wesentlichen in vier Gruppen einteilen: 1. Okulomotorische Tiefenkriterien, die sich aus der Stellung unserer Augen und der Auswertung des Augenmuskels ergeben. 2. Monokulare Tiefenkriterien, die sich aus einem unbewegten Bild wie einem Foto ergeben. 3. Bewegungsinduzierte Tiefenkriterien, die aus der Bewegung der Person oder des Objektes resultieren. 4. Die Querdisparation, die aus den unterschiedlichen Abbildungen der linken und rechten Netzhaut entsteht. Der wahrnehmungsökologische Ansatz versucht die Wahrnehmung im Kontext der natürlichen Umwelt zu erforschen (Gibson 1950). Invariante Informationen wie Texturgradienten, die bei Sandwellen vorhanden sind, bilden für ihn ein wichtiges Orientierungselement. Ferner gehört für ihn das Muster des optischen Fließens dazu, das beim seitlichen Blick aus dem Auto vertraut ist, wenn die Landschaft im Vordergrund schneller vorüberzieht als im Hintergrund. Auch wenn einzelne Aspekte von Gibsons Forschung umstritten sind, liegt sein Verdienst vor allem darin, dass er auf die Bedeutung des bewegenden Beobachters und invariante Informationen in der Umwelt aufmerksam gemacht hat (Goldstein 1996).

Wahrnehmungskonstanz

Die Wahrnehmungskonstanz ist für den Menschen eine wichtige Eigenschaft, um trotz sich ändernder Reizbedingungen die Merkmale von Objekten in der Wahrnehmung als konstant zu bewerten. Dabei werden zwei Ausprägungen unterschieden: Helligkeitskonstanz und Farbkonstanz. Die Helligkeitskonstanz wird deutlich, wenn man beispielsweise einen weißen Würfel mit unterschiedlichen Beleuchtungsstärken akzentuiert und er dennoch als gleich bewertet wird. In Hinblick auf die Farbkonstanz kennt man das Phänomen, wenn man ein Haus im gelben Morgenlicht mit dem bläulichen Licht am Tage vergleicht und das Gebäude als gleich einschätzt. Eine teilweise Erklärung dieses Sachverhaltes resultiert dabei aus der Farbadaptation (Goldstein 1996).

3.2.4 Reaktionen auf Licht

Der Wechsel von Tag und Nacht verdeutlicht, dass Licht das menschliche Verhalten stark beeinflusst. Forschungen weisen zudem nach, dass Licht sich dazu nutzen lässt, Aufmerksamkeit zu lenken (LaGuisa 1974), Bewegungsrichtungen zu beeinflussen (Loe, Mansfield & Rowlands 1994), Orientierung zu unterstützen (Taylor & Socov 1974), Aktivität zu steigern (Yorks 1987) und Markenpositionen zu verändern (Briand & Pras 2010). Auch wirtschaftliche Vorteile können entstehen, wenn beispielsweise Tageslicht in Einkaufszonen genutzt wird, um den Umsatz zu erhöhen (Heschong, Wright & Okura 2002). Diese Art von Studien gilt es kritisch zu betrachten, da sie bis in die 1990er Jahre selten waren und meistens nur zwei oder drei Lichtvarianten umfassten sowie Effekte mit anderen unabhängigen Variablen auftauchten (Tiller 1990). Einfache lineare Funktionen seien ferner unzureichend, um differenzierte Umweltbedingungen zu untersuchen.

Affektive Bewertungen

Während ein ästhetisches Urteil eine Bewertung im Sinne einer Attribuierung erfordert, so gehört das Wohlbefinden oder ein Präferenzurteil zu der emotionalen Komponente und stellt eine affektive Bewertung dar. Ein wichtiges Merkmal bildet dabei die Zufriedenheit. Diese gilt als Moment, wenn die Bedürfnisse erfüllt sind. Situationen, in denen sich Wohlbefinden einstellt, werden dementsprechend bevorzugt. Positive Bewertungen führen zu besserer Leistung, größerem Einsatz und weniger Konflikten (Baron 1994). Sehr verbreitet in der Umweltpsychologie ist das kombinierte Modell zur emotionalen

Bewertung der Umwelt mit persönlichkeitsabhängigen Merkmalen und den Reizen der Umgebung für die drei Bereiche Wohlbefinden, Stimulation und Kontrolle – im Englischen: Pleasure, Arousal, Dominance (Albert Mehrabian & James A. Russell 1974). Als primäre Faktoren betrachtet Russel das Wohlbefinden und die Stimulation, mit der sich Situationen den vier Quadranten mit den Achsen „unpleasant – pleasant“ und „sleepy – arousing“ zuordnen lassen (Davis 2011). In Hinblick auf Beleuchtung liegen zahlreiche Studien vor, in denen die Beleuchtungsstärke, Uniformität, Lichtstärkeverteilung, Blendung, Farbwiedergabe sowie Beleuchtungssysteme variiert werden, um die Auswirkung auf das Wohlbefinden zu analysieren. Obwohl es scheint, dass Menschen helle vertikale Flächen und helle Umgebungen, die hinreichend uneinheitlich sind, bevorzugen und als interessant einstufen, so ergibt sich kaum eine Übereinstimmung bei der bevorzugten Beleuchtungsstärke und Lichtstärkeverteilung (Jennifer Veitch 2001).

Attribuierung

Für die Bewertung der Umwelt existieren verschiedene theoretische Modelle. Ein Modell, welches eng mit der Lichtforschung verbunden ist, stellt das Informationsmodell mit den vier Kategorien „coherence, legibility, mystery, complexity“ dar (R. Kaplan & S. Kaplan 1989). Das Vorhandensein von Informationen bildet dabei eine wesentliche Grundlage, ob sich in einem Kontext Sinn ergibt oder nicht. Die ersten beiden Punkte beziehen sich auf die Existenz von Informationen im Gegensatz zu den letzten beiden, die auf die Notwendigkeit eines aktiven Informationsverarbeiters zielen. Empirisch liegen zahlreiche Hinweise vor, dass eine Akzentbeleuchtung außerhalb eines architektonischen funktionalen Zusammenhangs bedeutungslos wirken kann, jedoch liegen dazu keine umfangreichen Studien vor (Jennifer Veitch 2001).

Um die begrenzte Aussagekraft der drei Parameter „Farbton“, „Sättigung“ und „Helligkeit“ zu erweitern, wurde ein fünf Aspekte umfassendes Modell zur Beschreibung der visuellen Umgebung entwickelt: 1. Aperture mode (Hue, Saturation, Brightness), 2. Illuminant mode (Hue, Saturation, Brightness, Transparency), 3. Volume mode (Hue, Saturation, Lightness, Transparency), 4. Surface mode (Hue, Saturation, Lightness, Transparency, Glossiness), 5. Object mode (Judd 1961). Weitere Modelle zur Umweltwahrnehmung richten sich auf die Aufmerksamkeit des Betrachters (Berlyne 1974) oder auf das Wohlbefinden (Evans 1998). Die Theorie von Berlyne beschreibt Faktoren, die zu einem aufmerksamen Betrachten führen. Diese Reize können bei einer Unterschreitung eines Niveaus Langeweile auslösen und oberhalb einer Schwelle eine Überforderung zur Folge haben. Ein mittleres Niveau von Reizen würde hingegen eine bestmögliche Motivation erzielen. Die Theorie von Evans richtet sich hingegen auf das Wohlbefinden und basiert auf fünf Dimensionen: Stimulation, Gestaltungsanpassung, Stimmigkeit, Kontrolle und Erholungsqualitäten – im Originaltext bezeichnet als „Stimulation, coherence, affordances, control, restorative“. Zu berücksichtigen gilt außerdem, dass die affektiven Bewertungen und die Attribuierung sich gegenseitig beeinflussen (Schierz & Krueger 1996).

3.2.5 Rahmenbedingungen für Experimente

Durch die Forschung zur Wahrnehmung von Beleuchtung seit den 1970er Jahren lassen sich Kategorien zur Bewertung von Licht und Raum ableiten, Messverfahren diskutieren sowie Methoden zum Aufbau von Lichtszenen vergleichen.

Kategorien zur Analyse des Erscheinungsbildes

Unterschiedliche Bewertungskategorien und Situationen von Beleuchtungsstudien zeigen zwar einerseits die vielfältigen Themen der Forschung auf. Andererseits erschweren sie den Vergleich zwischen den Untersuchungen. Frühe

Beleuchtungsstudien setzten Dimensionen ein wie „brightness“ und „interest“ (Hawkes, Loe & Rowlands 1979) oder auch „overhead versus peripheral lighting distribution“ (Flynn 1977). Aus weiterführenden Studien hat Flynn sechs Kategorien für emotionale Reaktionen abgeleitet: „Perceptual clarity, spaciousness, relaxation and tension, public versus private space, pleasantness, spatial complexity“ (Custers, De Kort, IJsselsteijn & De Kruiff 2010). Diese Dimensionen hat Flynn in Bezug zu den Lichtstärkeverteilungen gesetzt und entsprechend Gestaltungsrichtlinien zur Lichtplanung formuliert. Zur Quantifizierung der Erscheinung eines Raumes hat Loe später zehn bipolare semantische Differentiale eingesetzt: bright – dim, uniform – non-uniform, interesting – uninteresting, pleasant – unpleasant, comfortable – uncomfortable, stimulating – subdued, radiant – gloomy, tens – relaxed, dramatic – diffuse, spacious – confined (Loe, Mansfield & Rowlands 1994). Für die subjektiven Impressionen wurde die Kategorie „mood“ verwendet als „the core feelings of a person’s subjective state at any give moment“ untersucht in Abgrenzung zu „emotion“ als „may have identifiable causes and is more variable, less intense and less transient than mood“ (McCloughan, Aspinall & Webb 1999, P. 81). McCloughan setzte für „mood“ die fünf Merkmale „anxiety, depression, hostility, positive effect and sensations seeking“ ein und für die Beleuchtung sowie den Raum weitere fünf bipolare Skalen mit den Kategorien „Liking, comfort, pleasantness, brightness, attractiveness, clarity and warmth“ und variierte die Beleuchtungsstärke und die Farbtemperatur in zwei Stufen. Die Besonderheit seiner Studie lag darin anfängliche Effekte und langfristige Effekte zu differenzieren. Für die Atmosphäre von Geschäften wurde bei einer Feldstudie auf eine in der Verkaufsumgebung getestete Einteilung in vier Kategorien zurückgegriffen: Cosiness, liveliness, tenseness, detachment (Vogels 2008). Über ein und manchmal zwei der vier Lichtmerkmale „brightness, contrast, glare and sparkle“ ließen sich die vier atmosphärischen Dimensionen vorhersagen (Custers, De Kort, IJsselsteijn & De Kruiff 2010). Für unterschiedlich beleuchtete Situationen im Supermarkt konnten zwar verschiedene emotionale Reaktionen registriert werden, jedoch zeigten sich keine signifikanten Differenzen beim Einkaufsverhalten (Quartier 2011). Diese Kategorien beschreiben in einem bestimmten Maße die Atmosphäre im Allgemeinen, jedoch fehlt hier die gewünschte Verbindung zur Markenidentität. Von Interesse ist daher, die Relation zwischen verschiedenen Lichtstärkeverteilungen und der Wahrnehmung der Markenidentitäten zu beschreiben und Modelle zur Vorhersage zu erstellen.

Messverfahren zur Analyse psychologischer Aspekte

Die lichttechnische Forschung richtete sich zunächst auf quantitative Aspekte der Beleuchtung, insbesondere auf die Helligkeit und die Sehleistung bei Arbeitsplätzen (Bell 1912). Entsprechende empirische Studien befassten sich zwar mit der Wahrnehmung von Licht, doch blieb die qualitative Dimension nachgeordnet, die für das Erscheinungsbild relevanter ist (Boyce 1970). Eine Forschungslücke bei der Innenraumbeleuchtung besteht in Themen, die über die Sichtbarkeit und den Sehkomfort hinausgehen und die Beleuchtung als Nachricht verstehen, um unter anderem Stimmungen und Verhalten zu beeinflussen (Boyce 2004). Mit der Ausweitung qualitativer Lichtplanungsstudien (siehe Anhang Tabelle 69) richtete sich das Interesse zur Bewertung von Lichtsituationen verstärkt auf die psychologischen Aspekte der Beleuchtung. Dabei lassen sich drei Arten von psychophysischen Experimenten unterscheiden: „Performance tests, physiological tests, mental assessment tests“ (Hopkinson 1963). Da bei dem Ziel, das Markenbild zu erfassen, keine bestimmten Arbeitstätigkeiten vorliegen und auch noch keine Erkenntnisse vorhanden sind, ob der Herzschlag oder andere entsprechende Faktoren sich auf den Markeneindruck auswirken, kommen bei der Arbeit mentale Beurteilungen zur Verwendung. Hopkinson erklärt ferner, dass eine Herausforderung bei der Nutzung des

Menschen als Messeinheit darin liegt, dass der Sinneseindruck, wie die Helligkeitswahrnehmung, im Vergleich zum Reiz, der sich über die Beleuchtungsstärke erfassen ließe, nicht objektiv gemessen werden kann. Die Psychobiologie mit „Visibility, Photobiology, Arousal & Stress“ kann dabei als das Gegenüber zur psychologischen Sichtweise verstanden werden (Jennifer Veitch 2001). Als psychophysische Methoden haben Wissenschaftler bei Forschungen Verfahren eingesetzt wie Fragebögen, Bewertungsskalen, Verhältnisschätzung oder Paarvergleiche (Houser & Tiller 2003). Ziel der Untersuchungen war, die Zusammenhänge der Beleuchtungssituationen und Reaktionen zu verstehen, die Präferenzen zu beschreiben, um die Beleuchtung auf ähnliche Situationen übertragen zu können.

Frühe Publikationen zur emotionalen Dimension der Beleuchtung stammen aus den 1960er Jahren (Lam 1960; Waldram 1954). Erste Arbeiten basierten auf korrelierenden Verfahren, bei denen physikalisch gemessene Lichteigenschaften in Relation zu einem subjektiven Urteil bei verschiedenen Beleuchtungsvarianten gesetzt wurden (Tiller 1990). Zu den Lichteigenschaften gehörten Beleuchtungsstärke, räumliche Verteilung des Lichts, Lichtfarbe und Farbwiedergabe. Bei den Studien erwiesen sich zwei Aspekte als nachteilig: Mehrere unabhängige Variablen wurden gleichzeitig verändert, sodass die Interpretation sehr schwierig war. In anderen Arbeiten, bei denen sich nur eine Variable wie die Beleuchtungsstärke änderte, kam die Kritik auf, dass diese Situationen der Realität zu wenig entsprechen würden und Gestalter an einer größeren Komplexität interessiert waren (Tiller 1990).

Als Skala für die subjektive Bewertung der Umgebung entstand eine fünfstufige Skala mit den Endbezeichnungen „Strongly Approve“ sowie „Strongly Disapprove“ (Likert 1932), die als Likert-Skala seitdem in zahlreichen Studien zur Verwendung gekommen ist (D. R. Edmondson 2005). Seitdem liegen verschiedene Publikationen vor, die die optimale Anzahl der Antwortoptionen und deren Reliabilität und Validität diskutieren (siehe Anhang Tabelle 70) Dabei existieren vereinzelt Studien, die die Reliabilität als unabhängig von den Antwortoptionen einschätzen (Matell & Jacoby 1971). Bei Paarvergleichen mit fünf und sieben Punkten (Boote 1981), bzw. vier und sechs Punkten (Chang 1994) wurde fünf bzw. sechs als Optimum angesehen. Hierbei stehen unterschiedliche Konzepte für Studien zur Verfügung, die eine Neutralität in der Mitte anbieten beziehungsweise eine Entscheidung in eine Richtung erzwingen. Studien mit größeren Varianten von Antwortoptionen zeigten eine signifikante Steigerung der Reliabilität und Validität bis sieben Punkte auf. Mehr Punkte in der Skala ergaben keine wesentliche Qualitätsverbesserung bei der Messung (Cox 1980; Cicchetti, Shoinralter & Tyrer 1985; Preston & Colman 2000).

Mit dem semantischen Differential von Charles Osgood in den 1950er Jahren, das eine sieben-stufige bipolare Skala zugrunde legte, kamen statistische Methoden wie multidimensionale Skalierung, Faktorenanalyse und multiple lineare Regression zum Einsatz. Die Wissenschaftler konnten mit diesem Ansatz mehrere Beleuchtungsvarianten mit verschiedenen psychologischen Dimensionen untersuchen. Flynn hat diesen Forschungsansatz maßgeblich für die Beleuchtung geprägt (Flynn 1978, 1977). Als Schwierigkeit bei diesem Ansatz erwies sich, dass die Verbindungen zwischen physikalischer Messung und subjektivem Eindruck nicht so eindeutig sind, um auch Voraussagen treffen zu können. Zwei Einschränkungen gilt es bei dem Einsatz von semantischen Differentialen zu berücksichtigen: Skalen werden nicht konsistent bei allen Probanden und bei allen Lichtsituationen eingesetzt, und man geht häufig davon aus, dass die subjektiven Bewertungen sich direkt auf die Beleuchtungsvarianten zurückführen lassen (Tiller 1990). Auch aus der Auswahl der Begriffe für semantische Differentiale können Probleme resultieren, wenn diese sprachlich nicht unmittelbar auf Licht bezogen sind (Tiller & M. S. Rea 1992). Aus der vergleichenden Untersuchung von semantischen Differentialen und multidimensionalen Skalenanalysen haben Houser und Tiller daher einige Empfehlungen für weitere Forschungen abgeleitet: klare

Definition von Stimulus und Reaktion, klare Erklärungen der Skalen mit deren Bedeutung, wenige aber aussagekräftige Skalen, Interkorrelationsanalyse bei semantischen Differentialen, Ergänzung anderer Methoden, Einbeziehung multipler Abhängigkeiten (Houser & Tiller 2003).

Als alternative Verfahren zur Messung des Mermals „Erregung“ (Arousal) in der Dimension „behaviorial (measured by self-report)“ führt Evans (Evans 1998) noch zwei weitere Arten auf: „autonomic (measured by indices such as an electrocardiogram)“ sowie „cortical (reflecting activity in the brain)“. Diese Verfahren sind jedoch in der Durchführung technisch aufwendiger und erfordern eine größere Bereitschaft zur Beteiligung bei den Probanden.

Grundsätzlich gilt es bei der Untersuchung von Ursache und Wirkung vier Dimensionen zu prüfen: interne Validität, d.h. Ausschluss plausibler alternativer Erklärungen; Konstruktvalidität, damit systematische Fehler bei der Messung eines Konstrukts ausgeschlossen werden; externe Validität, damit die Wirkungen übertragbar auf andere Situationen sind; Statistische Validität (Jennifer Veitch & G. R. Newsham 1998). Ein genereller Nachteil vieler Untersuchungen liegt in den Laborsituationen, in denen die Probanden befragt werden und die sich in ihrer Komplexität von der realen Umgebung erheblich unterscheidet, da der Raum eine einfache Struktur aufweist, kein Interieur enthält, die Positionen der Testpersonen fixiert sind, keine Tätigkeit ausgeführt wird oder kurze Betrachtungszeiträume vorliegen. Grundsätzlich sollten die von Houser formulierten Empfehlungen für die folgenden Experimente einbezogen werden.

Methoden zum Aufbau von Lichtszenen

In der lichttechnischen Forschung sind unterschiedliche Verfahren zum Einsatz gekommen, um Testpersonen verschiedene Lichtszenen zur Bewertung zur Verfügung zu stellen: Textszenarien (Babin 2003), Dias (C. Hendrick, Osyp, T. J. Spencer & Flynn 1977), Lichtsimulationen am Bildschirm (G. R. Newsham, Richardson, Blanchet & Jennifer Veitch 2005), Laborräume (Loe & Rowlands 1996) oder reale Räume (Quartier 2011; Cuttle & Brandston 1995). Zur Validität von Abbildungen bei Experimenten liegen Untersuchungen vor, die für Architektur und Landschaft keine signifikanten Differenzen in der Bewertung aufweisen (Trent, E. Neumann & Kvashny 1987; Hull & Stewart 1992; Daniel & Meitner 2000). Im Gegensatz zum realen Raum mit vielen Nebeneinflüssen können in den Laborräumen Fremdwirkungen ausgeschlossen werden, aber durch die zum Teil modellhaften Situationen lösen diese sich von der Realität ab. Zu den Kriterien für die Auswahl eines Verfahrens zählen Nähe zur Realität, Ausschluss störender Faktoren, Flexibilität für verschiedene Lichtszenen, technischer sowie finanzieller Aufwand, Bewegung durch den Raum, Vermeidung eines Laboreindruckes oder auch angemessener Zugang für Probanden (Tabelle 3). Neben Feldstudien existieren Laborräume sowie unterschiedliche Bildverfahren (Tabelle 4). Eine Kombination verschiedener Methoden würde bei den geplanten Experimenten den Vorteil bieten, Nachteile einzelner Verfahren auszugleichen. Darüber hinaus können bei einzelnen Themen verschiedene Methoden zum Einsatz kommen, um die Varianz zwischen diesen genauer zu erfassen.

Tabelle 3: Übersicht verschiedener Versuchsarten und deren Eigenschaften
 + realitätsnah/positiv, - realitätsfern/negativ, 0 neutral

	Umgebungseinfluss	Nähe zur Realität (Raum)	Realistische Lichtqualität (Helligkeit, Farbe)	Bewegung im Raum	3D	Flexibilität Lichtszenen	Einfache Versuchsvorbereitung	Infrastruktur verfügbar
Feldversuch	vorhanden	+	+	+	+	-	-	-
Lichtlabor	Kontrolle	-/0	+	+	+	+	+	+
Mock-up 1:1	Kontrolle	+	+	+	+	+	-	-
Modell-raum 1:10	Kontrolle	-	-/0	-	+	+	+	+
Bild: Fotografie	Kontrolle	-/0	-/0	-	-	+	+	+
Bild: Simulation	Kontrolle	-/0	-/0	-	-	+	+	+
Cave automatic virtual environment (CAVE)	Kontrolle	-/0	-/0	+	+	+	-	-

Tabelle 4: Eigenschaften verschiedener Bildverfahren
 + realitätsnah/positiv, - realitätsfern/negativ, 0 neutral

	Stereo-sehen	Volles Gesichtsfeld	Sehwinkel	Blickbewegungen	Kopfbewegungen	Messung Lichteigenschaften	Effizienter Versuchsablauf	Bilderzeugungsarten
Fotoprint auf Tisch	-	-	-	+	-	+	+	Fotopapierausdruck
Bildprojektion auf Tafel/ Wand	-	-/+	+	+	-	+	+	Diaprojektor, Videoprojektor
Bildprojektion Bildschirm	-	-	+	+	-	+	+	Computerbildschirm
Bildprojektion in die Augen	-	+	+	0	-	+	+	Bildschirmbrille
Stereoskopbilder	+	-	+	+	-	0	+	Bildschirm, Foto, Diaprojektion
Cave automatic virtual environment	+	+	+	+	+	0	-	Videoprojektoren

Lichtsimulationen

Da bei Lichtsimulationen sowohl Ausgaben für quantitative als auch qualitative Aspekte existieren, hat sich dieses Verfahren nicht nur in der Planungsphase etabliert, um Varianten effizient und genau zu überprüfen, sondern auch bei der lichttechnischen Forschung zur Bewertung von unterschiedlichen Lichtsituationen (Papamichael, Lai, Fuller & Tariq 2002; Ochoa, Aries & Hensen 2012). Verschiedene Studien (siehe Anhang Tabelle 71) haben die Genauigkeit von Renderings positiv bewertet für die Mehrheit der Lichtplanungsanwendungen (Ward 1994), bei Tageslichtberechnungen (Mardaljevic 2001; Reinhart & Breton 2009), bei unterschiedlichen Software-Programmen (Mardaljevic 1995; Roy 2000) sowie bei der Wiedergabe von Farbe (Delahung & Brainard 2004). Wesentliche Einflussfaktoren für die Qualität von Lichtsimulationen liegen in der Materialzuweisung, den Software-Algorithmen und den Bildschirmen (M. N. Inanici 2001). Die Genauigkeit der Modellierung zwischen

realitätsnah oder Abstraktion stellt ebenfalls einen wichtigen Aspekt dar (Daniel & Meitner 2000), sodass gegebenenfalls spezielle Verfahren zur Abbildung von Blendeffekten zum Einsatz kommen (G. Spencer, Shirley, Zimmerman & Greenberg 1995). Auch bei digitalen Bildkompositionen kann die Realitätsnähe variieren bei inkorrekt darstellter Lichtdarstellung (Ferwerda, Selan & Pellacini 2010). Verschiedene Untersuchungen haben ferner aufgezeigt, dass Bilder meistens zuverlässig Aspekte der Beleuchtung von realen Räumen wiedergeben können (Hesham Eissa & Mahdavi 2001; G. R. Newsham, Seetzen, Jennifer Veitch, Chaudhuri & L. A. Whitehead 2002; Bishop & Rohrman 2003; G. Newsham, Richardson, Blanchet & JA Veitch 2005; Ruppertsberg & Bloj 2006; Tai & M. Inanici 2010).

Folgerungen

Die Prozesse zur Wahrnehmung von Licht und Raum und insbesondere die Physiologie des Auges verdeutlichen, dass die Informationsverarbeitung im Gehirn eine zentrale Rolle übernimmt. Die Adaptation des Auges an die Umgebungshelligkeit sollte bei den Experimenten Beachtung finden, indem sich die Probanden vor dem eigentlichen Versuchsbeginn einige Minuten bereits im Testraum aufhalten. Bezüglich der niedrigen und hohen Raumfrequenz sollen die Experimente so ausgelegt werden, dass sowohl unterschiedliche niedrige Raumfrequenzen wie Raumproportionen Eingang in die Untersuchungen finden wie auch hohe Raumfrequenzen, wenn beispielsweise unterschiedliche Materialien mit feinen Texturen zu den Versuchsvariablen zählen. Auch wenn das Auge eine Vielzahl von Farben unterscheiden kann, haben sich in der Forschung einige Grundfarben etabliert, die bei den vorgesehenen Experimenten zum Einsatz kommen sollten. Sowohl in der architektonischen Praxis wie auch im Tageslicht treten ungesättigte Farben häufiger auf als gesättigte Farben, welche jedoch Inhalt vieler wissenschaftlicher Studien sind. Deshalb sollten Experimente zum Erscheinungsbild auch pastellige Farben abdecken.

Hinsichtlich der Wahrnehmung der visuellen Umgebung gilt es, die Theorien von Marr bei der Konzeption und Auswertung von Experimenten zu beachten, wonach Licht und Schatten bei bestimmten Verarbeitungsschritten unberücksichtigt bleiben. Die Gestaltesetze sind ebenfalls für Untersuchungen relevant, wenn durch Lichtkegel oder durch Leuchtenanordnungen Gestaltmuster entstehen und diese in Wechselwirkung zu Texturen oder Gegenständen im Raum stehen. Der Aspekt des Kontextes hat insbesondere für Analysen zum Außenraum Bedeutung, wenn benachbarte Fassadenbeleuchtungen Einfluss auf das Erscheinungsbild eines Gebäudes nehmen oder wenn in einem Einkaufszentrum mehrere Geschäfte gleicher Nutzung im unmittelbaren Wettbewerb stehen. Gibsons Hinweis auf die Bedeutung des bewegenden Beobachters stellt einen wertvollen Kommentar dar, aber eine Berücksichtigung dieses Aspektes würde den Versuchsaufbau wie auch den Ablauf erheblich in der Komplexität erhöhen. Gibsons Theorie der mehrfachen Tiefenkriterien kommt bei den geplanten Untersuchungen allerdings zum Tragen, wenn für Experimente ein realer Raum oder eine Bildprojektion eines Raumes verwendet werden. Die Konstanzwahrnehmung bei Objekten und Räumen kann dazu führen, dass Beleuchtung in einem gewissen Grad flexibel eingesetzt werden kann, ohne dass das Erkennen wesentlich eingeschränkt würde, aber eine ähnliche Attribuierung erfolgen würde. Der Sachverhalt der Wahrnehmungskonstanz kann den Vorteil bieten, dass man in einem Raum gegebenenfalls die Hintergrundbeleuchtung für eine bestimmte Atmosphäre verändert und der Betrachter bestimmte Objekte dennoch als gleich interpretiert. Bei dem Aufbau von Lichtszenen für Experimente bilden die Überlegungen von Kaplan zur Kohärenz, Lesbarkeit, zum Geheimnis und zur Komplexität hilfreiche Anhaltspunkte, um sinnvolle Beleuchtungssituationen zusammenzustellen. Die Beobachtung von Berlyne, dass Reaktionen nicht unbedingt linear verlaufen, dürfte auch ein wichtiger Sachverhalt bei

der Auswertung der späteren Untersuchungen sein.

Für die vorgesehenen Experimente besteht die Herausforderung, eine angemessene Anzahl von Beleuchtungsvariablen zu verwenden und weitere unabhängige Variablen zu minimieren. Neben den Verhaltensänderungen durch Licht unterscheiden wissenschaftliche Studien affektive Bewertungen und Attribuierung. Für die geplanten Untersuchungen mit der Bewertung des Markenerscheinungsbildes ist insbesondere die Attribuierung relevant. Für die Empfindung von Lichtsituationen stehen mehrfach getestete Begriffe wie Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur und Farbe zur Verfügung, die in die Experimente eingehen können. Ein adäquater Umgang mit Skalen und ein passender Versuchsaufbau tragen dazu bei, valide Daten bei der Untersuchung zu erzeugen. Die Bewertung von Lichtsituationen soll vorzugsweise im realen Umfeld erfolgen. Für die alternative Verwendung von Lichtsimulationen bei Lichtsituationen, die in einem realen Umfeld nur mit einem sehr hohen Aufwand möglich wären, liegen aber verschiedene Untersuchungen vor, die Renderings bei Forschungsanwendungen als valide erachten. Eine zusätzliche Absicherung für die geplanten Analysen zum Erscheinungsbild kann ein Vergleich zwischen den Bewertungen im realen Umfeld und unterschiedlichen Abbildungsverfahren erbringen.

3.3 Lichtkonzepte

Im Vergleich zur quantitativen Lichtplanung, die sich auf die Arbeitsplatzbeleuchtung mit einer ausreichenden Beleuchtung für Sehleistung richtet, zielt die qualitative Beleuchtung auch auf das Wohlbefinden und die ästhetische Wirkung (Ganslandt & Hofmann 1992). Die wahrnehmungsorientierte Lichtplanung betrachtet den Menschen mit seinen Bedürfnissen als aktiven Faktor in der Wahrnehmung und nicht mehr bloß als Empfänger einer visuellen Umgebung. Diese Haltung erforderte qualitative Kriterien statt quantitativer Begriffe wie Beleuchtungsstärke oder Leuchtdichteverteilung.

Zur Beschreibung von qualitativer Lichtplanung existieren unterschiedliche Sichtweisen. Kelly hat mit drei Elementen gearbeitet, in denen er Wahrnehmung und Atmosphäre verbunden hat: „Focal glow or highlight, ambient luminescence or graded washes, play of brilliants or sharp detail“ (Kelly 1952, P. 24). In seinen Beschreibungen greift er Bezüge sowohl zur Bühnenbeleuchtung, zur Natur wie auch zum Raum auf: „...Focal glow is the follow spot on the modern stage. It is the pool of light at your favorite reading chair. It is the shaft of sunshine that warms the end of the valley. It is candlelight on the face, and a flashlight on a stair... Focal glow draws attention, pulls together divers parts, sells merchandise, separates the important from the unimportant, helps people see.“ (Kelly 1952, P. 25). Bei diesem Baustein der Architekturbeleuchtung wird das Licht genutzt, um auf eine bestimmte Information hinzuweisen, beispielsweise durch Akzentbeleuchtung. Im Vergleich dazu schafft der folgende Gesichtspunkt, mit seinem diffusen Licht eine homogene Lichtstärkeverteilung, aus der sich keine Hierarchie in der Wahrnehmung ableiten lässt: „Ambient luminescence is the uninterrupted light of a snowy morning in the open country. It is foglight at sea in a small boat, it is twilight haze on a wide river where shore and water and sky are indistinguishable. It is in any art gallery with strip-lighted walls, translucent ceiling, and white floor. (...) Ambient light produces shadowless illumination. It minimizes form and bulk.“ (Kelly 1952, P. 25). Das dritte Element schafft eine Lebendigkeit, bei der das Licht selbst die wesentliche Information in der Umgebung bildet und mit dem Glitzern wie bei einem Diamanten Faszination erregt: „Play of brilliants is Times Square at night. It is the eighteenth century ballroom of crystal chandeliers and many candle flames. It is sunlight on a fountain or a rippling brook. It is a cache of diamonds in an opened cave. It is the rose window of Chartres... Play of brilliants excites the optic nerves, and in turn stimulates the body and spirit, quickens the appetite, awakens curiosity, sharpens the wit... Visual beauty is perceived by an interplay of all three kinds of light, though one is usually dominant.“ (Kelly 1952, P. 25).

Eine systematische Beschreibung die sich an Bedürfnissen orientiert, hat Lam entwickelt, der zwischen „activity needs“ und „biological needs“ differenziert (Lam 1977). Die „activity needs“ beziehen sich auf die quantitative Beleuchtung im Gegensatz zu den „biological needs“, die die unbewussten Bedürfnisse und Emotionen berücksichtigen (Lam 1977). Für Lam gehören zu den „biological needs“ drei Gruppen: eindeutige Orientierung, Verständlichkeit von Strukturen sowie die Balance von Kommunikations- und Privatbereich. Ferner stellt das Tageslicht auch eine wichtige Komponente für das Wohlbefinden dar (Lam 1986). Aus der Wahrnehmungspsychologie leitet er zahlreiche Überlegungen ab, um attributive Klassifikationen zu entwickeln und affektive Komponenten der Wahrnehmung zu beschreiben. Als Gestaltungsaspekte für den Entwurf führt Lam folgende Punkte auf: „Enough Light for the purpose; Lighting for mood or atmosphere; lighting for emphasis or to direct movement; lighting to express intended use; lighting to complement structure; lighting to modify the appearance of space“ (Lam 1960).

Lou hat ebenfalls vor dem Hintergrund der Wahrnehmungspsychologie ein Modell zur Analyse der Architektur entwickelt und einen Leitfaden für die Gestaltung mit folgenden Aspekten konzipiert: „Lighting the spatial envelope; lighting forms in space;

connecting spaces with light; creating lighted spaces“ (Lou 1995). Das System von Loe und Rowlands greift zum einen zuvor genannte Merkmale auf, ergänzt diese aber um technische und finanzielle Punkte, wenn sie als Grundelemente auflistet: „Lighting for visual function, lighting for visual amenity, lighting for architectural integration, lighting and energy efficiency, lighting maintenance, lighting costs“ (Loe & Rowlands 1996, Pp. 154–155).

Einen starken Einfluss hat die Architektur ebenfalls durch die Bühnenbeleuchtung erhalten, da Bühnenbeleuchter sich auch mit Architektur und Fassaden befasst haben und die emotionale Komponente betonten. Eine Vorreiterrolle hat Stanley McCandless übernommen, der vier zentrale Aufgaben in der Bühnenbeleuchtung sah: „Visibility – provide sufficient illumination to see without strain or glare; revelation of form – make people and objects three-dimensional and create depth perception; good composition – place all elements in focus and perspective; and mood – create the desired dramatic effect“ (Brandston 1974, P. 11). Nahezu ausschließlich auf die Beleuchtung reduzierte Bühnenbilder wie die von Robert Wilson zeigen, wie Licht zu einem tragenden Element der Handlung wird.

Folgerungen

Da es bei der Beleuchtung zur Markenkommunikation um Assoziationen und Emotionen geht, erhält die qualitative Lichtplanung eine große Bedeutung zum Aufbau entsprechender Lichtkonzepte. Die drei Kategorien von Richard Kelly bieten eine wertvolle Grundlage zur Konzeption von unterschiedlichen Lichtszenen für die Experimente, da sie sowohl die eher funktional ausgerichtete Beleuchtung mit „Ambient luminescence“ umfasst sowie zwei alternative Formen, bei der „Focal Glow“ das kontrastreiche Akzentlicht verkörpert und „Play of Brilliants“ auch Bezug zur Theaterbeleuchtung nehmen kann. Die „Biological needs“ von Lam mit eindeutiger Orientierung, Verständlichkeit von Strukturen sowie der Balance von Kommunikations- und Privatbereich bilden ebenso einen Aufbau für die unterschiedlichen Lichtszenen im experimentellen Bereich. Die Gestaltungsaspekte von Lam decken sich zudem teilweise mit den Kategorien von Kelly. Die Leitgedanken von Lou sowie Loe sollen ebenfalls Eingang in die Planung von Lichtszenen finden, um qualitativ hochwertige Beleuchtungskonzepte für die Experimente zur Verfügung zu stellen. Gleichzeitig stellen sie Bewertungskriterien für die Fallstudien dar. Für starke emotionale Effekte sollen Elemente der Bühnenbeleuchtung, wie McCandless sie aufführt, Berücksichtigung bei den Versuchen finden.

3.4 Geschichte der Architekturbeleuchtung

Entwicklungen bis 1970

Ein frühes Beispiel für den strategischen Einsatz von Licht im Bereich der Verkaufsraumbeleuchtung findet sich bei Zola (Zola 1883) in literarischer Form. In dem aufwendig recherchierten Roman „Au Bonheur des Dames“ von 1883 dokumentiert Zola Konsumkultur und Marketingstrategien anhand eines fiktiven Kaufhauses, dem aber das Pariser Grands Magasins du Louvre als Vorbild zugrunde liegt. Im Wettbewerb um Kunden versucht der Inhaber auch über die Beleuchtung der Architektur ein attraktives Erscheinungsbild zu generieren: „Then, when they were all alight, there was a delighted murmur from the crowd, as the Great White Sale took on the magic splendor of an apotheosis in this new light.“ (Zola 2001, P. 415). Der Eigentümer des Kaufhauses resümiert dann über die Wirkung „...he felt himself to be the master, holding them at his feet under the glare of the electric light like cattle from which he had made his fortune.“ (Zola 2001, P. 416).

Bei dem britischen Kaufhaus Selfridges in London wurde Licht zu einem wichtigen Erscheinungsbild, wie der Daily Graphic in einer Anzeige von 1909 schreibt: „Bei Nacht und bei Tage wird Selfridge’s im Mittelpunkt der Aufmerksamkeit stehen. Entgegen den sonstigen Gepflogenheiten werden unsere Schaufenster nach Geschäftsschluß nicht hinter Jalousien verschwinden, sondern jeden Abend bis Mitternacht strahlend erleuchtet sein.“ (Young 1959, P. 19).

1909 verwirklichte der Zigarettenfabrikant Hugo Ziertz in Dresden eine lichtstarke Marketingstrategie für die Außenraumwirkung. Sein orientalisches wirkendes Fabrikgebäude mit der Glaskuppel wurde nachts elektrisch beleuchtet, damit Bahnreisende nicht nur bei Tag seine Marke registrierten (Schielke 2008). Eine breitere Wirkung hat die Fabrikansicht zusätzlich auf verschiedenen Werbeträgern erreicht, denn Einzelhändler konnten sich ein Modell der Yenidze aus farbig bedrucktem Karton mit leuchtender Glaskuppel in das Schaufenster stellen (Schielke 2008; Nelissen 2000).

Die Ausweitung der Beleuchtung auf ein gesamtes Bauwerk eines Unternehmens Hauptsitzes erfolgte mit dem Neubau des Wrigley Building in Chicago 1921. Passend zur Werbekampagne des Wrigley Kaugummis strahlte das Gebäude durch mehr als 200 Flutlichter Frische und Sauberkeit aus. Die Fotos des erhellten Bauwerks gingen um die Welt und stärkten über die Lichtinstallation die Markenpräsenz auch an anderen Orten (D. Neumann 2002). In der Nachbarschaft entstand mit dem Chicago Tribune Tower etwas später ein Konzept, das sich durch die Beleuchtung deutlich von dem Wrigley Building abgrenzen wollte, indem es mit einer farbigen theatralischen Inszenierung einen Bruch mit der weißen Flutlichtbeleuchtung vollzog (D. Neumann 2002).

Eine einheitliche Lichtarchitektur, die sich nicht mehr auf den Firmensitz sondern auf das Geschäft selbst als unmittelbaren Ort der Warenpräsentation richtete, entstand mit den charakteristischen horizontalen Lichtbändern bei den Schocken Kaufhäusern in den 1920er Jahren (Messedat 2005). Die Fensterbänder mit dem hohen Tageslichtanteil bestimmten den Eindruck im Innenraum. Fotos und Skizzen wurden nicht nur in der Presse vorgestellt, sondern auch in Unternehmenspublikationen verwendet (Messedat 2005). In ähnlicher Weise entwickelte sich in der Tschechoslowakei bei der Schuhmarke Bata ein einheitlicher Markenauftritt mit einer bandartigen Fassadenstruktur. Nachts strahlten darauf Leuchtbänder, wie zum Beispiel in dem Geschäft in Prag von 1929 (D. Neumann 2002). Eine sehr viel stärkere Auflösung in Glas und Licht erreichte das Bürogebäude der sozialistischen Cooperative De Volharding in Den Haag von 1928, bei der auch die Brüstungselemente durch die Milchglas-Konstruktion leuchteten. Texte auf der Innenseite des Milchglases wurden nachts nach außen hin lesbar. Das Gebäude wurde schon einige Zeit nach der

Errichtung als das bekannteste aller Leuchtbauten bewertet (D. Neumann 2002). Das Erscheinungsbild über Licht zu differenzieren, war für Kinos ein naheliegendes Beispiel, und so entstanden in Berlin einige Gebäude, die außen wie innen ein markantes Lichtkonzept präsentierten und die Licht als integralen Bestandteil des architektonischen Konzepts einsetzten, um sich zu differenzieren wie zum Beispiel der 1928 eröffnete Titania-Palast oder die Lichtburg von 1929 (Tegethoff 2006).

Aus den Texten der Fachzeitschriften aus den 1950er Jahren lässt sich ableiten, dass die Beleuchtung für den Einzelhandel jedoch meistens vor dem Hintergrund der Sehleistung und einer allgemeinen attraktiven Atmosphäre erfolgte (Eggers 1953; Müller 1953). Individuelle Konzepte für verschiedene Marken fanden noch keine besondere Erwähnung. Eher wurde über die Synergie von konventioneller Lichtreklame mit einer umfassenden Fassadenbeleuchtung gesprochen und das als Potential für die Außenwirkung gewertet (Lichttechnik 1962; Prometheus 1950). Gestaltungsrichtlinien für Verkaufsräume wiesen undifferenzierte Beleuchtungsstärken für verschiedene Zonen auf (IES 1976). Einzelne Projekte wie die Ausstellungsräume von Citroën in Paris von 1956 zeigten, wie erste Konzepte für ein einheitliches Beleuchtungskonzept für eine Marke entstanden (Hutinet 1995; Prometheus 1996).

In den USA entstanden im Zusammenhang mit dem International Style wegweisende Projekte für die Architekturbeleuchtung, wie das Seagram Building als leuchtender Turm für einen Unternehmenssitz oder dem Four Seasons Restaurant als Ort von Eleganz und Exklusivität unter der Leitung von Richard Kelly als Lichtplaner (D. Neumann 2010). Eine markante Markendifferenzierung mittels Architektur und Beleuchtung zeichnete sich hingegen bei dem internationalen Flughafen von New York ab, wo in einem Gebäudeflügel zwanzig verschiedene Fluggesellschaften ihre Schalter und Büros hatten und mit individuellen Lichtlösungen ihr Erscheinungsbild formten. Die gestalterischen Varianten reichten von Leuchtscheiben über flächige Lichtdecken bis zu Downlightrastern (Wenson 1961). Eine Parallele war auch in der Beleuchtung der Empfangshalle von Banken erkennbar (Prometheus 1952). Das „Hotel Lichtburg“ in Berlin integrierte bereits in den 1960er den Begriff „Licht“ in einen Markennamen (Lichttechnik 1961).

1970 - 2000

Die 1970er Jahre waren geprägt von der Ölkrise, auf die die Beleuchtungsbranche mit differenzierteren und niedrigeren Beleuchtungsstärken reagierte. Technologisch betrachtet, hatte die Verbreitung der Hochdruck-Entladungslampen mehr Brillanz und Modellierung zur Folge gehabt als das sonst weit verbreitete diffuse Licht der Leuchtstofflampen (Dickey 1973). In dieser Zeit kamen auch die ersten Studien auf, in denen der Einfluss von Licht auf das Kaufverhalten überprüft wurde. Es ließen sich Zusammenhänge nachweisen, und es baute sich die Erkenntnis auf, dass es nicht nur darum ging, ein Geschäft zu beleuchten und über die Beleuchtungsstärke zu bewerten, sondern auch wie die Lichtlösung ausfällt (Jr., R., Kaczmarowski & Wissoker 1973; Dickey 1973; Boyce 1998). Der „Store lighting guide“ der Illuminating Engineering Society richtete sich bei den Anforderungen zur Verkaufsraumbeleuchtung jedoch weiterhin nur auf die Basisprinzipien: Aufmerksamkeit für Kunden erzeugen, Erkennen der Ware sowie Beleuchtung des Kassenbereiches (IES 1976).

In den 1990er Jahren findet man hingegen eine Publikation, die das Lichtgestaltungs-konzept in direkte Verbindung zur Marke stellt und einheitliche Gestaltungsrichtlinien für alle Verkaufsniederlassungen beschreibt (Prometheus 1994a). Viele Tankstellenmarken haben seit dieser Zeit eigene Gestaltungsmodelle entwickelt, die auf das Corporate Design abgestimmt sind und bei denen die Markenfarbe eine identitätsstiftende Rolle übernimmt (Schweitzer 2006). Auch bei der Beleuchtung von Hochhäusern diente die Unternehmensfarbe als wichtiges Element, wie beispielsweise bei dem Hauptsitz der Commerzbank in Frankfurt (Emde 1999).

Eine umfassende Integration des Themas „Licht“ in die Marketingstrategie erfolgte bei dem Nordic Light Hotel in Stockholm 2001, das den Begriff „Licht“ in den Hotelnamen integrierte. Die markante Fassadenbeleuchtung, die in ähnlicher Form im Innenraum eine Analogie hatte, zielte nicht auf die reine Sehleistung ab, sondern vielmehr auf eine besondere Stimmung. Abgerundet wurde dieses Konzept mit Angeboten zur Lichttherapie (Hotel 2010). Die Aufnahme des Begriffs „Licht“ in dem Namen findet sich etwas später auch bei einem Bürogebäude wieder, um die Immobilie gegenüber anderen Objekten zu differenzieren (City Light House, Berlin 2003).

Ende der 1990er Jahre wurde die Beleuchtung im Verkaufssegment dann als Marketingwerkzeug propagiert: „Lighting design, when skillfully integrated into the retailer's strategy, becomes a powerful and indispensable marketing tool.“ (Morin 1998, P. 66). Die Autorin argumentiert, dass im Verkaufsbereich das Markenimage eine zentrale Bedeutung besitzt. Die Beleuchtung könne auf die Zielgruppe angepasst werden. Zur Entwicklung einer Marketingstrategie seien entsprechende Informationen zu Preisniveau und Stil erforderlich. Differenzierte Beleuchtungskonzepte in Kaufhäusern wurden auch als Gestaltungselement genutzt, um Markenwelten besser voneinander zu trennen (Bagen 1998). Ähnliches gilt auch für Einkaufszentren mit einzelnen Geschäften, in denen das Einkaufszentrum selber wiederum nach einer Identität stiftenden Lichtkonzepten strebt (Bonvini 1985).

2000 bis Gegenwart

Seit etwa 2000 wird Beleuchtung stärker im Kontext von Marketing diskutiert (Volkamer 2008; Oltmanns 2008; Ritter & Steiner 2006; Schielke 2008). Die Bezeichnung „Corporate Lighting“ dient dabei als Begriff, um den Aspekt „Beleuchtung“ im Kontext von Corporate Identity zu beschreiben. Publikationen von Leuchtenherstellern beteiligen sich an dieser Entwicklung durch eigene Beiträge (ERCO 2006; Semperlux 2000a). Die eher kommerzielle Ausrichtung von Corporate Lighting trat ferner zum Vorschein, als sich ein Leuchtenhersteller diesen Begriff als Warenzeichen (Semperlux 2000b) eintragen ließ und eine entsprechende Broschüre präsentierte (Semperlux 2000a).

In Unternehmen hat die Verwendung von Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung für die Markenkommunikation stark zugenommen. Bei den deutschen Automobilmarken verfügt die Mehrheit über Dokumentationen, die nicht nur technische Hinweise zur Beleuchtung enthalten, sondern auch gestalterische Aspekte mit einbeziehen (Schielke 2011b). Ebenfalls in anderen Marktsegmenten liegen Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung vor, wenngleich eine systematische und repräsentative Analyse wegen der Vielzahl der Marken schwer durchführbar ist. So setzt beispielsweise in der Gastronomie die Kaffeehauskette Starbucks einheitliche Pendelleuchten ein. Die Hotelkette „Motel One“ nutzt blaues Licht unter anderem als Konturbeleuchtung am Gebäude (Bering 2010). Teilweise leiten Marken aus Buchstaben des Firmennamens Leuchten ab, wie Yahoo mit einer abgehängten Y-Leuchte in seinem Münchner Bürogebäude (Xenon 2007) oder Adidas mit seinen drei Streifen in seinem Flagship Store in Ontario (E. Hall 2009). Auch Fluglinien haben begonnen, spezifische Lichtkonzepte einzusetzen, um ein markenspezifisches Erscheinungsbild in der Flugkabine zu erreichen (Kohlmeier-Beckman 2008).

Der Einsatz einheitlicher Lichtkonzepte reicht bis hin zu Wohnungsgesellschaften, die ihre Immobilien über Beleuchtung in der Unternehmensfarbe betonen, sodass sich die entsprechend beleuchteten Treppenhäuser sichtbar im Stadtbild abzeichnen (Wohnungsgenossenschaft Johannstadt eG. Dresden, 2007). Die städtebauliche Wirkung von Licht bei einem breiten Filialnetz wurde von Unternehmen auch mit einem entsprechenden Slogan für Werbeaufnahmen in Print und Fernsehen genutzt („Tap into the Chase glow“. Chase Bank, 2007). Unternehmen mit Orten, die für

Fernsehübertragungen eine hohe Relevanz haben, wie der Handelssaal der Frankfurter Börse, nutzen Licht, um sich gegenüber anderen internationalen Handelsplätzen abzugrenzen (Gleiniger 2008).

Seit dem Jahr 2000 lässt sich zudem eine steigende Anzahl von Medienfassaden registrieren (Schielke 2010b). Ein hoher Anteil der Projekte ist mit Unternehmen verbunden, in denen die Medienfassade zu einem wichtigen Element des Erscheinungsbildes und der Öffentlichkeitsarbeit geworden ist. Die Konzepte richten sich explizit auf eine Lichtarchitektur und gehen über tradierte Konzepte der Lichtreklame mit großformatigen Bildschirmen hinaus. Je nach Anordnung und Pixelauflösung ermöglichen die Medienfassaden konkrete oder abstrakte Bilder. Ein frühes Beispiel für eine den Sockel umfassende Medienfassade bildet das Gebäude „745 Seventh Avenue“ in New York von 2001. Bei den Medienfassaden in der stark frequentierten Verkaufsstraße Orchard Road in Singapur wurden bewusst künstlerische Inhalte mit eingeschlossen, um das exklusive und ästhetische Erscheinungsbild der jeweiligen Shopping Malls zu unterstreichen (Schielke 2011a).

Sierek (Sierek 2008) sieht in den Medien- und Lichtfassaden in drei Punkten einen Bruch mit den medialen Elementen der Moderne im frühen 20. Jahrhundert. Erstens hat sich bei dem Stadtbenutzer ein besonderer Bewegungsmodus durch die verschwindenden Bilder entwickelt, zweitens leitet Sierek aus der Subjektadressierung und den selbstleuchtenden Baukörpern eine Lichtführung ab und drittens entsteht durch Neudimensionierung ein neuer Prozess für räumliche Bezugsgrößen. Mitunter entstanden durch die Medienfassaden Bilder, die an den Dekonstruktivismus erinnern, beobachtete Hoesch: „Viele Beleuchtungen erscheinen bereits unfreiwillig komisch: ... Die Beispiele absichtsvoll dekonstruierender Außenbeleuchtung, die mit Hilfe wechselnder Lichtprojektionen oder wandelbarer Strukturbeleuchtung und komplexer Lichtsteuerungen die Raumwirkungen nachhaltig verändern, wenn nicht sogar fast aufgelöst erscheinen lassen.“ (Hoesch 2006, P. 98). Für Bauhoff und Neumann liegt die Nutzung von Medienfassaden zur Markenkommunikation vor allem in der LED Technologie begründet: „Von außen nach innen, von der Tag- zur Nachtwirkung – das Branding durchdringt die Architektur zusehends in fast allen Bereichen. Zu verdanken ist diese Entwicklung maßgeblich der LED, die großes Gestaltungspotenzial bei vergleichsweise niedrigen Kosten bietet und Beleuchtungsherstellern, Architekten und schlussendlich auch Unternehmen ein neues Universum an bisher ungeahnten Möglichkeiten eröffnet.“ (Bauhoff & K. Neumann 2010, P. 11). Für die Publikation von Medienfassaden kamen ferner auch Agenturen für Öffentlichkeitsarbeit zum Einsatz. Internet-Videoportale wie YouTube tragen dabei zur breiten Kommunikation von Medienfassaden in sozialen Netzwerken bei. Hierbei können selbst schon Testinstallationen ausreichen wie das Projekt Bayer Medienfassade belegt, das nach einem Testlauf 2009 in 2011 wegen technischer Probleme eingestellt wurde (Bayer 2009).

Auf urbaner Ebene setzen Städte die Architekturbeleuchtung verstärkt für ihr Erscheinungsbild ein. Sie entwickeln Lichtmasterpläne, bezeichnen sich als „Stadt des Lichts“ (Prometheus 1994b), wie zum Beispiel Paris, Las Vegas, Eindhoven und Lüdenscheid, oder veranstalten eigene Lichtfestivals (Bauverlag 2008). Studien zu urbanen Lichtkonzepten für das Stadtbild existieren zwar schon länger (Hollands & Sprengers 1994; Lam 1965; Fink 1956), jedoch wird seit etwa 2000 diese Thematik viel intensiver diskutiert. Einige Masterpläne befassen sich zwar eher mit der Straßenbeleuchtung, aber zahlreiche Konzepte richten sich ebenfalls auf ein attraktives Erscheinungsbild, um markante Orte der Stadt herauszuarbeiten (Knappschneider & K. Becker 2006). Diese Entwicklung setzte mit dem Lichtmasterplan für Lyon ein. Dort bestand bereits eine lange Tradition mit dem „Fête des lumières“ (Prometheus 1992; Brandi 2007; Narboni 2005; van Santen 2006).

Eine recht junge Form, in der Licht zum Aufbau von Markenbotschaften genutzt wird, findet sich in „Guerilla Lighting“-Projekten wieder, den temporären Installationen, bei denen Orten eine neue Bedeutung verliehen wird. Hierzu zählen beispielsweise Installationen mit Tageslicht wie bei Volkswagen mit dem Motto „Perfektes Wetter für eine Probefahrt – Das Eos Cabriolet“ in 2006 oder Videoprojektionen (Lighting 2007). Häufig stehen diese Projekte jedoch im Kontext von Festivals und werden daher hier nicht weiter betrachtet.

Durch Astronomen, die Schwierigkeiten infolge der „Lichtverschmutzung“ bei der Sternbeobachtung haben, sowie durch Umweltschützer hat die elektrische Beleuchtung im Außenraum eine zunehmend negative Konnotation erhalten. Aber auch Privatpersonen beklagen sich über negative Auswirkungen der Beleuchtung im öffentlichen Raum (Gibberd 2006). Die Gründung der Dark Sky Association und der Begriff „Lichtverschmutzung“ spiegeln diese Entwicklung wider. Gegenbewegungen zum nachhaltigen Umgang mit Licht richten sich auf das bewusste zeitweise Ausschalten von Licht entweder lokal wie in Reykjavik in 2006 (Zeitung 2006) oder auch international beginnend mit der Earth Hour in Sydney in 2007 (Hour 2010). Auch Forschungsprojekte wie „Verlust der Nacht“ dokumentieren diese Entwicklung (Academics 2010). Mit der Integration von Markenkommunikation in die Architektur ließe sich gegebenenfalls auch eine Alternative zur Reizüberflutung mit konventionellen Reklametafeln finden, da diese wegen der störenden Wirkung zum Teil aus dem Stadtbild entfernt wurden, wie Sao Paulo das 2007 demonstrierte (Oehrlein 2007).

Folgerungen

Die historische Analyse von Licht als Medium für das Erscheinungsbild zeigt, dass sich gegenüber den anfänglichen einzelnen Bauprojekten mittlerweile serielle Lichtkonzepte in verschiedenen Verkaufssegmenten etabliert haben. Diese Entwicklung wurde insbesondere von der Automobilbranche mit Tankstellen und den Autoverkaufsräumen vorangetrieben. Diese Arbeit soll daher verschiedene Anwendungsbereiche berücksichtigen. Sowohl konservative Ansätze von weißer Beleuchtung wie auch eher dramatische Inszenierungen mit farbigem Licht sollen analysiert werden, um die Vielfalt in der Praxis abzudecken. Dies gilt für Innenräume ebenso wie für Medienfassaden. Die urbane Dimension mit Lichtmasterplänen bleibt in den weiteren Analysen außen vor, da sie den Maßstab dieser auf Architektur ausgerichteten Studie übersteigt und ein sehr hohes Maß an Komplexität aufweist. Kritische Positionen, wie die Dark Sky Bewegung auf Grund der Lichtverschmutzung, unterstreichen die Bedeutung nachhaltiger Konzepte.

4 Lichttechnik und Beleuchtungsarten

You can give each glowing point a network address and exert control by sending packets of bits (even email messages) to it. With all this, the traditional distinction between architectural lighting design and computer graphics are beginning to disappear. Anything that lights up can be treated as an addressable, programmable pixel.“
(Mitchell 2005, Pp. 88–89)

Die Lichttechnik stellt die Voraussetzung zur Realisierung von Beleuchtung dar. Die Leuchtmittel, die Leuchten sowie die Steuerung bilden die wesentlichen technischen Elemente der Architekturbeleuchtung. Die Beleuchtungsarten mit unterschiedlichen Lichtstärkeverteilungen für den Innenraum wie auch den Außenraum geben einen Aufschluss, welche gestalterischen Faktoren bei der Realisierung eines Lichtkonzeptes von Bedeutung sind. Für die Praxis gilt es zudem die ökologischen und ökonomischen Aspekte zu berücksichtigen.

4.1 Lichtquellen

In der Architekturbeleuchtung kommen im Wesentlichen vier Arten von Leuchtmitteln zum Einsatz: Temperaturstrahler wie die Niedervolt-Halogenlampe, fluoreszierende Lampen wie Leuchtstofflampen, Entladungslampen wie Halogen-Metall dampflampen und elektrolumineszierende Leuchtmittel wie LEDs (Mark Rea 2000). Durch die Materialien und die Art der Lichterzeugung ergeben sich verschiedene lichttechnische Eigenschaften. In Abhängigkeit von den verschiedenen Beleuchtungsanforderungen, wie Dimmen, Farbwiedergabe oder Effizienz fällt der Planer die Entscheidung für das geeignete Leuchtmittel. Zur Bewertung der Leuchtmittel lassen sich lichttechnische wie auch wirtschaftliche Kriterien heranziehen. Zu den wesentlichen lichttechnischen Eigenschaften zählen: Lichtstrom (lm, Lumen), Farbtemperatur (K, Kelvin) beziehungsweise Farbe (nm, Wellenlänge), Farbwiedergabeindex (Ra), Dimmverhalten, Brillanz und Startverhalten. Die wirtschaftlichen Kriterien umfassen: Leistung (P, Watt), Lichtausbeute (lm/W), Lebensdauer (h) und Preis.

Leuchtmitteltypen

Die Temperaturstrahler erzeugen das Licht über eine glühende Metallwendel. Mit zunehmender Temperatur verschiebt sich das Lichtspektrum des Lichtes von der Rotglut der Wendel zum warmweißen Licht. Niedrige Farbtemperatur, gute Farbwiedergabe und Brillanz als Punktlichtquelle sind die charakteristischen Eigenschaften. Als nachteilig erweisen sich die schlechte Lichtausbeute, die kurze Lebensdauer sowie teilweise Defizite im blau-violetten Spektrum. Bei den fluoreszierenden Lampen geben angeregte Elektronen UV-Strahlung ab, die über die Leuchtstoffbeschichtung in sichtbares Licht umgewandelt wird. Die wirtschaftlichen Vorteile von guter Lichtausbeute und langer Lebensdauer haben wesentlich zur Verbreitung der Leuchtstofflampen beigetragen. Im Gegensatz zu den Temperaturstrahlern verfügen die warmweißen Leuchtstofflampen über eine geringere Farbwiedergabe in Relation zu den Glühlampen als Referenz und weisen auf Grund der Größe keine Brillanz auf. Das gedimmte Licht bleibt im Farbton gleich und wirkt nicht warmtonig im Vergleich zu Temperaturstrahlern. Die Entladungslampen zeichnen sich ähnlich wie die Leuchtstofflampen durch gute Lichtausbeute und lange Lebensdauer

aus. Durch den kompakten Brennpunkt ermöglichen sie brillantes Licht. Sehr hohe Lichtströme zählen ebenso zu den typischen Eigenschaften, dimmen lassen sie sich allerdings kaum. Die Farbwiedergabe ist recht gut. Sie reicht aber nicht an die der Temperaturstrahler heran. Bei Elektrolumineszenzstrahlern erzeugt elektrische Energie sichtbare Strahlung. Charakteristisch für LEDs ist das schmalbandige Lichtspektrum. Über blaue LEDs mit einer zusätzlichen Phosphorschicht lässt sich hingegen ein breiteres Lichtspektrum für eine gute Farbwiedergabe erreichen. Die Vorteile der LEDs liegen in der kleinen Bauform, der hohen Farbsättigung, der sehr langen Lebensdauer und dem geringen Energieverbrauch. Durch die Weiterentwicklung werden höhere Lichtströme sowie eine bessere Farbwiedergabe möglich. RGB LED Module erlauben durch die additive Farbmischung eine Vielzahl von Farben (ERCO 2010).

Historische Entwicklung

Die elektrische Beleuchtung mit einer Glühlampe geht auf Joseph Wilson Swan zurück, der 1860 mit einem Glühfaden arbeitete, sowie Thomas Edison, der 1880 eine verbesserte Version entwickelte. Die Farbtemperatur ähnelte den zuvor gebräuchlichen Öllampen und Kerzen. Die Glühlampen erzeugten dadurch einen natürlichen Eindruck. Dieses Licht ließ sich als Weiterentwicklung des Feuers deuten (Schivelbusch 1992). Leuchten mit sichtbaren Glühlampen und Glühwendel assoziieren daher nostalgische Momente.

In den 20er und 30er Jahren ist die Lichtröhre zu einem Symbol des modernen Lebens geworden – zunächst als Soffittenlampe bei der Avantgarde und nach dem Zweiten Weltkrieg als Leuchtstofflampe im Massenkonsum. Die Leuchtstoffröhre verbreitete sich als indirekte und diffuse Beleuchtung für Vorhänge, aber in erster Linie in unverhüllter Gestalt vom Röhren-Kronleuchter im Theater, als Wohnzimmerleuchte sowie für Arbeitsplätze (Petty 2010). Überzeugend für die Nachkriegszeit war zudem der geringe Preis der Lichtquelle. Nach wenigen Jahren wechselte aber die zuvor als modern eingestufte Lampe zu einem billigen und ordinären Leuchtmittel, da sie in allen Situationen zum Einsatz kam. Einen weiteren Entwicklungsschritt vollzog die Leuchtstofflampe; als sie als 3-Banden-Lampe für eine bessere Farbwiedergabe zur Verfügung stand und zum Standard der Arbeitsplatzbeleuchtung wurde. Durch die höhere Farbtemperatur wirkte dieses Licht in Büros und Fabriken kalt im Vergleich zu den warm leuchtenden Wohnzimmern. Dadurch entstand eine neue Licht-Wertung sowie Licht-Erkennung (Schivelbusch 1992).

Der Einzug der Halogen-Metall dampflampen in den 1960er Jahren löste gesellschaftlich keine so starken Veränderungen aus, wenn man von großen Scheinwerfern und Flutern mit hohen Lichtströmen für Verkehrsflächen absieht. Visuell auffälliger war dagegen der breite Einsatz der Natriumdampf-Hochdrucklampe, der etwa gleichzeitig begann. Auf Grund des Lichtspektrums entstand ein recht gelb-oranges Licht mit sehr mäßiger Farbwiedergabequalität. Durch die warme Lichtfarbe rückte es für den normalen Betrachter in den Bereich der Temperaturstrahler.

Den Einzug der LED in die Beleuchtung ab etwa 2000 konnte der Laie recht gut an den kleinen Lichtpunkten nachvollziehen. Ausschlaggebendes Argument für dieses Leuchtmittel war die hohe Lichtausbeute und die Wirtschaftlichkeit im Betrieb (Zeitung 2009d). Die ersten LED-Leuchten fand man an den Rückleuchten von Autos als Signalleuchten. Durch den relativ geringen Lichtstrom und die schlechte Farbwiedergabe ließen sich LEDs zunächst noch nicht zur Allgemeinbeleuchtung einsetzen. Vielmehr nutzte man das sehr gesättigte farbige Licht für die Bühnenbeleuchtung. Die Wandelbarkeit der Lichtfarbe über RGB LEDs führte auch in der Architektur zu zahlreichen Projekten, in denen Innen- wie Außenräume mit dynamischem farbigem Licht versehen wurden. Der Aufbau dieser LED Module mit roten, grünen und blauen LEDs führte in der Anfangsphase zu zahlreichen Installationen, die sich eher auf die Grundfarben beschränkten, als differenzierter mit der additiven

Farbmischung umzugehen. Der im Vergleich zu den konventionellen Leuchtmitteln hohe Preis resultierte in ausgewählten Installationen, denen ein exklusiver Charakter zueigen war. Oft in Verbindung mit modernen Raumkonzepten eingesetzt, erhält die LED zurzeit stark Technologie-orientierte Assoziationen. Die Sichtbarkeit der LED Punkte spielte am Anfang eine nicht unwesentliche Rolle, mit der der Bauherr die Modernität seiner technischen Infrastruktur deutlich zeigen konnte. Mitunter von der Automobilindustrie beeinflusst, entwickelte sich etwas später eine Ästhetisierung der LED-Beleuchtung, die auf die unmittelbare Ansicht der Lichtpunkte verzichtete und eher lineare Formen mit Lichtleitern entwickelte, die zuvor nicht herstellbar waren. Eine ähnliche Entwicklung mit der Sichtbarkeit lässt sich auch an Medienfassaden mit den LED Punkten erkennen. Für den privaten Verbraucher ist zudem die Veränderung der Farbtemperatur weißer LEDs augenfällig. Die Bewertung der meist tageslichtweißen LEDs fällt sehr unterschiedlich aus: Das Wissen um die positive Energiebilanz sowie die Ansicht der LEDs stehen der unangenehm kalten Lichtfarbe gegenüber (Hamburger 2009). Produktionstechnisch wie auch aus Kostengründen findet man die tageslichtweiße LED mehr vor als die ebenfalls verfügbaren warmweißen LEDs, die teurer sind.

Das Jahr 2009 hat in Europa zu einer Neubewertung von Leuchtmitteln geführt. Das Verkaufsverbot der matten Glühlampe und in den Folgejahren auch der geringeren Leistungen bei den klaren Glühlampen hat vor dem Hintergrund des Klimaschutzes ein Umdenken in Richtung kompakter Leuchtstofflampen initiiert (Zeitung 2009a). In den Kreisen der Fachplaner und der Bevölkerung wurde diese gesetzliche Veränderung sehr unterschiedlich bewertet (Zeitung 2009c; Willenbrock 2009). Vorratskäufe der Glühbirnen vor Inkrafttreten des Gesetzes spiegeln die Wertschätzung gegenüber dem alten Leuchtmittel wider (Zeitung 2009b). Die Lampenindustrie hat auf diese Haltung der Käufer reagiert, indem sie Retrofit Lösungen angeboten hat, bei der die alte äußere Form gewahrt bleibt, allerdings die Lichttechnik auf Halogen-Glühlampen oder Leuchtstofflampen beziehungsweise LEDs basiert.

Entwicklungspotential

Durch die schlechte Lichtausbeute der Temperaturstrahler hat sich bei diesem Leuchtmittel seit Jahrzehnten keine maßgebliche technische Veränderung eingestellt. Einzig die Ausführung der Halogenlampe in den 1950er Jahren, die zu einer etwas längeren Lebensdauer und höheren Lichtausbeute führte, ist hier zu erwähnen. Bei den Leuchtstofflampen und den Entladungslampen zeichneten sich im letzten Jahrzehnt einige Weiterentwicklungen wie Verbesserungen der Farbwiedergabe und des Lichtstroms. Im Gegensatz zu diesen bereits schon lange im Markt befindlichen Leuchtmitteln besitzt die LED ein größeres Potential für Weiterentwicklungen. Speziell durch Verbesserungen in der Lichtausbeute und im Lichtstrom sprechen Fachplaner der LED eine große Zukunft zu. In der Diskussion um effiziente Leuchtmittel befinden sich zudem noch Plasmalampen (Technologies 2011).

Folgerungen

Für die Diskussion von Licht als Erscheinungsbild ist der technische Aspekt der Lichtquellen sekundär, wenn man bedenkt, dass der normale Betrachter an der Wirkung von Licht Interesse zeigt und sich im Alltag nicht mit den physikalischen Größen befasst. Aus planerischer Sicht erhalten die Leuchtmittel wiederum eine höhere Relevanz, wenn es darum geht, bestimmte Lichtqualitäten zu erreichen und ein energieeffizientes Konzept aufzubauen. Die Veränderung des kulturellen Verständnisses eines Leuchtmittels wie der Leuchtstofflampe kann zu einer hilfreichen Perspektive werden, wenn es gilt, die recht neue Technologie der LED-Beleuchtung einzuordnen. Für die geplanten empirischen Studien sollte die sich stark verbreitende LED-Technologie Berücksichtigung finden, um aktuelle Lichttechnik einzubeziehen und eine entsprechende Kostenanalyse durchzuführen.

4.2 Steuerung

Über Lichtsteuerung lässt sich die Beleuchtung nicht nur an verschiedene Nutzungen anpassen oder durch Sensorik der Stromverbrauch minimieren, sondern Architektur kann auch dynamisch interpretiert werden. Zu den wesentlichen Funktionen einer Lichtsteuerungsanlage gehören das Schalten, das Dimmen sowie die Steuerung von Farbtemperatur oder farbigem Licht. Über Fading und Dauer einer Lichtszene lässt sich die zeitliche Komponente steuern. Statt einer manuellen Bedienung kann man über Zeit- oder Sensorsteuerung die Lichtsequenz automatisch initiieren. Die Lichtszenen und Zeitangaben lassen sich dabei über Software einstellen und werden in Ausgabegeräten abgespeichert. Bedienelemente erlauben den Abruf der abgespeicherten Lichteinstellungen.

Als Lichtsteuerungssysteme kommen in der Architekturbeleuchtung verschiedene Systeme zum Einsatz. Die 1-10V Steuerungstechnik ist in Beleuchtungsanlagen mit niedriger Komplexität verbreitet. Die Gruppierung der Leuchten wird durch die Stromkreise festgelegt und lässt sich nicht ohne eine Anpassung der Elektroinstallation ändern. Das Steuerprotokoll DMX (Digital Multiplexed) wird vor allem in der Bühnenbeleuchtung eingesetzt und kommt ebenfalls bei Medienfassaden zur Anwendung. Über die Busadresse an der Leuchte lassen diese sich individuell adressieren und über Software die Gruppierung und die Lichtszenen einstellen. Das schnelle Protokoll eignet sich für kurze Lichtszenenwechsel. Das Steuerprotokoll DALI (Digital Adressable Lighting Interface) verfügt ebenfalls über ein System mit individuell steuerbaren Leuchten und findet in der Architektur stark Verwendung. Durch die im Vergleich zu DMX langsamere Datenübertragungsrate lassen sich schnelle Übergänge von Lichtszenen, wie sie bei Medienfassaden zum Einsatz kommen, nicht realisieren (ERCO 2011).

Bei großen Medienfassaden, die über ein Raster von Pixeln eine Anzeigenfläche aufbauen, kommen immer stärker Steuerungssysteme aus der Videotechnik zur Anwendung. Rahmen mit einer Anzahl von Linien einer bestimmten Länge bilden die Basis für die Bildfrequenz von etwa 50-60Hz. Große Flächen setzen sich aus einer Vielzahl von Rahmen zusammen. Über die additive Farbmischung der roten, grünen und blauen Elemente eines Pixels entsteht jeweils der farbige Pixel (Gerets 2011). Da KNX oder LON Gebäudemanagementsysteme sind, die neben der Beleuchtung auch Heizung sowie Sonnenschutz abdecken und in ihrer Bedienung komplexer sind, wird hier nicht näher auf diese Systeme eingegangen.

Folgerungen

Die Verlagerung von Lichtsteuerungsinformationen von der Hardware in die Software hat zu einer Flexibilisierung geführt und dazu beigetragen, dass Lichtsteuerung günstiger geworden ist und entsprechend häufiger zum Einsatz kommt. Dies kann auch zu einer Veränderung in der Wahrnehmung führen, wenn Architekturbeleuchtung nicht mehr konstant erscheint, sondern Ausdruck findet in wechselnden Identitäten. Die steuerungstechnischen Aspekte sind ähnlich wie die Leuchtmitteltechnik für den Betrachter von Architektur von sekundärer Bedeutung. Für die empirischen Studien, beispielsweise im Lichtlabor, hat die Lichtsteuerung den Vorteil, dass sie unkompliziert eine Veränderung der Beleuchtung ermöglicht und den Versuchsablauf vereinfachen kann. Dynamische Lichtszenen sollten in den geplanten Experimenten ebenfalls Berücksichtigung finden, um den Aspekt von Lichtsteuerung mit abzudecken.

4.3 Beleuchtungsarten

Aus technischer Sicht lassen sich die Beleuchtungsarten klassifizieren über ihre Lichtstärkeverteilung, das Lichtspektrum, die Bauweise der Leuchten sowie die Steuerung. Aus dem Blickwinkel der Gestaltung betrachtet, wird der Begriff

Beleuchtungsarten zweckorientierter aufgefaßt, wenn beispielsweise eine Einteilung in Grundbeleuchtung, Zonenlicht und Stimmungslicht (Fördergemeinschaft 2013) oder in Grundbeleuchtung, Arbeitsplatzbeleuchtung und Akzentbeleuchtung (Association 2013) erfolgt. Von primärem Interesse für diese Arbeit sind die Wirkungen der Lichtstärkeverteilung zur Erzeugung von Lichtmustern sowie die Variation des Lichtspektrums zur Erzeugung farbiger Lichtszenen. Die meisten Lichtstärkeverteilungen in der Architekturbeleuchtung lassen sich in drei Typen einteilen: Punktsymmetrische Lichtstärkeverteilungen mit enger bis breiter Lichtstärkeverteilung zur Akzentbeleuchtung bzw. Allgemeinbeleuchtung, achsensymmetrische Lichtstärkeverteilungen zur Allgemeinbeleuchtung oder Flutung mit lang gestreckten Lichtkegeln und asymmetrische Lichtstärkeverteilungen zur Flutung von Wänden oder Decken. Projektionsstrahler verfügen darüber hinaus über die Möglichkeit, randscharfe Lichtkegel zu erzeugen oder Gobos abzubilden.

Da in der Architekturbeleuchtung häufig die Farbwiedergabequalität ein wichtiges Thema ist, kommt weißes Licht mit einem entsprechenden Farbwiedergabeindex zum Einsatz. Denn innerhalb der weißen Lichtfarben lässt sich über die Farbtemperatur von warmweiß bis neutralweiß eine Differenzierung erreichen. Für intensivere Farbkontraste arbeitet die inszenierende Beleuchtung mit farbigem Licht, das entweder über farbige Leuchtmittel oder durch Farbfilter erzeugt wird.

Bei der Betrachtung der Bauweise lassen sich die Leuchten unterscheiden in Hinblick auf Sichtbarkeit und Montage. Als integrative Lichtlösungen werden Konzepte bezeichnet, bei denen die Leuchten weitestgehend dem Blick des Betrachters verborgen bleiben. Dies ist beispielsweise der Fall bei Deckeneinbauleuchten oder bauseitigen Lösungen wo durch Rasteranordnungen die Leuchte verdeckt wird, um den Fokus auf die Lichtwirkung zu richten und die technische Komponente der Beleuchtung in den Hintergrund zu rücken. Lichtsimulation zeigen bei Lichtszenen mit Leuchten und mit wegretuschierten Leuchten nahezu die gleiche Bewertung (Schielke 2010a). Architekten bevorzugen häufig integrierte Beleuchtungskonzepte, da sie den Eindruck haben, dass die Leuchten von der Gestaltung des Raumes ablenken (Loe & Rowlands 1996).

Die Ordnung nach festen oder flexiblen Leuchten ist hilfreich, wenn es um die Handhabung und mögliche Änderungen des Lichtkonzeptes geht. Flexible Leuchten, wie Strahler und Fluter für Stromschienen, können einfach umgesetzt werden, um auf den Wunsch nach wechselnden Lichtkonzepten zu reagieren. Eine eigene Leuchtengruppe bilden Sonderanfertigungen, die als Einzelanfertigung oder mit speziellen bauseitigen Details montiert werden und gegebenenfalls besondere Lichteffekte bieten (Pietro 2011). Im Außenraum sind Medienfassaden ein typisches Beispiel dafür. In Hinblick auf die Steuerungstechnik lassen sich statische Beleuchtungskonzepte von dynamischen unterscheiden. Je nach Komplexität und Tempo der Lichtszenenwechsel eignen sich unterschiedliche Steuerungsprogramme.

4.3.1 Innenraum

Zur Entwicklung von Beleuchtungskonzepten für Innenräume kann man mit einer Analyse der Funktionszonen oder der Architektur beginnen, um danach die entsprechenden Lichtstärkeverteilungen zu spezifizieren. Über die zonierte Beleuchtung mit abgegrenzten Lichtkegeln lassen sich Flächen voneinander trennen, um Privatbereiche zu schaffen. Unterschiedliche Beleuchtungsstärken schaffen eine Wahrnehmungshierarchie und lenken den Blick (Michel 1995; Lam 1977). Große, gleichmäßig beleuchtete Flächen fassen wiederum Zonen zusammen und lassen Weite entstehen.

Geht man unmittelbar von dem Raum aus, so können über eine entsprechende Lichtstärkeverteilung Raumgrenzen differenziert werden, um beispielsweise mit einer Deckenflutung die Raumhöhe hervorzuheben oder über die Wandflutung die Breite des

Raumes zu unterstreichen (Schielke 2013). Architekturelemente wie Säulen oder Nischen bieten darüber hinaus die Möglichkeit, auch Details zu markieren, um eine weitere Wahrnehmungsebene einzuführen. Objekte im Raum lassen sich vergleichbar mit Licht akzentuieren. Über unterschiedliche Helligkeitsstufen kann man die Wirkung der Raumtiefe beeinflussen, indem entweder mehr der Vordergrund oder der Hintergrund beleuchtet wird. Je nach Kontrasten in der Helligkeit oder des Lichtspektrums lässt sich eine neutrale oder expressive Atmosphäre erzielen.

4.3.2 Außenraum

Im Vergleich zu den Beleuchtungskonzepten für den Innenraum kommt im Außenraum die ökologische Komponente hinzu, die insbesondere die Fauna betrifft. Die Herausforderung liegt in der Vermeidung von Lichtverschmutzung. Hierbei geht es um die Minimierung von Streulicht, das aufgrund der Beleuchtungsstärke, der Lichtrichtung oder des Lichtspektrums Störungen in der Umwelt verursachen kann. Im Kontext der Architektur besteht die Außenraumbelichtung aus der Lichtplanung für die Fassade. Darüber hinaus gehört die Beleuchtung von Vegetation und Freiräumen zur Lichtplanung im Außenraum. Über eine funktionale Untersuchung der Situation kann man eine Einteilung vornehmen in Eingang, Treppenhaus und Fensterfläche und beispielsweise einen Beleuchtungsschwerpunkt auf den Eingang setzen, um die Orientierung zu erleichtern. Die Flutung der Fassade bewirkt eine sehr flächige Wirkung des Gebäudes im Gegensatz zu der Verwendung von Streiflicht, dem eine starke Helligkeitsgradation mit starkem Schattenwurf zu eigen ist (Moyer 1992). Die Konturbeleuchtung mit Linien und Punkten eignet sich, um Stockwerke oder Fassadenelemente zu markieren. Das Akzentuieren von Stützen, Halbsäulen oder Schattenfugen gestattet ferner, Architekturelemente zu betonen. Bei transparenten Fassaden arbeiten Planer häufig mit der Innenraumbelichtung, um Raumtiefe zu erzeugen. Um Helligkeitskontraste zur Umgebung aufzubauen, genügt durch die Dunkelheit bei Nacht eine relativ niedrige Beleuchtungsstärke. Ein urbanes Umfeld erfordert eine entsprechende Anpassung der Helligkeit oder Lichtmuster, um sich gegenüber der Nachbarbebauung abzugrenzen. Häufig werden die Leuchten im Außenraum auf oder im Boden installiert. Dadurch ergibt sich ein Schattenwurf, der sich umgekehrt zur Lichtrichtung bei Tageslicht verhält.

Folgerungen

Die qualitative Lichtplanung nimmt einen hohen Stellenwert bei der Diskussion von Licht als Medium für das Erscheinungsbild ein. Zentrale Faktoren zur Veränderung der Lichtwirkung sind die Lichtstärkeverteilung und das Lichtspektrum mit seinen Variationen von Farbtemperatur und farbigem Licht. Die Sichtbarkeit von technischen Leuchten hat keinen großen Einfluss auf die Gesamtwahrnehmung eines Raumes, wie eine Studie zeigte. Daher sollte sich der Fokus auf die Lichtwirkung richten und nicht auf die Gestaltung der Leuchten. Bei großen dekorativen Leuchten kann dieser Sachverhalt anders ausfallen, wenn aus formalen Aspekten, wie auch perspektivisch, die Leuchten eine größere Relevanz erhalten. Der Ansatz der Zonierung sowie das Betonen von Architekturelementen bieten einen wertvollen Ausgangspunkt, um Lichtkonzepte für verschiedene Anwendungen und Stimmungen zu konzipieren. Für den Außenraum gilt es, den Aspekt von Dark Sky zu berücksichtigen.

4.4 Ökologische und ökonomische Faktoren

Nachhaltige Lichtplanung setzt als erstes bei Tageslicht an, um den Bedarf für elektrische Energie zu minimieren (Lam 1986). Da sich aber viele Gebäude nicht ausreichend über Fenster beleuchten lassen, gilt es einen sinnvollen Umgang mit elektrischer Beleuchtung zu entwickeln. Neben den ökonomischen Faktoren in Anschaffung, Betrieb und Wartung

erfordert eine ganzheitliche Bewertung auch die Betrachtung der ökologischen Dimension mit den Auswirkungen auf den Menschen sowie die Tier- und Pflanzenwelt. Dadurch, dass die Energiekosten für Beleuchtung je nach Marktsegment in Verkaufsräumen bis zu 25-70% der Gesamtenergiekosten betragen, können effiziente Beleuchtungsanlagen einen großen Beitrag zur Stromeinsparung leisten (Fördergemeinschaft 2011). Unternehmen nutzen dabei günstige Umweltbilanzen der Beleuchtung, um diese im Rahmen ihrer Strategie für ökologische Verantwortung offen zu kommunizieren, zum Beispiel bei Geschäftseröffnungen (Bershka 2011).

Ökonomische Faktoren

Bei der ökonomischen Analyse unterscheidet man Methoden, die einzelne Aspekte einer Beleuchtungsanlage zu Grunde legen oder eine ganzheitliche Bewertung anstreben. Betrachtet man ausschließlich die Kosten von Licht, so gehen dort folgende Größen ein: Leuchtmittelpreis, Wattleistung, Lichtausbeute, Lebensdauer, erforderliche Beleuchtungsstärke und Stromkosten. Daraus lässt sich ein Wert für Preis pro Quadratmeter und Stunde ermitteln. Um die Kosten der Beleuchtungsanlage zu errechnen, sind zusätzlich die Kosten für die Leuchten und die Planung erforderlich (M. Rea 2009).

Das Verfahren von „Total cost of ownership“ umfasst dagegen neben den direkten Anschaffungskosten auch die indirekten Kosten durch den Betrieb. Zu den Anschaffungskosten zählen in der Lichtplanung die Kosten für Leuchten, Lichtsteuerung und Montage sowie das Budget für die Planung. Die Betriebskosten setzen sich in erster Linie aus den Stromkosten zusammen, aber auch Wechselwirkungen zur Klimatechnik können von Relevanz sein. Hinzu kommen die Wartungskosten mit den Faktoren Personal-, Geräte- und Leuchtmittelkosten. Hochwertige Anlagen können bei einer überschlägigen Kalkulation der primären Investitionen teurer wirken, doch durch effizientere Lichttechnik lassen sich langfristig günstigere Betriebskosten erreichen, die eine Amortisation gegenüber einer billigeren, aber weniger effizienten Anlage verbessern (Schielke 2011c). Eine Lichtsteuerungsanlage bedeutet zwar am Anfang ebenfalls eine Mehrinvestition, doch kann diese sich lohnen, um das Licht zeit- und tageslichtabhängig zu steuern und somit den Bedarf für elektrische Energie zu minimieren. Eine Richtlinie zur Kalkulation der Kosten einer Beleuchtungsanlage liegt durch die DIN 5035 Teil 1 vor (DIN 1990).

Würde es bei der Lichtplanung auch gelingen, eine Markenidentität zu transportieren, so würde sich der Wert einer Beleuchtungsanlage nicht nur aus den Investitions- und Betriebskosten zusammensetzen, sondern auch aus dem immateriellen Wert für die Markenkommunikation (Schielke 2010a). Eine weitere ökonomische Komponente besteht im Preisempfinden, das sich durch eine entsprechende Beleuchtung beeinflussen lässt (Zielke & Schielke 2011).

Effizienz von Leuchten

Drei Faktoren bestimmen die Effizienz von Leuchten: Die Lichtquelle, die Lichttechnik innerhalb der Leuchte und die effektive Lichtstärkeverteilung für die jeweilige Anwendung. Die Lichtausbeute dient als zentrales Kriterium für das Leuchtmittel. Aus der Lebensdauer lässt sich wiederum der Wartungszyklus für die Leuchtmittel ableiten. Die Effizienz der Lichttechnik wird über den Leuchtenbetriebswirkungsgrad erfasst, der das Verhältnis von abgegebenem Lichtstrom zu dem in der Leuchte erzeugten Lampenlichtstrom beschreibt. Durch die LED-Technik, bei der das LED-Modul nicht unbedingt getrennt gemessen werden kann, da die Integration des LED-Moduls in die Leuchte einen wesentlichen Einfluss auf den Lichtstrom hat, wird derzeit nach neuen Standards für die Leuchtenlichtausbeute von LED-Leuchten gesucht (U.S. 2009). Über die Daten der Lichtstärkeverteilungskurve lässt sich prüfen, welche Leuchte für die

jeweilige Aufgabe, wie z.B. Allgemeinbeleuchtung, Akzentbeleuchtung oder Wandflutung, am besten geeignet ist. Aus der betriebswirtschaftlichen Sicht kommt bei der Bewertung von Leuchten noch der Produktlebenszyklus hinzu. Er berücksichtigt neben der Ressourcen schonenden Herstellung die Langlebigkeit der Leuchte sowie das Recycling am Ende der Lebensdauer.

Ökologie

Neben den Kohlendioxid-Emissionen, die aus der Stromerzeugung für die elektrische Beleuchtung resultieren und die Umwelt belasten, ist bei der Beleuchtung insbesondere Sorgfalt bei der Lichtverschmutzung geboten (Riegel 1973). Lichtverschmutzung kann sich negativ auf die Sichtbarkeit der Sterne bei Nacht auswirken, die Nachtruhe beeinträchtigen und unangenehme Blendung verursachen (Center 2003). Während Blendung auch im Innenraum zu einem Problem werden kann, so betrifft die Lichtverschmutzung in erster Linie die Außenraumbeleuchtung. Die Straßen- und Gebäudebeleuchtung wurde häufig verbunden mit Sicherheit und wirtschaftlicher Entwicklung (Brons, Bullough & M. Rea 2008). Die Probleme der Lichtverschmutzung treten allerdings nicht nur beim Menschen auf, wenn es um den circadianen Rhythmus (Pauley 2004) geht, sondern auch bei Tieren. Nächtliche Beleuchtung kann sich beispielsweise tödlich auf Zugvögel (Longcore & Rich 2004) oder Insekten (Rich & Longcore 2005) auswirken. Durch die immer stärkere Verbreitung nächtlicher Beleuchtung sind die Nachteile wie die geringe Sichtbarkeit der Milchstraße in urbaner Umgebung deutlicher hervorgetreten. Zu den wesentlichen Maßnahmen gegen Lichtverschmutzung zählt die Vermeidung von Lichtabstrahlung nach oben in den Himmel, Lichttechnik ohne Streulicht, korrekte Montage der Leuchten und Leuchtmittel mit einem optimalen Lichtspektrum sowie der Einsatz von Lichtsteuerung, um die Beleuchtungsstärke zu dimmen bzw. die Phasen der Beleuchtung zu reduzieren.

Folgerungen

Da der Energiekonsum nicht unwesentlich zu den Betriebskosten eines Gebäudes beiträgt, gilt es wirtschaftliche Lösungen zu entwickeln und moderne Leuchtmittel- und Lichttechnik einzusetzen. Ferner soll die Lichttechnik sinnvoll zu der jeweiligen Anwendung in Bezug gesetzt werden. Insbesondere im Außenraum soll Lichtverschmutzung vermieden werden. Den Investitions- und Betriebskosten steht der ästhetische Mehrwert gegenüber, der aus einer guten Lichtlösung und einer entsprechenden semantischen Qualität resultieren kann. Dieses Potential lässt sich für Unternehmen nutzen, um in Geschäften das Preisempfinden zu beeinflussen. Vorbildliche Energiebilanzen bei der Beleuchtung bieten den Unternehmen zudem die Chance, Marketingthemen wie Nachhaltigkeit glaubwürdiger zu kommunizieren. Eine ökonomische Analyse der geplanten Beleuchtungssituationen für die Experimente könnte aufzeigen, inwiefern das subjektive Preisempfinden mit den Kosten der Beleuchtungsanlage korreliert.

5 Analyse

„Auf der einen Seite haben wir das Gesetz der Gravitation, und auf der anderen finden wir die Betrachtung der Schönheit des Heiligen. Was die eine Seite sieht, entgeht der anderen und umgekehrt.“

(A. N. Whitehead 1984, P. 214)

Eine Übersicht zu den eingesetzten Methodiken, der theoretische Hintergrund der Hypothesen und die Bewertungskriterien geht der Analyse voraus. Zur Generalisierung findet der erste Teil der Experimente in einer neutralen Raumsituation statt. Versuche zu ausgewählten Situationen im Innenraum und Außenraum stellen anschließend einen Bezug zur gestalterischen Praxis her und lassen einen Vergleich mit den Ergebnissen des neutralen Raumes zu. Die Analyse der Fallstudien für den Innen- und Außenraum ermöglicht die Einbeziehung der realen Umgebung. Umfragen zur planerischen Praxis von Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung schließen die Analyse ab.

5.1 Theoretischer Hintergrund und Hypothesen der Experimente

Die Zusammenfassung der Herleitungen von allen Hypothesen des experimentellen Teils der Arbeit gewährt eine übersichtliche Darstellung der Forschungsfragen. Die Hypothesen werden an dieser Stelle zunächst versuchsübergreifend formuliert und dann bei den einzelnen Experimenten als konkrete Hypothesen verfasst. Der Schwerpunkt der Untersuchungen liegt bei vier Themen: A. Relation Empfindung von Licht und Erscheinungsbild, B. Relation Beleuchtungsarten und Erscheinungsbild, C. Relation Lichtspektrum und Erscheinungsbild, D. Ökonomische Werte und Preisempfinden. Der Einfluss der Umgebung als unabhängige Variable und Fragen zur Validität gehören zu den sekundären Fragestellungen. Einen Überblick über die Hypothesen in Relation zu den Experimenten vermittelt die Abbildung 6. Zur besseren Orientierung erhalten alle Hypothesen eine Kennzeichnung bei dem jeweiligen Experiment (z.B. E01 für Experiment 1) sowie eine Nummerierung der Hypothese (z.B. H2.2) sodass jede Hypothese eine eindeutige Benennung erhält wie zum Beispiel E01_H2.2.

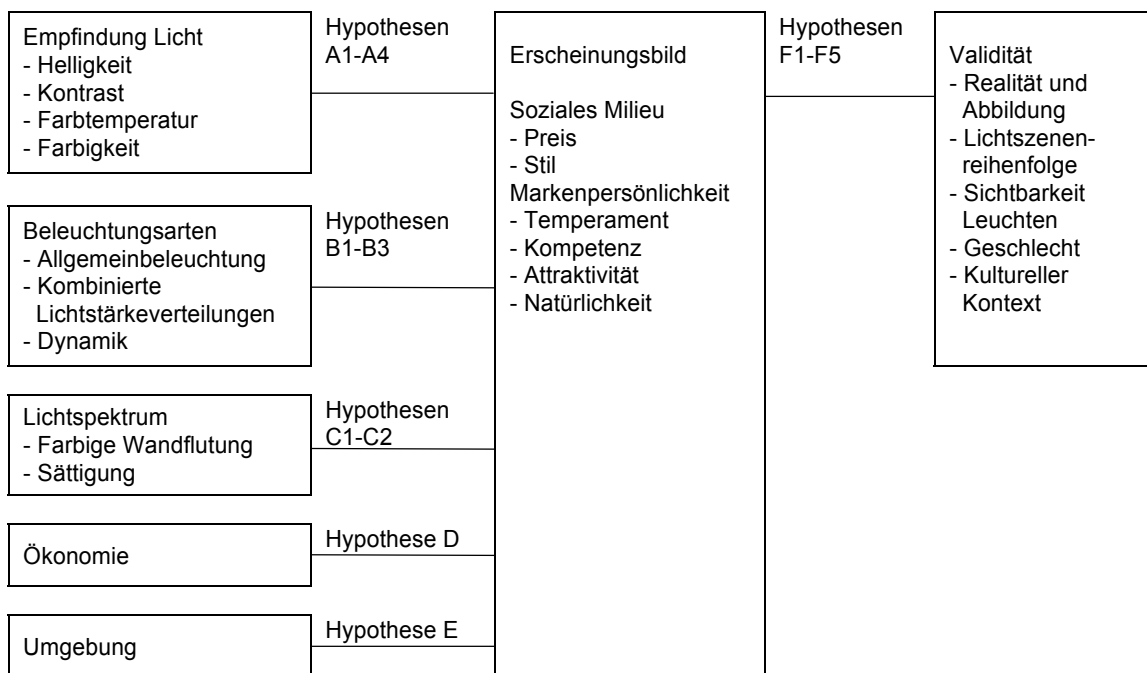


Abbildung 6: Übersicht Hypothesen Experimente

5.1.1 Empfindung von Licht und Erscheinungsbild

Die Frage nach der Relation von Empfindung von Licht und Erscheinungsbild soll klären, ob und in welchem Umfang Korrelationen zwischen diesen abhängigen Variablen in den Experimenten bestehen und ob sich Modelle zur Voraussage des Erscheinungsbildes entwickeln lassen. Die Empfindung von Licht wird an dieser Stelle als Ausgangspunkt genommen, da konventionelle Parameter in Richtlinien wie die horizontale Beleuchtungsstärke nur unzureichend eine Beleuchtungssituation erfassen (Cuttle 2009). Cuttle erachtet das in das Auge einfallende Licht als eine bessere Methode, um Beleuchtung für Sehleistung und Wohlbefinden zu spezifizieren als in der Bewertung des auf eine Fläche einfallenden Lichts. Daher wird zunächst auf konventionelle Messgrößen wie Beleuchtungsstärke verzichtet und die Empfindung von Licht in Relation zum Erscheinungsbild gesetzt. Verbreitete Merkmale zur Beschreibung von Licht umfassen die Helligkeit, den Kontrast, die Farbtemperatur und die Farbigkeit.

Die Helligkeit gehört zu den am meisten untersuchten Merkmalen von Beleuchtung. Untersuchungen zeigten, dass helle Räume signifikant klarer wirkten und sich daneben ein weiteres Raumgefühl einstellte als bei dunklen Räumen (Flynn 1977). Spätere Untersuchungen für Arbeitsräume belegten, dass indirekte Beleuchtung, wie über die Raumdecke oder die Wandzone, zu einem starken Helligkeitseindruck führten (DIAL 2003). Sehr helle Beleuchtung können Kunden mit Discount Geschäften und einem entsprechend günstigeren Preis und geringer Qualität assoziieren, da in der Praxis Discount Anbieter über eine recht helle Beleuchtung verfügen im Vergleich zu hochwertigen Geschäften. Da bisher keine weiteren Bezüge zu den Modellen des sozialen Milieus (U. Becker & Nowak 1982) und zur Markenpersönlichkeit (Raffelt 2012) bestehen wird die Hypothese allgemein formuliert:

Hypothese A1: Eine höhere Helligkeit erreicht höhere Werte bei dem sozialen Milieu mit den Merkmalen (a) Preis und (b) Stil sowie bei der Markenpersönlichkeit mit den Faktoren (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

Im Hinblick auf den Kontrast wurde bei der DIAL Studie deutlich, dass Akzentbeleuchtung die Attraktivität steigert, lebendiger und interessanter wirkt. Starke Helligkeitskontraste lenken zudem die Aufmerksamkeit und werden beispielsweise im

Theater eingesetzt (Veitch 2001). Da ebenfalls keine Literatur mit Bezügen zu den zwei Modellen des Erscheinungsbildes besteht wird angenommen:

Hypothese A2: Ein höherer Kontrast erreicht höhere Werte bei dem sozialen Milieu mit den Merkmalen (a) Preis und (b) Stil sowie bei der Markenpersönlichkeit mit den Faktoren (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

Briand und Pras (Briand & Pras 2010) beobachteten, dass helle Beleuchtung mit kühler Farbtemperatur eine größere Stimulation zur Folge hat während eine geringere Helligkeit mit warmer Farbtemperatur zu einem höheren Preiseindruck führt. Zusätzlich zu den direkten Effekten durch Helligkeit können Interaktionen auftreten, sodass Kunden eine hohe Anzahl von Leuchten bevorzugen, wenn sie hell sind, aber nicht, wenn die Leuchten gedimmt sind. Ein vergleichbarer Effekt besteht für die Kombination von Duft und Musik (Mattila & Wirtz 2001). Wie bei den ersten Hypothesen, bei denen keine direkten Bezüge zu den Modellen des Erscheinungsbildes bestehen, wird postuliert:

Hypothese A3: Eine höhere (kühlere) Farbtemperatur erreicht höhere Werte bei dem sozialen Milieu mit den Merkmalen (a) Preis und (b) Stil sowie bei der Markenpersönlichkeit mit den Faktoren (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

Betrachtet man den Bereich der Farbe, so werden kühlen Materialfarben wie Blau und Grün eine beruhigende Wirkung zugeordnet und warmen Materialfarben wie orange und rot ein stimulierender Effekt (Bellizzi, A. E. Crowley & Hasty 1983; Babin, Hardesty & Suter 2003; Ayn E. Crowley 1993). Neben der Wirkung auf die Stimmung lassen sich auch kognitive Veränderungen beobachten, bei der eine warme statt zu kühle Farbtemperatur zu besseren Leistungen führen (Knez 2001). In der Marketing Literatur finden sich aber auch unterschiedliche Ergebnisse, sodass einmal warmen Körperfarben ein positiver Effekt zugesprochen wird (Bellizzi, A. E. Crowley & Hasty 1983), bei anderen Untersuchungen blau gegenüber orange eine größere Erregung erhält (Babin 2003) oder eine U-förmige Beziehung zwischen Wellenlänge und Aktivität besteht, die Wilson damit begründete, dass mit extremen Wellenlängen wie blau oder rot häufig Gefahren assoziiert werden und daher zu einer höheren Erregung führen (G. D. Wilson 1966).

Hypothese A4: Eine stärkere Farbigekeit erreicht höhere Werte bei dem sozialen Milieu mit den Merkmalen (a) Preis und (b) Stil sowie bei der Markenpersönlichkeit mit den Faktoren (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

5.1.2 Lichtstärkeverteilung und Erscheinungsbild

Ergänzend zu den Analysen der Empfindung von Licht soll die Untersuchung der Lichtstärkeverteilung als unabhängige Variable zeigen, ob verschiedene Lichtstärkeverteilung zu unterschiedlichen Effekten bei der Bewertung des Erscheinungsbildes führen. Damit soll geklärt werden, inwieweit Beziehungen bestehen zwischen einer lichtphysikalischen Größe und der Wahrnehmung des Erscheinungsbildes. Die funktionale Beleuchtung besteht häufig aus einer horizontalen Allgemeinbeleuchtung, um die Richtlinien zur horizontalen Beleuchtungsstärke zu erfüllen. Im Vergleich dazu existieren bei der qualitativen Lichtplanung auch Wandflutung, Akzentbeleuchtung oder Projektion zur Differenzierung und zum Erzeugen von Blickpunkten. Da diese Beleuchtungsarten häufig auch auf Kontraste aufbauen wird in Analogie zur Hypothese A2 angenommen:

Hypothese B1: Alternative Lichtstärkeverteilungen im Vergleich zur Allgemeinbeleuchtung erreichen höhere Werte bei dem sozialen Milieu mit den Merkmalen (a) Preis und (b) Stil sowie bei der Markenpersönlichkeit mit den Faktoren (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

In der Praxis treten Lichtstärkeverteilungen häufig in Kombination auf, um die Vorteile verschiedener Beleuchtungstechniken besser zu nutzen. Versuche zeigten, dass das visuelle Interesse bei Beleuchtungssystemen mit mehr als einer Komponente größer ist (Loe, Mansfield & Rowlands 1994). Daher wird die Hypothese aufgestellt:

Hypothese B2: Kombinationen von zwei oder mehr unterschiedlichen Lichtstärkeverteilungen erreichen höhere Werte bei dem sozialen Milieu mit den Merkmalen (a) Preis und (b) Stil sowie bei der Markenpersönlichkeit mit den Faktoren (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zu einer Beleuchtungsart.

Für dynamische Beleuchtung existieren zahlreiche Studien, die sich jedoch meistens auf Arbeitsplätze oder auf den Gesundheitssektor richten und den circadianen Rhythmus analysieren (De Kort & Smolders 2010; MS Rea, MG Figueiro & JD Bullough 2002; M. Figueiro 2008). Als dynamische Beleuchtung werden einerseits Installationen verstanden bei denen sich das Lichtspektrum über die Zeit ändert und andererseits Beleuchtungskonzepte bei denen sich Projektionen bewegen beispielsweise durch Rotation. Extreme Reize können auch zu einer Überstimulation führen (Summers & Hebert 2001). Umfassende Untersuchungen im Zusammenhang mit dem Erscheinungsbild von Räumen in Verbindung mit dynamischer Beleuchtung existieren kaum, daher wird angenommen:

Hypothese B3: Dynamische Beleuchtungssituationen erreichen höhere Werte bei dem sozialen Milieu mit den Merkmalen (a) Preis und (b) Stil sowie bei der Markenpersönlichkeit mit den Faktoren (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zu statischen Beleuchtungsarten.

5.1.3 Lichtspektrum und Erscheinungsbild

Weil in der qualitativen Lichtplanung neben der Lichtstärkeverteilung als Gestaltungsparameter auch das Lichtspektrum Verwendung findet, soll die Arbeit klären, inwieweit das Lichtspektrum als weitere lichtphysikalische Größe sich auf die Wahrnehmung des Erscheinungsbildes auswirkt. Da bisher keine konkreten Effekte durch unterschiedliche Lichtspektren hinsichtlich der beiden Modelle zum Erscheinungsbild vorliegen, wird zunächst für die Relation von weißen und farbigen Beleuchtungssituationen angenommen:

Hypothese C1: Farbige Lichtszenen resultieren in höheren Werten bei dem sozialen Milieu mit den Merkmalen (a) Preis und (b) Stil sowie bei der Markenpersönlichkeit mit den Faktoren (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zu weißen Lichtszenen.

Hypothese C2: Eine farbige Wandflutung mit oder ohne Projektion erreicht höhere Werte bei dem sozialen Milieu mit den Merkmalen (a) Preis und (b) Stil sowie bei der Markenpersönlichkeit mit den Faktoren (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit als Allgemeinbeleuchtung.

Extreme Reize können zu einer Überstimulation von Kunden führen (Summers & Hebert 2001). Konsumenten können intensive Reize durch gesättigte Farben auch mit einem Discount Anbieter verbinden im Vergleich zu Pastellfarben für hochwertige Geschäfte. Pastellfarben könnten die angenommenen Effekte zur Farbe demzufolge auch reduzieren.

Hypothese C3: Farbige gesättigtes Licht resultiert in geringeren Werten bei dem sozialen Milieu mit den Merkmalen (a) Preis und (b) Stil sowie bei der Markenpersönlichkeit mit den Faktoren (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zu pastelliger Beleuchtung.

5.1.4 Ökonomische Werte und Preisempfinden

Vor dem Hintergrund der Empfehlungen zur energieeffizienten Lichtplanung soll

geprüft werden, ob ein hochwertiges Erscheinungsbild in Beziehung zu einem höheren Stromverbrauch und höheren Gesamtbetriebskosten steht (D. Loe 2009). Da bisher keine Forschungen mit positiven Korrelationen vorliegen, wird angenommen:

Hypothese D1: Höhere Investitionskosten resultieren in höheren Werten für das Merkmal Preis bei dem sozialen Milieu.

5.1.5 Einfluß Umgebung auf Erscheinungsbild

Die Bewertung des Erscheinungsbildes kann sich ändern, wenn der räumliche Kontext variiert trotz gleicher Beleuchtungsart. So treten in der Praxis Situationen mit gleicher Nutzung aber unterschiedlichen Materialien, Möblierungen oder einem anderen städtebaulichen Kontext auf. Sie sollen hinsichtlich ihrer Auswirkung auf das Erscheinungsbild untersucht werden. Studien belegen den Einfluss von unterschiedlicher Textur und unterschiedlichen Materialien bei der Bewertung der visuellen Umgebung (Stamps 2000). Wenngleich die Beobachtungen von Stamps vorwiegend auf Fassaden und deren Komplexität sowie auf den städtebaulichen Kontext bezogen waren, hat er auch den „visual character“ und damit das Erscheinungsbild diskutiert. Unterschiedliche Fassadenmaterialien kommunizieren einen kreativen Ausdruck, einen persönlichen Stil und eine soziale Klasse (Sadalla & Sheets 1993). Weil dabei keine Betrachtungen unterschiedlicher Beleuchtungen erfolgten, wird folgende Hypothese zum Thema Kontext aufgestellt:

Hypothese E1: Ein anderer Kontext führt zu unterschiedlichen Bewertungen bei dem sozialen Milieu mit den Merkmalen (a) Preis und (b) Stil sowie bei der Markenpersönlichkeit mit den Faktoren (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

5.1.6 Validität

Die Absicherung der Validität soll durch Analysen zur Methodik und zu den Probanden gewährleistet werden. Um für die Versuche die Validität von Simulationen für die Untersuchungen zu prüfen, erfolgt ein Vergleich zwischen dem realen Lichtlabor und zwei verschiedenen Bildverfahren. Verschiedene Studien (siehe Anhang Tabelle 71) belegen die Genauigkeit von Renderings wie auch die zuverlässige Wiedergabe von Aspekten der Beleuchtung von realen Räumen durch Bilder (Hesham Eissa & Mahdavi 2001; G. R. Newsham, Seetzen, Jennifer Veitch, Chaudhuri & L. A. Whitehead 2002; Bishop & Rohrmann 2003; G. R. Newsham, Richardson, Blanchet & Jennifer Veitch 2005; Ruppertsberg & Bloj 2006; Tai & M. Inanici 2010). Daher soll hier die Hypothese überprüft werden:

Hypothese F1: Die Bewertung des Eindruckes von Licht (Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur und Farbigekeit) und Erscheinungsbild (Preis, Stil, Temperament, Kompetenz, Attraktivität und Natürlichkeit) variiert, wenn Lichtszenen (a) real gezeigt werden im Vergleich zu Simulationen auf einem (b) Bildschirm oder über einen (c) Videoprojektor.

Da die Reihenfolge der Lichtszenen innerhalb eines Experiments eine Auswirkung auf die Bewertung haben könnte, soll geprüft werden, ob eine feste Reihenfolge der Lichtszene einen bedeutsamen Unterschied im Vergleich zu einer anderen Abfolge erzielt.

Hypothese F2: Die Reihenfolge der Lichtszenen innerhalb eines Experimentes hat signifikante Auswirkungen auf die Bewertung bei dem sozialen Milieu mit den Merkmalen (a) Preis und (b) Stil sowie bei der Markenpersönlichkeit mit den Faktoren (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

Zur Klärung, ob die Sichtbarkeit von Leuchten einen Einfluss auf die Wahrnehmung von Licht und Erscheinungsbild hat, sollen entsprechende Situationen verglichen werden. Da in der Literatur keine nennenswerten Studien zu dieser Thematik vorliegen,

wird folgende Annahme getroffen:

Hypothese F3: Bei der Wahrnehmung von Licht (Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur und Farbigkeit) und Erscheinungsbild (Preis, Stil, Temperament, Kompetenz, Attraktivität und Natürlichkeit) existieren Unterschiede zwischen Situationen mit (a) sichtbaren und (b) wegretuschierten Leuchten bei gleicher Lichtwirkung.

Die emanzipatorische Perspektive erfordert eine Klärung, inwieweit geschlechtsspezifische Differenzen auftreten. Der Forschungsbericht der Universität Dresden über eine vergleichbare Studie berichtet von keinen signifikanten Unterschieden zwischen Frauen und Männern (Haase, Hürig, Lense & Sillack 2010). Als Hypothese wird formuliert:

Hypothese F4: Bei der Bewertung von Licht (Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur und Farbigkeit) und Erscheinungsbild (Preis, Stil, Temperament, Kompetenz, Attraktivität und Natürlichkeit) besteht zwischen (a) Frauen und (b) Männern eine Differenz.

Globale Studien zur unterschiedlichen Bedeutung von Farbe liegen zwar in verschiedenen Kulturen vereinzelt vor (Sable & Akcay 2010; Hupka, Zaleski, Otto, Reidl, et al. 1997; Adams & Osgood 1973), aber es sind keine umfangreichen Quellen vorhanden für die möglichen Differenzen bei der Bewertung von Licht und Erscheinungsbild. Für Arbeitsplätze liegt eine Studie mit internationalem Vergleich vor, die für nördlich gelegene Länder im Vergleich zu Regionen am Äquator Schwankungen der emotionalen Stimmung über die Jahreszeiten feststellte (Küller, Ballal, Laike, Mikellides, et al. 2006). Die emotionale Bewertung in Relation zur Helligkeit verhielt sich ähnlich.

Daher wird die Hypothese angenommen:

Hypothese F5: Bei der Bewertung von Licht (Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur und Farbigkeit) und Erscheinungsbild (Preis, Stil, Temperament, Kompetenz, Attraktivität und Natürlichkeit) bestehen Unterschiede bei einem internationalen Vergleich.

5.1.7 Gestaltungsrichtlinien in der Praxis

Weil Beleuchtung in Verkaufsräumen sowohl für die Präsentation der Produkte wie auch für die Inszenierung der Architektur genutzt werden kann, soll die Bedeutung dieser beiden Ausrichtungen analysiert und die Aussage geprüft werden:

Hypothese G1: Die Beleuchtung des Raumes hat in den Gestaltungsrichtlinien einen vergleichbaren Stellenwert wie die Beleuchtung der Produkte.

Bei der Lichtplanung können technische Aspekte bedeutsamer als ästhetische Gesichtspunkte sein, um beispielsweise Normen zu erfüllen oder in erster Linie wirtschaftlich Beleuchtungslösungen zu entwickeln. Da für das visuelle Erscheinungsbild die Gestaltung von zentraler Bedeutung ist, wird die Hypothese aufgestellt:

Hypothese G2: Die gestalterische Bedeutung der Richtlinien zur Beleuchtung ist vergleichbar mit der technischen Relevanz.

Das visuelle Erscheinungsbild durch Architekturbeleuchtung kann von Unternehmen aus zwei Richtungen heraus konzipiert werden: Über die beleuchteten Flächen, die auf den Gesamteindruck des Raumes zielen oder über die Leuchte als Gestaltungsobjekt im Sinne eines Zeichens für einen bestimmten Einrichtungsstil. Da die Studie die architektonische Dimension analysieren möchte, wird die Hypothese formuliert:

Hypothese G3: Für das Corporate Design ist im Kontext der Beleuchtung die Atmosphäre durch Licht wichtiger als die Leuchte als Designelement.

Vor dem Hintergrund, dass das Thema des visuellen Erscheinungsbildes zunächst bei der Typografie ansetzte und auf das Mobiliar erweitert wurde (Meggs 1983), soll

geprüft werden, ob die Veränderungen bei der Architekturbeleuchtung in der letzten Dekade sich in der Zukunft noch stärker auf die Markenkommunikation auswirken werden, wie einige Zeitschriftenartikel vermuten lassen (Ritter & Steiner 2006; Volkamer 2008).

Hypothese G4: Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung erhalten eine zunehmende Bedeutung bei der Markenkommunikation.

5.2 Methodik

Die Auswahl der geeigneten Methoden, um die Frage nach der Beziehung von Architekturbeleuchtung und Erscheinungsbild zu beantworten, leitet sich aus dem Forschungssystem ab. Weitverbreitet sind zwei Systeme zur Einordnung von Forschungsthemen: Das dichotome System von quantitativ versus qualitativ, wie es beispielsweise John Creswell beschreibt, sowie die Kontinuumstheorie, die Michael Joroff und Stanley Morse auf architektonische Forschungsmethoden angewandt haben und bei der eine Neun-Punkte-Skala von informeller Beobachtung bis hin zum Labor reicht (Groat & Wang 2002). Nach Groat und Wang existiert jedoch oft die Annahme, dass jedes Paradigma jeweils eine bestimmte Forschungsmethode erfordert, obwohl eine Vielfalt von Strategien konsistent mit dem jeweiligen Paradigma sein kann. Die Einordnung erfolgt alternativ in die triadische Struktur (Mertens 1998), wie sie von Groat und Wang für die Architektur empfohlen wird: Postpositivismus, Naturalismus und emanzipatorische Dimension. Die ontologische Ebene betrachtet bei der triadischen Struktur, welche Struktur der Realität zugrunde liegt und die epistemologische Dimension, welche Erkenntnisprozesse vorliegen.

Die Forschung zur Architekturbeleuchtung und seinem Erscheinungsbild setzt bei dem postpositivistischen Paradigma an, das davon ausgeht, dass Objektivität ein legitimes Ziel ist, das aber eventuell unvollkommen ist im Vergleich zum positivistischen Ansatz, der eine vollständige Objektivität für sich in Anspruch nimmt. Für eine hohe Qualität der Forschung, sollte daher die interne und externe Validität, die Konsistenz sowie die Neutralität jeweils in den Untersuchungen geprüft werden, merken Groat und Wang an.

Der naturalistische Ansatz mit seinem Sozialkonstruktivismus (P. L. Berger & Luckmann 1967), der aussagt, dass die Konstruktion der sozialen Wirklichkeit nicht einheitlich, sondern verschiedenartig ausfallen kann, hilft wiederum, die zum Teil unterschiedlichen Modelle von visuellen Erscheinungsbildern im Marketing angemessen zu ordnen. In Bezug auf die epistemologische Ebene misst der Autor der Interaktion zwischen Forscher und Proband keine außerordentliche Bedeutung zu, da standardisierte Messverfahren geplant sind.

Die globale Verbreitung von Lichtkonzepten wirft daneben die Frage auf, ob kulturelle Unterschiede existieren. Darüber hinaus stellt sich die Frage, ob geschlechtsspezifische Differenzen vorliegen. Diese emanzipatorische Perspektive trifft zwar auf das Forschungsthema zu, für das Gesamtthema wird es aber als nicht von zentraler Bedeutung eingeschätzt und demzufolge als Nebenaspekt untersucht. Auf epistemologischer Ebene ergeben sich bei dem emanzipatorischen Paradigma keine bedeutsamen Schnittstellen.

5.2.1 Merkmale der Forschungsqualität

Mit dem postpositivistischen Paradigma werden verschiedene Qualitätsstandards assoziiert: Interne und externe Validität, Konsistenz und Neutralität (Groat & Wang 2002). Bei der internen Validität richtet sich die Frage darauf, ob die Untersuchung das Objekt der Studie repräsentiert. Dies erfordert eine klare Definition des Themas und Fragen, die in einer eindeutigen Beziehung dazu stehen. Für eine solide Basis sollen die zu untersuchenden Merkmale auf existierenden Modellen aufbauen, die auf ihre

Validität bereits geprüft wurden (Edmondson & McManus 2007). Die externe Validität hinterfragt, inwieweit die Ergebnisse auf eine breitere Umgebung anwendbar sind oder ob dies nur mit bestimmten Einschränkungen der Fall ist. Vor diesem Hintergrund sollen bei der Untersuchung Situationen berücksichtigt werden, die sowohl Innen- wie auch Außenräume umfassen sowie verschiedene Nutzungsszenarien abdecken.

In Hinblick auf die Reliabilität geht das postpositivistische Paradigma davon aus, dass Untersuchungen an einem anderen Ort und zu anderer Zeit die gleichen Ergebnisse erzeugen. Da es sich bei dem vorliegenden Thema nicht um reine physikalische Untersuchungen in einem Labor handelt, sondern auch soziale Phänomene eine Bedeutung haben können, gilt es, diese emanzipatorische Perspektive einzubeziehen.

Für eine Neutralität soll eine mögliche Beeinflussbarkeit durch den Forschenden minimiert werden. Das bedeutet den Einsatz standardisierter Messverfahren und Abläufe in den Untersuchungen, sodass andere Forscher in der Lage wären, die Studie zu wiederholen. Die Datenerhebung erfolgt daher mit systematisch kodierten und quantifizierbaren Antworten. Da die Ergebnisse der Untersuchungen nicht nur der deskriptiven Forschung entsprechen, sondern auch kausale beziehungsweise korrelierende Verknüpfungen offen legen sollen, kommen entsprechende statistische Verfahren zum Einsatz.

5.2.2 Methoden

Für die Untersuchung der Beziehung von Architektur und Erscheinungsbild kommen neben dem bereits beschriebenen historisch interpretierenden Verfahren zwei Methoden zum Einsatz: Experimente und Fallstudien (Tabelle 5). Zur Analyse der Gestaltungsrichtlinien in der Praxis erfolgen zusätzlich Umfragen bei Experten. Die methodischen Eigenschaften sowie deren Vor- und Nachteile werden nach Groat und Wang (Groat & Wang 2002) beschrieben.

Der experimentelle Ansatz zeichnet sich durch fünf Eigenschaften aus: Die unabhängige Variable, die Messung einer oder mehrerer abhängiger Variablen, eine definierte Testeinheit, der Gebrauch eines Vergleiches oder einer Kontrollgruppe sowie die Suche nach Kausalität. Bei Experimenten können, im Gegensatz zu Studien in der realen Umgebung, die Einflussfaktoren, wie zum Beispiel Beleuchtungsstärke, bewusst gesteuert werden. In den Untersuchungen lassen sich dann verschiedene abhängige Variablen wie der Helligkeitseindruck erfassen. Die Steuerung der unabhängigen Variablen erfolgt in einer spezifizierten Testumgebung wie einem Lichtlabor oder mit weniger Kontrolle auch im Rahmen eines Feldexperiments. Die Auswirkungen der Einflussfaktoren werden dann gegenüber einem Vergleich oder einer Kontrollgruppe gemessen. Die steuerbaren Einflussgrößen ermöglichen schließlich kausale Zusammenhänge aufzustellen. Die Vorteile des Experiments liegen in der Option kausale Beziehungen offen zu legen, die Ergebnisse auf andere Situationen zu übertragen und der Chance, die unabhängigen Variablen kontrollieren zu können. Zwei mögliche Nachteile hat dieser experimentelle Ansatz: Die komplexe Wirklichkeit wird auf die unabhängigen Variablen zu reduziert und die Ergebnisse werden zu stark generalisiert. Zur Datenerhebung liegt bei der Simulation die Chance, unabhängige Variablen zu verändern, die sich in der Realität nicht mit einem vergleichbaren Aufwand modifizieren lassen. Dies kann beispielsweise die Größe oder Komplexität einer Untersuchung betreffen. Unterscheiden lassen sich bei dieser Methodik die Repräsentation, die zum Beispiel mittels Fotografie ein Abbild eines realen Objekts darstellen kann, und die Simulation, die mit der bewussten Manipulation von Abbildungen der Realität oder einer hypothetischen Situation arbeitet. Um auf die Bedenken bei einer Repräsentation der realen Welt durch Simulation zu reagieren, empfiehlt es sich, vier Aspekte näher zu betrachten: die Vollständigkeit der Eingangsdaten, die Genauigkeit der Repräsentation, die programmierbare Spontaneität

und die Kosten. Zunächst gilt es zu prüfen, ob alle relevanten Einflussfaktoren angemessen in der Simulation wiedergegeben werden. Eine hohe Sorgfalt in der Simulation gewährleistet, dass beispielsweise die Materialeigenschaften von Objekten korrekt die Lichtwirkungen der Realität wiedergeben. Bei dem Einsatz von Simulationen sollte zudem beachtet werden, dass während der eigentlichen Untersuchung eine möglichst große Nähe zur Realität besteht, zum Beispiel durch die Auswahl eines entsprechenden Ortes oder Kontextes. Die Praktikabilität und die Kosten von Modifikationen in der realen Umgebung schränken systematische Studien teilweise drastisch ein. Computersimulationen bieten hingegen häufig eine recht wirtschaftliche Lösung, um Hypothesen anhand verschiedener virtueller Situationen zu überprüfen.

Das methodische Verfahren von Fallstudien steht für empirische Untersuchungen von Phänomenen oder Situationen. Zu den charakteristischen Eigenschaften zählen der Fokus auf einen oder mehrere Fälle aus der realen Umgebung, der Aufbau auf vielfältige Quellen sowie die Kraft, die Theorie zu verallgemeinern. Als vorteilhaft bei dieser Methodik erweist sich insbesondere die Integration in den realen Kontext. Die Nachteile liegen in der Gefahr der Verkomplizierung von Sachverhalten, die sich ebenfalls auf die Kausalität auswirken können, der Herausforderung, vielfältige Daten schlüssig aufzubereiten sowie den weniger vorhandenen Regeln und Prozessen im Vergleich zu anderen Forschungsmethoden. Darüber hinaus sind für die wissenschaftliche Arbeit auch kombinierte Methodiken möglich, zum Beispiel das Zusammenführen des experimentellen Verfahrens mit Simulation. Eine quantitative Übersicht der eingesetzten methodischen Strategien vermittelt Tabelle 6.

Tabelle 5: Übersicht der Experimente und Fallstudien nach Methodik und Variablen

	Experimente		Fallstudien
	Realer Raum	Simulationen	Realer Raum
1. Neutraler Raum	- Lichtlabor	- Lichtlabor	
	Variablen: - Lichtstärkeverteilung - Lichtspektrum - Dynamisches Licht	Variablen: - Lichtstärkeverteilung - Material	
2. Innenraum	- Auditorium	- Modegeschäft - Kaufhaus - Restaurant - Multifunktionsraum - Autohaus	- Modegeschäft - Supermarkt - Autohaus - Autovermietungsstation - Computergeschäft
	Variablen: - Lichtstärkeverteilung - Lichtspektrum - Dynamisches Licht	Variablen: - Beleuchtungsstärke - Lichtstärkeverteilung - Lichtspektrum	Variablen: - Lichtstärkeverteilung - Lichtspektrum - Dynamisches Licht
3. Außenraum		- Modegeschäft - Bürogebäude	- Kaufhaus - Bürogebäude - Hotel - Tankstelle - Unterhaltungszone
		Variablen: - Lichtstärkeverteilung - Lichtspektrum	Variablen: - Lichtstärkeverteilung - Lichtspektrum - Dynamisches Licht

Tabelle 6: Quantitative Übersicht der Experimente, Fallstudien und Umfragen

Experimente	Fallstudien	Umfragen
<ul style="list-style-type: none"> - 16 Experimente: 5 neutraler Innenraum, 8 Innenraumnutzungen 3 Außenraumnutzungen. - 1159 Probanden, durchschnittlich n = 30 pro Stimulus. - 210 Lichtszenen: 30% realer Raum / 70% Lichtsimulationen; 56% weiße Lichtszenen / 46% farbige Lichtszenen. - Indizes: 6x Licht, 4x Markenpersönlichkeit, 2x soziales Milieu. 	<ul style="list-style-type: none"> - 10 Marktsegmente Region: International. - 19 Marken Innenraum, 13 Marken Außenraum. - Kriterien: Markenpersönlichkeit, soziales Milieu, visuelles Erscheinungsbild, Semiotik. 	<ul style="list-style-type: none"> - 23 Unternehmen, davon 10 aus der Automobilbranche. Region: Deutschland. - 101 Lichtplaner. Region: International. - 50 Experten Leuchtenhersteller. Region: International.

5.2.3 Versuchsablauf

Die experimentellen Untersuchungen gliedern sich in drei Abschnitte. Am Anfang stehen allgemeine Beobachtungen in einem neutralen Raum, gefolgt von verschiedenen Innenraumsituationen (Tabelle 7). Zum Abschluss folgen Beispiele aus dem Außenraum. Die erste Phase dient zum Aufzeigen von Korrelationen und kausalen Zusammenhängen verschiedener Lichtsituationen. Zur Vermeidung von Einflüssen aus dem städtebaulichen Kontext, variierender Inneneinrichtung oder aus akustischen Gründen werden die Experimente in einem fensterlosen Raum durchgeführt. Da die Beleuchtung in Wechselwirkung zu Materialeigenschaften stehen kann, dienen Simulationen mit verschiedenen Materialoberflächen als Grundlage für entsprechende Experimente, da ein Umbau innerhalb einer Versuchsreihe mit hohen Kosten und einem großen logistischen Aufwand verbunden wäre.

Die zweite und dritte Phase beziehen architektonische Umgebungen aus dem Innen- und Außenraum ein, um im Vergleich zum neutralen Raum der ersten Phase die Nähe zur Realität herzustellen (Tabelle 72). Dies erfolgt sowohl über Simulationen, da reale Situationen aus wirtschaftlichen Gründen nicht für systematische Untersuchungen zur Verfügung stehen, als auch über Fallstudien, die zwar unmittelbar aus der architektonischen Praxis stammen, deren Umgebung aber voneinander abweichen kann. Ein Vergleich zwischen Bewertungen eines realen Raumes und Simulationen mittels Projektion oder Bildschirm ermöglicht eine Aussage, wie groß die Abweichung der Methoden ist.

Tabelle 7: Übersicht der Experimente mit Hypothesen

Nr.	Experiment	Empfindung von Licht	Lichtstärkeverteilung	Farbige Beleuchtung	Ökonomische Werte	Umgebung	Validität
	Hypothesen	A1 bis A3	B1 bis B3	C1 bis C2	H_D1	H_E1	F1 bis F5
E01	Beleuchtungsarten	x		x	x		x
E02	Matrix Beleuchtungsarten	x	x	x	x		
E03	Licht und Material	x		x		x	
E04	Farbige Beleuchtung	x		x			
E05	Dynamische Beleuchtung		x	x			
E06	Modegeschäft - Beleuchtungsarten	x		x		x	x
E07	Modegeschäft - Beleuchtungsarten und Preiswahrnehmung		x	x			
E08	Modegeschäft - Einrichtungsvarianten	x	x	x	x	x	
E09	Kaufhaus	x	x	x			
E10	Gastronomie	x	x	x			
E11	Auditorium	x	x	x	x		
E12	Multifunktionsraum	x	x	x	x	x	
E13	Autohaus	x	x	x	x		x
E14	Fassade Modehaus	x	x	x			
E15	Fassade Modehaus im Kontext					x	
E16	Fassade Bürogebäude	x	x	x			

Die verschiedenen Beleuchtungsarten in den Experimenten basieren auf den drei Kategorien von Kelly: „Focal glow“, „Ambient luminescence“ und „Play of brilliants“ (Kelly 1952). Betrachtet man die Beleuchtung als Element der Kommunikation, so lassen sich die drei Kategorien verstehen als eine Beleuchtung zum Differenzieren von Information, eine Beleuchtung zum allgemeinen Erkennen von Information und als leuchtende Fläche, die selbst die Information darstellt. Die horizontale Allgemeinbeleuchtung sowie die Wandflutung oder Flutung für das Erreichen einer Grundhelligkeit zum Erkennen des Raumes werden der Kategorie „Beleuchtung zum Erkennen von Informationen“ zugeordnet. Die Akzentbeleuchtung sowie das Streiflicht fallen in die Kategorie „Beleuchtung zum Differenzieren von Informationen“. Die Projektion mit Gobos zum Erzeugen von Lichtmustern oder auch dekorative Leuchten werden in die Kategorie „Leuchtende Fläche als Information“ eingeordnet. Eine Übersicht der verwendeten gestalterischen Beleuchtungsarten in den Experimenten sowie farbige Beleuchtung und Dynamik als unabhängige Variable stellt die Tabelle 8 dar.

Für die drei Beleuchtungskonzepte kommen Leuchten mit verschiedenen Lichtstärkeverteilungen zur Verwendung (Tabelle 9). Zur horizontalen Allgemeinbeleuchtung werden Downlights mit einer sehr breiten rotationssymmetrischen Lichtstärkeverteilung verwendet. Zur Differenzierung von Informationen lassen sich Strahler und Fluter mit rotations- oder achsensymmetrischer Lichtstärkeverteilung nutzen. Für die vertikale Beleuchtung eignen sich Wandfluter oder Streiflichtwandfluter mit asymmetrischer Lichtstärkeverteilung. Um leuchtende Flächen als Information einzusetzen, bieten sich Projektionsstrahler für Gobos an, hinterleuchtete Flächen oder dekorative Leuchten. Die unterschiedlichen technischen Beleuchtungsarten pro Experiment führt die Tabelle 181 auf. Die farbige Beleuchtung erfolgte bei den Experimenten über RGB Steuerung. Die Grundfarben der RGB-LEDs entstanden durch die 100% Einstellung oder bei den Sekundärfarben durch die gleiche Mischung zweier Grundfarben. Abbildung 80 listet die jeweiligen Lichtspektren für die Leuchten im realen Umfeld auf. Die Abbildung 14 führt zusätzlich die RGB Farbeinstellungen für die Lichtsimulationen auf. Für die dynamische Beleuchtung werden sowohl Veränderungen des Lichtspektrums getestet wie auch rotierende Goboprojektionen mit unterschiedlicher Geschwindigkeit.

Tabelle 8: Übersicht der Experimente mit Beleuchtung als Variable

Nr.	Experiment	Beleuchtung zum Erkennen von Information	Beleuchtung zum Differenzieren von Information	Leuchtende Fläche als Information	Farbige Beleuchtung	Dynamische Beleuchtung
E01	Beleuchtungsarten	x	x	x	x	x
E02	Matrix Beleuchtungsarten	x	x	x	x	
E03	Licht und Material	x	x		x	
E04	Farbige Beleuchtung	x			x	
E05	Dynamische Beleuchtung	x	x	x	x	x
E06	Modegeschäft - Beleuchtungsarten	x	x	x	x	
E07	Modegeschäft - Beleuchtungsarten und Preiswahrnehmung	x	x		x	
E08	Modegeschäft - Einrichtungsvarianten	x	x	x	x	
E09	Kaufhaus	x	x	x	x	
E10	Gastronomie	x	x	x	x	
E11	Auditorium	x		x	x	x
E12	Multifunktionsraum	x	x	x	x	
E13	Autohaus	x	x	x	x	
E14	Fassade Modehaus	x	x	x	x	
E15	Fassade Modehaus im Kontext	x	x	x	x	
E16	Fassade Bürogebäude	x	x	x	x	

Tabelle 9: Beleuchtungsarten und Lichtstärkeverteilungen

Beleuchtungsarten	Leuchten	Lichtstärkeverteilung	Ausstrahlungswinkel
Beleuchtung zum Erkennen von Informationen	Downlights	Rotationssymmetrisch	<100°
Beleuchtung zum Differenzieren von Informationen	Strahler, sehr eng strahlend	Rotationssymmetrisch	<10°
	Strahler, eng strahlend	Rotationssymmetrisch	10-20°
	Fluter	Rotationssymmetrisch	>45°
	Fluter, oval strahlend	Achsensymmetrisch	20/60°
	Wandfluter	Asymmetrisch	-
	Streiflichtwandfluter	Asymmetrisch	-
Leuchtende Fläche als Information	Projektionsstrahler	-	-
	Leuchtfläche	-	-
	Dekorative Leuchte, Sonderanfertigung	-	-

Als Probanden wurden meistens Studierende aus dem Bereich Architektur und Gestaltung gewählt, da sie mit der Analyse der visuellen Umgebung vertraut sind. Dies hat im Vergleich zu unerfahrenen Testpersonen den Vorteil, dass erfahrene Beobachter mit einer höheren wiederkehrenden Exaktheit urteilen (Hopkinson 1963). Wiederum sollten Spezialisten wie professionelle Lichtplaner oder Lichttechniker nicht mit einbezogen werden, um eine größere Neutralität und eine bessere Grundlage für Verallgemeinerungen zu erhalten. Die Selektion der Probanden, meistens aus Deutschland, ermöglicht zudem eine Homogenität für Vergleiche zwischen den verschiedenen Experimenten. Die Herkunft von verschiedenen Hochschulen und Fachgebieten vermied eine Beeinflussung durch eine bestimmte Präferenz bei der

Beurteilung, die sich aus einem speziellen Lehrplan oder einer Fachrichtung ergeben könnte (M. A. Wilson 1996). Die Experimente wurden von 2009 bis 2012 mit 1159 Probanden durchgeführt. Dieser lange Bearbeitungszeitraum ermöglichte, die sich in der Zeit weiter verbreitende LED Technik zu nutzen und zum anderen eine ausreichende Anzahl von Probanden zu erhalten mit durchschnittlich etwa $n = 30$ pro Stimulus.

Für eine hohe Präzision der subjektiven Urteile zu verschiedenen Faktoren ist jeweils eine Mehrzahl von Items erstrebenswert. Andererseits können umfangreiche Fragebögen zu Ermüdungserscheinungen führen und die Motivation der Teilnehmer senken (Cape 2012). Soll in einer Versuchsreihe nicht nur eine geringe Anzahl von Situationen zum Einsatz kommen, sondern eine differenzierte, aus der Realität abgeleitete Vielfalt eingehen, so ist eine angemessene Balance aus Items und Versuchen wünschenswert. Eine Dauer von etwa zwanzig Minuten wurde als Maximum für ein Experiment gewählt. Aus pragmatischen Gründen erfolgten die Bewertungen im Lichtlabor nicht einzeln nacheinander, sondern gruppenweise mit maximal 20 Personen.

Als Messskala für die subjektiven Bewertungen kam die Likert Skala zum Einsatz (Likert 1932). Für die Experimente wurde die siebenstufige Skala verwendet, die eine hohe Reliabilität und Validität aufweist (Cox 1980; Cicchetti, Shoinralter & Tyrer 1985; Preston & Colman 2000) und bereits in anderen Beleuchtungsstudien angewendet wurde (Pellegrino 1999; Flynn, Clyde Hendrick, T. J. Spencer & Osyp 1979; Tiller & M. S. Rea 1992; Custers, de Kort, IJsselsteijn & de Kruiff 2010). Die ungerade Anzahl ermöglicht im Vergleich zu einer 6-stufigen Skala auch eine neutrale Bewertung. Die Endpunkte der Skala erhielten die Bezeichnung „trifft gar nicht zu“ beziehungsweise „trifft ganz zu“. Die Mitte wurde mit „neutral“ gekennzeichnet (Abbildung 74).

Um Einflüsse durch den circadianen Rhythmus (Boyce 2003) zu minimieren, wurden die Untersuchungen im Lichtlabor grundsätzlich zur gleichen Tageszeit, nämlich am Nachmittag durchgeführt. Der Ablauf des Versuches für alle Versuche im Lichtlabor gliederte sich in folgende Schritte:

- Probanden betraten den Versuchsraum und nahmen Platz in zwei Stuhlreihen, die leicht versetzt angeordnet waren, um einen Blick in den Raum ohne Beeinträchtigung zu gewähren. Die Beleuchtung zum Schreiben mit etwa 50 Lux konzentrierte sich ausschließlich auf den Bereich der Stühle, sodass die Lichtszenen beziehungsweise die Projektionen weitestgehend unbeeinträchtigt waren.
- Die Teilnehmer wurden vom Versuchsleiter begrüßt und erhielten die Fragebögen und Bleistifte.
- Der Versuchsleiter erklärte den Probanden den Ablauf des Experimentes sowie die Sieben-Punkte-Skala des Fragebogens. Er gab Gelegenheit für Rückfragen zum Verständnis und bat die Teilnehmer, die Fragebögen selber auszufüllen. Im weiteren Versuchsverlauf achtete er darauf, dass die Teilnehmer nicht miteinander redeten. Zum Ziel der Studie wurden vor und während des Experiments keine Angaben gemacht.
- Der Versuchsleiter formulierte zu Versuchsbeginn die Aufgabe: "Bitte bewerten Sie die Atmosphäre in dem Raum beziehungsweise jene des projizierten Raumes."
- Die Lichtszenen wurden nacheinander gezeigt, und die Bewertung fand nach jeder Lichtszene statt. Der Versuchsleiter wartete ab, bis alle Probanden den Fragebogen ausgefüllt hatten und zeigte dann die nächste Lichtszene. Die Items auf den Fragebögen hatten eine zufällige Reihenfolge für die verschiedenen Lichtszenen innerhalb eines Experimentes, um Wiederholungseffekte beim Ausfüllen zu vermeiden.
- Am Ende des Experiments erfolgte die Bitte, allgemeine Daten zu Alter und Geschlecht bei der anonymen Umfrage zu ergänzen.
- Abschließend bedankte sich der Versuchsleiter für die Beteiligung am Experiment und sammelte die Fragebögen ein.

- Für eine digitale Auswertung wurden die Antworten der Teilnehmer in die Umfragesoftware übertragen, um einen Datenexport in Statistik-Programme zu ermöglichen.

Bei den Online-Umfragen wurden Empfehlungen zur Gliederung und Formatierung von Umfragen aufgegriffen, wie eine verständliche Einleitung, klare Begriffe, übersichtliches Layout (Abbildung 75) sowie logischer Aufbau (Mertens 1998). Bei allen Online-Umfragen kam die Software Limesurvey (Schmitz 2012) zum Einsatz. Als Motivation für die Testpersonen wurde bei den Online-Umfragen jeweils ein Buch verlost.

5.2.4 Verfahren zur Datenauswertung

Alle Daten wurden auf Normalverteilung geprüft (siehe Anhang Tabelle 184). Zum Aufzeigen von Zusammenhängen erfolgte die Berechnung der Korrelation nach Pearson beziehungsweise Spearman-Rho für den Korrelationskoeffizienten (R) und die Signifikanz (p). Da die Korrelation keine kausalen Bezüge aufdecken kann, wurde zur Prognose abhängiger Variablen die Regressionsanalyse verwendet. Die Darstellung der Regressionsanalyse umfasst den Regressionskoeffizienten (B), den Standardfehler (SF) und die Signifikanz (p). Über das 95% Konfidenzintervall für Effekt-Koeffizienten $\text{Exp}(B)$ lässt sich ermitteln, ob ein positiver oder negativer Zusammenhang besteht. Die Varianzaufklärung, die den Anteil der Varianz der abhängigen Variable beschreibt, die durch alle unabhängigen Variablen erklärt wird, wird über die Maße von Cox & Snell und Nagelkerkes R^2 interpretiert. Die Beurteilung der gesamten Modellgüte findet über den Omnibus-Test der Modellkoeffizienten statt und wird jeweils im Anhang aufgeführt mit dem Chi-Quadrat (χ^2), der Zahl der Schritte zur Modellbildung sowie der Signifikanz (p). Zur Varianzanalyse dienten ANOVA- (Analysis of variance) wie auch MANOVA- (Multivariate analysis of variance) Berechnungen, bei denen jeweils die Mittelwerte und die Signifikanz (p) aufgeführt wird. Die Analyse von drei oder mehr gepaarten Stichproben erfolgte beispielsweise über den Friedman- und Wilcoxon-Test. Der Vergleich von Mittelwerten fand über t-Test beziehungsweise U-Test statt.

5.3 Bewertungskriterien

Zur Bewertung der unterschiedlichen Licht- und Raumsituationen kommen Kriterien zum Einsatz, die bereits in anderen Forschungsprojekten eingesetzt und auf ihre Validität getestet wurden. Dies umfasst lichttechnische Parameter, Merkmale zum Erscheinungsbild wie auch technische und wirtschaftliche Eigenschaften (Tabelle 10).

Tabelle 10: Bewertungskriterien für Licht und Erscheinungsbild

Kategorie	Index	Index Name	Item	Item Name
Licht	F_Br	Helligkeit	L01	Hell
Licht	F_Br	Helligkeit	L02	Dunkel
Licht	F_Con	Kontrast	L03	Kontrastreiches Licht
Licht	F_Con	Kontrast	L04	Einheitliches Licht
Licht	F_Ctemp	Farbtemperatur	L05	Kalt
Licht	F_Ctemp	Farbtemperatur	L06	Warm
Licht	F_Col	Farbigkeit	L07	Farbig
Licht	F_Col	Farbigkeit	L08	Farblos
Erscheinungsbild: Soziales Milieu	F_P	Preis	P01	Hochwertig
Erscheinungsbild: Soziales Milieu	F_P	Preis	P02	Billig
Erscheinungsbild: Soziales Milieu	F_S	Stil	Z01	Modern
Erscheinungsbild: Soziales Milieu	F_S	Stil	Z02	Traditionell
Erscheinungsbild: Markenpersönlichkeit	F_T	Temperament	T01	Pfiffig
Erscheinungsbild: Markenpersönlichkeit	F_T	Temperament	T02	Progressiv
Erscheinungsbild: Markenpersönlichkeit	F_K	Kompetenz	K01	Seriös
Erscheinungsbild: Markenpersönlichkeit	F_K	Kompetenz	K02	Kompetent
Erscheinungsbild: Markenpersönlichkeit	F_A	Attraktivität	A01	Glamourös
Erscheinungsbild: Markenpersönlichkeit	F_A	Attraktivität	A02	Elegant
Erscheinungsbild: Markenpersönlichkeit	F_N	Natürlichkeit	N01	Naturnah
Erscheinungsbild: Markenpersönlichkeit	F_N	Natürlichkeit	N02	Natürlich

5.3.1 Licht

Zur Bewertung des Lichts kamen vier Merkmale zum Einsatz: Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur und Farbigkeit. Das Kriterium „Helligkeit“ findet bei zahlreichen Beleuchtungsstudien Verwendung (D. L. Loe, Mansfield & Rowlands 1994; Tiller & M. S. Rea 1992). Technisch lässt es sich mit absoluten Werten über die Beleuchtungsstärke bzw. Leuchtdichte erfassen, als semantisches Differential oder als Item einer Likert Skala (Likert 1932). Für eine relative Messgröße diene „Hell“ und „Dunkel“ bei der subjektiven Bewertung. Der Kontrast bildete ebenfalls einen wichtigen Parameter in vielen Experimenten mit den Begriffen „Uniformität“ und „Ungleichmäßigkeit“ (D. L. Loe, Mansfield & Rowlands 1994; Veitch 2001). Da in der Praxis häufig auch mit Farbtemperatur gearbeitet wird und der Einsatz von farbigem Licht in den folgenden Experimenten nicht ausgeschlossen werden soll, werden noch die Begriffspaare „Kalt“ und „Warm“ sowie „Farbig“ und „Farblos“ hinzugenommen, wie sie auch bei anderen Untersuchungen verwendet wurden (Tiller & M. S. Rea 1992).

5.3.2 Erscheinungsbild

Zur Bewertung des Erscheinungsbildes werden zwei Modelle einbezogen, um sowohl soziologische wie auch symbolische Aspekte des Erscheinungsbildes abzudecken. Für die soziologische Klassifizierung mit Milieustudien, die sich auf die soziale Lage und Werteorientierung richten kommt das Sinus-Milieu (U. Becker & Nowak 1982) zur Anwendung. Dieses Modell wird in dieser Arbeit nicht zur Segmentierung von Kunden verwendet, sondern zur Beschreibung von Architektur mit Merkmalen, mit denen auch Milieus charakterisiert werden. Der Vorteil dieses Sinus-Modells liegt in der expliziten Ausrichtung auf die Marktforschung und die recht große Verbreitung im deutschsprachigen Raum, sodass für die Ergebnisse dieser Arbeit kompatible Schnittstellen für weiterführende Forschungen zur Verfügung stehen. Das Unternehmen Sinus Sociovision (Sinus 2012) ermittelt seit 1982 für Deutschland soziale Milieus und hat mittlerweile für mehrere Nationen Modelle vorliegen. Das Sinus-Modell wurde über die Zeit mehrfach angepasst und zeichnet sich durch eine feine Untergliederung aus. Die soziale Lage und die Werteorientierung verfügen jeweils über drei Kategorien auf den zwei Achsen. Die Werteorientierung gliedert sich in Tradition, Modernisierung/Individualisierung und Neuorientierung. Die Achse zur sozialen Lage teilt sich in Unterschicht, Mittelschicht und Oberschicht. Für die Experimente wird die Achse zur sozialen Lage als Preis interpretiert und über die Items „hochwertig“ und „billig“ bestimmt, die Achse Stil für die Werteorientierung über die Items „modern“ und „traditionell“ (Tabelle 10). Der Begriff Neuorientierung, wie er ursprünglich im Sinus-Modell als Extremwert benannt wird, kommt nicht zum Einsatz, weil er sich in Vorstudien als missverständlich erwiesen hat.

Als zweites Modell für das Erscheinungsbild wird die Markenpersönlichkeit einbezogen. Im Vergleich von produktorientierten Attributen, die eher auf die Funktion zielen, liegt der Vorzug des Modells zur Markenpersönlichkeit in der symbolischen Dimension. Auf der Basis der allgemeinen Markenpersönlichkeiten mit den fünf Dimensionen „sincerity, excitement, competence, sophistication, and ruggedness“ (Aaker 1997) und einer Anpassung an die deutsche Kultur (Mäder 2005) wurden vier Faktoren zur Messung des Markenerscheinungsbildes für deutsche empirische Architekturstudien ermittelt: Temperament, Kompetenz, Attraktivität und Natürlichkeit (Raffelt 2011). Mit diesen vier Faktoren, die Raffelt aus jeweils 4 bis 17 Variablen ermittelt hat, deckt sie mehr als 80% der Varianten in der Markenpersönlichkeit für Architektur im deutschen Raum ab. Eine vollständige Übernahme aller Variablen in die Beleuchtungsexperimente würde jedoch den gesetzten zeitlichen Rahmen für einen Test überschreiten. Daher findet eine Beschränkung auf die zwei Variablen mit der höchsten Gewichtung statt: Pfiffig und

progressiv für Temperament, seriös und kompetent für Kompetenz, glamourös und elegant für Attraktivität, naturnah und natürlich für Natürlichkeit (Tabelle 11).

Tabelle 11: Struktur der Faktoren für Markenimpression mit Variablen
Tabelle nach Raffelt (Raffelt 2012). Deutsche Übersetzung der verwendeten Variablen in Klammern.

Faktoren	Temperament	Kompetenz	Attraktivität	Natürlichkeit
Zwei Variablen mit höchsten Gewichtungen	Smart (pffiffig) Progressive (progressiv)	reputable (seriös) competent (competent)	glamorous (glamourös) elegant (elegant)	close to nature (naturnah) natural (natürlich)
Weitere Variablen in der Studie von Raffelt	revolutionary unconventional imaginative lively extravagant dynamic hardy fresh enthusiastic memorable charismatic classy thriving unbeatable contemporary	precise responsible reliable professional secure solid ture timeless discreet	captivating chic high class irresistible aesthetic sensual welcoming stylish successful known	honest/sincere authentic

5.3.3 Technik

Die Dokumentation der jeweils verwendeten Lichttechnik in den Experimenten erfolgt in Hinblick auf die Lichtstärkeverteilung und, wo sinnvoll, auch mit Angaben zum Energieverbrauch. An ausgewählten Stellen werden zudem die Investitions- und Betriebskosten mit angegeben. Die Kostenermittlung erfolgte auf Basis der DIN 5035 Teil 1 (DIN 1990) mit einer Betriebszeit von 3500 Stunden pro Jahr, die den Öffnungszeiten eines Verkaufsgeschäftes entsprechen. Die Preisinformationen der Leuchtenhersteller wurden aus dem Jahr 2012 herangezogen. Die Energiepreise wurden mit 0,17 EUR/kWh angesetzt. Die Gesamtbetriebskosten setzen sich zusammen aus den Investitionskosten, den Wartungskosten und dem Stromverbrauch.

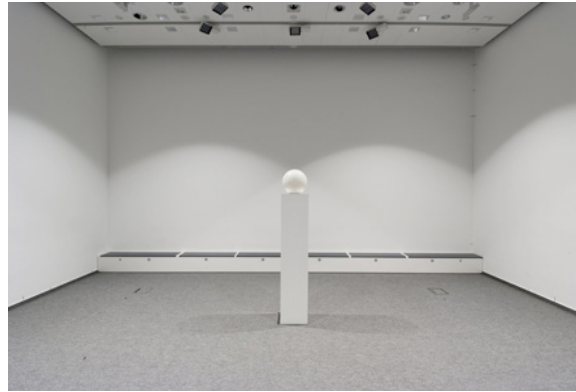
Über Lux, Kelvin und die RGB-Werte bzw. das Lichtspektrum können die Beleuchtungsstärke, Farbtemperatur und das farbige Licht auch absolut in Ergänzung zu der subjektiven Bewertung von Licht erfasst werden. Bei allen Simulationen erfolgte über eine Bildbearbeitungssoftware eine Dokumentation der Helligkeit, des Kontrasts und der Farbtemperatur (Tabelle 188). Im fensterlosen Lichtlabor für die Experimente im neutralen Raum wurde vorzugsweise LED-Technik eingesetzt, um die aktuelle technische Entwicklung in diesem Bereich angemessen zu berücksichtigen.

5.4 Experimente im neutralen Innenraum

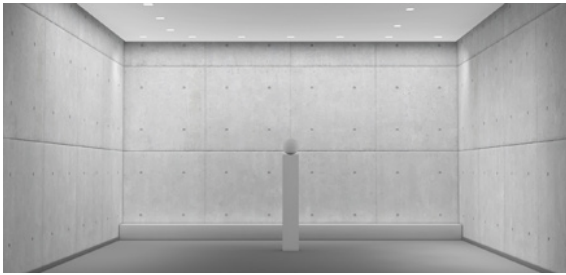
Zur isolierten Betrachtung unterschiedlicher Lichtstärkeverteilungen, verschiedenfarbiger Beleuchtung sowie zur Analyse von Einflüssen wie dynamischer Beleuchtung oder Oberflächenmaterialien diente zunächst ein fensterloses Lichtlabor als neutrale Umgebung. Abbildung 7: Übersicht Experimente im neutralen Innenraum. Die Wände des etwa 7x7m großen Lichtlabors waren weiß, und der Boden war mit einem grauen Nadelfilzteppich belegt (Abbildung 8). Die Decke mit flexiblen Elementen befand sich für die Versuchsreihe auf einer Höhe von 4,2m. Eine 1,8m hohe Stele mit einer Kugel als oberem Abschluss auf einem rechteckigen Podest repräsentierte ein neutrales Objekt im Raum. Für die Testpersonen standen Stühle entlang der Rückwand in ein bis zwei Reihen je nach Personenanzahl zur Verfügung. Die leicht versetzte Anordnung der Stühle ermöglichte den Probanden einen freien Blick nach vorne. Die Ausstattung mit einem an der Decke montierten Videoprojektor, der über eine Helligkeit von 1600 ANSI verfügte, ermöglichte eine wandgroße Projektion mit einer Bildbreite von 7,25m und einer Höhe von 4m bei 1920x1080 Pixel, sodass Lichtsimulationen des Lichtlabors eine recht natürliche Größenwirkung erzielen konnten. Die Leuchten im Lichtlabor basierten fast ausschließlich auf LED Technik. Detaillierte Angaben zur Leuchtenanordnung führt Abbildung 76 auf, und Abbildung 77 dokumentiert die Leuchten. Zur Speicherung und Steuerung der Lichtszenen kam eine Lichtsteuerungsanlage zum Einsatz. Zwei gedimmte LED-Strahler mit einer ovalen Lichtstärkeverteilung beleuchteten die Stuhlreihen und sorgten mit einer Beleuchtungsstärke von etwa 50 Lux im Zentrum für eine ausreichende Lesbarkeit des Fragebogens bei den Experimenten mit Videoprojektor. Durch den begrenzten Lichtkegel wurde eine Beeinträchtigung der Abbildungsqualität der Projektion vermieden. Die statistischen Berechnungen mit den Ergebnissen befinden sich jeweils im Anhang.



E01: Beleuchtungsarten



E02: Matrix Beleuchtungsarten



E03: Licht und Material



E04: Farbige Beleuchtung



E05: Dynamische Beleuchtung

Abbildung 7: Übersicht Experimente im neutralen Innenraum

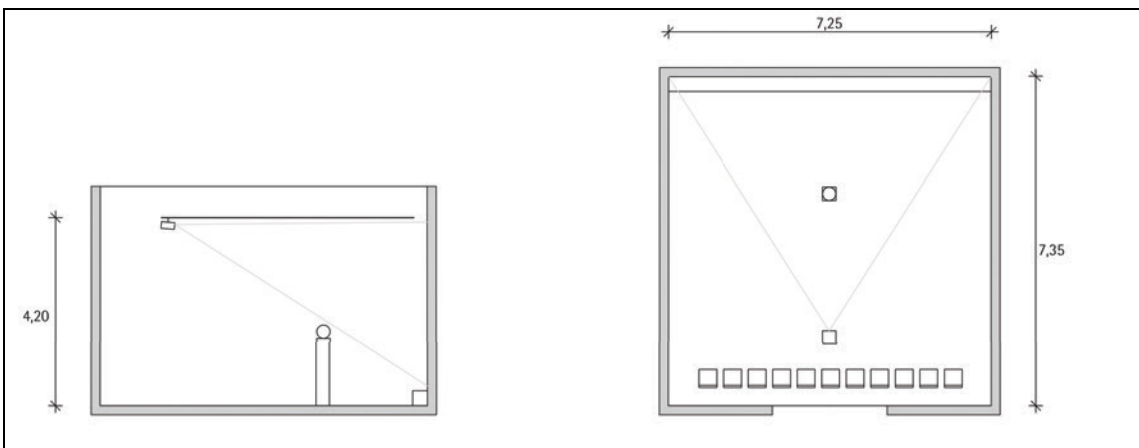


Abbildung 8: Schnitt und Grundriss des neutralen Innenraumes

5.4.1 E01: Beleuchtungsarten

Das erste Experiment zielte auf die Analyse unterschiedlicher Lichtszenen mit kombinierten Beleuchtungsarten in einem Raum, um zu prüfen, ob sich das Erscheinungsbild eines Raumes verändert. Als unabhängige Variable traten Lichtstärkeverteilung und Lichtspektrum auf. Die Probanden bewerteten sowohl die Beleuchtung wie auch das Erscheinungsbild als abhängige Variable (Tabelle 12). Um für zukünftige Studien die Verwendung von Lichtsimulationen als Abbild der Realität zu testen, wurden die Lichtszenen des realen Raumes mit Lichtsimulationen am Monitor und als Projektion im Raum verglichen. Die ökonomische Sichtweise sollte aufzeigen, ob der Eindruck eines hochwertigen Raumes mit einem höheren Energieaufwand verbunden war. Die emanzipatorische Perspektive klärte, ob geschlechtsspezifische Differenzen bei der Bewertung von Licht und Erscheinungsbild vorliegen.

Tabelle 12: E01 Übersicht Variablen

Unabhängige Variablen	Abhängige Variablen
- Lichtstärkeverteilung: Grundbeleuchtung, Akzentbeleuchtung, Wandflutung, Streiflicht, Projektion	- Licht: Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur, Farbigkeit
- Lichtspektrum: Weiß, Blau, Magenta, Grün	- Soziales Milieu: Preis, Stil
- Medium: Realer Raum, Monitor, Projektion	- Markenpersönlichkeit: Temperament, Kompetenz, Attraktivität, Natürlichkeit

Hypothesen

Empfindung von Licht und Erscheinungsbild:

E01_H1.1: Eine höhere Helligkeit erreicht höhere Werte bei den Merkmalen (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

E01_H1.2: Ein höherer Kontrast erreicht höhere Werte bei den Merkmalen (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

E01_H1.3: Eine höhere Farbtemperatur erreicht höhere Werte bei den Merkmalen (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

E01_H1.4: Eine stärkere Farbigkeit erreicht höhere Werte bei den Merkmalen (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

Ökonomische Werte und Preisempfinden:

E01_H2.1: Höherer (a) Energieverbrauch oder höhere (b) Investitionskosten oder (c) Gesamtbetriebskosten resultieren in höheren Werten für das Merkmal Preis.

Validität:

E01_H2.2: Die Bewertung des Eindruckes von Licht und Erscheinungsbild variiert, wenn Lichtszenen (a) real gezeigt werden im Vergleich zu Simulationen auf einem (b) Bildschirm oder über einen (c) Videoprojektor.

E01_H2.3: Bei der Bewertung von Licht und Erscheinungsbild besteht zwischen (a) Frauen und (b) Männern eine Differenz.

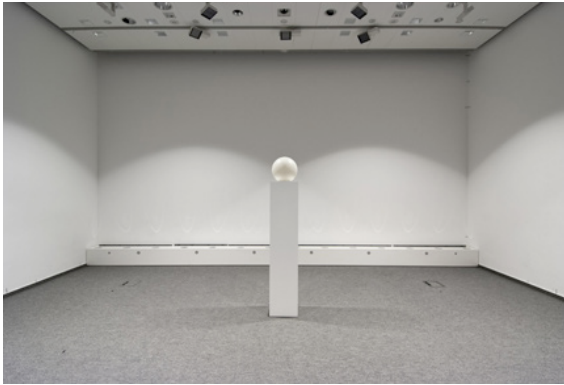
E01_H2.4: Die Reihenfolge der Lichtszenen innerhalb eines Experimentes hat Auswirkungen auf die Bewertung der Merkmale (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

Gestaltung von Raum und Beleuchtung

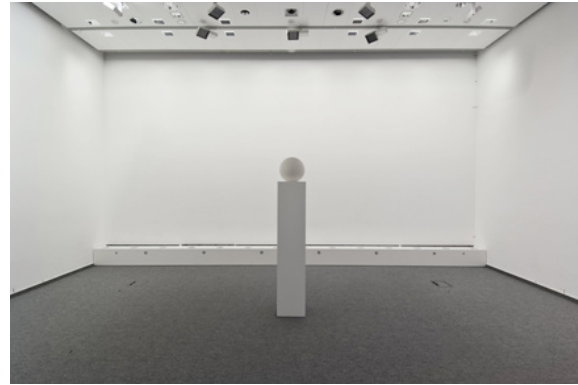
Das Lichtlabor diente bei der Studie als neutraler Kontext. Durch die Stele in der Raummitte enthielt die Untersuchung einen Gegenstand, mit dem auch die Dimension Raum und Objekt berücksichtigt wurde. Für das Experiment wurden acht unterschiedliche Lichtszenen ausgewählt, die von Allgemein- und Akzentbeleuchtung bis hin zu Pro-

jektion in Kombination mit farbigem Licht reichten (Abbildung 9). Diese Kategorien gehen auf Richard Kelly zurück, der eine Einteilung in „ambient luminescence“, „focal glow“ und „play of brilliants“ vornahm (Kelly 1952). Die Allgemeinbeleuchtung erfolgte als horizontale Beleuchtung mit vier Downlights beziehungsweise alternativ als vertikale Beleuchtung mit Linsenwandflutern auf der Vorderwand und den Seitenwänden. Zur Akzentbeleuchtung kamen zwei Varianten zum Einsatz: Ein Strahler direkt oberhalb der Stele in Kombination mit Streiflicht auf der Rückwand für eine sehr kontrastreiche Inszenierung. Bei der zweiten Variante beleuchteten zwei Strahler mit einem Neigungswinkel von 30° zur Senkrechten die Stele in Verbindung mit einer Wandflutung auf der Rückwand – ein Beleuchtungskonzept, das in Museen üblich ist. Die farbigen Lichtszenen wurden ebenfalls in Varianten präsentiert: 1. Weißes Akzentlicht mit pastellblauer Wandflutung in Ergänzung mit weißem Streiflicht auf der Rückwand, 2. Ein intensiver Farbkontrast mit Magenta-Wandflutung und grünem Akzentlicht und 3. Weißes Akzentlicht mit einer langsam drehenden Goboprojektion auf der blau gefluteten Rückwand. Diese im Bildaufbau symmetrischen Lichtszenen wurden ergänzt um eine weitere Lichtszene mit dezenten visuellen Störungen, wie man sie bei nicht professionellen oder schlecht gewarteten Beleuchtungsanlagen vorfinden kann. Um eine gute Farbwiedergabe zu erhalten, wie sie im normalen Umfeld üblich ist, hatten alle Lichtszenen weißes Licht zur Akzentuierung - bis auf die Szene mit dem grünen Akzentlicht. Alle Leuchten verfügten über eine LED-Technik mit warmweißen LEDs mit 3200K beziehungsweise RGB LEDs, mit Ausnahme des 100W-Niedervolt-Halogen Projektionsstrahlers.

Um zu beurteilen, ob sich für weitere Versuche auch Simulationen statt realem Umfeld für Experimente eignen, wurden Renderings der acht Beleuchtungssituationen mit der Software 3ds Max erstellt. Die Simulationen könnten bei gleicher Bewertung helfen, in Innen- oder Außenraumsituationen Kosten für Experimente zu reduzieren. Digitale Leuchtenmodelle mit den Geometrien und dem lichttechnischen Datensatz für die Lichtstärkeverteilung ermöglichten dabei eine präzise Basis für die Renderings. Die drehende Goboprojektion wurde bei dem Rendering als statisches Element eingesetzt, um Kompatibilitätsprobleme mit einer Videointegration insbesondere bei der Online-Umfrage zu vermeiden. Die Szene L3 mit dem Streiflicht auf der Rückwand wurde bei der Simulation mit einem Akzentstrahler von oben realisiert.



L1 Horizontale Allgemeinbeleuchtung



L2 Wandflutung an drei Wänden



L3 Akzentbeleuchtung und Streiflicht



L4 Akzentbeleuchtung und Wandflutung warmweiß



L5 Akzentbeleuchtung, Wandflutung blau und Streiflicht



L6 Akzentbeleuchtung farbig und Streiflicht farbig

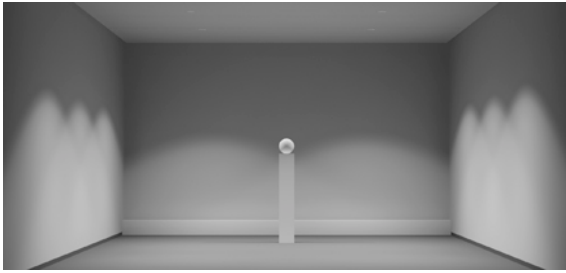


L7 Akzentbeleuchtung, Wandflutung blau und Projektion

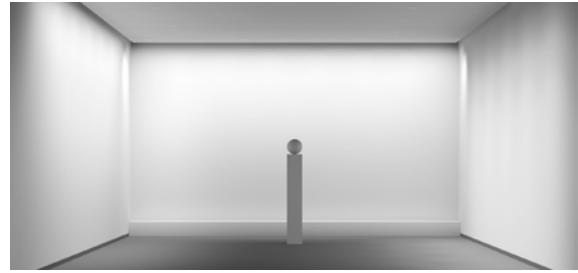


L8 Akzentbeleuchtung asymmetrisch und Wandflutung

Abbildung 9: E01 Lichtszenen: Realer Versuchsraum
Fotografische Dokumentation



L1 Horizontale Allgemeinbeleuchtung



L2 Wandflutung an drei Wänden



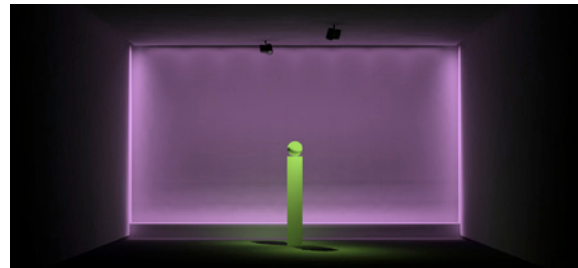
L3 Akzentbeleuchtung und Streiflicht



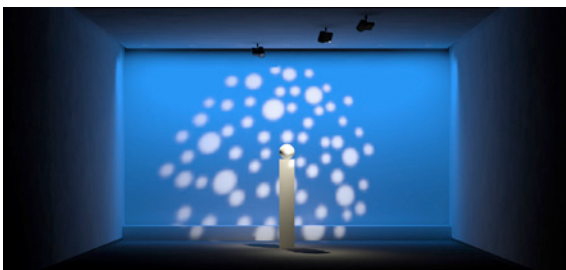
L4 Akzentbeleuchtung und Wandflutung warmweiß



L5 Akzentbeleuchtung, Wandflutung blau und Streiflicht



L6 Akzentbeleuchtung farbig und Streiflicht farbig

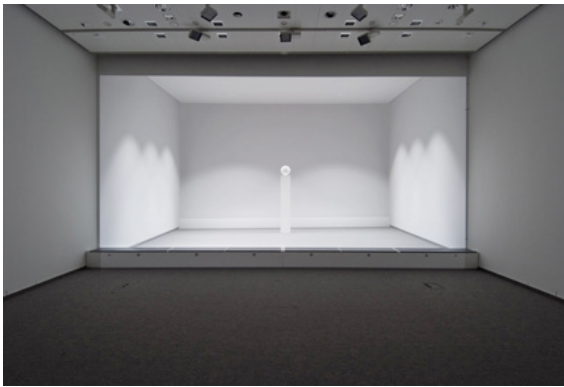


L7 Akzentbeleuchtung, Wandflutung blau und Projektion

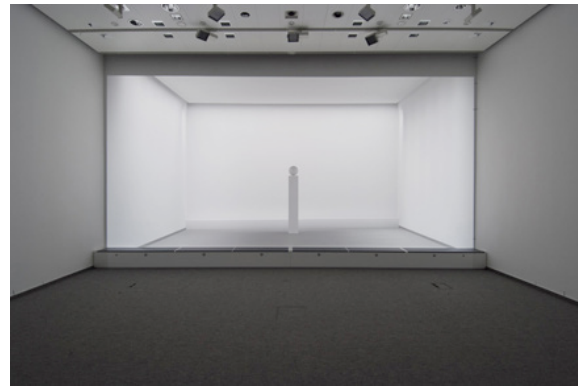


L8 Akzentbeleuchtung asymmetrisch und Wandflutung

Abbildung 10: E01 Lichtszenen: Lichtsimulation Rendering



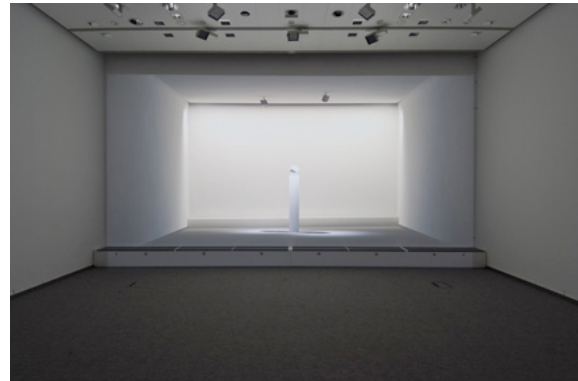
L1 Horizontale Allgemeinbeleuchtung



L2 Wandflutung an drei Wänden



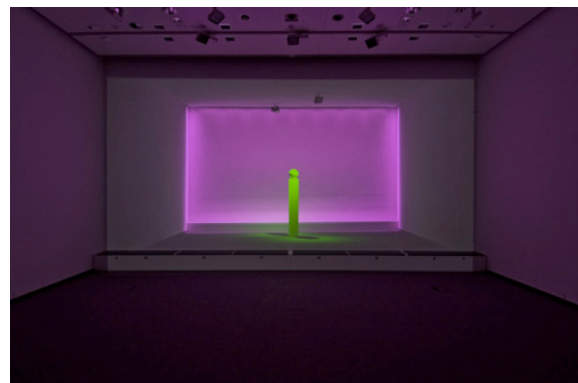
L3 Akzentbeleuchtung und Streiflicht



L4 Akzentbeleuchtung und Wandflutung warmweiß



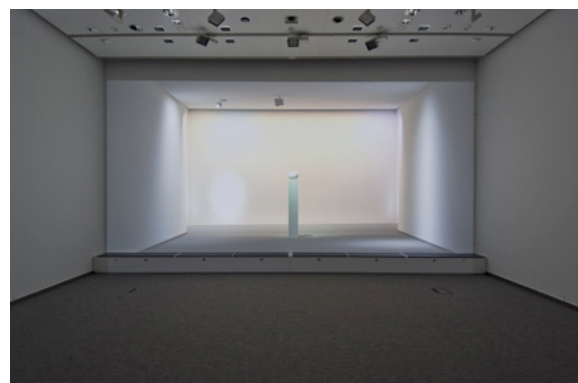
L5 Akzentbeleuchtung, Wandflutung blau und Streiflicht



L6 Akzentbeleuchtung farbig und Streiflicht farbig



L7 Akzentbeleuchtung, Wandflutung blau und Projektion



L8 Akzentbeleuchtung asymmetrisch und Wandflutung

Abbildung 11: E01 Lichtszenen: Abbildung mit Videoprojektor
Fotografische Dokumentation

Ablauf

Das Experiment setzte sich aus drei Untersuchungen zusammen: Erstens als Lichtszenen im Lichtlabor (n=63), zweitens am Bildschirm im Rahmen einer Online-Umfrage (n=56) und drittens als Projektion auf der Stirnseite des Lichtlabors (n=50). Die Teilnehmer im Lichtlabor wurden in fünf Gruppen eingeteilt und erhielten eine allgemeine Einführung in das Lichtlabor, um sich mit der Umgebung vertraut zu machen. Die realen Lichtszenen wurden in zwei unterschiedlichen Reihenfolgen gezeigt, um Reiheneffekte zu überprüfen. Nur die Szene mit der Allgemeinbeleuchtung wurde als erste präsentiert, um eine Kalibrierung für das gesamte Experiment zu erhalten. Die Items mit der Sieben-Punkte-Likert-Skala wurden für die unterschiedlichen Lichtszenen ebenfalls in zufälliger Reihenfolge aufgelistet. Die Enden der Likert-Skala wurden beschriftet mit „trifft gar nicht zu“ sowie „trifft ganz zu“. Der mittlere Punkt wurde mit dem Begriff „neutral“ versehen. Um Reiheneffekte bei der online Umfrage mit den Lichtsimulationen mit 800x501px (Abbildung 10) zu vermeiden, wurden zwei Versionen mit unterschiedlicher Reihenfolge programmiert. Wie im realen Lichtlabor diente die Lichtszene mit der Allgemeinbeleuchtung am Anfang jeweils zur Kalibrierung. Die Projektion im Lichtlabor erfolgte in gleicher Art, aber mit einer wandgroßen Abbildung von 7,25x4m mit 1920x904px (Abbildung 11). Die Testpersonen wurden gebeten, den Fragebogen jeweils selber auszufüllen und der Versuchsleiter achtete darauf, dass keine Absprachen untereinander erfolgten. Tabelle 190 listet nähere Personenangaben zu den Teilnehmern des Experimentes auf.

Theoretische Folgerungen

Das Experiment verband eine auf das Erscheinungsbild bezogene Wahrnehmung mit unterschiedlichen Beleuchtungssituationen, wie sie in der Literatur so bisher nicht zu finden war. Die Analyse deckt kausale Beziehungen zwischen Beleuchtung und Erscheinungsbild auf. Die Farbigkeit wirkt sich dabei am stärksten bezogen auf die Anzahl der beeinflussbaren Markenindizes aus. Die Ergebnisse zu den Simulationen im Vergleich zur Realität decken sich mit früheren Studien (Mahdavi & H. Eissa 2002; G. R. Newsham, Richardson, Blanchet & Jennifer Veitch 2005), die Simulationen von Lichtsituationen als eine valide Form für Untersuchungen betrachteten. Die fast vollständige Übereinstimmung der Indizes zum Erscheinungsbild bietet für weitere Versuche eine größere Flexibilität beim Aufbau von weiteren virtuellen Architektursituationen und Lichtszenen. Die signifikanten Differenzen zwischen realer Umgebung und Abbildungen traten in erster Linie bei der Bewertung von Licht auf und hier ausschließlich für den Bereich von Farbtemperatur und Farbigkeit. Eine signifikante Korrelation zwischen der Preiswahrnehmung und den Investitions- beziehungsweise Betriebskosten ließ sich nicht erkennen. Die ähnliche Bewertung der Beleuchtungs- und Markenindizes durch Frauen und Männer steht im Einklang mit den Ergebnissen eines vergleichbaren Experimentes der Universität Dresden (Haase, Hürig, Lense & Sillack 2010). Bei weiteren Versuchen wäre eine ungleichmäßige Verteilung von Frauen und Männern nicht kritisch. Da die Reihenfolge der Lichtszenen innerhalb eines Experimentes keinen bedeutsamen Einfluss auf die subjektive Bewertung hat, ist ein Versuch ohne eine zufällige Reihenfolge unkritisch für eine Generalisierung.

Praktische Folgerungen

Nutzt man in der Praxis den Gestaltungsspielraum von Beleuchtung, so bietet sich die Chance, das Erscheinungsbild eines Raumes auf ein gewünschtes soziales Milieu abzustimmen und in Übereinstimmung mit einer angestrebten Markenpersönlichkeit zu bringen, um eine ganzheitliche Kommunikation der visuellen Identität für eine Marke zu erzielen. Eine hohe Helligkeit führt im Vergleich zu dunklen Lichtszenen zu einer höheren Bewertung von Preis und Attraktivität. Eine höhere Farbtemperatur hat eine höhere Bewertung von Kompetenz zur Folge in der Gegenüberstellung zu einer kühleren Farb-

temperatur. Bei der Verwendung von farbiger statt weißer Beleuchtung lässt sich erkennen, dass sich die Beurteilung von Stil im Sinne von mehr Modernität steigern lässt im Gegensatz zu den Faktoren Kompetenz und Natürlichkeit, deren Bewertung bei farbigem Licht geringer ist. Die positiven wie auch negativen Zusammenhänge zwischen Beleuchtung und den Faktoren des Erscheinungsbildes erfordern daher eine differenzierte Planung in der Praxis. Die Untersuchung zur Übereinstimmung der subjektiven Bewertungen im realen Raum und den Lichtsimulationen bietet Planern eine Grundlage, um Entwurfsalternativen mittels Renderings mit vergleichbarer Wirkung zu präsentieren. Eine Einschränkung liegt lediglich für die Indizes Farbtemperatur, Farbigkeit und Natürlichkeit vor, die sich gegebenenfalls durch eine entsprechende Kalibrierung des Bildmediums verbessern lassen könnten. Aus der Analyse des Energieverbrauchs und der Gesamtbetriebskosten in Relation zum Preiseindruck des Raumes lässt sich ableiten, dass ein höherer Preiseindruck einer Situation nicht unbedingt mit höheren Kosten für die Beleuchtungsanlage verbunden ist. Die Studie liefert ebenfalls einen Anhaltspunkt, dass Frauen und Männer die Beleuchtung ähnlich wahrnehmen wie auch die verschiedenen Faktoren zum Erscheinungsbild.

Einschränkungen

Da die logistische Regression nur ein Modell für die Stichprobe des realen Versuchsraumes darstellt, ist eine Generalisierung über den Stichprobenumfang hinaus nicht möglich. Die Durchführung weiterer Versuche würde helfen, die Aussagen für andere Raumnutzungen verallgemeinern zu können. Experimente mit Lichtszenen, die eine größere Varianz an Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur und Lichtspektrum umfassen, würden ebenfalls zu einer besseren Generalisierung beitragen. Die Aussagen in Hinblick auf farbige Beleuchtung lassen sich nur eingeschränkt verallgemeinern, da das Experiment nur zwei gesättigte Lichtfarben einbezog, und andere Farben nicht unbedingt zu den gleichen Reaktionen führen müssen. Sehr helle Lichtszenen mit hohen Leuchtdichten, wie sie zum Teil in der Praxis existieren und zu Blendung führen, waren nicht Gegenstand des Experiments. Daher lassen sich die Aussagen nicht auf sehr helle Lichtszenen übertragen. Da sich zwischen den Lichtszenen zum Teil mehrere Beleuchtungskomponenten änderten, ließ das Experiment keine Analysen zu, um die Kausalität von technischer Beleuchtungsart und Erscheinungsbild zu ermitteln. Dies erfordert eine systematische Kombinatorik der Beleuchtungsarten wie im nächsten Experiment E02. Da ein Teil des Versuches mittels Online Umfrage stattfand, konnte eine Kalibrierung des Bildschirms nicht mit einem angemessenen Aufwand gewährleistet werden. Die Reliabilität der Indizes für den realen Versuchsraum fiel unterschiedlich aus. So waren Stil (Alpha = ,1657) recht schlecht und Kontrast (Alpha = ,5128), Preis (Alpha = ,5517) und Temperament (Alpha = ,5351) nicht so gut. Ob es sich hierbei um einen Einzelfall bei der Bewertung von Lichtszenen handelt, können Vergleiche mit weiteren Experimenten klären. Die Simulationen wurden auf dem Bildschirm mit 4,8 und bei der Projektion mit 4,3 bewertet hinsichtlich ihrer realistischen Darstellung auf einer sieben Punkte Skala mit sieben als sehr realistisch und eins als unrealistisch.

5.4.2 E02: Matrix Beleuchtungsarten

Für eine systematische Analyse, welche Wirkung einzelne Beleuchtungsarten oder deren Kombination auf das Erscheinungsbild haben, bewerteten die Probanden in einem Raum die Beleuchtungsarten isoliert voneinander und in Kombination von zwei oder drei Arten. Als unabhängige Variable für die Lichtstärkeverteilung kamen horizontale Grundbeleuchtung, Akzentbeleuchtung, Projektion und Wandflutung in Weiß zur Verwendung. Zur Einbeziehung von farbiger Beleuchtung erfolgte die Wandflutung alternativ auch in Blau. Die Testpersonen beurteilten sowohl das Licht als auch das Erscheinungsbild als abhängige Variable (Tabelle 13).

Tabelle 13: E02 Übersicht Variablen

Unabhängige Variablen	Abhängige Variablen
- Lichtstärkeverteilung: Grundbeleuchtung, Akzentbeleuchtung, Wandflutung, Projektion - Lichtspektrum: Weiß, Blau	- Licht: Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur, Farbigkeit - Soziales Milieu: Preis, Stil - Markenpersönlichkeit: Temperament, Kompetenz, Attraktivität, Natürlichkeit

Hypothesen

Empfindung von Licht und Erscheinungsbild:

E02_H1.1: Eine höhere Helligkeit erreicht höhere Werte bei den Merkmalen (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

Lichtspektrum und Erscheinungsbild:

E02_H1.2: Farbige Lichtszenen erreichen höhere Werten bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zu weißen Lichtszenen.

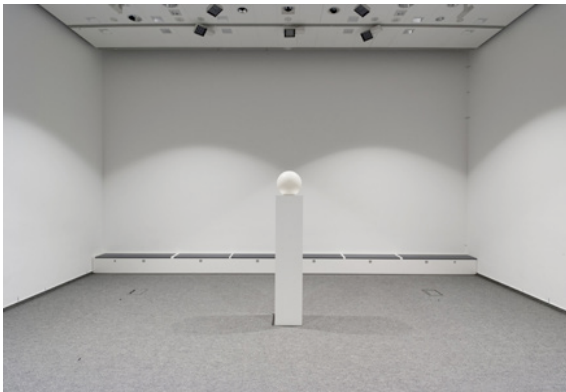
E02_H1.3: Kombinationen von zwei oder drei Beleuchtungsarten erreichen höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zu einer Beleuchtungsart.

Ökonomische Werte und Preisempfinden:

E02_H2.1: Höherer (a) Energieverbrauch oder höhere (b) Investitionskosten oder (c) Gesamtbetriebskosten resultieren in höheren Werten für das Merkmal Preis.

Gestaltung von Raum und Beleuchtung

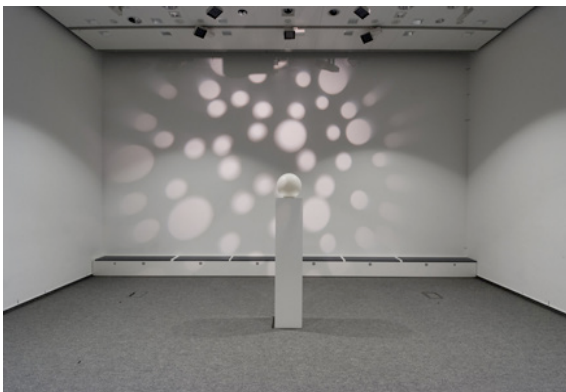
Beim vorangegangenen Experiment wurde ebenfalls das Lichtlabor verwendet, und es wurden die wesentlichen Beleuchtungsarten herausgearbeitet: Horizontale Allgemeinbeleuchtung, Akzentbeleuchtung, Projektion und vertikale Beleuchtung (Tabelle 14). Der Aspekt der farbigen Beleuchtung hat für dieses Experiment nur eine nachrangige Bedeutung und daher wurde nur eine Farbe einbezogen: Vertikale Beleuchtung in Blau. Eine differenziertere Studie zu verschiedenen Lichtfarben erfolgt in einer weiteren separaten Studie E04. Die Leuchtenanordnung sowie die Leuchten entsprachen dem zuvor durchgeführten Experiment, die Akzentbeleuchtung erfolgte über zwei Strahler (Abbildung 12).



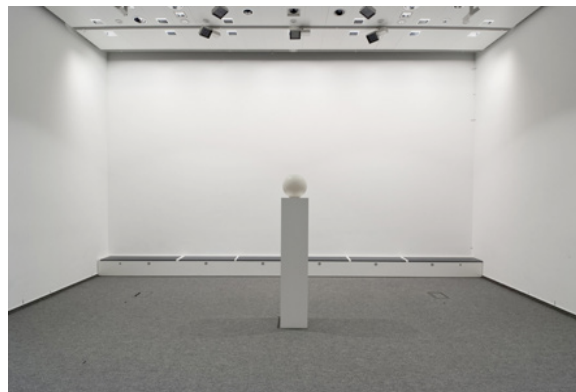
L1 Horizontale Allgemeinbeleuchtung



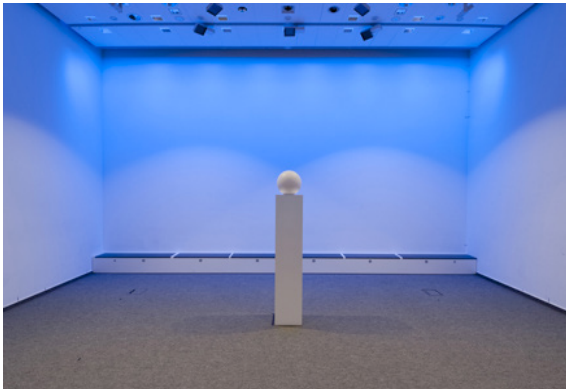
L2 Horizontale Allgemeinbeleuchtung und Akzentbeleuchtung



L3 Horizontale Allgemeinbeleuchtung und Projektion



L4 Horizontale Allgemeinbeleuchtung und vertikale Beleuchtung weiß



L5 Horizontale Allgemeinbeleuchtung und vertikale Beleuchtung blau



L6 Akzentbeleuchtung



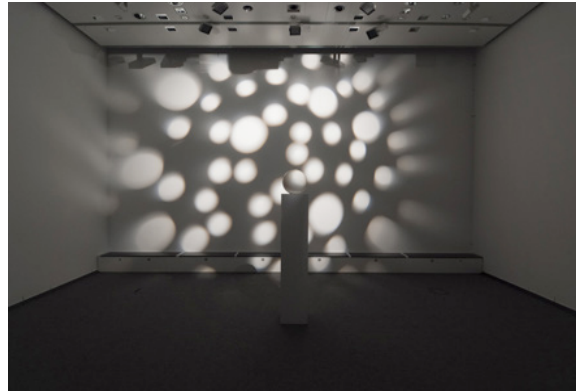
L7 Akzentbeleuchtung und Projektion



L8 Akzentbeleuchtung und vertikale Beleuchtung weiß



L9 Akzentbeleuchtung und vertikale Beleuchtung blau



L10 Projektion



L11 Projektion und vertikale Beleuchtung blau



L12 Vertikale Beleuchtung weiß



L13 Vertikale Beleuchtung blau



L14 Horizontale Allgemeinbeleuchtung, Akzentbeleuchtung und Projektion



L15 Vertikale Beleuchtung blau, Akzentbeleuchtung und Projektion

Abbildung 12: E02 Lichtszenen

Ablauf

Der Ablauf des Experiments mit dem Fragebogen ähnelt dem zuvor durchgeführten Versuch im Lichtlabor. Das gesamte Experiment bestand aus 15 Lichtszenen: Fünf Beleuchtungsarten, acht Beleuchtungskombinationen mit zwei Komponenten und zwei Kombinationen mit drei Beleuchtungsarten. Um Ermüdungen bei den Probanden durch eine zu lange Versuchsdauer zu vermeiden, wurden die Lichtszenen auf zwei Gruppen (Gruppe 1: n = 24; Gruppe 2: n = 21) mit jeweils acht Szenen zur Bewertung aufgeteilt. Die Lichtszene mit der horizontalen Allgemeinbeleuchtung wurde als Anfangsszene für beide Gruppen zur Kalibrierung eingesetzt. In Tabelle 190 befinden sich nähere Angaben zu den Teilnehmern des Experiments.

Theoretische Folgerungen

Mit dem Versuch existiert eine erste Verknüpfung, die einzelne Lichtstärkeverteilungen und deren Kombination in Verbindung zum sozialen Milieu und zur Markenpersönlichkeit setzt. Die verschiedenen Beleuchtungssituationen führten zu recht unterschiedlichen Werten bei den Erscheinungsbildern. Fasst man alle Lichtszenen zusammen, lassen sich aber aus den Lichtindizes keine signifikanten Prädiktoren für die Markenindizes ableiten. Bei der Selektion eines kleineren Systems und einer Beleuchtungsart als Variable, wie der Gegenüberstellung von Weiß und Farbig, waren signifikante Differenzen im Erscheinungsbild nachweisbar. Geht man von einem engen Bezug der Begriffe „visuelles Interesse“ und „Attraktivität“ aus, ergibt sich auch eine Übereinstimmung mit der Studie von Loe (Loe, Mansfield & Rowlands 1994), der bei kombinierten Beleuchtungsarten eine höhere Attraktivität feststellte im Vergleich zu einzelnen Beleuchtungsarten. Die ähnliche Bewertung des Zusammenhangs von Licht und Erscheinungsbild zwischen Frauen und Männern lieferte einen weiteren Beweis, dass ein ungleiches Verhältnis bei der Geschlechterverteilung in einem Experiment nicht kritisch wäre. Die Analyse zur Preiswahrnehmung und dem Energieverbrauch sowie den Gesamtbetriebskosten stimmt mit dem vergleichbaren Ergebnis von Experiment 1 überein.

Praktische Folgerungen

Planer können unterschiedliche Lichtstärkeverteilungen und verschiedene Lichtspektren als Gestaltungselement nutzen, um Räumen ein bestimmtes Erscheinungsbild zu verleihen (Tabelle 15). Die Studie zeigt, dass ein höherer Kontrast im Vergleich zu einer gleichmäßigen Beleuchtungssituation zu einem moderneren Eindruck führt. Betrachtet man die verwendeten Lichtszenen, die ausschließlich aus einer Beleuchtungsart bestanden und nicht aus Kombinationen, so lassen sich signifikante Unterschiede für alle Assoziationen zum Erscheinungsbild erzeugen. Die horizontale Allgemeinbeleuchtung erzielt die niedrigsten Werte für Preis, Stil im Sinne von wenig modern, Temperament und Attraktivität. Die Akzentbeleuchtung erzeugt die höchsten Werte für Stil im Sinne von „sehr modern“ sowie bei dem Index Temperament. Allerdings führt die Akzentbeleuchtung zu dem geringsten Werten bei Kompetenz und Natürlichkeit. Die weiße Wandflutung ermöglicht den höchsten Wert bei Attraktivität. Über die blaue Wandflutung lassen sich die höchsten Werte erreichen für Preis, Kompetenz und Natürlichkeit. Die Kombination von Beleuchtungsarten kann zusätzlich eine Strategie sein, die Attraktivität eines Raumes zu erhöhen, da sie höhere Werte erreicht als die Beleuchtung mit ausschließlich einer Beleuchtungsart. Teilweise lässt sich die Aussage auch auf Preis und Temperament übertragen, jedoch konnte dies nur für eine der zwei Gruppen nachgewiesen werden. Da farbige Beleuchtung mit Preis, Attraktivität und Natürlichkeit positiv zusammenhängt, aber bei Stil und Temperament negativ ausfällt, gilt es die unterschiedliche Wirkung in der Planung von Projekten zu

berücksichtigen. Aus der Analyse des Energieverbrauchs und der Gesamtbetriebskosten in Relation zum Preiseindruck des Raumes lässt sich ableiten, dass ein höherer Preiseindruck einer Situation nicht unbedingt mit höheren Kosten für die Beleuchtungsanlage verbunden ist. Das Experiment belegt ferner, dass Frauen und Männer die Beleuchtung sowie das Erscheinungsbild ähnlich bewerten.

Einschränkungen

Eine multiple Regression wäre für den Nachweis einer kausalen Beziehung zwischen Lichtindizes und Markenindizes wünschenswert, doch hätte dies eine stärker ausgeschöpfte Likert-Skala sowie eine höhere Stichprobenanzahl erfordert. Lichttechnisch wären extremere Stimuli denkbar, doch würden beispielsweise extrem helle oder geringe Leuchtdichten nicht der Praxis entsprechen. Zum anderen kommt hinzu, dass die Farbtemperatur nicht variiert wurde und als farbiges Licht nur Blau zur Verwendung kam. Diese Beschränkung ermöglichte, die Matrix aus möglichen Kombinationen und den Aufwand für eine angemessene Stichprobengröße im realistischen Bereich zu halten. Da nur Blau als farbiges Beleuchtung im Versuch vorhanden war, sollte keine Generalisierung für die Wirkung von farbigem Licht im Allgemeinen erfolgen.

Tabelle 14: E02 Übersicht Matrix Beleuchtungsarten

	Horizontale Allgemein- beleuchtung	Akzent- beleuchtung	Projektion	Wandflutung Weiß	Wandflutung Blau	Akzent- beleuch- tung mit Projektion bzw. Wandflu- tung blau
Horizontale Allgemein- beleuchtung	L1	L2	L3	L4	L5	L14
Akzent- beleuchtung		L6	L7	L8	L9	
Projektion			L10		L11	L15
Vertikale Beleuchtung Weiß				L12		
Vertikale Beleuchtung Blau					L13	

Tabelle 15: E02: Ergebnisübersicht Lichtstärkeverteilung und Lichtspektrum

Index	Richtung	Beleuchtung
Preis	Positiv (hochwertig)	- Akzentbeleuchtung, Projektion, Wandflutung weiß oder Wandflutung blau statt Allgemeinbeleuchtung - Kombinierte Beleuchtungsarten statt einer Beleuchtungsart (Gr. 1) - Farbige statt weiße Lichtszene
Stil	Positiv (modern)	- Akzentbeleuchtung, Projektion, Wandflutung weiß oder Wandflutung blau statt Allgemeinbeleuchtung
Temperament	Positiv	- Akzentbeleuchtung, Projektion, Wandflutung weiß oder Wandflutung blau statt Allgemeinbeleuchtung - Kombinierte Beleuchtungsarten statt einer Beleuchtungsart (Gr. 2)
	Negativ	- Farbige statt weiße Lichtszene
Attraktivität	Positiv	- Kombinierte Beleuchtungsarten statt einer Beleuchtungsart - Farbige statt weiße Lichtszene
Natürlichkeit	Positiv	- Akzentbeleuchtung, Projektion, Wandflutung weiß oder Wandflutung blau statt Allgemeinbeleuchtung - Farbige statt weiße Lichtszene

5.4.3 E03: Licht und Material

Zur Bewertung, welchen Einfluss Materialoberflächen bei unterschiedlichen Lichtszenen auf das Erscheinungsbild eines Raumes haben, wurden fünf Wandmaterialien in Bezug zu vier Lichtszenen gesetzt. Das Material als unabhängige Variable umfasste Sichtbeton, Holz, Mauerwerk, Edelstahl sowie Putz. Die weitere unabhängige Variable Beleuchtung bestand aus vier Lichtszenen. Die Probanden bewerteten als abhängige Variable die Beleuchtung wie auch das Erscheinungsbild (Tabelle 16).

Tabelle 16: E03 Übersicht Variablen

Unabhängige Variablen	Abhängige Variablen
- Lichtstärkeverteilung: Akzentbeleuchtung, Wandflutung, Streiflicht	- Licht: Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur, Farbigkeit
- Lichtspektrum: Weiß, Blau, Magenta, Grün	- Soziales Milieu: Preis, Stil - Markenpersönlichkeit: Temperament, Kompetenz, Attraktivität, Natürlichkeit

Hypothesen

Empfindung von Licht und Erscheinungsbild:

E03_H1.1: Eine höhere Helligkeit erreicht höhere Werte bei den Merkmalen (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

E03_H1.2: Eine höhere Farbtemperatur erreicht höhere Werte bei den Merkmalen (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

Lichtspektrum und Erscheinungsbild:

E03_H1.3: Farbige Lichtszenen erreichen höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zu weißen Lichtszenen.

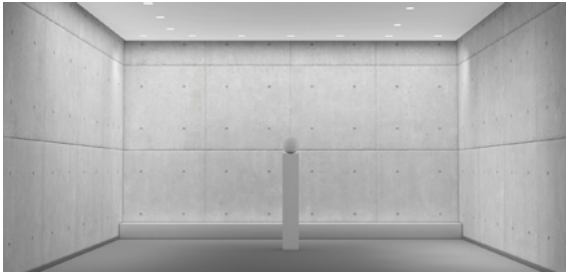
Einfluss Umgebung auf Erscheinungsbild:

E03_H2.1: Materialien wie Beton, Mauerwerk, Holz oder Metall erreichen in einem oder mehreren Aspekten eine andere Bewertung als Putz für die Markenindizes (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit für den Vergleich von weißen und farbigen Lichtszenen.

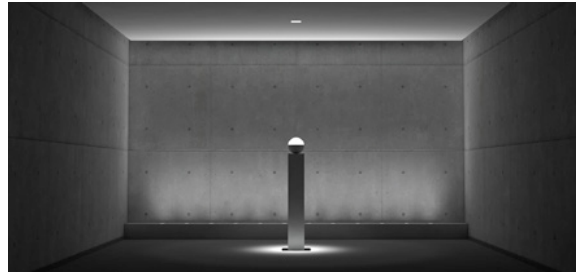
Gestaltung von Raum und Beleuchtung

Als neutrale Referenz für unterschiedliche Materialien dienten weiß verputzte Wandflächen in einem virtuellen Lichtlabor. Das Experiment umfasst vier weitere Materialien: Mauerwerk in weiß mit grauen Mörtelfugen als einfacher Konstruktion für Wände; Sichtbeton, der unter anderem in der neuen japanischen Architektur, aber auch im Schweizer Minimalismus an vielen Stellen auftritt; Holzpaneele, wie sie beispielsweise in höherwertigen Innenausbauten zum Einsatz kommt; gebürstete Edelstahlpaneele, die zum Beispiel für repräsentative Foyers von Unternehmen ausgewählt werden. Durch die Materialauswahl lassen sich anschaulich die Aspekte Textur (Schalungsmuster Sichtbeton, Mauerwerksverband), Materialfarbe (Holz) sowie Glanzgrad (Edelstahl) im Vergleich zu den weiß verputzten Wänden illustrieren.

Da ein Umbau des Raumes für die unterschiedlichen Materialoberflächen einen erheblichen zeitlichen, logistischen und finanziellen Aufwand darstellte, wurde für dieses Experiment auf Simulationen mit 3ds Max zurückgegriffen. Bei der Beleuchtung wurden Lichtszenen aus dem Experiment E01 verwendet: Wandflutung für eine neutrale Raumatmosphäre, Streiflicht auf der Rückwand in Verbindung mit einem Akzent von oben auf die Stele für eine kontrastreiche Atmosphäre sowie zwei Farbvarianten mit blauer und magentafarbiger Rückwand (Abbildung 13).



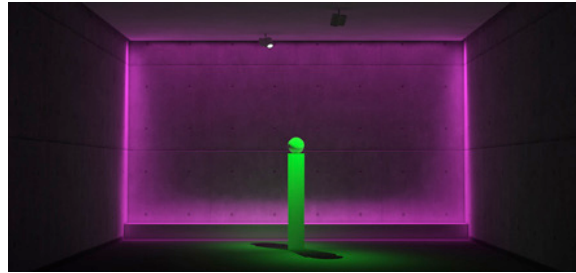
Beton, Gruppe 1
L1 Vertikale Beleuchtung



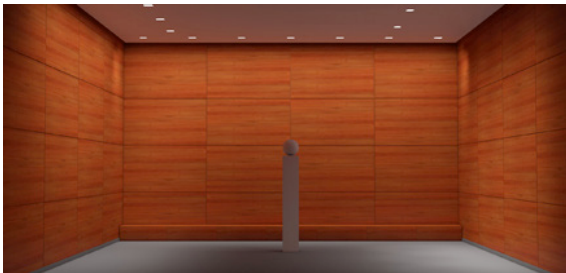
L2 Streiflicht, Akzentbeleuchtung weiß



L3 Streiflicht, Akzentbeleuchtung weiß, vertikale Beleuchtung blau



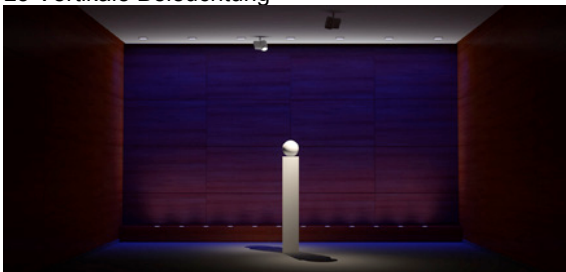
L4 Vertikale Beleuchtung und Akzentbeleuchtung grün



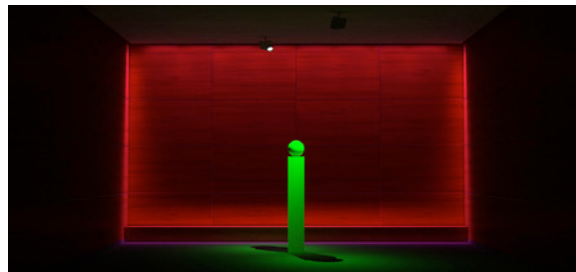
Holz, Gruppe 1
L5 Vertikale Beleuchtung



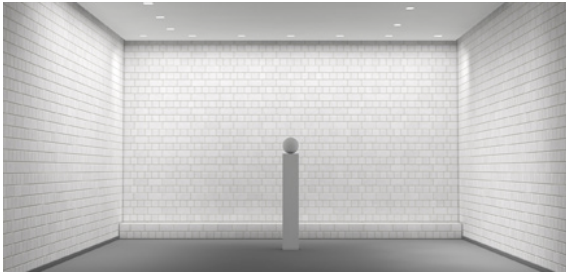
L6 Streiflicht, Akzentbeleuchtung weiß



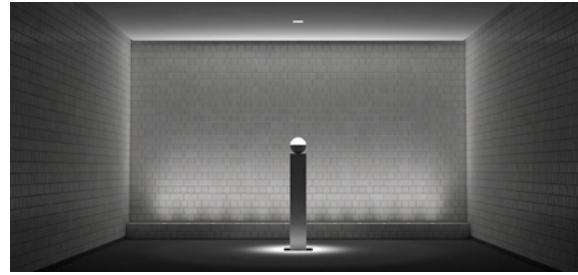
L7 Streiflicht, Akzentbeleuchtung weiß, vertikale Beleuchtung blau



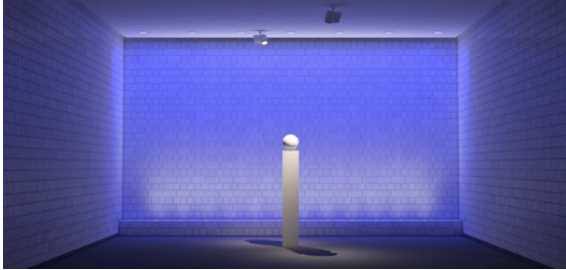
L8 Vertikale Beleuchtung und Akzentbeleuchtung grün



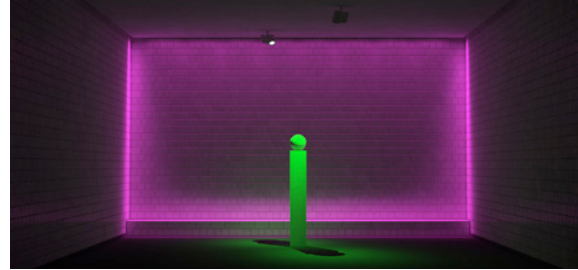
Mauerwerk, Gruppe 2
L9 Vertikale Beleuchtung



L10 Streiflicht,
Akzentbeleuchtung weiß



L11 Streiflicht, Akzentbeleuchtung weiß, vertikale
Beleuchtung blau



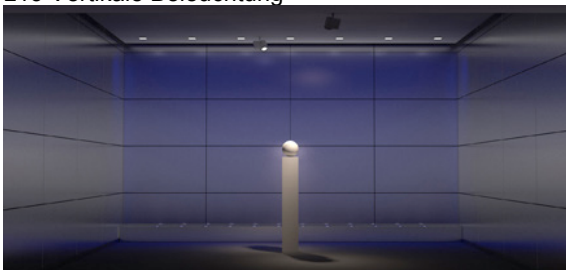
L12 Vertikale Beleuchtung und
Akzentbeleuchtung grün



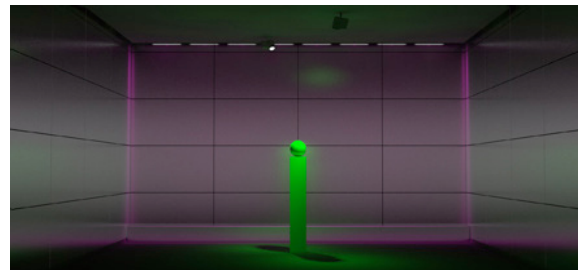
Metall, Gruppe 2
L13 Vertikale Beleuchtung



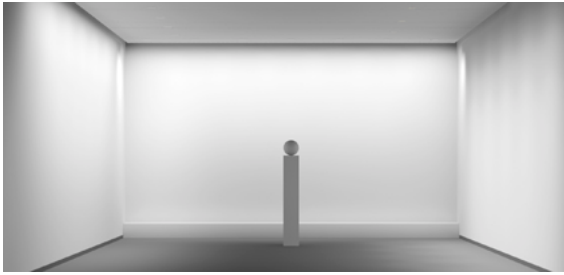
L14 Streiflicht, Akzentbeleuchtung weiß



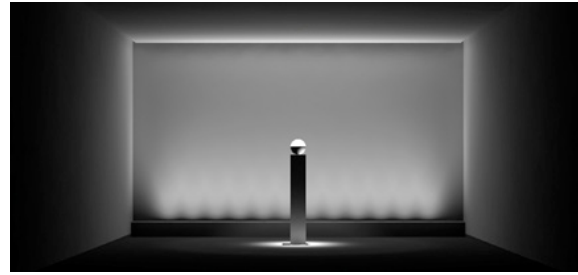
L15 Streiflicht, Akzentbeleuchtung weiß, vertikale
Beleuchtung blau



L16 Vertikale Beleuchtung und
Akzentbeleuchtung grün



L17 Vertikale Beleuchtung



L18 Streiflicht, Akzentbeleuchtung weiß



L19 Streiflicht, Akzentbeleuchtung weiß, vertikale Beleuchtung blau



L20 Vertikale Beleuchtung und Akzentbeleuchtung grün

Abbildung 13: E03 Lichtszenen

Ablauf

Die Bewertungen erfolgten anhand von Projektionen auf der Stirnseite des Lichtlabors mit wandgroßen Abbildungen von 8x4m (1920x904px), sodass eine recht natürliche Größenwirkung in Relation zum realen Raum entstand. Die 16 Lichtszenen, bestehend aus den vier Materialien Beton, Holz, Mauerwerk sowie Edelstahl und den vier Lichtszenen, wurden auf zwei Gruppen (Gruppe 1: n = 22; Gruppe 2: n = 20) verteilt, um eine angemessene Umfragedauer zu erreichen. Die dritte Gruppe mit den neutralen Wandflächen stammte aus Versuch E01 (Gruppe 3: n = 25). Dabei bewerteten die Gruppen 1 und 2 jeweils zwei Materialoberflächen mit den entsprechenden Lichtszenen. Nähere Angaben zu den Teilnehmern gibt die Tabelle 190 wieder.

Theoretische Folgerungen

Die Forschung zur Lichtplanung ging häufig von weißen Räumen aus und vernachlässigte die gestalterische Praxis mit unterschiedlichen Oberflächenmaterialien. Das Experiment trug dazu bei, diesen Aspekt bei der qualitativen Lichtplanung näher zu untersuchen. Der Versuch zeigte, dass signifikante Unterschiede entstehen in der Wechselwirkung von Beleuchtung und Material. Dieser Sachverhalt korrespondiert mit den Studien von Stamps (Stamps 2000) zu Texturen.

Praktische Folgerungen

Die Empfindung einer kühlen Farbtemperatur führte bei den verwendeten Lichtszenen im Vergleich zu warmen Farbtemperaturen zu höheren Werten bei Preis, Stil, Temperament, Kompetenz, Attraktivität und Natürlichkeit. Die unterschiedliche Bewertung des Erscheinungsbildes der verschiedenen Materialien bei farbiger statt weißer Beleuchtung zeigt, dass eine differenzierte Lichtplanung notwendig ist, die die Oberflächen mit ihren Materialeigenschaften einbezieht (Tabelle 17). Ein Wechsel der Materialien in der Planungsphase kann bei gleicher Beleuchtung zu einem anderen Erscheinungsbild führen. Einige Übereinstimmungen lassen sich jedoch feststellen: Farbige Beleuchtung bei Beton und Putz führt zu niedrigeren Werten bei Kompetenz und Natürlichkeit im Vergleich zu weißen Lichtszenen. Bei Mauerwerk und Putz erreicht farbige Beleuchtung

einen höheren Wert für Stil, aber einen niedrigen Wert für Kompetenz. Die Materialien Holz und Putz erzielen bei farbiger Beleuchtung niedrigere Werte bei Preis, Kompetenz, Attraktivität und Natürlichkeit im Vergleich zu den weißen Lichtszenen. Bei Metall und Putz erfolgt bei farbiger statt weißer Beleuchtung eine Senkung des Wertes für Kompetenz.

Einschränkungen

Durch die Auswahl der vier Materialien wird zwar eine gestalterische Vielfalt für Oberflächen im Innenbereich abgedeckt, dennoch existieren bei diesen Materialien unterschiedliche Varianten, wie zum Beispiel bei Holz mit unterschiedlichen Farben, Sichtbarkeit und Struktur der Maserungen, Glanzgrade sowie Formate für die Elemente. Bei einer stärkeren Differenzierung der Materialbeurteilung wäre das Prüfen der Wechselwirkung von unterschiedlichen Farbtemperaturen sinnvoll. Der begrenzte Leuchtdichtumfang der Projektion ist speziell bei Metall schwierig, bei der negative Aspekte wie Reflexionsblendung nicht adäquat darstellbar sind. Bei der Reliabilitätsprüfung ergaben sich teilweise ungünstige Cronbachs Alpha Werte. Einige Indizes verfügten nicht über Normalverteilungen, die bei einer Generalisierung berücksichtigt werden sollten.

Tabelle 17: E03: Ergebnisübersicht Lichtspektrum

Index	Richtung	Beleuchtung
Preis	Negativ (billig)	- Farbige statt weiße Lichtszene
Stil	Positiv (modern)	- Farbige statt weiße Lichtszene
Temperament	Positiv	- Farbige statt weiße Lichtszene
Kompetenz	Negativ	- Farbige statt weiße Lichtszene
Natürlichkeit	Negativ	- Farbige statt weiße Lichtszene

5.4.4 E04: Farbige Beleuchtung

Zur Einschätzung, welche Wirkung von farbiger Beleuchtung auf das Erscheinungsbild eines Raumes ausgeht, wurden sieben Farben in zwei Sättigungsstufen neben Weiß als neutralem Ausgangspunkt getestet. Die unabhängige Variable Lichtspektrum deckte die Grundfarben Rot, Grün, Blau, sowie die Sekundärfarben Cyan, Magenta und Gelb ab. Zusätzlich wurde Orange berücksichtigt. Die Sättigung als zweite unabhängige Variable wurde mit 100% und 50% in das Experiment einbezogen. Die Probanden bewerteten das Licht sowie das Erscheinungsbild als abhängige Variable (Tabelle 18). Der farbige beleuchtete Raum verfügte durch eine weiß akzentuierte Stele über eine farbneutrale Referenzfläche.

Tabelle 18: E04 Übersicht Variablen

Unabhängige Variablen	Abhängige Variablen
- Lichtspektrum: Rot, Grün, Blau, Cyan, Magenta, Gelb, Orange, Weiß - Sättigung: 100%, 50%	- Licht: Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur, Farbigkeit - Soziales Milieu: Preis, Stil - Markenpersönlichkeit: Temperament, Kompetenz, Attraktivität, Natürlichkeit

Hypothesen

Empfindung von Licht und Erscheinungsbild:

E04_H1.1: Eine stärkere Farbigkeit erreicht höhere Werte bei den Merkmalen (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

Lichtspektrum und Erscheinungsbild:
















E04_H1.2: Farbige Lichtszenen erreichen höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zur weißen Lichtszene.

E04_H1.3: Unterschiedlich farbige Lichtszenen können zu signifikanten Unterschieden führen bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

E04_H1.4: Warme Farbtöne erreichen höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zu kalten Farbtönen.

Gestaltung von Raum und Beleuchtung

Für das bereits in den vorigen Versuchen verwendete Lichtlabor wurden sieben Farben für den Versuch ausgewählt, um die verschiedenen Punkte in einem Farbkreis abzudecken: Die Farben Rot, Grün und Blau als Primärfarben der additiven Farbmischung, die Mischfarben Cyan, Magenta und Gelb sowie Orange. Damit sind die wesentlichen Farben im Farbkreis von Itten abgedeckt (Itten 1974). Da in der Natur, wie auch in der Architektur, häufig nicht die reinen gesättigten Farben auftreten, wurde der Versuch mit zwei Sättigungsstufen vorgenommen: 100% und 50% (Abbildung 14). Für das Experiment wurde die Stele mit weißem Licht akzentuiert, um für den Raum eine neutrale Referenzfläche zu erhalten. Die Stirnwand des Lichtlabors diente zur farbigen Beleuchtung mit Wandflutern. Die zwei Strahler verfügten über warmweiße LED Module mit 3200K. Die LED Wandfluter basierten auf der RGBW-Technik, bei der sich rote, grüne, blaue und weiße LED-Chips auf der Platine befinden und damit farbiges Licht sowie weißes Licht mit guter Farbwiedergabe entstehen kann. Die Programmierung der Farbeinstellungen erfolgte über die entsprechenden RGB-Werte in der Software zur Lichtsteuerungsanlage.

Sättigung 100%	Sättigung 50%
 L1 Rot (R255)	 L9
 L2 Grün (G255)	 L10
 L3 Blau (B255)	 L11
 L4 Cyan (G255, B255)	 L12
 L5 Magenta (R255, B255)	 L13
 L6 Gelb (R255, G255)	 L14
 L7 Orange (R255, G165)	 L15
 L8 Weiß (R255, G255, B255)	



Beleuchtungssituation

Abbildung 14: E04 Lichtszenen: Farben und Beleuchtungssituation

Ablauf

Der Versuch für farbige Beleuchtung wurde im Lichtlabor durchgeführt, um Probleme bei der Farbkalibrierung am Bildschirm oder bei dem Videoprojektor zu vermeiden. Die Bewertung der 15 Lichtszenen erfolgte in zwei Gruppen (jeweils $n = 16$), um eine akzeptable Umfragedauer zu erhalten. Weiß diente am Anfang jeweils als Referenzszenen, sodass jede Gruppe acht Lichtszenen bewertete und gesättigte und pastellige Lichtszenen jeweils bei jeder Gruppe auftraten. Tabelle 190 führt nähere Angaben zu den Teilnehmern des Experimentes auf.

Theoretische Folgerungen

Der Versuch arbeitete mit einer größeren Anzahl an farbigen Beleuchtungsvarianten als zahlreiche andere Studien, die beispielsweise nur zwei Farben gegenüberstellen wie Blau und Rot (Plitnick, M. Figueiro, Wood & M. Rea 2010; Laufer, Lang, Izso & Nemeth 2009). Die Einbeziehung von gesättigten wie auch pastelligen Farben zeigt dadurch eine höhere Praxisnähe auf als Experimente, die nur auf wenige Farben prüfen.

Praktische Folgerungen

Der Vergleich von farbiger und weißer Beleuchtung führt nicht bei allen 14 Farbvarianten zu signifikanten Unterschieden bei der Bewertung des Erscheinungsbildes. Der Wechsel von weißer zu farbiger Beleuchtung kann sowohl zu einer Erhöhung von Indizes zum Erscheinungsbild führen wie auch zur Senkung und erfordert in der Planung eine entsprechende Berücksichtigung. Bei dem Index Preis liegt der Wert niedriger bei gesättigtem Grün oder Gelb im Vergleich zur weißen Beleuchtung. In Hinblick auf den Index Stil erzeugt gesättigtes Rot, Blau, Magenta oder pastelliges Grün einen höheren Wert im Sinne von Modernität im Vergleich zur weißen Beleuchtung. Die Farben Orange in gesättigter oder pasteller Art erzielen einen niedrigen Wert für Stil. Das bedeutet einen weniger modernen Eindruck als bei der weißen Lichtszene. Bei Temperament erreicht pastelliges Magenta einen höheren Wert als die farblose Beleuchtung. Der Eindruck von Kompetenz lässt bei weißer Beleuchtung einen höheren Wert entstehen als bei gesättigtem Rot, Grün, Blau oder Magenta. Für einen höheren Wert bei Attraktivität lässt sich gesättigtes Magenta statt weißer Beleuchtung einsetzen. Die Farbe Grün hat jedoch einen niedrigeren Wert für Attraktivität zur Folge in Relation zur weißen Lichtszene. Bei dem Erscheinungsbild für Natürlichkeit tritt bei den pastelligen Farben Cyan, Orange, Gelb oder gesättigtes Orange ein höherer Wert als bei weißer Beleuchtung auf. Mit den gesättigten Farben Rot oder Magenta entsteht jedoch ein wesentlich geringerer Eindruck für Natürlichkeit im Vergleich zur weißen Lichtszene. In Hinblick auf Unterschiede bei der Bewertung des Erscheinungsbildes von warmen Lichtszenen im Vergleich zu kalten lassen sich keine signifikanten Differenzen feststellen.

Die Verwendung von farbigem Licht in der Praxis wird problematisch, wenn gleichzeitig eine hohe Farbwiedergabequalität gefordert ist. Eine gestalterische Option in diesen Fällen besteht in der Beleuchtung relevanter Zonen mit Lichtquellen, die einen hohen Farbwiedergabeindex aufweisen und der Anwendung farbiger Beleuchtung für den Hintergrund, bei dem aus Aspekten der Inszenierung eine hohe Farbwiedergabequalität nicht erforderlich ist.

Einschränkungen

Der Versuch fand ausschließlich in einem Raum mit weißen Wänden statt, sodass die Übertragung auf andere Materialfarben nicht ohne weiteres erfolgen sollte. Aus technischer Sicht lässt sich anmerken, dass der Farbton für die Beleuchtung sowie die Sättigung sich zwar präzise über die RGB-Werte in der Lichtsteuerungsanlage einstellen ließen, dennoch ist damit nicht unmittelbar gewährleistet, dass bei der Reduzierung der Sättigung das Lichtspektrum relativ unverändert bleibt, wie dies die Abbildung 80 bei Gelb und Orange zeigt. Durch Algorithmen im Betriebsgerät kann sich das Lichtspektrum trotz gleichem Eingangssignal bei variierender Sättigung unterschiedlich zusammensetzen. Bei der Analyse der Reliabilität zeigt sich, dass bei einigen Lichtszenen und Indexwerten der Cronbachs-Alpha-Wert nicht im optimalen Bereich lag sowie Normalverteilungen nicht überall gegeben waren. Die Stichprobengröße liegt bei dem Experiment im unteren Bereich und sollte für weitere differenziertere Studien in einem größeren Umfang gewählt werden, um eine höhere Signifikanz zu ermöglichen.

5.4.5 E05: Dynamische Beleuchtung

Zur Beurteilung, inwiefern eine Änderung aus dem Einsatz von dynamischer Beleuchtung resultiert, wurden Lichtszenen in zwei Stufen, langsam und schnell, erprobt. Das Experiment gliederte sich in zwei Teilstudien, bei der die Dynamik als unabhängige Variable mit farbigen Lichtsequenzen oder dynamischen Goboprojektionen in den Versuch einging. Die Beleuchtungsarten als zweite unabhängige Variable basierten auf Lichtszenen in Blau, einmal mit pastelliger und das andere mal mit gesättigter Variante, sowie auf eine magentafarbige Lichtszene in gesättigter Art und eine weiße Beleuchtungssituation. Die Testpersonen beurteilten die Beleuchtung sowie das Erscheinungsbild als abhängige Variable in einem neutralen Innenraum (Tabelle 19).

Tabelle 19: E05 Übersicht Variablen

Unabhängige Variablen	Abhängige Variablen
<ul style="list-style-type: none">- Lichtstärkeverteilung: Grundbeleuchtung, Akzentbeleuchtung, Wandflutung, Streiflicht, Projektion- Lichtspektrum: Weiß, Blau, Magenta- Sättigung: 100%, 75%- Dynamik: langsam, schnell	<ul style="list-style-type: none">- Licht: Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur, Farbigkeit- Soziales Milieu: Preis, Stil- Markenpersönlichkeit: Temperament, Kompetenz, Attraktivität, Natürlichkeit

Hypothesen

Lichtstärkeverteilung und Erscheinungsbild:

E05_H1.1: Schnelle Lichtszenen mit Projektionen erreichen höhere Werte für (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit als langsame.

Lichtspektrum und Erscheinungsbild:

E05_H1.2: Farbige Lichtszenen mit Projektionen erreichen höhere Wert bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zu weißen Lichtszenen.

E05_H1.3: Farbige gesättigte Lichtszenen mit Projektionen erreichen höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit als pastellige Beleuchtungskonzepte.

E05_H1.4: Schnelle farbige Lichtszenen mit dynamischem Licht erreichen höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit als langsame.

E05_H1.5: Farbige Lichtszenen mit dynamischem Licht erreichen höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit als weiße.

E05_H1.6: Schnelles dynamisches Licht mit blauen Farben erreichen höhere Wert bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit als ein schneller RGB-Verlauf.

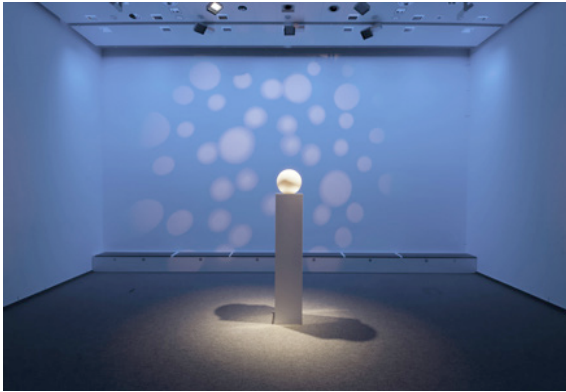
Gestaltung von Raum und Beleuchtung

Der Versuch nutzte die vertikale Beleuchtung für die farbige Beleuchtung des Raumes aus dem Experiment E04 mit den unterschiedlichen Beleuchtungsarten. Die weiße Akzentbeleuchtung der Stele bildete wieder einen neutralen Bezugspunkt. Um sowohl die Dynamik von Lichtmustern wie auch von farbigem Licht zu beurteilen, wurden jeweils entsprechende Lichtszenen für den Versuch programmiert.

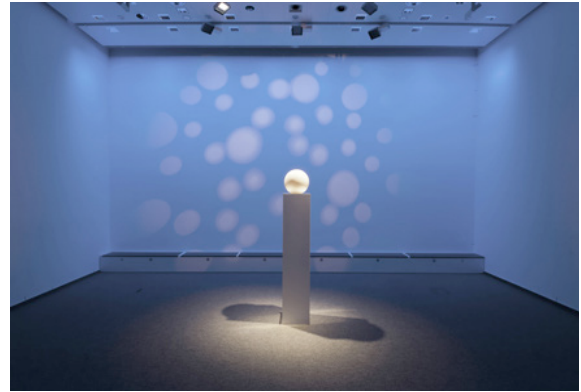
Für die Analyse zur dynamischen Goboprojektion wurde zum einen die Geschwindigkeit der Goborotation in zwei Stufen variiert und zum anderen die Wandbeleuchtung geändert mit zwei Farbvarianten, zwei Sättigungsgraden und einer unbeleuchteten Wand. Die kontinuierliche Goborotation in Uhrzeigerichtung erfolgte

in der langsamen Version mit 100 Sekunden pro Drehung, in der schnellen mit 10 Sekunden. Als Farbvarianten für die Rückwand wurden aus vorigen Experimenten die Farben Blau und Magenta aufgegriffen. Die Farbe Blau wurde in der gesättigten Version mit 100% getestet und in der pastelligen Variante mit 75% Sättigung. Für eine farbneutrale Version wurde das Experiment ebenfalls mit einer unbeleuchteten Rückwand durchgeführt. Aus der Multiplikation der vier Rückwandbeleuchtungen und den zwei Geschwindigkeiten für die Gaborotation ergaben sich acht verschiedene Lichtszenen.

Der Test der Farbsequenzen erfolgte ebenfalls mit zwei Geschwindigkeiten. Desgleichen wurden verschiedene Farb- sowie Sättigungsvarianten erstellt. Blau diente wiederum als Grundfarbe. Die dynamische Sequenz bestand aus einer Endlosschleife mit Blau und Übergängen zu den beiden Nachbarfarben Cyan und Magenta mit einer Farbwinkeldifferenz von jeweils 60° , sodass eine Abfolge entstand von Blau, Cyan, Blau, Magenta. Das Experiment testete zudem die Sequenz in einer pastelligen Version mit 75% Sättigung. Die langsame Farbsequenz erfolgte mit 60 Sekunden, die schnelle mit 20 Sekunden. In der Veranstaltungsbeleuchtung erfolgt Farbdynamik zwar häufig mit schnelleren und harten Übergängen, mit der 20 Sekunden Version liegt jedoch eine Versuchssituation vor, die eher einem architektonischen Umfeld entspricht. Da in Lichtsteuerungsprogrammen die Standardeinstellung zur farbigen Beleuchtung häufig mit RGB angeboten wird, wurde außerdem eine schnelle Sequenz mit Rot, Grün und Blau mit 100% Sättigung getestet. Zur Differenzierung der farbigen Lichtsequenzen fand der Versuch mit drei statischen weißen Lichtszenen statt, die im Versuchsablauf zwischen den dynamischen Szenen eingefügt wurden: Horizontale Allgemeinbeleuchtung, Wandflutung sowie Streiflicht auf der Wand hinter der Stele (Abbildung 15).



L1 Projektion langsam, Wandflutung blau pastell



L2 Projektion schnell, Wandflutung blau pastell



L3 Projektion langsam, Wandflutung blau gesättigt



L4 Projektion schnell, Wandflutung blau gesättigt



L5 Projektion langsam, Wandflutung magenta gesättigt



L6 Projektion schnell, Wandflutung magenta gesättigt



L7 Projektion langsam



L8 Projektion schnell



L9 Wandflutung, Blau pastell +/- 60° langsam



L10 Wandflutung, Blau pastell +/- 60° schnell



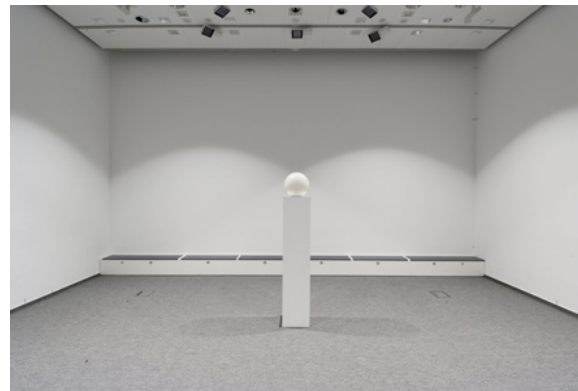
L11 Wandflutung, Blau gesättigt +/- 60° langsam



L12 Wandflutung, Blau gesättigt +/- 60° schnell



L13 Wandflutung, Rot-Grün-Blau gesättigt schnell



L14 Horizontale Allgemeinbeleuchtung, statisch



L15 Vertikale Beleuchtung, statisch



L16 Akzentbeleuchtung und Streiflicht, statisch

Abbildung 15: E05 Lichtszenen

Ablauf

Das Experiment setzte sich aus zwei einzelnen Untersuchungen zusammen. Das erste Experiment richtete sich auf dynamische Lichtmuster mit acht Lichtszenen, und das zweite hatte dynamisches farbiges Licht sowie statische Szenen mit ebenfalls acht Lichtszenen zum Inhalt. Die Lichtszenen wurden entsprechend auf zwei Gruppen (Gruppe 1: n = 14; Gruppe 2: n = 20) aufgeteilt. Der Versuchsablauf erfolgte in gleicher Form wie die früheren Experimente im Lichtlabor. Details zu den Probanden führt Tabelle 190 auf.

Theoretische Folgerungen

Der Versuch stellte einen wichtigen Schritt in eine neue Richtung dar, indem die Dynamik von Licht nicht in den Kontext des circadianen Rhythmus gestellt wurde, sondern auf das Erscheinungsbild eines Raumes bezogen wird. Bei den Vergleichen aller Goboprojektionen traten keine signifikanten Unterscheidungen auf. In Hinblick auf die Dynamik von farbigem Licht ergab sich nur in einem Aspekt ein signifikanter Kontrast bei den unterschiedlichen Geschwindigkeiten. Der Vergleich weißer und farbiger Lichtszenen wurde bei der Farbdynamik signifikant, aber nicht bei der Goboprojektion. Auffällig waren bei der Farbdynamik die Unterschiede zwischen den zwei unterschiedlichen gesättigten Varianten mit blauen Farben im Gegensatz zu dem RGB-Verlauf.

Praktische Folgerungen

Der Wechsel von statischen weißen Lichtszenen zu farbigen Lichtsequenzen ruft einen stärkeren Eindruck von Attraktivität und Natürlichkeit für die getesteten Lichtszenen hervor (Tabelle 20). Die Bedeutung des Lichtspektrums als Gestaltungsvariable für Dynamik fällt insbesondere bei der Gegenüberstellung von blauen Farben mit RGB auf, bei denen die blauen Farben einen höheren Wert für Preis, Temperament und Kompetenz erreichten. Zur stärkeren Differenzierung des Erscheinungsbildes mittels Goboprojektionen wären größere Gegensätze bei den Geschwindigkeiten denkbar, da die im Experiment eingesetzten Goborotationen keine signifikanten Unterschiede entstehen ließen.

Einschränkungen

Das Experiment setzte nur zwei Geschwindigkeiten für die Bewertung ein. Eine differenziertere Betrachtung der Dynamik für zukünftige Studien würde mehr Abstufungen und größere Differenzierungen zwischen schnell und langsam einbeziehen. Die Geschwindigkeiten für Projektionen und Farbsequenzen sind zwar im Veranstaltungsbe- reich häufig höher und könnten mitunter signifikante Differenzierungen hervorrufen, jedoch sollte die Dynamik in diesem Versuch eher der Architektur als einer Veranstaltungsbühne entsprechen. Zudem sind in der Praxis für Bildprojektion unterschiedliche Motive vorhanden sowie eine andere Selektion von Farben für Lichtsequenzen. Vertiefende Studien könnten zusätzlich eine längere Aufenthaltsdauer in Räumen mit dynamischem Licht analysieren sowie die Kombination mit Tätigkeiten wie Arbeiten oder Einkaufen, die nicht zum Fokus dieser Studie gehörten. Die Reliabilität der Indizes fiel unterschiedlich aus und sollte bei der Gesamtbewertung berücksichtigt werden.

Tabelle 20: E05: Ergebnisübersicht Lichtspektrum und Dynamik

Index	Richtung	Beleuchtung
Preis	Positiv (hochwertig)	- Schnelle blaue Lichtsequenz statt schnelle RGB Lichtsequenz
Temperament	Positiv	- Schnelle blaue Lichtsequenz statt schnelle RGB Lichtsequenz - Schnelle farbige Lichtsequenz statt langsame farbige Lichtsequenz
Kompetenz	Positiv	- Schnelle blaue Lichtsequenz statt schnelle RGB Lichtsequenz
Attraktivität	Positiv	- Farbige Lichtsequenz statt weiße Lichtsequenz
Natürlichkeit	Positiv	- Farbige Lichtsequenz statt weiße Lichtszenen

5.5 Experimente in Innenräumen mit unterschiedlicher Nutzung

Im Vergleich zu dem neutralen Lichtlabor zeichnen sich die Situationen für den Innenraum durch eine größere Nähe zur Realität aus. Die unterschiedlichen Nutzungen, Möblierungen wie auch Materialien weisen einen direkteren Bezug zum Alltag auf. Exemplarisch werden einige Bereiche ausgewählt: Mode, Gastronomie, Veranstaltungsräume sowie ein Verkaufsraum für Autos (Abbildung 16).

Der Einkauf von Kleidung deckt einerseits den Basisbedarf von Textilien für unterschiedliche Jahreszeiten ab, andererseits kommuniziert die Bekleidung auch eine Identität und ist je nach Marke ebenfalls ein Ausdruck von Luxus. Schlosser (Schlosser 1998) argumentiert, dass Produkte mit einer sozialen Orientierung, die in einer prestigeträchtigen Atmosphäre gezeigt werden, eine höhere Einkaufsabsicht erzielen. Untersuchungen im Bereich des Einkaufsverhaltens im Modesektor zeigen, dass das Kundenverhalten unterscheidet, ob Personen sich nach dem Nützlichkeitsprinzip verhalten oder hedonistisch ausgerichtet sind (M. Kang, Sklar & Johnson 2011; J. Kang & Park-Poaps 2010). Bei Personen, denen die symbolische Bedeutung von Kleidung wichtig ist, könnte auch das Interieur über die Beleuchtung einen Beitrag leisten, um ein bestimmtes Erscheinungsbild zu erleben. Die Gastronomie repräsentiert hingegen einen Raum, der eine längere Verweildauer hat. Veranstaltungsräume illustrieren verschiedene Nutzungen mit unterschiedlichem Anspruch an Inszenierung. Mit dem Verkaufsraum für Autos berücksichtigt die Studie ein Segment, in dem Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung bereits recht früh zum Einsatz kamen. Die statistischen Berechnungen mit den Ergebnissen befinden sich jeweils im Anhang.



E06: Modegeschäft - Beleuchtungsarten



E07: Modegeschäft – Beleuchtungsarten und Preiswahrnehmung



E08: Modegeschäft - Einrichtungsvarianten



E09: Kaufhaus



E10: Gastronomie



E11: Auditorium



E12: Multifunktionsraum



E13: Autohaus

Abbildung 16: Übersicht Experimente Innenraum mit unterschiedlicher Nutzung

5.5.1 E06: Modegeschäft - Beleuchtungsarten

Das Experiment mit acht verschiedenen Beleuchtungssituationen in einem Modegeschäft analysierte den Einfluss von Licht als unabhängige Variable auf die Atmosphäre und das Markenerscheinungsbild als abhängige Variable (Tabelle 21). Dafür wurden bei einem unveränderten Interieur die Helligkeit, der Kontrast, die Farbtemperatur und das Lichtspektrum variiert. Neben der Wirkung auf das Erscheinungsbild war von lichtplanerischem Interesse, ob die Sichtbarkeit der Leuchten einen signifikanten Einfluss auf das Erscheinungsbild hat. Daher kamen Lichtszenen mit sichtbaren und mit wegretuschierten Leuchten bei gleicher Lichtwirkung im Raum zum Einsatz. Zudem war angestrebt, einen internationalen Vergleich bei der Bewertung des Erscheinungsbildes zu erhalten. Die Bewertung von Licht und Erscheinungsbild erfolgte bei diesem Experiment an Hand des semantischen Differenzials. Diese Studie wurde in einer kürzeren Form im Journal „Lighting Research and Technology“ publiziert (Schielke 2010a).

Tabelle 21: E06 Übersicht Variablen

Unabhängige Variablen	Abhängige Variablen
- Lichtstärkeverteilung: Grundbeleuchtung, Akzentbeleuchtung, Wandflutung, Uplights, dekorative Leuchten	- Licht: Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur, Farbigkeit
- Lichtspektrum: Weiß, Rot, Blau, Magenta	- Soziales Milieu: Preis, Stil
- Farbtemperatur: warm, kalt	- Allgemeines Erscheinungsbild: Attraktivität, Dramatik, Uniformität, Natürlichkeit, Unauffälligkeit
- Leuchten: Sichtbar, wegretuschiert	

Hypothesen

Empfindung von Licht und Erscheinungsbild:

E06_H1.1: Eine höhere Helligkeit erreicht höhere Werte bei den Merkmalen (a) Preis, (b) Stil, (c) Attraktivität und (d) Natürlichkeit.

E06_H1.2: Ein höherer Kontrast erreicht höhere Werte bei den Merkmalen (a) Preis, (b) Stil, (c) Attraktivität und (d) Natürlichkeit.

E06_H1.3: Eine höhere Farbtemperatur erreicht höhere Werte bei den Merkmalen (a) Preis, (b) Stil, (c) Attraktivität und (d) Natürlichkeit.

Lichtspektrum und Erscheinungsbild:

E06_H1.4: Farbige Lichtszenen erreichen höhere Werte bei (a) Attraktivität, (b) Dramatik, (c) Uniformität, (d) Natürlichkeit, (e) Stil, (f) Preis und (g) Unauffälligkeit im Vergleich zu weißen Lichtszenen.

Validität:

E06_H2.1: Bei der Wahrnehmung von Licht und Erscheinungsbild existieren Unterschiede zwischen Situationen mit (a) sichtbaren und (b) wegretuschierten Leuchten bei gleicher Lichtwirkung.

E06_H2.2: Bei der Bewertung von Licht und Erscheinungsbild bestehen Unterschiede bei einem internationalen Vergleich für die Merkmale (a) Helligkeit, (b) Kontrast, (c) Farbtemperatur, (d) Stil und (f) Preis.

Gestaltung von Raum und Beleuchtung

Möbel sowie Kleidungsobjekte befanden sich in einem Verkaufsraum mit einer Größe von etwa 10m x 10m x 3,5m. Dieser längliche rechteckige Grundriss stellt eine sehr gebräuchliche Form für Geschäfte dar (Pracht 2001). Das Schaufenster sowie ein Dekorationsspunkt im Hintergrund enthielten Schaufensterfiguren, um einen Anhaltspunkt für die Raumgröße zu vermitteln. Die Inneneinrichtung mit Regalen, Tischen und Warenträgern hatte eine klare Struktur mit einer mittigen Hauptachse. Die Möbel wurden ergänzt um verschiedenfarbige Bekleidungsobjekte in vereinfachter Darstellung. Da die Grundstruktur des Interieurs der allgemeinen Grundrissanordnung von Boutiquen ent-

sprach, bot diese Situation eine gute Grundlage für Verallgemeinerungen. Denkbar wäre dieser Aufbau auch für Shop-in-Shop Konzepte wie in größeren Warenhäusern (Jerath & Zhang 2010). Als Betrachterstandpunkt wurde der Blick von außen durch das Schaufenster in das Geschäft mit einer Zentralperspektive gewählt. Dieser Blickwinkel entspricht der Situation, wenn Passanten an einem Geschäft vorübergehen und am Eingang stehen bleiben.

In das Experiment wurden acht Lichtszenen aufgenommen, um eine breite Vielfalt an Beleuchtungssituationen abzudecken. Die Varianz der Lichtszenen umfasste die Parameter diffuses und gerichtetes Licht, Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur und Lichtspektrum. Die Auswahl der Lichtszenen leitete sich zum einen von Projekten aus der Praxis ab und zum anderen aus der Selektion von fiktiven, aber durchaus in der Praxis möglichen Kombinationen. Die Lichtszene L1 ist charakterisiert durch eine horizontale Allgemeinbeleuchtung mit diffusem Licht im Vergleich zu L2, der ein gerichtetes Licht mit Lichtkegelanschnitten an der Wand zu eigen ist. L8 erzeugt eine noch stärkere Aufhellung der Wände. Den kühlen Lichtfarben der Situationen L1, L2 und L8 stehen L4 und L6 gegenüber, die über ein warmtoniges Licht für die Akzentbeleuchtung verfügten. Die fünf weißen Lichtszenen stehen im Kontrast zu den drei farbigen Lichtszenen. Pastellige rosa und blaue Lichtfarben kennzeichnen L3 im Vergleich zu dem einfarbigen roten Konzept von L5. L7 dokumentiert eine sehr dunkle Lichtlösung mit dekorativem magentafarbigem Licht. Als Montagearten für die Beleuchtung kamen Einbauleuchten, Leuchten für Stromschienen, Pendelleuchten, Wandaufbauleuchten sowie hinterleuchtete Flächen zur Verwendung (Abbildung 17).



L1a Horizontale Allgemeinbeleuchtung und Akzentbeleuchtung



L2a Horizontale Allgemeinbeleuchtung mit Aufhellung der Wände und Akzentbeleuchtung



L3a Farbige Beleuchtung und Akzentbeleuchtung



L4a Akzentbeleuchtung



L5a Farbige Beleuchtung, Akzentbeleuchtung, Uplights



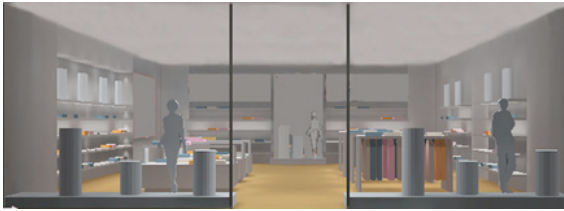
L6a Horizontale Allgemeinbeleuchtung, Wandflutung, dekorative Leuchten



L7a Farbige Beleuchtung, Akzentbeleuchtung, leuchtende Möbel



L8a Horizontale Allgemeinbeleuchtung



L1b Horizontale Allgemeinbeleuchtung und Akzentbeleuchtung



L2b Horizontale Allgemeinbeleuchtung mit Aufhellung der Wände und Akzentbeleuchtung



L3b Farbige Beleuchtung und Akzentbeleuchtung



L4b Akzentbeleuchtung



L5b Farbige Beleuchtung, Akzentbeleuchtung, Uplights



L6b Horizontale Allgemeinbeleuchtung, Wandflutung, dekorative Leuchten



L7b Farbige Beleuchtung, Akzentbeleuchtung, leuchtende Möbel



L8b Horizontale Allgemeinbeleuchtung

Abbildung 17: E06 Lichtszenen
Simulation mit sichtbaren Leuchten (a) und wegretuschierten Leuchten (b)

Ablauf

Das Experiment erfolgte in zwei Phasen: Zunächst wurde ein Vergleich getestet von den Räumen mit sichtbaren Leuchten ($n = 18$) und mit unsichtbaren Leuchten ($n = 22$) bei gleicher Lichtwirkung. Für eine Generalisierung der Ergebnisse wurde die Gestaltung der Leuchte als Variable aus dem weiteren Experiment herausgenommen. In einem zweiten Schritt dienten die Lichtszenen mit den unsichtbaren Leuchten als Grundlage für die internationale Umfrage ($n = 99$), um zu prüfen, ob der kulturelle Kontext zu einem veränderten Eindruck des Erscheinungsbildes führt. Da eine Feldstudie sehr aufwendig gewesen wäre und mit der internationalen Ausrichtung mehrere Standorte für die Probanden erfordert hätte, wurden Lichtsimulationen für das Experiment verwendet. Die Simulationen wurden auf Basis der Software Dialux erstellt und gegebenenfalls durch ein Bildbearbeitungsprogramm wie Photoshop optimiert. Über ein Bildbearbeitungsprogramm erfolgte ebenfalls die Retusche der Leuchten, um die Ansicht der Leuchten aus dem ersten Telexperiment herauszunehmen. Die Erfassung der subjektiven Reaktionen fand mit einem semantischen Differenzial statt. Bewusst wurde die Umfrage auf wenige Dimensionen reduziert, um klarere Beziehungen zu erhalten (Houser

& Tiller 2003). Die Einbeziehung der Methode von Bildpaarvergleichen wurde nicht berücksichtigt. Dies hätte für die Probanden einen hohen Zeitaufwand bedeutet, wenn gleich dieser Ansatz hätte helfen können, die systembedingten Beschränkungen des semantischen Differenzials, bedingt durch die Möglichkeit des inkonsistenten Gebrauchs durch die Teilnehmer, zu reduzieren und die relevanten Dimensionen besser zu analysieren. Die Lichtwahrnehmung als abhängige Variable wurde durch folgende Paare erfasst: „bright - dark“, „high-contrast lighting – diffuse lighting“, „cold – warm“. Das Paar „attractive – unattractive“ deckte den emotionalen Eindruck im Sinne einer affektiven Bewertung ab. Attributive Komponenten wurden bewertet mit „natural - technical“, „dramatic - relaxed“, „uniform - differentiated“ sowie „unobtrusive – expressive“. Das Markenerscheinungsbild konzentrierte sich auf von den sozialen Milieus genutzten Skalen von Stil und Preis: „traditional – modern“ sowie „low budget – high class“. Das semantische Differenzial enthielt an den Enden jeweils die Beschriftung „very much“, die Mitte wurde mit „neutral“ gekennzeichnet.

Auf Grund der internationalen Ausrichtung wurden beide Experimente für eine bessere Vergleichbarkeit als Online-Umfrage realisiert. Die Online Umfrage enthielt eine kurze Aufgabenbeschreibung ohne das Ziel der Studie zu benennen. Die acht Lichtszenen (800x294px) mit den Wortpaaren für die semantischen Differenziale befanden sich jeweils auf einer separaten Seite. Die Reihenfolge der Wortpaare wurde bei den verschiedenen Lichtszenen nach einem Zufallsprinzip geändert, um Wiederholungseffekte zu vermeiden. Die letzte Seite enthielt die Fragen zu den persönlichen Angaben zu Alter, Geschlecht und Ort. Im Gegensatz zu dem ersten Telexperiment mit den zwei deutschen Probandengruppe für Simulationen mit Leuchten (n = 18) und mit wegetuschierten Leuchten (n = 22), hatte die zweite Gruppe (n = 99) eine internationale Zusammensetzung mit Europa (n = 25), Amerika (n = 20), Mittlerer Osten - Afrika (n = 26) und Asien (n = 17). Für eine homogene Gruppenstruktur wurden Studierende aus dem Bereich der Gestaltung für die Umfrage eingeladen. Weitere Personenangaben zu den Teilnehmern befinden sich in der Tabelle 190.

Theoretische Folgerungen

Die Studie stellt einen ersten Schritt für die Verknüpfung von Beleuchtung und Erscheinungsbild für das Segment von Modegeschäften dar. Ein signifikantes Modell zur Voraussage des Erscheinungsbildes auf Grund der subjektiven Bewertung von Licht zu entwickeln, ließ sich nicht realisieren. Eine Schwierigkeit für ein kausales Modell lag darin, dass bei der Beschränkung auf acht Lichtszenen die verschiedenen Beleuchtungsvariablen nicht systematisch in verschiedenen Abstufungen und gleichzeitig in Kombination getestet werden konnten. Vergleicht man weiße und farbige Beleuchtung, so wird deutlich, dass sich signifikante Unterschiede im Erscheinungsbild ergeben. Der Test zur Sichtbarkeit der Leuchten gibt einen Hinweis darauf, dass die Gestaltung der Leuchten bei einer gesamten Perspektive eines Raumes keinen wesentlichen Unterschied ausmacht. Demzufolge wird in den weiteren Studien nicht auf die Leuchte als Gestaltungsdetail eingegangen. Mit der internationalen Umfrage liegt ein erster Schritt vor, um die Wahrnehmung von Licht und die Bewertung des Erscheinungsbildes in einem interkulturellen Kontext zu diskutieren.

Da Beurteilungen in Hinblick auf Ästhetik und Erscheinungsbild auch abhängig von Personenmerkmalen sein könnten und somit eine Verallgemeinerung der Ergebnisse beeinträchtigen könnten, gilt es, diesen Faktor nicht unberücksichtigt zu lassen. Der Forschungsbericht der Universität Dresden (Haase, Hürig, Lense & Sillack 2010) bietet hierfür wertvolle Hinweise. Die Gruppe analysierte für Lichtsimulationen von einem Ladengeschäft mit gleicher Inneneinrichtung wie bei diesem Experiment, dass die folgenden sechs Einflussvariablen keine signifikanten Unterschiede in den Gefallensurteilen der Lichtszenen verursachen: Grad der Extroversion, Stimmungslage

zum Zeitpunkt der Untersuchung, Interesse an Architektur, künstlerisches Interesse, Vertrautheit mit Einkaufswelten sowie Konsumorientierung. Die Autoren sprechen ihrer Arbeit zwar einen explorativen Charakter zu, da einige Aspekte wie die Stichprobengröße ($n = 100$), die ausschließliche Besetzung der Probanden mit Psychologiestudenten sowie einige weitere Faktoren eine Generalisierung problematisch erscheinen lassen. Jedoch liegt mit dieser Arbeit ein erster Anhaltspunkt hinsichtlich personeller Einflussfaktoren für ein Gefallensurteil von Ladenbeleuchtungen vor.

Praktische Folgerungen

Mit Blick auf die Planungspraxis liefert die Untersuchung einen Anhaltspunkt dafür, dass der Gestaltung der Leuchte keine primäre Bedeutung bei dem Gesamteindruck eines Raumes zufällt, da die Darstellungen mit sichtbaren und wegretuschierten Leuchten bei gleicher Lichtwirkung eine ähnliche Bewertung zur Folge hatten. Durch den Einsatz farbiger Beleuchtung lässt sich das Erscheinungsbild eines Modegeschäftes weniger natürlich aber moderner gestalten im Vergleich zu weißen Lichtszenen. Die Ergebnisse der internationalen Umfrage eröffnen Unternehmen die Möglichkeit, mit einer weltweit einheitlichen Lichtgestaltung global ein gleichförmiges Erscheinungsbild zu erzielen, da die Bewertung der verschiedenen Kulturgruppen keine wesentlichen Unterschiede aufzeigte und nur hinsichtlich des Kontrasteindrucks bei Deutschland und Amerika eine signifikante Differenz auftrat.

Einschränkungen

Der Versuch geht von einer Innenraumgestaltung für ein Modegeschäft aus und stellt damit eine Einschränkung dar in Bezug auf die Vielzahl unterschiedlicher Interieurs in der Praxis. Dieser Aspekt wird daher im Experiment E08 näher untersucht. Ebenso stellt die Selektion von acht Lichtszenen und der farbigen Beleuchtung nur einen kleinen Ausschnitt der vielfältigen Lichtplanungen für Modegeschäfte im realen Umfeld dar. Bei dem frühen Versuch zum Erscheinungsbild von Innenraumbeispielen kam bei diesem Modegeschäft nur das Modell von sozialen Milieus (U. Becker & Nowak 1982) zur Verwendung und nicht das differenziertere Modell zur Markenpersönlichkeit von Raffelt (Raffelt 2012). Bei der Diskussion zur Sichtbarkeit der Leuchten sollte bedacht werden, dass dieses Experiment eine Gesamtperspektive des Raumes nutzte und die Bewegung durch den Raum unberücksichtigt ließ. Bei dem Gang durch das Geschäft können die Leuchten perspektivisch einen größeren Raum im Sehfeld einnehmen und entsprechend eine größere Rolle erhalten. Eine höhere Probandenanzahl bei der interkulturellen Analyse würde die Validität des Versuches erhöhen.

5.5.2 E07: Modegeschäft - Beleuchtungsarten und Preiswahrnehmung

Außer auf die Frage nach der Auswirkung von Licht auf die Atmosphäre richtete sich diese Studie auf die Wahrnehmung von Preis und Qualität sowie auf die Einkaufsabsicht in einem Modegeschäft. Dazu wurden der Raum und das Interieur aus dem vorangegangenen Experiment aufgegriffen und als unabhängige Variablen die Anzahl der Lichtkegel und die Helligkeit gewählt. In einer zweiten Stufe dienten Farbe und Sättigung als unabhängige Variablen. Die abhängigen Variablen umfassten Freude, Preisniveau-wahrnehmung, Qualitätseindruck und Einkaufsabsicht (Tabelle 22). Das Experiment erfolgte in Kooperation mit dem Lehrgebiet für Handelsbetriebslehre an der Universität Göttingen. Es wurde auf einer Marketingkonferenz (Zielke & Schielke 2011) vorgestellt und wird hier in verkürzter Form wiedergegeben.

Tabelle 22: E07 Übersicht Variablen

Unabhängige Variablen	Abhängige Variablen
- Lichtstärkeverteilung: Grundbeleuchtung, Akzentbeleuchtung, Wandflutung, Deckenflutung	- Freude
- Lichtspektrum: Weiß, Orange, Blau	- Preisniveau-wahrnehmung
- Sättigung: 100%, 50%	- Qualitätseindruck
- Leuchtenanzahl: 100%, 50%	- Einkaufsabsicht

Hypothesen

Lichtstärkeverteilung und Erscheinungsbild:

E07_H1.1.: Eine hohe Anzahl an Lichtkegeln resultiert in (a) mehr Freude („pleasure“) und (b) bessere (nicht so teure) Preisniveau-wahrnehmung, (c) geringerer Qualitätseindruck und (d) größere Einkaufsabsicht.

E07_H1.2: Helle Lichtkegel resultieren in (a) mehr Freude und (b) bessere (nicht so teure) Preisniveau-wahrnehmung, (c) geringerer Qualitätseindruck und (d) größere Einkaufsabsicht.

E07_H1.3: Der angenommene Effekt von hellen Lichtkegeln tritt nicht auf oder wechselt sogar, wenn die Leuchten gedimmt werden.

Lichtspektrum und Erscheinungsbild:

E07_H1.4: Blaues Licht im Gegensatz zu orangem Licht resultiert in (a) mehr Freude und (b) schlechtere (teurere) Preisniveau-wahrnehmung, (c) besserer Qualitätseindruck und (d) größere Einkaufsabsicht.

E07_H1.5: Gesättigtes Licht im Vergleich zu pastelliger Beleuchtung resultiert in (a) weniger Freude und (b) bessere (nicht so teure) Preisniveau-wahrnehmung, (c) geringerer Qualitätseindruck und (d) schwächere Einkaufsabsicht.

E07_H1.6: Der angenommene Effekt von Blau im Vergleich zum orangen Licht tritt bei pastelligen Farben nicht auf.

Gestaltung von Raum und Beleuchtung

Raum, Interieur und Perspektive entsprachen der zuvor aufgeführten Studie E06 für ein Modegeschäft. Für die acht Beleuchtungssituationen kamen ausschließlich Richtstrahler als Deckeneinbauleuchten zur Verwendung, die das Schaufenster, die Regale und Tische akzentuierten. Für den ersten Versuchsteil wurde eine Lichtszene mit vielen Lichtkegeln erstellt und eine zweite mit weniger Lichtkegeln. Ein Bildbearbeitungsprogramm ermöglichte die Einstellung der Lichtszenen auf einen gleichen durchschnittlichen Helligkeitswert. Für beide Lichtszenen wurde jeweils eine um 50% gedimmte Lichtszene erstellt. Die farbigen Varianten erfolgten in Blau und Orange mit gesättigten Farben und jeweils in einer pastelligen Version (Abbildung 18).



L1 Beleuchtung indirekt



L2 Vertikale Beleuchtung



L3 Horizontale Beleuchtung



L4 Akzentbeleuchtung



L5 Differenziertes Beleuchtungskonzept,
warm ungesättigt



L6 Differenziertes Beleuchtungskonzept,
warm gesättigt



L7 Differenziertes Beleuchtungskonzept,
Leuchtenanzahl 100%, Helligkeit 50%



L8 Differenziertes Beleuchtungskonzept,
Leuchtenanzahl 100%, Helligkeit 100%



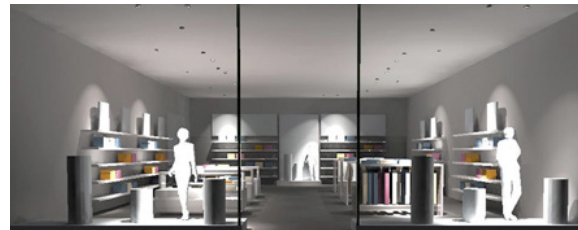
L9 Differenziertes Beleuchtungskonzept,
kalt ungesättigt



L10 Differenziertes Beleuchtungskonzept,
kalt gesättigt



L11 Differenziertes Beleuchtungskonzept,
Leuchtenanzahl 50%, Helligkeit 50%



L12 Differenziertes Beleuchtungskonzept,
Leuchtenanzahl 50%, Helligkeit 100%

Abbildung 18: E07 Lichtszenen

Ablauf

Die erste Teilstudie umfasste vier weiße Lichtszenen, und die zweite Teilstudie arbeitete mit farbig beleuchteten Räumen. Wie zuvor kamen Lichtsimulationen auf der Basis von Dialux zur Verwendung. Die nachträgliche digitale Bildbearbeitung ermöglichte, gleiche Mittelwerte bei der Helligkeit für eine bessere Vergleichbarkeit zu generieren. Ebenfalls fand eine Online-Umfrage zur Bewertung der Lichtszenen statt. Die Befragten erhielten nach einem Zufallsprinzip eine der acht Lichtszenen und beantworteten einige Fragen zu diesem Raum. Anschließend wurde eine zweite Lichtszene gezeigt, und die Probanden bewerteten die Atmosphäre, Preis- und Qualitätswahrnehmung sowie die Einkaufsabsicht für das erste Bild im Vergleich zum zweiten Bild, welches immer die gleiche Lichtszene zeigte. Als Referenz diente die Lichtszene mit den vielen Lichtkegeln bei voller Beleuchtungsstärke. Alle Variablen wurden über eine 7-Punkte-Skala erfasst. Das Referenzbild erhielt für die abhängigen Variablen den Wert 4. Mit einer Testgruppe von 338 Personen (Tabelle 190), wurde jedes Bild von 40 bis 50 Befragten beurteilt. Die Mehrheit der Befragten stammte von großen europäischen Universitäten, um eine Homogenität zwischen den Gruppen zu erhalten.

Theoretische Folgerungen

Auf theoretischer Ebene leisten die Effekte durch Helligkeit, Lichtfarbe und Sättigung einen Beitrag zur Forschung, da sie in dieser Form bisher nicht in der Forschung dokumentiert wurden. Bedeutsam sind sicherlich die Wechselwirkungen, bei denen sich die Helligkeit negativ auf die Preiswahrnehmung auswirkt, aber einen positiven Effekt auf die Einkaufsabsicht hat. Im Vergleich zur Literatur, bei der in Hinblick auf Freude häufig Blau gegenüber Orange bevorzugt wird, zeigt diese Studie eine signifikante Präferenz für Orange auf. Allgemein fällt auf, dass die Beleuchtung zu stärkeren signifikanten Unterschieden führt bei Freude, Erregung und Einkaufsabsicht im Vergleich zu den Aspekten Preis- und Qualitätseindruck.

Praktische Folgerungen

Als eine praktische Konsequenz aus dem Versuch ergibt sich die Verwendung von größerer Helligkeit, um beispielsweise günstigere Werte für Freude, Erregung und Einkaufsabsicht zu erzielen. Ein höherer Energieverbrauch sowie das Risiko mehr Blendung zu erhalten stehen dem allerdings als Nachteil gegenüber. Die positiven Effekte, die aus dem Einsatz von farbigem Licht resultieren, sollten nicht ohne weiteres auf weniger hedonistische Produktgruppen übertragen werden. Zudem bietet sich die Kombination von weißem Licht für die Warenbeleuchtung an, um keine Beeinträchtigung bei der Farbwiedergabe zu erhalten.

Einschränkungen

Eine Beschränkung des Versuches liegt in der Selektion der vier Variablen. Für zukünftige Studien empfiehlt sich, die Interaktionen zwischen Farbe und Helligkeit differenzierter aufzubauen sowie die Einbeziehung unterschiedlichen Einkaufsverhaltens zu prüfen.

5.5.3 E08: Modegeschäft - Einrichtungsvarianten

Die weitere Studie mit einem Modegeschäft untersuchte, inwiefern eine unterschiedliche Inneneinrichtung Einfluss auf das Erscheinungsbild hat. Das Experiment umfasste vier verschiedene Interieurs als unabhängige Variable, die jeweils mit den gleichen vier Beleuchtungskonzepten als zweite unabhängige Variable beleuchtet wurden (Tabelle 23). Der Versuch analysierte zusätzlich, ob eine Beziehung zwischen den Kosten für die Beleuchtungsanlage und der Preiswahrnehmung für die verschiedenen Lichtsituationen besteht. Die Auswertung des Experimentes erfolgte auf der Basis der vom Autor betreuten Master Thesis (Leudesdorff 2011) und wurde in einer kürzeren Form bei der Konferenz Experience Light (Leudesdorff & Schielke 2012) präsentiert.

Tabelle 23: E08 Übersicht Variablen

Unabhängige Variablen	Abhängige Variablen
- Lichtstärkeverteilung: Grundbeleuchtung, Akzentbeleuchtung, Wandflutung, Projektion - Interieur: No-Design, Minimalismus, Black Box, Colour	- Licht: Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur, Farbigkeit - Soziales Milieu: Preis, Stil - Markenpersönlichkeit: Temperament, Kompetenz, Attraktivität, Natürlichkeit

Hypothesen

Empfindung von Licht und Erscheinungsbild:

E08_H1.1: Eine höhere Helligkeit erreicht höhere Werte bei den Merkmalen (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

E08_H1.2: Ein höherer Kontrast erreicht höhere Werte bei den Merkmalen (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

Lichtstärkeverteilung und Erscheinungsbild:

E08_H1.3: Die allgemeine Grundbeleuchtung erzeugt signifikante Unterschiede bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zu anderen Lichtszenen.

Ökonomische Werte und Preisempfinden:

E08_H2.1: Höherer (a) Energieverbrauch oder höhere (b) Investitionskosten oder (c) Gesamtbetriebskosten resultieren in höheren Werten für das Merkmal Preis.

Gestaltung von Raum und Beleuchtung

Der Grundriss des Modegeschäfts ähnelte den beiden vorangegangenen Studien. Jedoch erhielt der Verkaufsraum zusätzlich einen Umkleidebereich im hinteren rechten Raumbereich. Die Aufteilung der Möbel erfolgte ebenfalls mit einer Hauptachse, die auf die Eingangstür zulief. Quer dazu war eine weitere Erschließungsachse vorhanden. In den vorderen zum Schaufenster orientierten Segmenten befand sich die allgemeine Warenpräsentation. In dem hinteren linken Segment lag ein Dekorationspunkt. Der Dekorationsfläche gegenüber stand die Kassenzone.

Für eine adäquate Repräsentanz verschiedener Typen und Stile von Modegeschäften hat sich Leudesdorff in ihrer Literaturrecherche auf Verkaufsräume mit nur einer Marke konzentriert und eine Kategorisierung in vier Gruppen vorgenommen: „Minimalistic / White World“, „Contemporary / Black Box“, „Low Budget / No-Design“ sowie „Colour / Concept“ (Leudesdorff 2011, P. 23).

Tabelle 24: E08 Grundtypen von Modegeschäften
Übersicht nach Leudesdorff (Leudesdorff 2011, P. 23)

Store type	Minimalistic / White World	Contemporary / Black Box	Low Budget / No-Design	Colour / Concept
Terms	clean white spacious minimal simple exclusive elegant	aesthetic dark dramtic stage-like contemporary surprise innovation	No-Design-Store ready made functional ,fast fashion fix' simple flexible	innovative colour sophisticated exuding core attributes hip fantasy

Die Lichtplanungen für das Experiment gründeten sich zunächst auf ein Lichtkonzept, das jeweils passend zu den vier Markenbildern konzipiert wurde. Leudesdorffs Analyse von Literatur und Beispielen aus der Praxis diente zur Orientierung für den Aufbau der Beleuchtung. Das Lichtkonzept wurde anschließend auf die anderen drei Inneneinrichtungen übertragen, sodass daraus eine Matrix von vier Interieurs und vier Lichtkonzepten resultierte.

Die Beleuchtung des Typs „Minimalismus“ wurde mit einer weißen Grundbeleuchtung sowie einer umlaufenden Wandflutung an den Wänden in Szene gesetzt - mit einer recht homogenen Helligkeitsverteilung im Raum. Dem Konzept entsprechend wurden Einbauleuchten in die Decke integriert, um eine reduzierte Ansicht der Leuchten zu erhalten. Das Lichtkonzept für den Typ „Black Box“, basierte auf intensiven Kontrasten durch Akzentbeleuchtung, um eine Dramaturgie aufzubauen und eine theatralische Inszenierung des Dekorationspunktes zu erzielen. Eine funktionale, sehr einfache und undifferenzierte Grundbeleuchtung mit einem einheitlichen Downlight-Raster stand für den Typus „No-Design“. Der Raum „Colour“ nutzte ebenfalls Akzentbeleuchtung, allerdings ergänzt um eine farbige Projektionsbeleuchtung. Im Vergleich zu der Situation „Black Box“, in der eine recht gleichmäßige Ausrichtung der Lichtkegel vorlag, fiel die Verteilung der Lichtkegel unregelmäßiger aus, um besser der freien Anordnung der Wandöffnungen für die Produktpräsentation zu entsprechen (Abbildung 19).



No-Design, Gruppe 1
L1 Horizontale Allgemeinbeleuchtung



L2 Vertikale Beleuchtung



L3 Akzentbeleuchtung



L4 Akzentbeleuchtung und Projektion



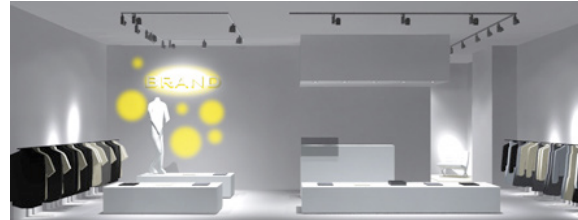
Minimalismus, Gruppe 2
L5 Horizontale Allgemeinbeleuchtung



L6 Vertikale Beleuchtung



L7 Akzentbeleuchtung



L8 Akzentbeleuchtung und Projektion



Black Box, Gruppe 2
L9 Horizontale Allgemeinbeleuchtung



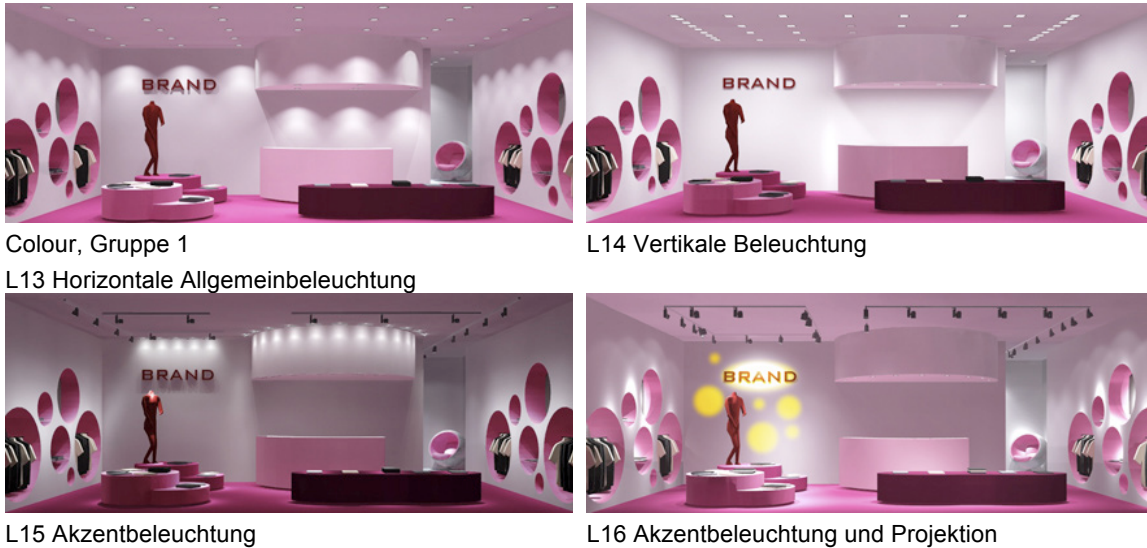
L10 Vertikale Beleuchtung



L11 Akzentbeleuchtung



L12 Akzentbeleuchtung und Projektion



Colour, Gruppe 1

L13 Horizontale Allgemeinbeleuchtung

L14 Vertikale Beleuchtung

L15 Akzentbeleuchtung

L16 Akzentbeleuchtung und Projektion

Abbildung 19: E08 Lichtszenen

Ablauf

Da für den Aufbau und die Durchführung dieses Experimentes mit vier unterschiedlichen Inneneinrichtungen und vier verschiedenen Beleuchtungssituationen ein hoher logistischer Aufwand erforderlich gewesen wäre, wurden die verschiedenen Situationen als Lichtsimulationen realisiert. Für die Renderings (800x305px) kam die Software Dialux mit digitalen Leuchtenmodellen zum Einsatz.

Für eine hohe Beteiligung mit einem überschaubaren Aufwand für die Probanden wurde die Form einer Online-Umfrage für die Datenerhebung gewählt. Da eine Bewertung aller 16 Lichtsituationen durch eine Testperson weit mehr als eine halbe Stunde Zeit in Anspruch genommen hätte, erfolgte die Umfrage mit zwei Gruppen (Gruppe 1: $n = 51$; Gruppe 2: $n = 68$), die jeweils zwei Raumsituationen mit vier Beleuchtungsvarianten erhielten (Tabelle 190). Der Aufbau der Umfrage gliederte sich in eine kurze Information zur Einführung, der Bewertung der acht Lichtszenen sowie die Abfrage der persönlichen Daten. Unter den Teilnehmern der Umfrage wurde zur Motivation ein Architekturfachbuch verlost. Bei den Lichtszenen wurden die Probanden aufgefordert, sowohl die Beleuchtung (Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur, Farbige Licht) wie auch das Erscheinungsbild (Preis, Stil, Temperament, Kompetenz, Attraktivität, Natürlichkeit) anhand einer siebenstufigen Likert-Skala zu beurteilen.

Theoretische Folgerungen

Die Studie zeigt eine wertvolle Kombinatorik von verschiedenen Inneneinrichtungen und Lichtplanungen für ein Modegeschäft auf, wie sie in der Literatur bisher noch nicht vorgestellt wurde. Die Berücksichtigung der Investitions- und Betriebskosten von Beleuchtung bei einer Studie zum Preisempfinden in Modegeschäften leistet einen wertvollen Beitrag zur Nachhaltigkeit, da ähnliche Untersuchungen in diesem Bereich nicht vorliegen. Die Regressionsanalyse zeigte ein signifikantes Modell zur Voraussage von einzelnen Markenindizes. Darüber hinaus lagen signifikante Korrelationen zwischen der Bewertung von Licht und Erscheinungsbild für weitere Indizes vor. Der Vergleich der verschiedenen Beleuchtungsarten in Bezug zur Allgemeinbeleuchtung deckte signifikante Unterschiede in der Bewertung des Erscheinungsbildes auf. Die Ergebnisse der Hypothese E08_H1.3 unterstützen teilweise die Übertragung der Hypothese E02_H1.3 für diesen Versuch, indem Kombinationen von zwei oder mehr Beleuchtungsarten höhere Markenindizes erreichen. Die Analyse zur Preiswahrnehmung und zum Energieverbrauch sowie zu den Gesamtbetriebskosten stimmt mit dem vergleichbaren Ergebnis unter anderem von Experiment 1 überein.

Praktische Folgerungen

Helle Lichtszenen führen bei dem Ladentyp „No-Design“ und „Colour“ zu einem höheren Preiseindruck und Indexwert für Stil im Sinne eines moderneren Erscheinungsbildes als dunklere Beleuchtungssituationen. Bei den Typen von „Minimalismus“ und „Black Box“ entsteht bei hellen statt dunkleren Lichtszenen ein höherer Eindruck von Natürlichkeit. Setzt man alternative Beleuchtungskonzepte statt der konventionellen horizontalen Allgemeinbeleuchtung ein, so verhalten sich die verschiedenen Typen von Geschäften unterschiedlich bei der Bewertung des Erscheinungsbildes (Tabelle 25). Eine einheitliche Reaktion liegt für Preis, Stil und Temperament vor, bei denen die alternativen Beleuchtungssituationen mit vertikaler Beleuchtung, Akzentbeleuchtung oder auch zusätzlicher Projektion im Vergleich zur Allgemeinbeleuchtung zu höheren Werten führen. Eine umgekehrte Wirkung entsteht allerdings bei Natürlichkeit, bei der die Allgemeinbeleuchtung die höhere Bewertung erhält. Aus der Analyse des Energieverbrauchs und der Gesamtbetriebskosten in Relation zum Preiseindruck des Raumes lässt sich ableiten, dass ein höherer Preiseindruck einer Situation nicht unbedingt mit höheren Kosten für die Beleuchtungsanlage verbunden ist. Dieser Sachverhalt gibt Planern die Möglichkeit, durch geschickte Planung einen höheren Preiseindruck eines Geschäftes zu vermitteln, ohne dabei entsprechend höhere Kosten veranschlagen zu müssen.

Einschränkungen

Aus wirtschaftlichen und logistischen Aspekten konnte die Studie nur als Simulation durchgeführt werden und nicht in einem realen Umfeld. Die Auswahl der 16 Simulationen mit vier unterschiedlichen Interieurs und vier Lichtkonzepten deckt nicht die Vielfalt der Modegeschäfte in der Realität ab, wenngleich die Studie wesentliche Typen von Modegeschäften einbezog. Durch die Anzahl der Teilnehmer in der Umfrage lässt sich die Umfrage nicht auf interkulturelle Differenzen prüfen, ohne eine größere Probandengruppe einzubeziehen. Die Reliabilität einiger Markenindizes liegt nicht im optimalen Bereich und erfordert bei der Bewertung und Generalisierung eine entsprechende Berücksichtigung. Im Hinblick auf einen realistischen Eindruck der Simulationen bewerteten die Befragten die Abbildungen im mittleren Bereich mit einem Mittelwert von 5,22 auf einer siebenstufigen Skala mit „1“ für „strongly disagree“ und „7“ für „strongly agree“.

Tabelle 25: E08: Ergebnisübersicht Lichtstärkeverteilung

Index	Richtung	Beleuchtung	Raum
Preis	Positiv (hochwertig)	- Akzentbeleuchtung oder Wandflutung statt Allgemeinbeleuchtung	No-Design, Colour
		- Kombinierte Beleuchtungsarten statt einer Beleuchtungsart	Black Box Colour, Black box
Stil	Positiv (modern)	- Akzentbeleuchtung oder Wandflutung statt Allgemeinbeleuchtung	Colour, Minimalismus, Black Box,
		- Kombinierte Beleuchtungsarten statt einer Beleuchtungsart	No-Design, Colour, Minimalismus, Black box
Temperament	Positiv	- Akzentbeleuchtung oder Wandflutung statt Allgemeinbeleuchtung	Colour, Black Box
		- Kombinierte Beleuchtungsarten statt einer Beleuchtungsart	Colour, Black Box
Kompetenz	Positiv	- Akzentbeleuchtung oder Wandflutung statt Allgemeinbeleuchtung	Colour, Black Box
		- Kombinierte Beleuchtungsarten statt einer Beleuchtungsart	Colour, Black Box
	Negativ	- Akzentbeleuchtung oder Wandflutung statt Allgemeinbeleuchtung	No-Design, Minimalismus
		- Kombinierte Beleuchtungsarten statt einer Beleuchtungsart	No-Design, Minimalismus
Attraktivität	Positiv	- Akzentbeleuchtung oder Wandflutung statt Allgemeinbeleuchtung	Black box
		- Kombinierte Beleuchtungsarten statt einer Beleuchtungsart	Black Box
	Negativ	- Kombinierte Beleuchtungsarten statt einer Beleuchtungsart	Minimalismus
		- Akzentbeleuchtung oder Wandflutung statt Allgemeinbeleuchtung	No-Design, Minimalismus
Natürlichkeit	Negativ	- Kombinierte Beleuchtungsarten statt einer Beleuchtungsart	No-Design, Black box
		- Akzentbeleuchtung oder Wandflutung statt Allgemeinbeleuchtung	No-Design, Black box

5.5.4 E09: Kaufhaus

Im Vergleich zur Untersuchung des Modegeschäftes mit einer kleinen Grundfläche sollte mit der Kaufhaussituation eine großflächigere Situation in Hinblick auf die Wahrnehmung von Beleuchtung und Erscheinungsbild geprüft werden. Zusätzlich zu unterschiedlichen Beleuchtungsarten wurden unterschiedliche Leuchtenformen und Einbauarten als unabhängige Variablen getestet. Die unabhängige Variable Beleuchtungsart bestand aus drei Einstellungen: Grundbeleuchtung, Akzentbeleuchtung in Verbindung mit Wandflutung sowie teilweise farbige Akzentbeleuchtung mit Projektion. Für die Leuchtenform als unabhängige Variable existierten vier Situationen für die Grundbeleuchtung: Runde Deckeneinbauleuchten als Punktlichtquellen, partieller Wechsel zu einer Lichtdecke, lineare Deckeneinbauleuchten sowie Pendelleuchten. Die Bewertung von Licht und Erscheinungsbild als abhängige Variablen erfolgte in dieser Studie anhand des semantischen Differenzials wie bei dem Versuch E06 (Tabelle 26).

Tabelle 26: E09 Übersicht Variablen

Unabhängige Variablen	Abhängige Variablen
<ul style="list-style-type: none">- Lichtstärkeverteilung: Grundbeleuchtung, Akzentbeleuchtung, Wandflutung, Projektion- Lichtspektrum: Weiß, Gelb, Blau- Leuchtenform: Deckeneinbauleuchten rund, Deckeneinbauleuchten linear, Lichtdecke, Pendelleuchten	<ul style="list-style-type: none">- Licht: Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur, Farbigkeit- Soziales Milieu: Preis, Stil- Allgemeines Erscheinungsbild: Expressivität, Unattraktivität, Entspannung, Differenzierung, Technisierung

Hypothesen

Empfindung von Licht und Erscheinungsbild:

E09_H1.1: Eine höhere Helligkeit erreicht höhere Werte bei den Merkmalen (a) Preis, (b) Stil, (c) Expressivität, (d) Unattraktivität, (e) Entspannung, (f) Differenzierung und (g) Technisierung.

E09_H1.2: Eine höherer Kontrast erreicht höhere Werte bei den Merkmalen (a) Preis, (b) Stil, (c) Expressivität, (d) Unattraktivität, (e) Entspannung, (f) Differenzierung und (g) Technisierung.

Lichtstärkeverteilung und Erscheinungsbild:

E09_H1.3: Akzentbeleuchtung erreicht höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Expressivität, (d) Unattraktivität, (e) Entspannung, (f) Differenzierung und (g) Technisierung im Vergleich zu Allgemeinbeleuchtung.

E09_H1.4: Akzentbeleuchtung mit Projektion erreicht höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Expressivität, (d) Unattraktivität, (e) Entspannung, (f) Differenzierung und (g) Technisierung im Vergleich zu Allgemeinbeleuchtung.

E09_H1.5: Flächig weiß beleuchtete Wände erreichen höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Expressivität, (d) Unattraktivität, (e) Entspannung, (f) Differenzierung und (g) Technisierung im Vergleich zu unbeleuchteten Wänden.

Gestaltung von Raum und Beleuchtung

Die Perspektive für das Kaufhaus gliederte sich in zwei charakteristische Hauptzonen mit Flächen zur Wegeführung und zum Verkauf. Die Rolltreppe im linken Bildraum verwies auf die Mehrgeschossigkeit des Gebäudes. Die parallel zur Rolltreppe verlaufende Gangzone bot eine Haupteinschließung für den großflächigen Verkaufsraum. Regale mit verschiedenfarbigen Textilien im Raum und an der Wand sowie Dekorationspunkte mit farbig bekleideten Schaufensterfiguren charakterisieren die rechte Bildhälfte. Die abgehängte Decke besaß eine weiße Farbe, die Wände waren in mauve angelegt, und der Bodenbelag hatte je nach Zone eine hell- beziehungsweise dunkelgraue Farbe.

Als Beleuchtungsszenen wurden in Anlehnung an die drei Kategorien Allgemeinbeleuchtung, akzentuiertes Licht und Inszenierung von Richard Kelly (Kelly 1952) Einstellungen aus dem neutralen Lichtlabor auf das Kaufhaus übertragen: Horizontale Grundbeleuchtung, vertikale Beleuchtung in Kombination mit Akzentbeleuchtung sowie Projektion. Zur Beleuchtung wurde zunächst eine horizontale Grundbeleuchtung auf der Basis eines gleichmäßigen Rasters von Downlights erstellt. Dieses Konzept einer horizontalen einheitlichen Beleuchtung ist bei Kaufhäusern im unteren Preissegment verbreitet. Die Lichtszene mit der vertikalen Beleuchtung bestand aus einer Reihe von Wandflutern zur gleichmäßigen Beleuchtung der Seitenwände und Wandregale. Ergänzt wurde diese Beleuchtung um Grundbeleuchtung durch Downlights sowie um Akzentuierung durch Deckeneinbau-Richtstrahler zum Aufbau eines höheren Beleuchtungskontrastes im Raum. Dieses Beleuchtungskonzept findet man in verschiedenen Kaufhäusern im mittleren bis hohen Preissegment wieder. Der Aspekt der inszenierenden Beleuchtung wurde mit einer Lichtszene berücksichtigt, in der Projektionen an der Wand und auf der Decke sowie eine farbige Akzentuierung von Schaufensterfiguren vorliegen.

Um neben den drei Beleuchtungsarten auch unterschiedliche Leuchtenarten einzubeziehen, wurde das Lichtkonzept mit der horizontalen Grundbeleuchtung mit Downlights in drei weiteren Varianten getestet: Zum einen mit parallel verlaufenden Lichtbändern, die sich aus der Form der Leuchtstofflampen ableiteten, sowie mit transluzenten Pendelleuchten, die auch eine geringe Lichtabstrahlung zur Seite und nach oben ermöglichten. In hohen Verkaufsräumen findet man das Konzept mit Pendelleuchten beispielsweise in Geschäften des unteren Preissegments. Außerdem wurde die horizontale Allgemeinbeleuchtung in einer Szene mit einer Lichtdecke im Bereich der Hauptverkehrsfläche und einer Lichtvoute am Übergang von der Decke zur Wand getestet (Abbildung 20). Auch dieses Beleuchtungskonzept tritt in der Verkaufsraumbeleuchtung auf und ist auf Grund der höheren Investitionskosten eher im mittleren bis oberen Preissegment vorhanden.



L1 Horizontale Allgemeinbeleuchtung mit runden Deckeneinbauleuchten



L2 Horizontale Allgemeinbeleuchtung, Akzentbeleuchtung und Wandflutung



L3 Horizontale Allgemeinbeleuchtung, zum Teil farbige Akzentbeleuchtung, Projektion



L4 Horizontale Allgemeinbeleuchtung mit Pendelleuchten



L5 Horizontale Allgemeinbeleuchtung mit linearen Leuchten



L6 Horizontale Allgemeinbeleuchtung mit Lichtdecke und Lichtvoute

Abbildung 20: E09 Lichtszenen

Ablauf

Die Befragung zu den Lichtszenen des Kaufhauses erfolgte über eine Online-Umfrage (n = 29). Weitere Personenangaben enthält die Tabelle 190. Im Vergleich zu der Online-Befragung mit verschiedenen Beleuchtungsarten bei Experiment E06 wurde hier der Schwerpunkt der Untersuchung auf die Markenindizes Preis und Stil gesetzt. Da das Experiment als eine Erweiterung zu einer früheren Studie zu einem Modegeschäft konzipiert wurde (Schielke 2010a), kam wiederum das semantische Differential als Skala zum Einsatz.

Theoretische Folgerungen

Die Schwierigkeit, signifikante Prädikatoren nachzuweisen, könnte bei diesem Versuch daraus resultieren, dass sich die Lichtszenen in Hinblick auf Helligkeit und Kontrast zu sehr ähnelten. Zieht man jedoch den Vergleich auf der Ebene der Lichtstärkeverteilungen zwischen Allgemeinbeleuchtung und Akzentbeleuchtung heran, so lassen sich signifikante Unterschiede dokumentieren. Vergleichbares gilt für die Gegenüberstellung der Allgemeinbeleuchtung mit der Kombination von Akzentbeleuchtung und Projektion. Der Aspekt von hell beleuchteten Wänden erhält wiederum keine Relevanz für das Erscheinungsbild in dieser Verkaufsumgebung.

Praktische Folgerungen

Die Verwendung von Akzentbeleuchtung kann für Planer und Inhaber von Kaufhäusern ein hilfreiches Mittel zur Differenzierung im Vergleich zu Mitbewerbern darstellen, die Allgemeinbeleuchtung bei den Verkaufsflächen einsetzen. Die Akzentbeleuchtung führt zu höheren Werten bezüglich Preis und Expressivität. Sie wird als attraktiver wahrgenommen und hinterlässt einen weniger technischen Eindruck. Vergleicht man Akzentbeleuchtung mit zusätzlicher Projektion in Relation zur Allgemeinbeleuchtung, so lässt sich erkennen, dass die kombinierte Beleuchtungsart entspannter und attraktiver wirkt, aber der Eindruck von Expressivität niedriger ist bei der Kombination.

Einschränkungen

Um die kausale Beziehung von Helligkeit, Kontrast sowie von farbigem Licht zu überprüfen, wären mehr Abstufungen und Kombinationen für vertiefende Studien notwendig. Die in der Praxis zum Teil blendenden Pendelleuchten mit einem Glaskörper lassen sich auf Grund des Leuchtdichteumfanges auf einem Bildschirm im Kontext einer Online-Umfrage nur eingeschränkt wiedergeben.

5.5.5 E10: Gastronomie

Zur Verallgemeinerung der Erkenntnisse aus den Untersuchungen im neutralen Innenraum wurde für das Segment der Gastronomie ein Speiseraum gewählt, und es wurden die wesentlichen Beleuchtungsprinzipien auf das Restaurant übertragen. Die erste unabhängige Variable bestand in der Uniformität. Hier stand die horizontale Allgemeinbeleuchtung der kontrastreichen Akzentbeleuchtung gegenüber. Die zweite unabhängige Variable umfasste die Beleuchtung der Wände im Hintergrund bei gleichzeitiger Akzentbeleuchtung auf den Tischen: Wandflutung in Weiß oder Farbig, Streiflicht sowie Projektion. Die Probanden beurteilten die Beleuchtung und das Erscheinungsbild als abhängige Variablen (Tabelle 27).

Tabelle 27: E10 Übersicht Variablen

Unabhängige Variablen	Abhängige Variablen
- Lichtstärkeverteilung: Grundbeleuchtung, Akzentbeleuchtung, Wandflutung, Streiflicht, Projektion - Lichtspektrum: Weiß, Blau	- Licht: Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur, Farbigkeit - Soziales Milieu: Preis, Stil - Markenpersönlichkeit: Temperament, Kompetenz, Attraktivität, Natürlichkeit

Hypothesen

Empfindung von Licht und Erscheinungsbild:

E10_H1.1: Eine höhere Helligkeit erreicht höhere Werte bei den Merkmalen (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

E10_H1.2: Ein höherer Kontrast erreicht höhere Werte bei den Merkmalen (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

Lichtstärkeverteilung und Erscheinungsbild:

E10_H1.3: Akzentbeleuchtung erreicht höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zur Allgemeinbeleuchtung.

E10_H1.4: Wandflutung in Weiß erreicht höhere Werten bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zur Allgemeinbeleuchtung.

Lichtspektrum und Erscheinungsbild:

E10_H1.5: Farbige Lichtszenen erreichen höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zu weißen Lichtszenen.

Ökonomische Werte und Preisempfinden:

E10_H2.1: Höherer (a) Energieverbrauch oder höhere (b) Investitionskosten oder (c) Gesamtbetriebskosten resultieren in höheren Werten für das Merkmal Preis.

Gestaltung von Raum und Beleuchtung

Tische und Stühle kennzeichneten den weißen Raum mit grauen Bodenfliesen als Restaurant. Eine L-förmige Bank verlief entlang der Rückwand und trennte die Verkehrsfläche zu den Nebenräumen ab. Die Tische waren jeweils für vier Personen mit Tellern, Besteck, Gläsern und einer Blumenvase eingedeckt, um auf die Nutzung als Restaurant hinzuweisen. Um den Fokus auf die Lichtwirkung zu richten und nicht auf die Leuchtenform, wurden bis auf die Projektionsstrahler deckenintegrierte Einbauleuchten verwendet.

Für das Experiment wurden zum einen die horizontale Grundbeleuchtung und zum anderen die Akzentbeleuchtung in verschiedenen Varianten aus den Untersuchungen im Lichtlabor aufgenommen. Die horizontale Grundbeleuchtung bestand aus einem

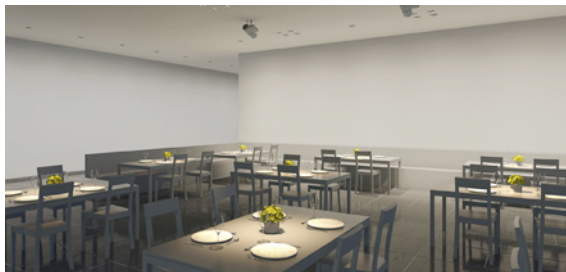
gleichmäßigen Raster von Downlights, das eine gleichmäßige Helligkeitsverteilung im Raum erzielte. Die jeweils auf die Tischmitte ausgerichteten Richtstrahler erzeugten einen intensiven Helligkeitskontrast und betonten dadurch die Funktion des Speisens. Die Akzentbeleuchtung wurde in fünf Varianten getestet: Ausschließliche Akzentbeleuchtung der Tische, Akzentbeleuchtung mit gleichmäßiger Wandflutung, Akzentbeleuchtung mit Streiflicht auf der Wand, Akzentbeleuchtung mit blauer Wandflutung sowie Akzentbeleuchtung mit blauer Wandflutung in Kombination mit Goboprojektion (Abbildung 21).



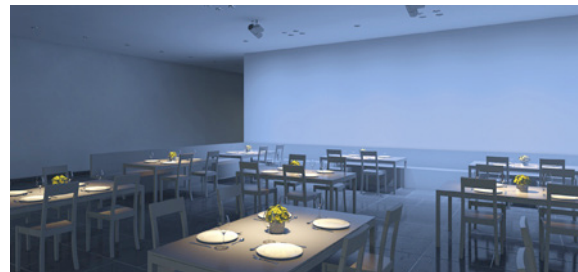
L1 Horizontale Allgemeinbeleuchtung



L2 Akzentbeleuchtung



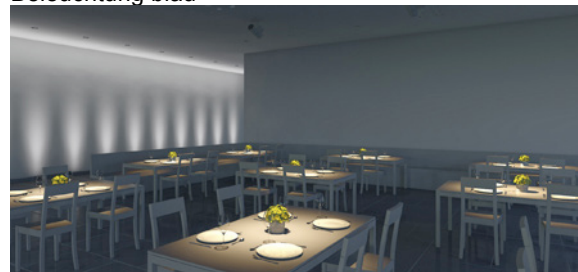
L3 Akzentbeleuchtung und vertikale Beleuchtung



L4 Akzentbeleuchtung und vertikale Beleuchtung blau



L5 Akzentbeleuchtung, vertikale Beleuchtung blau und Projektion



L6 Akzentbeleuchtung und Streiflicht

Abbildung 21: E10 Lichtszenen

Ablauf

Die sechs Restaurant-Lichtszenen wurden einer Gruppe ($n = 24$) im Lichtlabor über einen Videoprojektor präsentiert in gleicher Form wie bei dem Experiment zu den verschiedenen Lichtszenen im Lichtlabor, sodass gleiche Versuchsbedingungen vorlagen. Detaillierte Angaben zu den Teilnehmern führt Tabelle 190 auf.

Theoretische Folgerungen

Eine kausale Ableitung der Markenindizes aus den subjektiven Lichtindizes war nicht möglich. Der Versuch zeigt aber, dass mit der Veränderung der Lichtstärkeverteilung die Markenindizes sich nicht in eine einheitliche Richtung verändern. Der Wechsel von einer einheitlichen Allgemeinbeleuchtung zu einer differenzierten Lichtplanung erreicht bei verschiedenen Markenindizes signifikante Differenzen. Die Resultate der Hypothese E10_H1.3 ähneln der Hypothese E02_H1.3, bei der Kombinationen von zwei oder mehr

unterschiedlichen Lichtstärkeverteilungen höhere Markenindizes erreichten. Die Analyse zur Preiswahrnehmung und zum Energieverbrauch sowie den Gesamtbetriebskosten stimmt mit dem vergleichbaren Ergebnis von Experiment 1 überein.

Praktische Folgerungen

Über farbige Beleuchtung lassen sich höhere Markenindizes für Preis, Stil, Temperament und Attraktivität im Vergleich zur weißen Beleuchtung erreichen (Tabelle 28). Der Eindruck von Kompetenz und Natürlichkeit erhält jedoch eine geringere Bewertung bei farbiger Beleuchtung. Setzt man Akzentbeleuchtung statt Allgemeinbeleuchtung im Restaurant ein, so führt dies zu höheren Werten für Preis, Stil, Temperament und Attraktivität. Die Gegenüberstellung von weißer Wandflutung und Allgemeinbeleuchtung lässt einen höheren Preiseindruck bei der Wandflutung erkennen. In Hinblick auf die Farbwiedergabequalität von Speisen auf Tischen sollten bei Verwendung von farbigem Licht die relevanten Zonen mit weißem Licht von guter Farbwiedergabe versehen sein. Aus der Analyse des Energieverbrauchs und der Gesamtbetriebskosten in Relation zum Preiseindruck des Raumes lässt sich ableiten, dass ein höherer Preiseindruck einer Situation nicht unbedingt mit höheren Kosten für die Beleuchtungsanlage verbunden ist.

Einschränkungen

In der Gastronomiebeleuchtung, die zum Aufbau einer Atmosphäre farbiges Licht einsetzt, existiert eine größere Vielfalt von farbiger Beleuchtungen als in diesem Versuch eingesetzt wurde. Zum anderen bestehen vielfältige Einrichtungskonzepte in der Gastronomie, die in der Gestaltung der Möbel, der Materialien und Oberflächenfarben variieren und deren Wechselwirkung bei einer Generalisierung der Aussagen bedacht werden sollte.

Tabelle 28: E10: Ergebnisübersicht Lichtstärkeverteilung und Lichtspektrum

Index	Richtung	Beleuchtung
Preis	Positiv (hochwertig)	- Akzentbeleuchtung statt Allgemeinbeleuchtung - Wandflutung statt Allgemeinbeleuchtung - Farbige statt weiße Lichtszene
Stil	Positiv (modern)	- Akzentbeleuchtung statt Allgemeinbeleuchtung - Farbige statt weiße Lichtszene
Temperament	Positiv	- Akzentbeleuchtung statt Allgemeinbeleuchtung - Farbige statt weiße Lichtszene
Kompetenz	Negativ	- Farbige statt weiße Lichtszene
Attraktivität	Positiv	- Akzentbeleuchtung statt Allgemeinbeleuchtung - Farbige statt weiße Lichtszene
Natürlichkeit	Negativ	- Farbige statt weiße Lichtszene

5.5.6 E11: Auditorium

Um herauszufinden, inwiefern sich Beleuchtung auf Konferenzsituationen auswirken kann, wurde eine Auswahl von Lichtszenen aus dem Lichtlabor in Experiment E01 auf ein Auditorium übertragen. Im Gegensatz zu den Experimenten, die auf Lichtsimulationen basierten, wurde eine reale Umgebung herangezogen, um eine größere Nähe zur Praxis zu erhalten. Die acht Lichtszenen als unabhängige Variablen umfassten gleichmäßige Wandflutung in Weiß sowie Blau und Magenta. Die farbigen Lichtszenen gingen zusätzlich auch mit einer dynamischen Goboprojektion in das Experiment ein. Eine helle Allgemeinbeleuchtung und die ausschließliche Akzentbeleuchtung des Rednerpultes bildeten zusätzlich eine Grundlage für die Bewertung von Licht und Erscheinungsbild als abhängige Variable der verschiedenen Beleuchtungsarten (Tabelle 29). Die ökonomische Perspektive untersuchte, inwiefern ein hochwertiger Eindruck mit einem höheren Energieverbrauch verbunden war.

Tabelle 29: E11 Übersicht Variablen

Unabhängige Variablen	Abhängige Variablen
- Lichtstärkeverteilung: Grundbeleuchtung, Akzentbeleuchtung, Wandflutung, Projektion - Lichtspektrum: Weiß, Blau, Magenta	- Licht: Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur, Farbigkeit - Soziales Milieu: Preis, Stil - Markenpersönlichkeit: Temperament, Kompetenz, Attraktivität, Natürlichkeit

Hypothesen

Empfindung von Licht und Erscheinungsbild:

E11_H1.1: Eine höhere Helligkeit erreicht höhere Werte bei den Merkmalen (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

E11_H1.2: Ein höherer Kontrast erreicht höhere Werte bei den Merkmalen (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

Lichtspektrum und Erscheinungsbild:

E11_H1.3: Farbige Lichtszenen mit Wandflutung erreichen höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zu weißen Lichtszenen.

E11_H1.4: Dynamische farbige Lichtszenen erreichen höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zu statischen farbigen Lichtszenen.

Ökonomische Werte und Preisempfinden:

E11_H2.1: Höherer (a) Energieverbrauch oder höhere (b) Investitionskosten oder (c) Gesamtbetriebskosten resultieren in höheren Werten für das Merkmal Preis.

Gestaltung von Raum und Beleuchtung

Das Auditorium mit einer Grundfläche von etwa 200 Quadratmetern verfügte über circa 70 Sitzplätze. Die weißen Decken- und Wandoberflächen sowie der graue Nadelfilzbodenbelag entsprachen den Farben im Lichtlabor. Ein leichtes Gefälle der Sitzreihen nach vorne ermöglichte den Sitzenden eine gute Sicht auf das weiße Rednerpult sowie auf die Stirnwand. Bis auf zwei Reihen Wandfluter für die Stirnwand und die Akzentuierung des Rednerpultes sowie die Projektionsstrahler waren alle Leuchten deckenbündig integriert.

Das Experiment verwendete für alle Lichtszenen eine durchgängige Grundbeleuchtung, die eine Akzentuierung des Rednerpultes umfasste sowie eine Schreibbeleuchtung mit durchschnittlich etwa 60 Lux mittels Downlights im Bereich der Sitzreihen. Aus der Kombination mit verschiedenen Arten von Wandflutung und

dem Einsatz von Goboprojektion setzten sich die Lichtszenen für den Versuch wie folgt zusammen: Die Wandflutung der beiden Seitenwände und der Stirnwand erfolgte mit Warmweiß, Blau und Magenta, wobei die beiden farbigen Varianten ebenfalls mit rotierenden Goborotationen auf der linken Seitenwand und der Stirnwand durchgeführt wurden. Die Geschwindigkeit der Goboprojektionen lag bei 60 Sekunden pro Drehung. Zur Bewertung, ob zufällige Farbabweichungen, wie sie manchmal in nicht professionell geplanten und gewarteten Beleuchtungsanlagen auftreten, von Relevanz sind, wurde eine Lichtszene hinzugenommen, bei der an drei Stellen Akzentbeleuchtung mit Rot, Blau und Cyan mit gesättigter Farbe eingesetzt wurde. Ferner wurde eine Lichtszene ergänzt, die der horizontalen Grundbeleuchtung entsprach, in der die Helligkeit der Downlights im Sitzbereich aber von 10% auf 80% angehoben wurde. Als Lichtquellen kamen LEDs zum Einsatz. Für die weiße Beleuchtung sorgten warmweiße LEDs mit 3200K, für die farbige Wandflutung RGB-LEDs (Abbildung 22). Detaillierte Angaben zur Leuchtenanordnung führt Abbildung 78 auf, und Abbildung 79 dokumentiert die Leuchten.

Ablauf

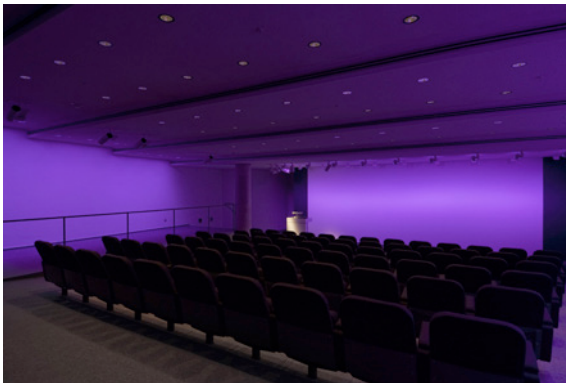
Im Vergleich zu den anderen Experimenten mit Innenräumen mittels Projektion fand der Versuch für das Auditorium in einem realen Umfeld statt. Die Probanden (n = 18) wurden gebeten, in den hinteren zwei Reihen Platz zu nehmen, sodass sie den gesamten Raum wahrnehmen konnten. Weitere Personenangaben enthält die Tabelle 190. Durch einen allgemeinen Vortrag zum Thema Gestaltung, der sich nicht mit den Inhalten des Experimentes befasste, konnten sich die Probanden vor dem Versuchsbeginn bereits mit dem Raum vertraut machen. Wie auch bei den anderen Experimenten gab es vor dem Versuch eine kurze Einleitung mit Erklärung des Ablaufes und die Option Rückfragen zum Verständnis zu stellen in ähnlicher Form wie bei Experiment E01.



L1 Vertikale Beleuchtung weiß



L2 Vertikale Beleuchtung blau



L3 Vertikale Beleuchtung magenta



L4 Vertikale Beleuchtung unregelmäßig



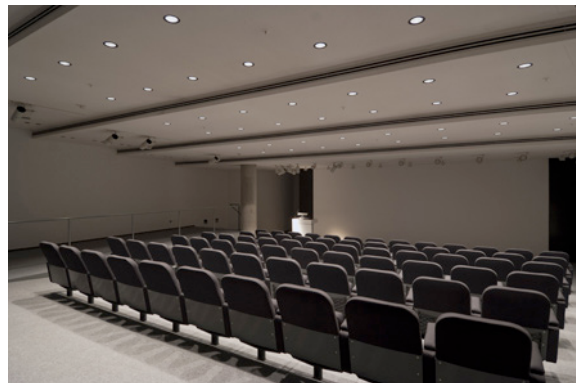
L5 Ohne vertikale Beleuchtung



L6 Vertikale Beleuchtung blau mit Projektion



L7 Vertikale Beleuchtung magenta mit Projektion



L8 Horizontale Allgemeinbeleuchtung

Abbildung 22: E11 Lichtszenen

Theoretische Folgerungen

Eine Qualität dieses Experimentes besteht in der Versuchsdurchführung im realen Umfeld sowie in der Verwendung von moderner LED Beleuchtung. Aus der Empfindung von Licht konnte kein signifikantes Modell für die Voraussage der Markenindizes entwickelt werden, jedoch zeigten sich signifikante Korrelationen. Die Analyse der farbigen Beleuchtung ergab sowohl positive wie auch negative Reaktionen beim Erscheinungsbild. Mit der Einbeziehung von dynamischer Beleuchtung zur Veränderung des Erscheinungsbildes bei einem Auditorium liegt eine Versuchssituation vor, die so bisher nicht analysiert wurde. Die in dem Versuch eingesetzten Geschwindigkeiten führten allerdings nicht zu signifikanten Veränderungen im Erscheinungsbild. Die Analyse zur Preiswahrnehmung und zum Energieverbrauch sowie zu den Gesamtbetriebskosten stimmt mit dem vergleichbaren Ergebnis unter anderem von Experiment 1 überein.

Praktische Folgerungen

Die Verwendung von farbiger statt weißer Beleuchtung führt im Auditorium zu höheren Bewertungen von Stil im Sinne eines moderneren Erscheinungsbildes und mehr Temperament (Tabelle 30). Für die Aspekte Preis, Kompetenz und Natürlichkeit treten niedrigere Werte bei farbigen Lichtszenen auf. Da farbige Beleuchtung sowohl zu einer Steigerung wie zur Senkung der Indizes zum Erscheinungsbild führt, sollte das lichtplanerische Konzept individuell mit der gewünschten Ästhetik überprüft werden. Die Situation mit dem Auditorium könnte speziell für Konferenzräume von Interesse sein, um das Erscheinungsbild jeweils auf die wechselnden Mieter abzustimmen. Aus der Analyse des Energieverbrauchs und der Gesamtbetriebskosten in Relation zum Preiseindruck des Raumes lässt sich ableiten, dass ein höherer Preiseindruck einer Situation nicht unbedingt mit höheren Kosten für die Beleuchtungsanlage verbunden ist.

Einschränkungen

Der Versuch verwendete weder einen Vortrag noch eine Präsentation, wie sie im realen Umfeld in Auditorien gängig sind, um entsprechende Wechselwirkungen im Experiment mit einer weiteren Variablen zu vermeiden. Auch eine längere Aufenthaltsdauer, wie sie bei Vorträgen in Auditorien üblich ist, wurde vermieden, um die Komplexität des Experimentes in einem adäquaten Rahmen zu halten. Die Geschwindigkeit der Dynamik für Projektionen wie auch Farbsequenzen wurde in einem moderaten Rahmen gehalten, um der Funktion eines Auditoriums mit Vorträgen gerecht zu werden und Assoziationen mit einer expressiven Bühnenbeleuchtung auszuschließen. Höhere Geschwindigkeiten, wie sie in der Veranstaltungsbeleuchtung verbreitet sind, könnten hingegen zu signifikanten Unterschieden zwischen statischen und dynamischen Lichtszenen führen. Da die Reliabilität einiger Indizes nicht im optimalen Bereich lag, sollte dies bei der gesamten Bewertung berücksichtigt werden.

Tabelle 30: E11: Ergebnisübersicht Lichtspektrum

Index	Richtung	Beleuchtung
Preis	Negativ (billig)	- Farbige statt weiße Lichtszene
Stil	Positiv (modern)	- Farbige statt weiße Lichtszene
Temperament	Positiv	- Farbige statt weiße Lichtszene
Kompetenz	Negativ	- Farbige statt weiße Lichtszene
Natürlichkeit	Negativ	- Farbige statt weiße Lichtszene

5.5.7 E12: Multifunktionsraum

Das Experiment mit einem Multifunktionsraum prüfte, inwiefern sich unterschiedliche Inneneinrichtungen auf das Erscheinungsbild auswirken. Der Versuch bestand aus einem Raum, der einerseits als Vortragsraum genutzt wurde und andererseits für eine Galaveranstaltung. Neben dem Interieur als unabhängiger Variable existierten als zweite unabhängige Variable vier Beleuchtungskonzepte (Tabelle 31).

Tabelle 31: E12 Übersicht Variablen

Unabhängige Variablen	Abhängige Variablen
- Lichtstärkeverteilung: Grundbeleuchtung, Akzentbeleuchtung, Wandflutung, Projektion, dekorative Leuchten	- Licht: Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur, Farbigkeit
- Lichtspektrum: Weiß, Blau	- Soziales Milieu: Preis, Stil
- Interieur: Seminar, Gala	- Markenpersönlichkeit: Temperament, Kompetenz, Attraktivität, Natürlichkeit

Hypothesen

Empfindung von Licht und Erscheinungsbild:

E12_H1.1: Eine höhere Helligkeit, höherer Kontrast oder eine höhere Farbtemperatur erreichen höhere Werte bei den Merkmalen (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

Lichtstärkeverteilung und Erscheinungsbild:

E12_H1.2: Wandflutung in Weiß erreicht höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit als Allgemeinbeleuchtung.

E12_H1.3: Kombinationen von zwei oder drei Beleuchtungsarten erreichen höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zu einer Beleuchtungsart.

Lichtspektrum und Erscheinungsbild:

E12_H1.4: Farbige Lichtszenen erreichen höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zu weißen Lichtszenen.

E12_H1.5: Farbige Wandflutung erreicht höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit als Allgemeinbeleuchtung.

E12_H1.6: Farbige Wandflutung mit Projektion erreicht höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit als Allgemeinbeleuchtung.

Ökonomische Werte und Preisempfinden:

E12_H2.1: Höherer (a) Energieverbrauch oder höhere (b) Investitionskosten oder (c) Gesamtbetriebskosten resultieren in höheren Werten für das Merkmal Preis.

Gestaltung von Raum und Beleuchtung

Für den Multifunktionsraum, der in Hotels tagsüber häufig eine Nutzung für Seminare erhält und abends für private Feiern oder Galaveranstaltungen umgebaut wird, wurden zwei Möblierungsvarianten konzipiert. Tischreihen mit Stühlen und ein Rednerpult dienten für die Funktion als Vortragsveranstaltung. Das Interieur für die Abendveranstaltung beinhaltete runde Tische mit Stühlen und im hinteren Raumbereich eine freie Fläche für Musik und Tanz. Die Möbel wurden in Weiß gewählt, um über die Materialfarbe eine Neutralität für das Interieur zu erhalten. Die Raumgröße betrug 14x25m mit 4m Höhe.

Die vier Lichtszenen wurden in Anlehnung an Richard Kelly entwickelt mit den Kategorien „ambient luminescence“, „focal glow“ und „play of brillants (Kelly 1952).

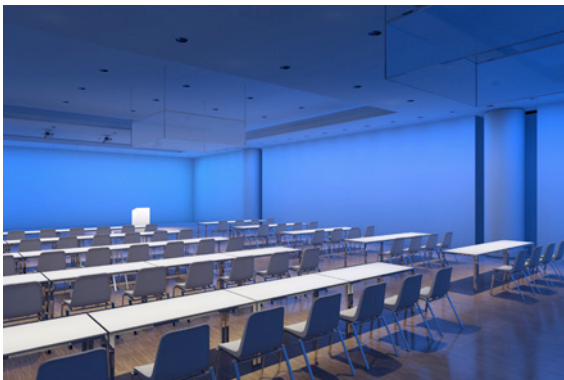
Die Allgemeinbeleuchtung bestand aus einem regelmäßigen Raster von Deckeneinbauleuchten, die eine gleichmäßige horizontale Beleuchtungsstärke erzeugten. Alternativ dazu erhielt die zweite Lichtszene zusätzlich eine Wandflutung in Weiß zur Aufhellung der vertikalen Raumflächen. Die dritte Lichtszene setzte sich zusammen aus der Akzentbeleuchtung für die Tische und einer Wandflutung in Blau. Die Farbe Blau findet in der Praxis oft am Abend Verwendung, da sie unter anderem eine Analogie zum blauen Abendhimmel aufbaut. Die vierte Lichtszene rückte den Aspekt der Inszenierung stärker in den Vordergrund, indem an der Wand Lichtprojektionen hinzukamen. Zusätzlich leuchteten zwei Lichtobjekte an der Decke als Stellvertreter für Kronleuchter oder Designleuchten, die häufig zur Dekoration in einem Multifunktionsraum mit gehobener Ausstattung gehören (Abbildung 23).



Seminar: L1 Allgemeinbeleuchtung



L2 Vertikale Beleuchtung weiß



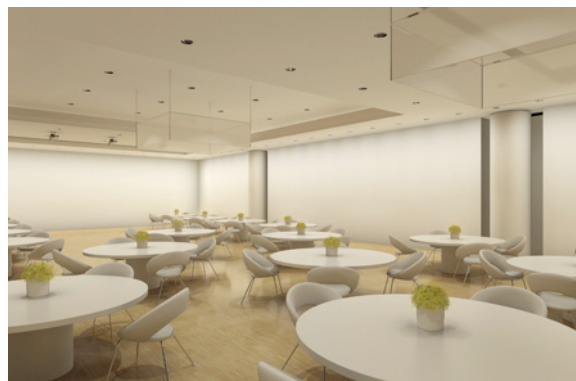
L3 Vertikale Beleuchtung blau und Akzentbeleuchtung



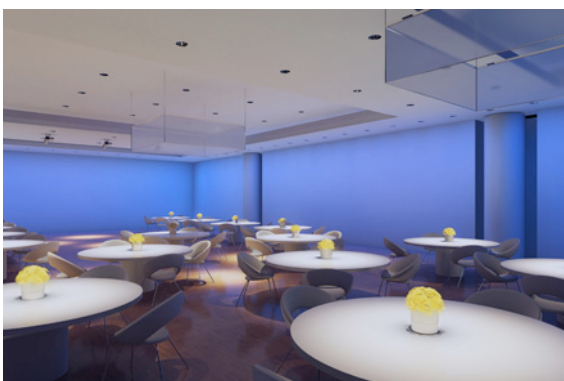
L4 Vertikale Beleuchtung blau, Akzentbeleuchtung und Projektion



Gala: L5 Vertikale Beleuchtung blau und Akzentbeleuchtung



L6 Vertikale Beleuchtung weiß



L7 Vertikale Beleuchtung blau und Akzentbeleuchtung



L8 Vertikale Beleuchtung blau, Akzentbeleuchtung und Projektion

Abbildung 23: E12 Lichtszenen

Ablauf

Für eine wirtschaftliche Realisierung des Experimentes mit zwei Inneneinrichtungen und den vier Beleuchtungssituationen kamen Lichtsimulationen mit der Software 3ds Max zum Einsatz. Die Lichtszenen wurden als Online-Umfrage konzipiert in gleicher Form wie frühere Online-Umfragen. Eine Gruppe (n=44) bewertete die acht Renderings (800x533px) auf Bildschirmen. Unter den Teilnehmern der Umfrage wurde zur Motivation ein Architekturfachbuch verlost. Zur Kalibrierung begann das Experiment mit konventioneller Allgemeinbeleuchtung als erster Lichtszene wie bei den vorigen Versuchen. Tabelle 190 führt weitere Angaben zu den Teilnehmern des Experimentes auf. Die Renderings wurden mit 5,2 bewertet in Hinblick auf eine realistische Darstellung auf einer Sieben-Punkte-Skala mit sieben als „sehr realistisch“ und eins als „unrealistisch“.

Theoretische Folgerungen

Der ähnliche Aufbau wie bei Experiment E08 mit dem Modegeschäft lässt einen Vergleich mit diesem Versuch zu. Auf der Basis der Empfindung von Licht konnte kein Modell zur Voraussage der Indizes zum Erscheinungsbild erstellt werden, jedoch sind verschiedene Korrelationen signifikant. Die Verwendung von farbiger Beleuchtung führt sowohl zu erhöhten wie reduzierten Indizes zum Erscheinungsbild im Vergleich zu weißer Beleuchtung. Die Studie belegt, dass das Interieur einen signifikanten Unterschied in der Bewertung der Lichtszenen verursacht. Die sehr positive Bewertung der Qualität der Lichtsimulationen trägt zu einer hohen Validität dieser Studie bei. Die Hypothese E12_H1.6 unterstützt teilweise die Übertragung der Hypothese E02_H1.3 für diesen Versuch, indem Kombinationen von zwei oder mehr unterschiedlichen Lichtstärkeverteilungen höhere Indizes für das Erscheinungsbild erreichen. Allerdings liegen bei zwei Indizes Gegenbeweise zur Hypothese vor. Die Analyse zur Preiswahrnehmung und zum Energieverbrauch sowie zu den Gesamtbetriebskosten stimmt mit dem vergleichbaren Ergebnis unter anderem von Experiment 1 überein.

Praktische Folgerungen

Die Studie zum Multifunktionsraum zeigt, dass bei der Verwendung von farbiger statt weißer Beleuchtung ein stärkerer Eindruck von Stil im Sinne von Modernität und mehr Temperament entsteht (Tabelle 32). Allerdings werden die farbigen Lichtszenen als weniger kompetent und natürlich wahrgenommen. Vergleicht man die weiße Wandflutung mit der Allgemeinbeleuchtung, so entsteht bei der Wandflutung ein teurerer, modernerer, temperamentvollerer und attraktiverer Eindruck. Ein ähnlicher Sachverhalt ergibt sich bei der farbigen Wandflutung beziehungsweise auch bei der zusätzlichen Goboprojektion mit farbiger Wandflutung, die moderner und temperamentvoller als die Allgemeinbeleuchtung wirken, jedoch bei Kompetenz und Natürlichkeit zu einem geringeren Indexwert führen. Damit lässt sich erkennen, dass über die Änderung der Beleuchtungsart sich das Erscheinungsbild signifikant hinsichtlich der sozialen Milieus und der Markenpersönlichkeit ändern lässt. Die Entscheidung für ein Lichtkonzept zur Erzeugung eines bestimmten Erscheinungsbildes sollte nicht unabhängig von dem Interieur geführt werden, da die gleiche Lichtsituation mit anderen Möbeln zu einer anderen Bewertung führt, wie die Analyse zur weißen Wandflutung oder zur Goboprojektion zeigte. Bei der Einbeziehung von farbiger Beleuchtung sollte die mögliche Reduktion von einzelnen Markenindizes in der Praxis berücksichtigt werden. Aus der Analyse des Energieverbrauchs und der Gesamtbetriebskosten in Relation zum Preiseindruck des Raumes lässt sich ableiten, dass ein höherer Preiseindruck einer Situation nicht unbedingt mit höheren Kosten für die Beleuchtungsanlage verbunden ist.

Einschränkungen

Die neutrale weiße Farbgebung für die Raumbooberflächen und die Möbel entspricht teilweise der Praxis, doch häufig kommen unterschiedliche Materialien, Körperfarben und Möbel zur Verwendung, die bei einer Generalisierung der Aussagen eine Berücksichtigung erhalten sollten. Da die Reliabilität einzelner Indizes nicht im optimalen Bereich lag, erfordert dies eine entsprechende Beachtung.

Tabelle 32: E12: Ergebnisübersicht Lichtstärkeverteilung und Lichtspektrum

Index	Richtung	Beleuchtung
Preis	Positiv (hochwertig)	- Wandflutung statt Allgemeinbeleuchtung
Stil	Positiv (modern)	- Wandflutung statt Allgemeinbeleuchtung - Kombinierte Beleuchtungsarten statt einer Beleuchtungsart - Farbige statt weiße Lichtszene - Farbige Wandflutung mit oder ohne Projektion statt weiße Allgemeinbeleuchtung
Temperament	Positiv	- Wandflutung statt Allgemeinbeleuchtung - Kombinierte Beleuchtungsarten statt einer Beleuchtungsart - Farbige statt weiße Lichtszene - Farbige Wandflutung mit oder ohne Projektion statt weiße Allgemeinbeleuchtung
Kompetenz	Negativ	- Kombinierte Beleuchtungsarten statt eine Beleuchtungsart - Farbige statt weiße Lichtszene - Farbige Wandflutung mit oder ohne Projektion statt weiße Allgemeinbeleuchtung
Natürlichkeit	Positiv	- Wandflutung statt Allgemeinbeleuchtung
	Negativ	- Kombinierte Beleuchtungsarten statt einer Beleuchtungsart - Farbige statt weiße Lichtszene - Farbige Wandflutung mit oder ohne Projektion statt weiße Allgemeinbeleuchtung

5.5.8 E13: Autohaus

Autohersteller begannen recht früh, systematisch einheitliche Lichtplanung für die Niederlassungen als Teil der Markenkommunikation zu verwenden (Schielke 2011b). Der Versuch untersucht daher, in welcher Relation die unabhängigen Variablen von unterschiedlichen Beleuchtungsarten und farbigem Licht zu dem Erscheinungsbild als abhängiger Variable stehen (Tabelle 33).

Tabelle 33: E13 Übersicht Variablen

Unabhängige Variablen	Abhängige Variablen
- Lichtstärkeverteilung: Grundbeleuchtung, Akzentbeleuchtung, Wandflutung, Projektion - Lichtspektrum: Weiß, Blau, Rot - Leuchtenart: Leuchten für Stromschiene, Pendelleuchten	- Licht: Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur, Farbigkeit - Soziales Milieu: Preis, Stil - Markenpersönlichkeit: Temperament, Kompetenz, Attraktivität, Natürlichkeit

Hypothesen

Empfindung von Licht und Erscheinungsbild

E13_H1.1: Eine höhere Helligkeit, höherer Kontrast oder eine höhere Farbtemperatur erreichen höhere Werte bei den Merkmalen (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

Beleuchtungsarten und Erscheinungsbild:

E13_H1.2: Wandflutung in Weiß erreicht höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit als Allgemeinbeleuchtung.

Lichtspektrum und Erscheinungsbild:

E13_H1.3: Farbige Lichtszenen erreichen höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zu weißen Lichtszenen.

E13_H1.4: Farbige Wandflutung erreicht höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit als Allgemeinbeleuchtung.

E13_H1.5: Farbige Wandflutung mit Projektion erreicht höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit als Allgemeinbeleuchtung.

E13_H1.6: Blaue Wandflutung erreicht höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit als rote Wandflutung.

E13_H1.7: Kombinationen von zwei oder drei Beleuchtungsarten erreichen höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zu einer Beleuchtungsart.

Ökonomische Werte und Preisempfinden

E13_H2.1: Höherer (a) Energieverbrauch oder höhere (b) Investitionskosten oder (c) Gesamtbetriebskosten resultieren in höheren Werten für das Merkmal Preis.

Validität:

E13_H2.2: Bei der Bewertung von Licht und Erscheinungsbild besteht zwischen (a) Frauen und (b) Männern eine Differenz.

Gestaltung von Raum und Beleuchtung

Der Grundriss des Autohauses gliederte sich in Präsentationsflächen für Fahrzeuge und Zubehör sowie eine Kommunikationszone. Die Fahrzeugausstellung bestand aus einem Fahrzeug im Vordergrund als Hauptexponat und einer Reihe von Autos als Teil der allgemeinen Ausstellung. Die Kommunikationsfläche mit Tresen, Hockern und

Wandscheibe bot Raum für Kundengespräche und ermöglichte einen Blick auf die Zuhörfläche. Die verglaste Fassade zur Seite ließ Tageslicht in dem Verkaufsraum zu. Die Rückseite des Raumes wurde als Übergang zu Nebenräumen und zur Werkstatt geschlossen als weiße Wand ausgelegt.

Die acht Lichtszenen entstanden in Anlehnung an die Kategorien „ambient luminescence“, „focal glow“ und „play of brillants“ von Richard Kelly (Kelly 1952). Für die Allgemeinbeleuchtung wurde eine Variante aus Strahlern mit breiter Lichtstärkeverteilung gewählt und alternativ eine Ausführung mit Pendelleuchten. Die Akzentbeleuchtung mit Strahlern an Stromschienen richtet sich auf die Fahrzeuge, die Zuhörpodeste, den Tresen und das Logo. Zusätzlich wurde die Akzentbeleuchtung mit Wandflutung in weiß, blau oder rot kombiniert. Der Aspekt "play of brillants" umfasste zwei Varianten mit blauer Wandflutung: Goboprojektion mit Kreisen sowie eine Videowand zur Abbildung von Bildern bei der Kommunikationszone (Abbildung 24).



L1 Allgemeinbeleuchtung 1



L2 Allgemeinbeleuchtung 2



L3 Akzentbeleuchtung



L4 Akzentbeleuchtung und vertikale Beleuchtung weiß



L5 Akzentbeleuchtung und vertikale Beleuchtung blau



L6 Akzentbeleuchtung, vertikale Beleuchtung blau und Projektion 1



L7 Akzentbeleuchtung und vertikale Beleuchtung und Projektion 2



L8 Akzentbeleuchtung und vertikale Beleuchtung blau sowie Videowand

Abbildung 24: E13 Lichtszenen

Ablauf

Für eine wirtschaftliche Realisierung des Experimentes der acht Beleuchtungssituationen wurden Lichtsimulationen mit der Software 3ds Max verwendet. Der Prozess der Online-Umfrage (n = 43) mit acht Lichtszenen entspricht dem Ablauf der zuvor durchgeführten Online-Umfragen. Unter den Teilnehmern der Umfrage wurde zur Motivation ein Architekturfachbuch verlost. Zur Kalibrierung begann auch hier das Experiment mit der Lichtszene (L1) mit Allgemeinbeleuchtung. Weitere Angaben zu den Probanden des Experimentes führt die Tabelle 190 auf. Die Simulationen des Versuches wurden mit 4,9 bewertet in Hinblick auf eine realistische Darstellung auf einer Sieben-Punkte-Skala mit sieben als „sehr realistisch“ und eins als „unrealistisch“.

Theoretische Folgerungen

Über die Empfindung von Licht konnte kein allgemeines Modell zur Voraussage der Indizes zum Erscheinungsbild ermittelt werden bis auf die Farbtemperatur als Prädiktor für den Index Kompetenz. Der Vergleich von weißer Wandflutung mit der Allgemeinbeleuchtung zeigt für die verschiedenen Indizes zum Erscheinungsbild uneinheitliche Richtungen in Hinblick auf die höheren Werte. Ähnliches gilt für die Gegenüberstellung von weißer und farbiger Beleuchtung sowie für den Vergleich von blauer und roter Wandflutung. Die ähnliche Bewertung von Licht und Erscheinungsbild im Vergleich von Frauen und Männern stützt die Hypothese E01_H2.3. Die Analyse zur Preiswahrnehmung und zum Energieverbrauch sowie zu den Gesamtbetriebskosten stimmt mit dem vergleichbaren Ergebnis unter anderem von Experiment 1 überein. Die sehr positive Bewertung der Qualität der Lichtsimulationen trägt zu einer hohen Validität der Studie bei. Die Hypothese E13_H1.6 unterstützt teilweise die Hypothese E02_H1.3, indem kombinierte Beleuchtungsarten höhere Indizes für das Erscheinungsbild erzielen. Allerdings besteht für Preis ein Gegenbeweis zur Hypothese.

Praktische Folgerungen

Die Farbtemperatur kann als Indikator für den Eindruck von Kompetenz angesehen werden, bei der eine als kalt empfundene Farbtemperatur zu einem höheren Eindruck von Kompetenz führt im Vergleich zu einer warm empfundenen Farbtemperatur. Stellt man die Lichtszenen mit der weißen Wandflutung der weißen Allgemeinbeleuchtung gegenüber, so erzielt die Wandflutung einen höheren Wert für Temperament und Natürlichkeit, während gleichzeitig eine niedrigere Preiswahrnehmung ausgelöst wird und ein traditionellerer statt moderner Eindruck entsteht. Die Gegenüberstellung aller farbigen Lichtszenen im Vergleich zu allen weißen Lichtszenen ergibt einen höheren Wert für Temperament (Tabelle 34). Betrachtet man die farbige Beleuchtung detaillierter, ergeben sich weitere signifikante Unterschiede. Die farbige Wandflutung in Blau oder Rot, führt zu mehr Temperament im Vergleich zur weißen Allgemeinbeleuchtung. Gleichzeitig reduziert sich der Eindruck für eine hochwertige Umgebung und Kompetenz. Ein ähnliches Resultat lässt sich auch bei der farbigen Wandflutung mit Projektion in der Gegenüberstellung zur Allgemeinbeleuchtung ablesen, bei der die Ausführung mit Projektion zu einem höheren Temperament führt, aber gleichzeitig die Bewertung sinkt für Preis und Kompetenz. Im Kontrast von blauer und roter Wandflutung lässt sich bei der blauen Beleuchtung ein höherer Wert für Preis und Natürlichkeit erkennen sowie ein modernerer Eindruck. Allerdings erhält bei dem Index Kompetenz die blaue Wand den geringeren Wert. In Hinblick auf eine mögliche unterschiedliche Bewertung durch Frauen und Männer lassen sich bis auf den Index Kontrast keine signifikanten Unterschiede erkennen, sodass diesem Aspekt bei der Konzeption einer Lichtplanung keine besondere Rolle zufällt. Aus der Analyse des Energieverbrauchs und der Gesamtbetriebskosten in

Relation zum Preiseindruck des Raumes lässt sich ableiten, dass ein höherer Preiseindruck einer Situation nicht unbedingt mit höheren Kosten für die Beleuchtungsanlage verbunden ist.

Einschränkungen

Die ausgewählte Situation mit der Zonierung in verschiedene Funktionsbereiche zeigt zwar ein gängiges und weit verbreitetes Beispiel aus der Praxis, aber dennoch könnten andere Materialien und Farben im Raum zu einer abweichenden Bewertung führen. In Relation zu anderen Verkaufsräumen verfügen Autohäuser häufig über einen hohen Anteil an Tageslicht durch die großflächige Verglasung. Dieser Aspekt findet sich in den Renderings an der rechten Glasfassade wieder. Dennoch wurden bei dem Experiment keine Tageslichtsituationen einbezogen, sodass dies ein Aspekt zukünftiger Untersuchungen werden könnte. Bei der Kostenkalkulation wurde keine Anpassung in Hinblick auf Tageslichtzeiten bei den Betriebsstunden vorgenommen, da einerseits Autohäuser dieser Art auch ohne eine umseitige Verglasung existieren und um andererseits eine Vergleichbarkeit mit den Wirtschaftlichkeitsberechnungen der anderen Experimente zu gewährleisten. Bei der Reliabilität der Indizes fällt auf, dass der Anteil mit sehr niedrigen Cronbachs-Alpha-Werten wesentlich höher liegt als bei den anderen Versuchen. Da sich die Umfrage formal nicht von den anderen Online-Umfragen unterscheidet, wird nicht angenommen, dass die Motivation oder Konzentration eine wesentliche Erklärung darstellt. Im Vergleich zu den Räumen der meisten anderen Experimente mit kompakten Ein-Raum-Situationen weist das Autohaus eine größere Grundfläche auf, die gleichzeitig über eine differenzierte Zonierung verfügt. Nimmt man beispielsweise die Akzentbeleuchtung L3 oder die Wandflutung L4 kann man eine hohe Bewertung hinsichtlich der beiden Items Hell und Dunkel verstehen, da Teilflächen jeweils sehr hell beziehungsweise sehr dunkel sind. Ähnliches gilt für die farbigen Lichtszenen, bei denen das Item farbig für den Hintergrund zutrifft und farblos für die Beleuchtung der Produkte ebenfalls nachvollziehbar ist. Inwiefern die Art der Datenerhebung bei komplexen Raumgeometrien und differenzierten Beleuchtungsarten angepasst werden sollte, kann Gegenstand zukünftiger Untersuchung sein.

Tabelle 34: E13: Ergebnisübersicht Lichtstärkeverteilung und Lichtspektrum

Index	Richtung	Beleuchtung
Preis	Positiv (hochwertig)	- Blaue statt rote Wandflutung
	Negativ (billig)	- Kombinierte Beleuchtungsarten statt einer Beleuchtungsart - Farbige Wandflutung statt weiße Allgemeinbeleuchtung
Stil	Positiv (modern)	- Blaue statt rote Wandflutung
Temperament	Positiv	- Kombinierte Beleuchtungsarten statt einer Beleuchtungsart - Farbige statt weiße Lichtszene - Farbige Wandflutung mit oder ohne Projektion statt weiße Allgemeinbeleuchtung
		- Farbige Wandflutung mit oder ohne Projektion statt weiße Allgemeinbeleuchtung - Blaue statt rote Wandflutung
Kompetenz	Negativ	- Farbige Wandflutung mit oder ohne Projektion statt weiße Allgemeinbeleuchtung - Blaue statt rote Wandflutung
Natürlichkeit	Positiv	- Blaue statt rote Wandflutung

5.6 Experimente im Außenraum mit unterschiedlicher Nutzung

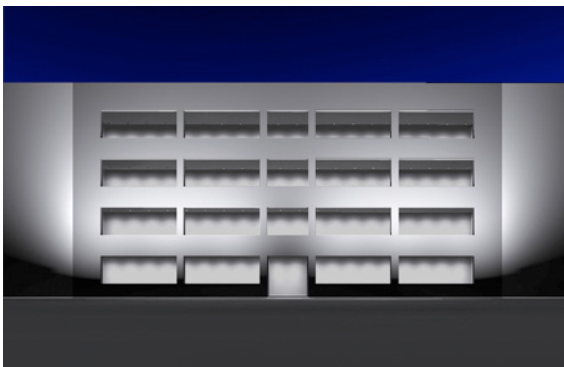
Da Fassadenmerkmale für die ästhetische Beuteilung von Gebäuden relevant sind (Hefler 2010) und dies demzufolge auch das Erscheinungsbild beeinflussen könnte, werden zwei Gebäudetypen näher untersucht - zum einen die Fassade eines Modegeschäfts und zum anderen die Ansicht eines Bürogebäudes (Abbildung 25). Diese Auswahl nimmt einerseits Bezug zu den Innenraumsituationen der Modegeschäfte im vorangegangenen Abschnitt, und zum anderen richtet sie sich auf das Erscheinungsbild von Unternehmen mit ihrem Firmensitz. Stamps (Stamps 2000) hat in seinen Studien auf die Bedeutung des Kontextes hingewiesen, der im Städtebau mit der Nachbarbebauung beginnt. Daher wird eine Fassadengestaltung zusätzlich in den Zusammenhang mit einer umgebenden Bebauung gestellt. Da Feldstudien mit unterschiedlichen Beleuchtungsarten bei existierenden Gebäuden logistisch und finanziell sehr aufwendig wären, kommen in diesem Abschnitt Lichtsimulationen zur Verwendung. Die statistischen Berechnungen mit den Ergebnissen befinden sich jeweils im Anhang.



E14: Fassade Modehaus



E15: Fassade Modehaus im Kontext



E16: Fassade Bürogebäude

Abbildung 25: Übersicht Experimente Außenraum mit unterschiedlicher Nutzung

5.6.1 E14: Fassade Modehaus

Die Studie zur Wirkung der Fassade eines Modehauses basierte auf Beleuchtungsarten, die bereits für den neutralen Innenraum wie im Experiment E02 zum Einsatz kamen. Durch die Gebäudefront sowie die dahinter liegende Schaufensterzone ergaben sich zwei Zonen, die unabhängig voneinander beleuchtet werden konnten und deren Kombinationen in dem Experiment Berücksichtigung fanden. Die unabhängige Variable Beleuchtung umfasste im Schaufenster Flutung und Akzentbeleuchtung. An der Fassade kamen Flutung, Streiflicht, Pixelfassade in Weiß und in Farbig sowie eine unbeleuchtete Fassade zur Verwendung. Eine Tageslichtsituation stand den Nachtszenen gegenüber. Die Probanden bewerteten das Licht und das Erscheinungsbild als abhängige Variable (Tabelle 35).

Tabelle 35: E14 Übersicht Variablen

Unabhängige Variablen	Abhängige Variablen
- Lichtstärkeverteilung: Unbeleuchtet, Flutung, Pixelfassade	- Licht: Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur, Farbigkeit
- Lichtspektrum: Weiß, Blau-Grün	- Soziales Milieu: Preis, Stil
- Schaufenster: Unbeleuchtet, Flutung, Akzentbeleuchtung	- Markenpersönlichkeit: Temperament, Kompetenz, Attraktivität, Natürlichkeit
- Zeit: Nacht, Tag	

Hypothesen

Empfindung von Licht und Erscheinungsbild

E14_H1.1: Eine höhere Helligkeit erreicht höhere Werte bei den Merkmalen (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

E14_H1.2: Eine höherer Kontrast erreicht höhere Werte bei den Merkmalen (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

E14_H1.3: Eine höhere Farbtemperatur erreicht höhere Werte bei den Merkmalen (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

E14_H1.4: Eine stärkere Farbigkeit erreicht höhere Werte bei den Merkmalen (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

Lichtstärkeverteilung und Erscheinungsbild:

E14_H1.5: Unterschiedliche Beleuchtungsarten erzeugen signifikante Unterschiede für (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

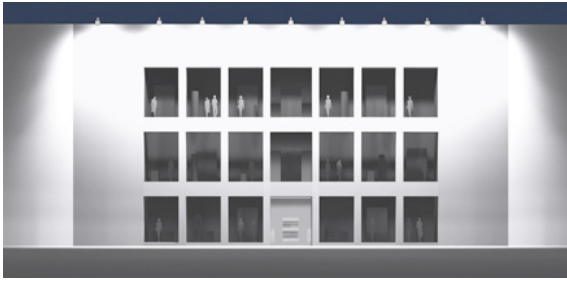
Lichtspektrum und Erscheinungsbild:

E14_H1.6: Farbige Lichtszenen erreichen höhere Wert bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zu weißen Lichtszenen.

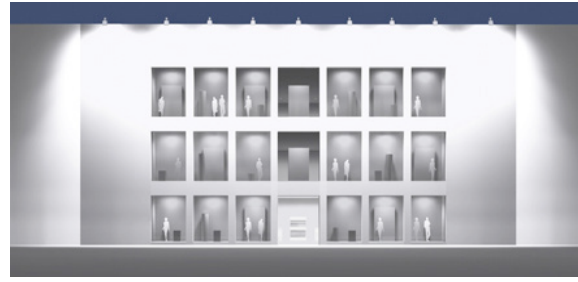
Gestaltung von Raum und Beleuchtung

Als Fassade für das Modehaus wurde eine einfache Gliederung mit drei Stockwerken gewählt. Die untere mittlere Fassadenöffnung der sieben Fensterachsen ließ durch die Glastür einen Einblick in das Gebäude zu. Die Fensterflächen waren als raumhohe Schaufenster für großflächige Warenpräsentationen ausgeführt und beinhalteten Schaufensterfiguren sowie einfache geometrische Körper als Dekorationsobjekte. Diese Art von Fassadengestaltung findet sich in zahlreichen innerstädtischen Einkaufszonen wieder. Als Perspektive wurde die Frontalperspektive gewählt mit einer Augenhöhe von 1,6m, die einem stehenden Passanten entspricht.

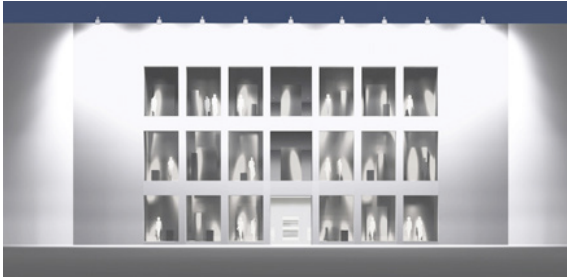
Zur Beleuchtung der vorderen Gebäudeebene wurden verschiedene Beleuchtungsarten getestet: 1. Gleichmäßige flutende Beleuchtung mit Leuchten, die an der Dachkante mit einem Kragarm montiert waren, 2. Streiflicht mit engen Lichtkegeln in den Fassadenachsen, 3. unbeleuchtete Gebäudefront, 4. weiße flächige Pixelfassade und 5. eine farbige flächige Pixelfassade mit einem diagonalen Verlauf von Blau über Grün zu Weiß, die sich auf das feingliedrige Raster von LED-Medienfassaden bezog. In Ergänzung dazu wurde das Modehaus noch um eine Tageslichtansicht mit Sonnenlicht ergänzt. Zu Grunde gelegt wurde dabei der 21. März um 12 Uhr mit dem Standort Berlin für die Südfassade. Die Beleuchtung der Schaufenster erfolgte in Analogie zur Fassade: 1. Unbeleuchtete Schaufenster, 2. Flutende Beleuchtung, 3. Akzentbeleuchtung mit Strahlern und 4. farbige Akzentbeleuchtung in pastelligem Gelb und Blau. Die Leuchten befanden sich an der Decke im Schaufensterbereich und waren für den Betrachter verborgen montiert. Durch die Eingangstür konnte man in das Erdgeschoss des Modehauses blicken, das durch ein Raster aus Deckeneinbauleuchten und eine Reihe von Wandflutern an der Rückwand beleuchtet wurde (Abbildung 26).



L1 Flutung. Innen: Unbeleuchtet



L2 Flutung. Innen: Flutung



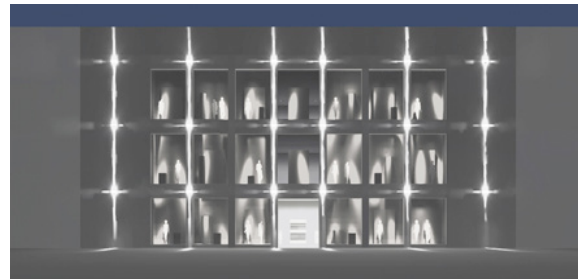
L3 Flutung. Innen: Akzentbeleuchtung



L4 Streiflicht. Innen: Unbeleuchtet



L5 Streiflicht. Innen: Flutung



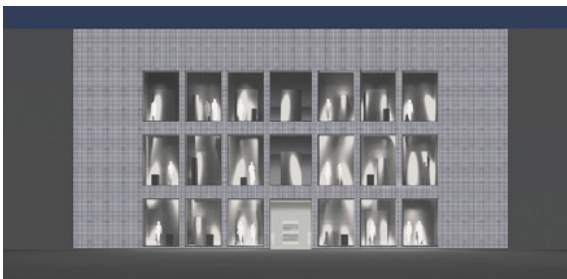
L6 Streiflicht. Innen: Akzentbeleuchtung



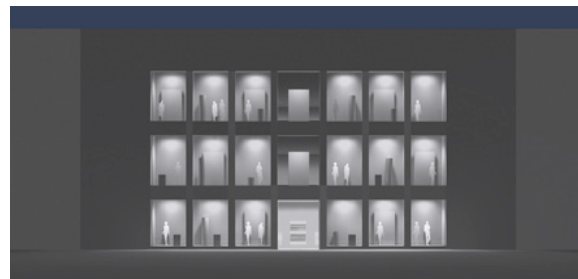
L7 Fassade unbeleuchtet. Innen: Flutung



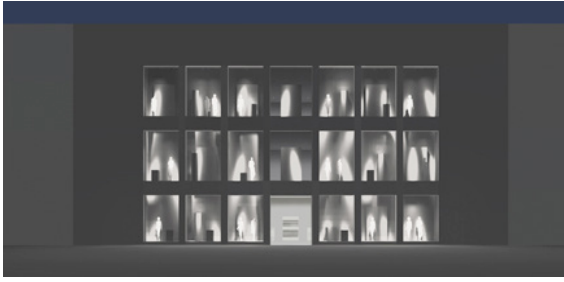
L8 Fassade unbeleuchtet. Innen: Akzentbeleuchtung



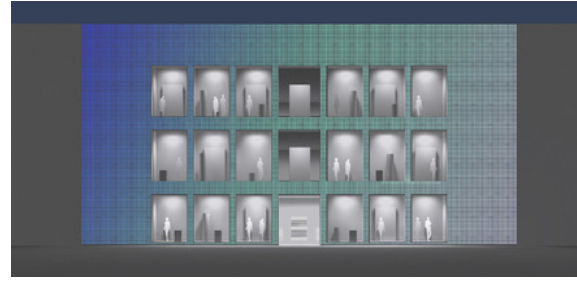
L9 Fassade unbeleuchtet.
Innen: Akzentbeleuchtung farbig



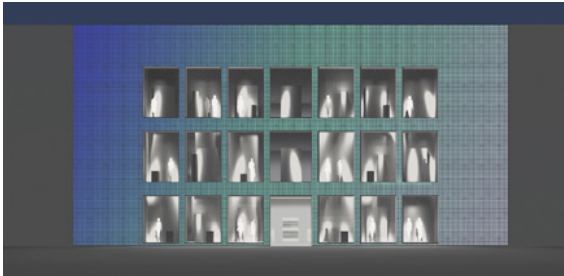
L10 Pixelfassade weiß. Innen: Flutung



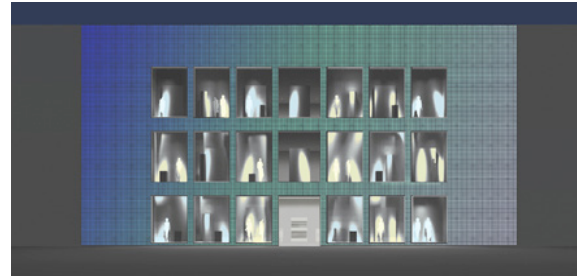
L11 Pixelfassade weiß. Innen: Akzentbeleuchtung



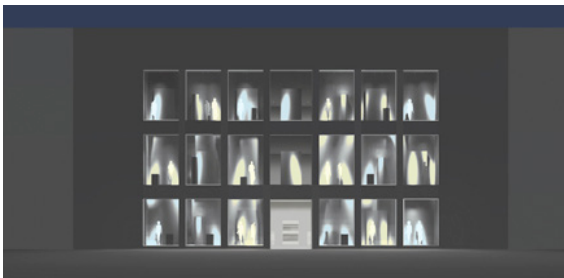
L12 Pixelfassade farbig. Innen: Unbeleuchtet



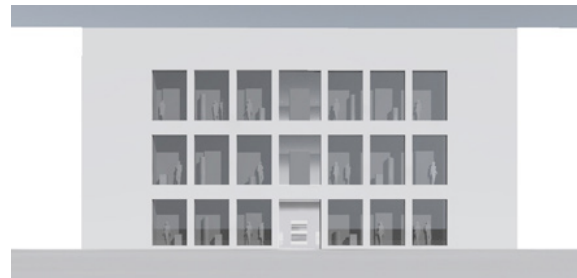
L13 Pixelfassade farbig. Innen: Flutung



L14 Pixelfassade farbig. Innen: Akzentbeleuchtung



L15 Pixelfassade farbig.
Innen: Akzentbeleuchtung farbig



L16 Tageslicht

Abbildung 26: E14 Lichtszenen

Ablauf

Die Simulationen wurden mit der Software Dialux erstellt. Für die Pixelfassaden sowie die farbigen Varianten der Akzentbeleuchtung wurde ein Bildbearbeitungsprogramm herangezogen. Da das Experiment 16 Lichtszenen umfasste, wurden die Simulationen auf zwei Gruppen (Gruppe 1: n=19; Gruppe 2: n=13) mit je acht Szenen aufgeteilt, um eine angemessene Versuchsdauer für die Probanden zu erreichen. Zur Verwendung kamen ebenfalls die zuvor angewendeten Items mit der siebenstufigen Likert-Skala. Die Abbildung der Simulationen fand im Lichtlabor über einen Videoprojektor statt. Die Situation und der Ablauf zur Umfrage im Lichtlabor entsprach früheren Experimenten in Hinblick auf Adaption im Raum, Blickrichtung der Probanden, Sitzanordnung und Schreibbeleuchtung. Nähere Angaben zu den Teilnehmern enthält Tabelle 190. Die Realitätsnähe der Visualisierungen wurde mit durchschnittlich 3,6 auf einer siebenstufigen Likert-Skala mit Sieben als Maximum eingestuft.

Theoretische Folgerungen

Die Einbeziehung des Außenraumes ermöglicht den Vergleich zu Erkenntnissen aus den Experimenten für den Innenraum. Über die subjektiven Lichtbewertungen lassen sich bei der Fassade des Modehauses keine Voraussagen zur Bewertung des Erscheinungsbildes erreichen. Geht man allerdings von den unterschiedlichen Beleuchtungsarten aus, so führt eine andere Lichtstärkeverteilung sowie unterschiedliches Lichtspektrum bei einigen Markenindizes zu einem signifikant anderen Erscheinungsbild.

Praktische Folgerungen

Bei der Außenraumbelichtung eines Modehauses kann ein Planer über unterschiedliche Lichtmuster verschiedene Erscheinungsbilder erzeugen. Betrachtet man beispielsweise die Beleuchtungsarten Flutung, Streiflicht, weiße oder farbige Beleuchtung sowie eine unbeleuchtete Fassade bei einer Flutung oder Akzentbeleuchtung der Schaufenster, so entstehen für Preis, Stil, Temperament, Kompetenz und Natürlichkeit signifikante Unterschiede (Tabelle 175). In Hinblick auf die Preiswahrnehmung erweckt eine Streiflichtbeleuchtung einen höheren Eindruck als eine weiße Pixelfassade. Eine ausschließliche Beleuchtung der Schaufenster oder eine weiße Pixelfassade erreichen einen teureren Preiseindruck als eine farbige Pixelfassade. Bei dem Merkmal Stil lässt sich ein signifikanter Unterschied zwischen einer ausschließlichen Fensterbeleuchtung und einer farbigen Pixelfassade erzielen, bei der die Pixelfassade moderner wirkt. Hinsichtlich des Temperaments kann man über eine weiße Pixelfassade einen geringeren Wert erlangen sowohl gegenüber einer Streiflichtbeleuchtung als auch bei einer farbigen Pixelfassade. Für das Merkmal Kompetenz lässt sich erkennen, dass eine weiße Pixelfassade einen geringeren Wert erreicht als die ausschließliche Schaufensterbeleuchtung, aber gegenüber einer farbigen Pixelfassade einen höheren. Bezüglich des Merkmals Natürlichkeit wirkt eine ausschließliche Fensterbeleuchtung natürlicher als eine Streiflichtbeleuchtung. Im Vergleich zur Flutung erreicht eine ausschließliche Fensterbeleuchtung allerdings einen geringeren Wert für Natürlichkeit. Aus der unterschiedlichen Bewertung der weißen Pixelfassade zum Teil mit einer niedrigeren und teilweise höheren Bewertung der Merkmale je nach Referenzsituation erfordert diese Situation eine differenzierte Planung in der Praxis. Aus dem Vergleich der farbigen Pixelfassade mit weißen Lichtszenen lässt sich erkennen, dass die farbige Lichtszene teurer wirkt sowie mehr Kompetenz und Natürlichkeit ausstrahlt (Tabelle 36). Bei der Gegenüberstellung von farbigen und weißen Lichtszenen kann man feststellen, dass die Lichtszenen mit farbiger Beleuchtung höherwertiger, kompetenter und natürlicher wirken. Die signifikanten Unterschiede durch die Lichtstärkeverteilung und das Lichtspektrum zeigen, dass die Fassadenbeleuchtung einen wichtigen Beitrag zum Erscheinungsbild bei Nacht beiträgt.

Einschränkungen

Die Studie stellt nur eine Fassadengliederung eines Modekaufhauses dar im Vergleich zur gebauten Umwelt, in der unterschiedliche Fensterformate und Materialien zur Verwendung kommen. Durch die abstrakte Darstellung des Typus Medienfassade als Pixelfassade in statischer Form kann eine Verallgemeinerung auf dynamische Medienfassaden nur unter Vorbehalt erfolgen. Ähnliches gilt für andere Formen von Streiflicht für die Außenbeleuchtung. Auch andere Lichtspektren könnten zu zu anderen Resultaten führen. Sehr hohe Leuchtdichten, wie sie bei Flutung möglicherweise entstehen und Blendung verursachen, können über die Videoprojektion nur eingeschränkt wiedergegeben werden. Im Vergleich zu den detaillierteren Renderings mit 3ds Max bei anderen Experimenten fällt die Realitätsnähe dieser Dialux Renderings geringer aus.

Tabelle 36: E14: Ergebnisübersicht Lichtspektrum

Index	Richtung	Beleuchtung
Preis	Positiv (hochwertig)	- Farbige statt weiße Lichtszene
Kompetenz	Positiv	- Farbige statt weiße Lichtszene
Natürlichkeit	Positiv	- Farbige statt weiße Lichtszene

5.6.2 E15: Fassade Modehaus im Kontext

Das Experiment baute auf dem Inhalt und der Struktur der zuvor durchgeführten Studie E14 auf und sollte klären, inwieweit die umgebende Beleuchtung das Erscheinungsbild eines Gebäudes beeinflusst. Vier Beleuchtungssituationen als unabhängige Variablen wurden herausgegriffen und für die zentrale Fassade und die beiden Nachbargebäude kombiniert, sodass die 16 Lichtszenen in Hinblick auf Licht und Erscheinungsbild als abhängige Variablen bewertet werden konnten. Als Variablen für die Beleuchtung existierten: Unbeleuchtete Fassade, Streiflicht, Flutung und farbige Pixelfassade (Tabelle 37).

Tabelle 37: E15 Übersicht Variablen

Unabhängige Variablen	Abhängige Variablen
- Lichtstärkeverteilung: Unbeleuchtet, Flutung, Streiflicht, Pixelfassade	- Licht: Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur, Farbigkeit
- Lichtspektrum: Weiß, Blau-Grün	- Soziales Milieu: Preis, Stil
- Umgebung: Unbeleuchtet, Flutung, Streiflicht, Pixelfassade	- Markenpersönlichkeit: Temperament, Kompetenz, Attraktivität, Natürlichkeit

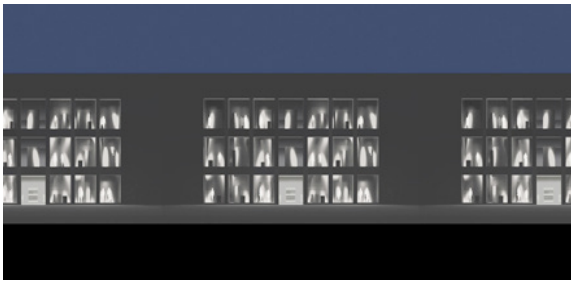
Hypothesen

Einfluss Umgebung auf Erscheinungsbild:

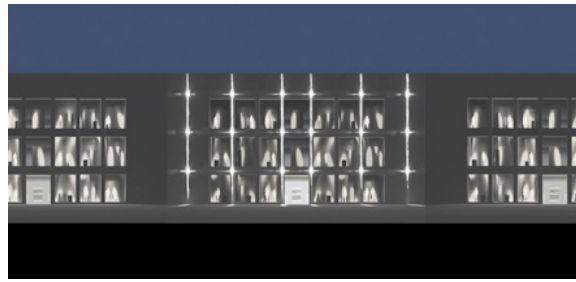
E15_H1.1: Durch unterschiedliche Nachbarbeleuchtungen treten signifikante Unterschiede auf bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

Gestaltung von Raum und Beleuchtung

Die Fassadenbeleuchtung des Modehauses basierte auf den ersten drei Beleuchtungsarten des vorigen Experimentes: 1. gleichmäßig flutende Beleuchtung, 2. Streiflicht mit engen Lichtkegeln und 3. unbeleuchtete Gebäudefront. Um auch eine farbige Variante einzubeziehen, wurde als vierte Lichtszene die farbige Pixelfassade übernommen. Bis auf die geflutete Fassade, die eine korrespondierende Flutung in den Schaufenstern erhielt, erfolgten die anderen Schaufensterbeleuchtungen mit der sonst weit verbreiteten Akzentbeleuchtung. Aus der Kombination von vier Beleuchtungsvarianten für die Fassade des Modehauses als erste unabhängige Variable und den gleichen vier Varianten für die Nachbarbebauung als zweite unabhängige Variable ergaben sich 16 Lichtszenen (Abbildung 27).



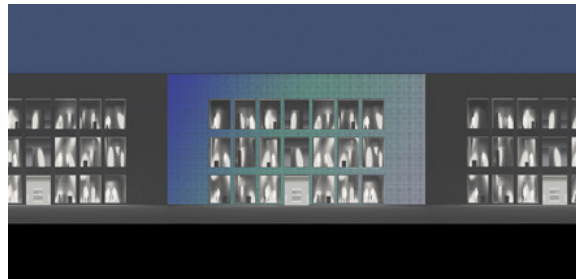
L1 Seitengebäude unbeleuchtet.
Mittelgebäude unbeleuchtet, Gruppe 2



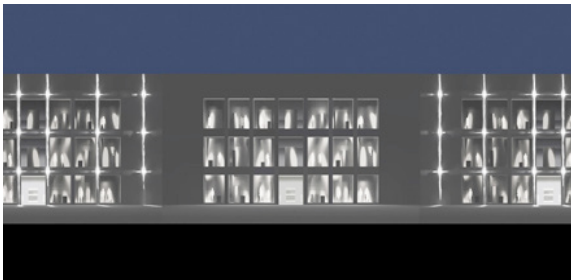
L2 Seitengebäude unbeleuchtet.
Mittelgebäude Streiflicht, Gruppe 1



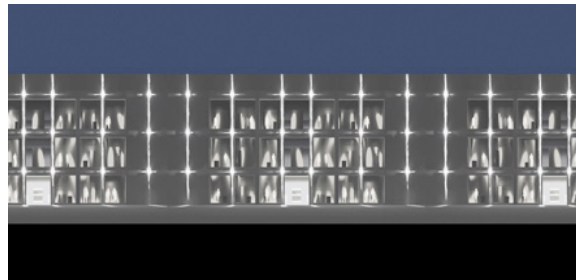
L3 Seitengebäude unbeleuchtet.
Mittelgebäude Flutung, Gruppe 1



L4 Seitengebäude unbeleuchtet.
Mittelgebäude Pixelfassade farbig, Gruppe 2



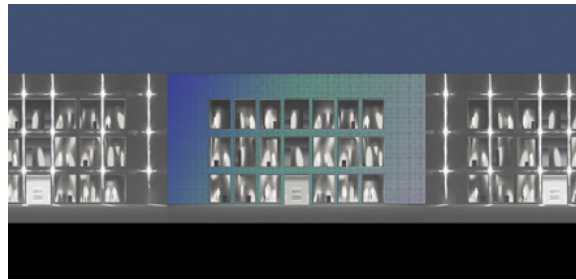
L5 Seitengebäude Streiflicht.
Mittelgebäude unbeleuchtet, Gruppe 2



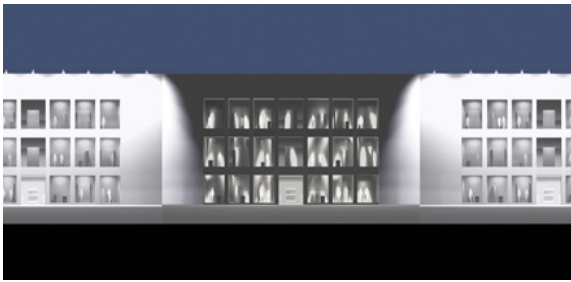
L6 Seitengebäude Streiflicht.
Mittelgebäude Streiflicht, Gruppe 1



L7 Seitengebäude Streiflicht.
Mittelgebäude Flutung, Gruppe 1



L8 Seitengebäude Streiflicht.
Mittelgebäude Pixelfassade farbig, Gruppe 2



L9 Seitengebäude Flutung.
Mittelgebäude unbeleuchtet, Gruppe 2



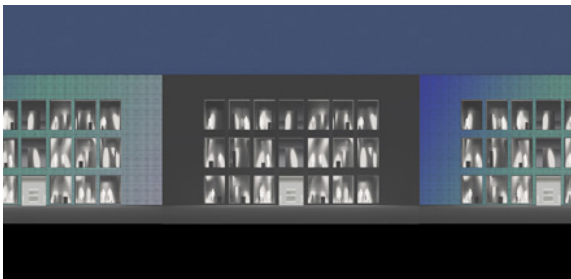
L10 Seitengebäude Flutung.
Mittelgebäude Streiflicht, Gruppe 1



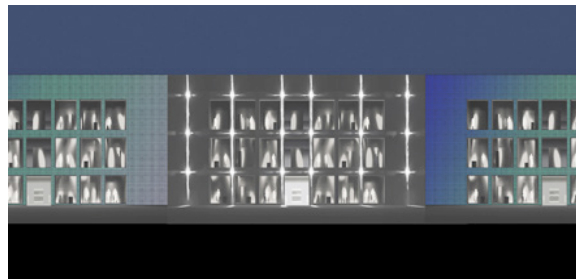
L11 Seitengebäude Flutung.
Mittelgebäude Flutung, Gruppe 1



L12 Seitengebäude Flutung.
Mittelgebäude Pixelfassade farbig, Gruppe 2



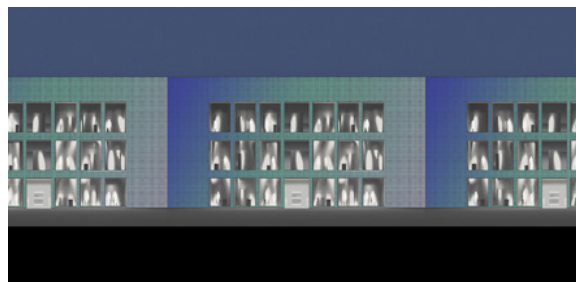
L13 Seitengebäude Pixelfassade farbig.
Mittelgebäude unbeleuchtet, Gruppe 2



L14 Seitengebäude Pixelfassade farbig.
Mittelgebäude Streiflicht, Gruppe 1



L15 Seitengebäude Pixelfassade farbig.
Mittelgebäude Flutung, Gruppe 1



L16 Seitengebäude Pixelfassade farbig.
Mittelgebäude Pixelfassade farbig, Gruppe 2

Abbildung 27: E15 Lichtszenen

Ablauf

Die Aufteilung in zwei Gruppen (Gruppe 1: n=15; Gruppe 2: n=16) mit je acht Lichtszenen ermöglichte eine adäquate Versuchsdauer für die Probanden (Tabelle 190). Der Ablauf des Experiments erfolgte über einen Videoprojektor im Lichtlabor nach dem gleichen Ablauf wie die vorige Studie mit der einzelnen Modehausfassade. Die Fragestellung für die Probanden lautete in diesem Fall aber: Bitte bewerten Sie das mittlere Gebäude im Kontext der Nachbarschaft. Die Realitätsnähe der Visualisierungen wurde mit durchschnittlich 3,5 auf einer siebenstufigen Likert-Skala mit Sieben als Maximum bewertet.

Theoretische Folgerungen

Der Versuch legt offen, dass die Umgebungsbeleuchtung benachbarter Gebäude Einfluss auf das Erscheinungsbild eines Bauwerkes hat. Bei Situationen, in denen das Gebäude selber eine hohe Helligkeit aufweist, wie etwa durch Flutung oder eine flächige Pixelfassade, ist dieser Sachverhalt jedoch nicht signifikant. Diesen Aspekt kann man auf die Wahrnehmungskonstanz zurückführen, bei der trotz sich ändernder Reize die Bewertung sich nicht ändert. Das Experiment zeigt über die Innersubjekteffekte, dass Unterschiede zwischen den Beleuchtungsarten bestehen und unterstreicht damit die Beobachtungen des Experimentes E14.

Praktische Folgerungen

Für den Aufbau eines Erscheinungsbildes bei Nacht empfiehlt sich die Abstimmung der Fassadenbeleuchtung auf die umgebende Bebauung. Dies gilt insbesondere für Gebäude, die eine niedrige Leuchtdichte aufweisen und in einer hellen Umgebung stehen, da sich in diesen Fällen der Eindruck von Kompetenz und Attraktivität deutlich ändert.

Einschränkungen

Das Experiment nutzte eine einheitliche Fassadengestaltung, die in der Praxis jedoch abweichen kann. Daher empfiehlt es sich für weitere Versuche, unterschiedliche Fassadengliederungen und Materialien als Variablen einzubeziehen. Die Flutung von Fassaden kann in der Praxis bei hohen Beleuchtungsstärken eine blendende Wirkung erreichen, die sich durch Bildprojektionen nicht angemessen wiedergeben lässt. In Relation zu den detaillierteren Renderings mit 3ds Max bei anderen Experimenten besteht bei diesen Dialux Renderings eine geringere Realitätsnähe.

5.6.3 E16: Fassade Bürogebäude

Das Experiment zur Bewertung einer beleuchteten Bürogebäudefassade lehnte sich in seiner Form an die Studie zum Modehaus an, um einerseits einen Vergleich zu ermöglichen und andererseits aufzuzeigen, ob auch bei dieser Fassadengestaltung eine Beziehung zwischen Licht und Erscheinungsbild vorliegt. Als Beleuchtung für die unabhängige Variable fanden Berücksichtigung: Flutung und Streiflicht jeweils mit und ohne Beleuchtung der Büroräume, weiße und farbige Pixelfassaden sowie eine ausschließliche Innenraumbeleuchtung der Büros. Die Tageslichtsituation steht den Nachtsituationen gegenüber. Die Probanden bewerteten alle Lichtszenen in Hinblick auf Licht und Erscheinungsbild als abhängige Variablen (Tabelle 38).

Tabelle 38: E16 Übersicht Variablen

Unabhängige Variablen	Abhängige Variablen
- Lichtstärkeverteilung: Unbeleuchtet, Flutung, Streiflicht, Pixelfassade - Lichtspektrum: Weiß, Blau-Grün - Innenraum: Unbeleuchtet, Wandflutung - Zeit: Nacht, Tag	- Licht: Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur, Farbigkeit - Soziales Milieu: Preis, Stil - Markenpersönlichkeit: Temperament, Kompetenz, Attraktivität, Natürlichkeit

Hypothesen

Empfindung von Licht und Erscheinungsbild:

E16_H1.1: Eine höhere Helligkeit erreicht höhere Werte bei den Merkmalen (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

E16_H1.2: Ein höherer Kontrast erreicht höhere Werte bei den Merkmalen (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

E16_H1.3: Farbige Lichtszenen erreichen höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit als weiße Lichtszenen.

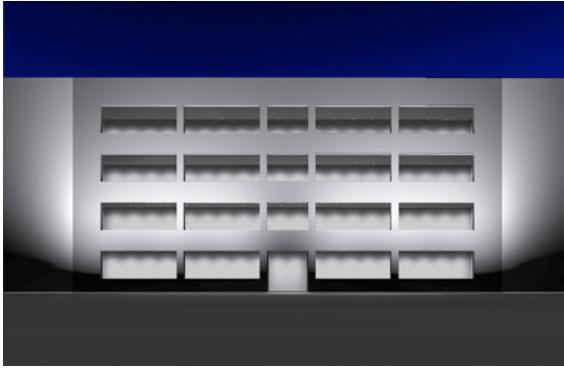
Lichtstärkeverteilung und Erscheinungsbild:

E16_H1.4: Beleuchtung bei Nacht erreicht höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zu Tageslicht.

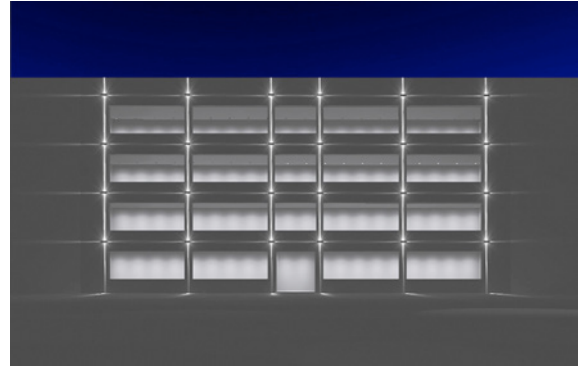
Gestaltung von Raum und Beleuchtung

Die Gestaltung der Bürogebäudefassade nimmt Bezug auf die weit verbreitete Formensprache von rechteckiger Anordnung und einer bandförmigen Gliederung der Fensterflächen. Da Büroräume meistens kleinere Grundflächen aufweisen als die großflächigen Modehäuser, wurde die Geschosshöhe geringer ausgelegt. Um eine vergleichbare Bauhöhe mit den Modehäusern zu erhalten, erhielt das Bürogebäude vier Etagen. Der Eingang im Erdgeschoss befand sich ebenfalls in der Mittelachse.

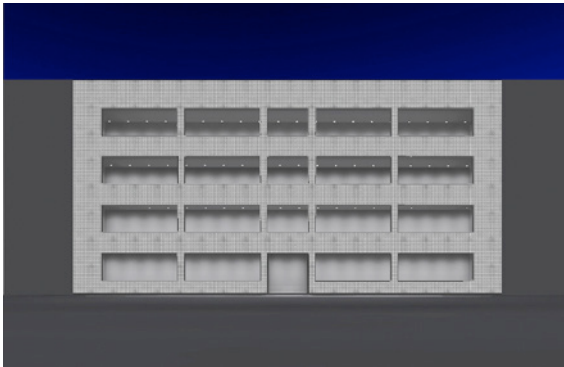
Die Beleuchtungsvarianten entsprachen dem Modehaus: Gleichmäßige Flutung des Gebäudes, Streiflicht mit engen Lichtkegeln, weiße sowie farbige Pixelfassade und eine unbeleuchtete Fassade. Bei Bürogebäuden sind Kragarmkonstruktionen wie bei Modehäusern weniger verbreitet, daher wurde eine Ausführung mit Bodeneinbauleuchten gewählt, die ebenfalls eine gleichmäßige Helligkeit auf der Vertikalen erzielte. Die Innenräume der Büros wurden mit einer gleichmäßigen Wandflutung versehen, um beispielsweise raumhohe Regale gut ausleuchten zu können. Um ebenfalls den Eindruck unbeleuchteter Büroräume in das Experiment zu integrieren, wurden zwei Varianten mit Flutung oder Streiflicht ohne eingeschaltete Beleuchtung der Büroräume entwickelt. Für den Bezug zum Tag hatte eine Lichtszene mit Sonnenlicht Eingang in die Studie gefunden. Hier wurde die nach Süden orientierte Fassade am 21. März um 12 Uhr für den Standort Berlin simuliert (Abbildung 28).



L1 Flutung



L2 Streiflicht



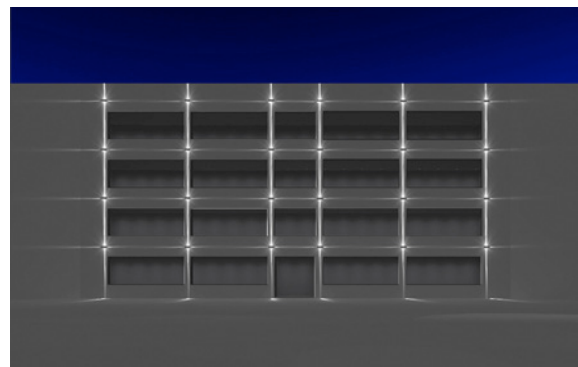
L3 Pixelfassade weiß



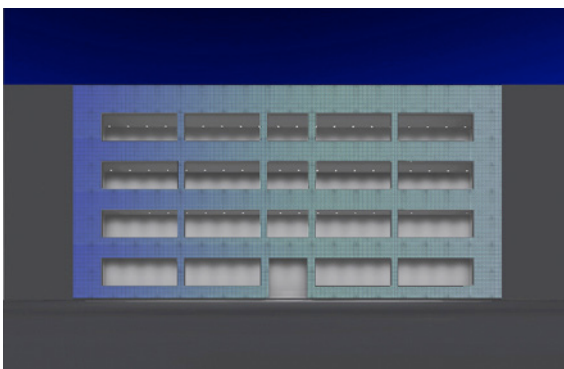
L4 Fassade unbeleuchtet



L5 Flutung, innen unbeleuchtet



L6 Streiflicht, innen unbeleuchtet



L7 Pixelfassade farbig



L8 Tageslicht

Abbildung 28: E16 Lichtszenen

Ablauf

Die Software Dialux diente zur Erstellung der Renderings. Über ein Bildbearbeitungsprogramm wurden die weiße und die farbige Pixelfassade erstellt. Eine Gruppe (n = 19) bewertete die acht Lichtszenen in gleicher Weise wie die Beleuchtungsvarianten für die Fassade des Modehauses mittels Videoprojektor. Nähere Angaben zu den Probanden finden sich in der Tabelle 190.

Theoretische Folgerungen

Eine Prognose des Erscheinungsbildes ist über die Empfindung von Licht nicht möglich. Bei der Gegenüberstellung von weißen und farbigen Lichtszenen erreichen die weißen Lichtszenen einen höheren Wert. Bei dem Tag-und-Nacht-Vergleich erreichen einige Markenindizes bei Nacht signifikant höhere Werte, allerdings in einem Fall auch einen niedrigeren Wert.

Praktische Folgerungen

Die Architekturbeleuchtung von Bürogebäuden bietet die Möglichkeit, die Markenindizes durch farbige statt weiße Beleuchtung signifikant zu verändern. Die farbige Beleuchtung in dem vorliegenden Experiment führte bei den signifikanten Differenzen ausschließlich zu einer niedrigeren Bewertung für alle Indizes zum Erscheinungsbild (Tabelle 39). Dieser Sachverhalt deckt sich zum Teil mit Experiment E14. Mit der nächtlichen Beleuchtung lassen sich im Vergleich zu der Wirkung des Gebäudes am Tag höhere Bewertungen erreichen für Preis, Stil, Temperament und Attraktivität. Für den Aspekt der Natürlichkeit gilt der umgekehrte Sachverhalt.

Einschränkungen

Da sich die Fassadengliederungen von Bürogebäuden in der Praxis von der Anordnung und Materialität her unterscheiden können, sollten bei Verallgemeinerungen mögliche Wechselwirkungen berücksichtigt werden. Die Aussagen zur farbigen Beleuchtung beziehen sich bei diesem Experiment nur auf eine Lichtszene. Bei einer Generalisierung empfiehlt es sich, diesen Aspekt zu bedenken und die Wechselwirkung mit weiteren Farben näher zu untersuchen.

Tabelle 39: E16: Ergebnisübersicht Lichtspektrum

Index	Richtung	Beleuchtung
Preis	Negativ (billig)	- Farbige statt weiße Lichtszene
Stil	Negativ (traditionell)	- Farbige statt weiße Lichtszene
Kompetenz	Negativ	- Farbige statt weiße Lichtszene
Attraktivität	Negativ	- Farbige statt weiße Lichtszene
Natürlichkeit	Negativ	- Farbige statt weiße Lichtszene

5.7 Fallstudien Innenraum

Im Vergleich zu den Studien im Lichtlabor und den Lichtsimulationen ermöglicht die Analyse von Fallstudien eine Beobachtung der realen Umgebung. Die Auswahl verschiedener Marktsegmente und Gebäudetypen bietet zudem die Option der Generalisierung der experimentellen Studien (Abbildung 29). Die semiotische Perspektive trägt dazu bei, den kommunikativen Aspekt der Architekturbeleuchtung zu analysieren.

Erläuterungen zum Städtebau, zur Architektur und Beleuchtung bilden die Grundlage der Gebäudebeschreibung, um anschließend die Auswirkungen auf das Erscheinungsbild vorzustellen. Dabei wird die kommunikative Funktion der Beleuchtung analysiert auf der Basis der Beleuchtungsarten, der Verwendung von Lichtspektrern und Dynamik sowie des Einsatzes von Tageslicht (Tabelle 41). Zur Diskussion werden Merkmale zur Markenpersönlichkeit (Raffelt 2012), zum visuellen Erscheinungsbild (Annette L.M. van den Bosch, Jong & Elving 2005) und zur Semiotik (Eco 1972) verwendet. Die Fallstudien zu Innenräumen decken sowohl verschiedene Marktsegmente als auch unterschiedliche Regionen ab. Je nach Selbstverständnis der Marke und dem Produktangebot trifft der Kunde beispielsweise auf eine funktional orientierte Umgebung, bei der ein schnelles und günstiges Einkaufen im Vordergrund steht oder auch auf einen mit Licht inszenierten Ort, der zum Kaufen einladen und anregen möchte. Die Einbeziehung von Modehäusern, Supermärkten, Autohäusern, Autovermietungsstationen und Computergeschäften lässt dabei einerseits einen breiten Überblick zu und zeigt andererseits, wo bereits einheitliche Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung vorliegen (Tabelle 40).

Tabelle 40: Übersicht Fallstudien Innenraum

Marktsegment	Marke	Ort	Jahr	Themen
1. Modehäuser	KiK	Europa	2012	Erscheinungsbild weltweit, Niedrig- bis Hochpreissegment
	Zara	International	2001-2007	
	Diesel	International	2002-2006	
	Hollister	New York	2011	
2. Supermärkte	Luis Vuitton	International	2003-2004	Einheitliche und regionale Erscheinungsbilder, Tageslicht
	Aldi Nord	Dortmund	2006	
	Edeka	Ingolstadt	2007	
	MPreis	Innsbruck	2004	
3. Autohäuser	La Rinascente	Mailand	2007	Tageslicht, Differenzierung Hauptmarke und Submarke
	Volkswagen	Kassel	2001	
	BMW	Hamburg	2010	
	Mini	Union City	2001	
4. Autovermietungs-filialen	Audi	München	2008	Farbiges Licht
	Europcar	Berlin	2008	
	Hertz	Berlin	2008	
5. Computergeschäfte	Sixt	Berlin	2008	Weltweit einheitliches Erscheinungsbild
	Saturn	Lüdenscheid	2007	
	Apple	USA	2001-2006	
	Vobis	Deutschland	2009	



Modehäuser



Supermärkte



Autohäuser



Autovermietungsfilialen



Computergeschäfte

Abbildung 29: Übersicht Fallstudien Innenraum

Tabelle 41: Übersicht Fallstudien nach Beleuchtungsarten

Marke	Beleuchtung zum Erkennen von Information	Beleuchtung zum differenzieren von Information	Leuchtende Fläche als Information	Farbige Beleuchtung	Dynamische Beleuchtung	Tageslicht	Bauteilintegrierte Beleuchtung
KiK	x						
Zara	x	x					x
Diesel		x	x				
Hollister		x					
Luis Vuitton	x	x	x	x	x		x
Aldi Nord	x						
Edeka	x	x				x	
Mpreis	x	x				x	
La Rinascente		x	x	x			
Volkswagen	x	x				x	
BMW	x	x				x	x
Mini		x	x				
Audi	x	x					x
Europcar	x						x
Hertz	x						x
Sixt		x		x			x
Saturn	x						
Apple	x	x					x
Vobis	x						x
Horten		x					
Zeilgalerie, 1992			x	x	x		
Zeilgalerie, 2011			x		x		x
Galleria Department Store			x	x	x		x
Commerzbank		x		x			x
Dexia Tower			x	x	x		x
Motel One		x	x	x			
Nordic Light Hotel			x	x			x
Yas Viceroy			x	x	x		x
W Hotel			x	x	x		x
Aral	x		x	x			x
Mr. Wash	x						
Times Square	x	x	x	x	x		x
Orchard Road	x	x	x	x	x		x

5.7.1 Modehäuser

Die Bekleidungsindustrie gibt kontinuierlich neue Trends vor und veranschaulicht dies mit dem ständigen Wechsel der Auslagen zu den vier Jahreszeiten und den entsprechenden Zwischenkollektionen. Der Bedarf an Inszenierung ist in diesem Marktsegment wesentlich höher als bei der Grundversorgung im Lebensmittelhandel. Die Auswahl der Modemarken KiK, Zara, Diesel, Hollister und Louis Vuitton vermittelt dabei einen Einblick in internationale Unternehmen vom unteren bis zum oberen Preisniveau (Abbildung 30). Alle Marken nutzen sehr gute Innenstadtlagen für die Standorte ihrer Niederlassungen. Im Vergleich zu Zara und Diesel, die häufig auf bestehende Immobilien zurückgreifen, hat Louis Vuitton einige Modehäuser realisiert, bei denen bekannte Architekten Gebäude für diese Marke konzipiert haben.

Die deutsche Modemarke KIK mit 2600 Filialen in Deutschland und weiteren 600 in Europa verfügt über ein sehr preisgünstiges Sortiment und eine funktionale Inneneinrichtung mit enger Möblierung (KiK 2013). Das Beleuchtungskonzept der Filialen besteht aus einer Allgemeinbeleuchtung meistens mit Reihen von Leuchtstofflampen an der Decke. Das Licht wird dabei als kalt bewertet (Gronwald 2007). Diese gleichförmige Beleuchtung zielt nicht darauf ab, besondere Textilien herzuheben. Vielmehr wird die gesamte Ware gleich behandelt und wirkt unter der diffusen Beleuchtung eher günstig als teuer. Die uniforme Helligkeitsverteilung mit weißem Licht erweckt kaum den Eindruck, dass Temperament und Kompetenz durch die Beleuchtung betont werden sollen.

Die spanische Modemarke Zara mit etwa 1600 Filialen (Stand Oktober 2011) gehört zur Inditex Gruppe und verfügt über einheitliche Gestaltungsrichtlinien für ihre weltweiten Modehäuser. Da Zara keine Anzeigenschaltung vornimmt, hat die Schaufensterinszenierung eine wichtige Bedeutung und greift daher auf die Dramaturgie der Bühnenbeleuchtung zurück (CNN 2001). Intensive Hell-Dunkel-Kontraste von Akzentstrahlern sowie dekorative Lichtobjekte als Blickfang gehören zum Repertoire ihrer Schaufensterbeleuchtung. Die Innenraumbeleuchtung basiert auf einer deckenintegrierten Allgemeinbeleuchtung, die um eine flexible Akzentbeleuchtung ergänzt wird. Einbauelemente und Möbel besitzen zum Teil eine zusätzliche Voutenbeleuchtung, die das Interieur von der Wand optisch trennt und Raumtiefe schafft. Aus dem hellen Innenraum könnte man auch eine Analogie zum hellen mediterranen Ursprung der Marke in Spanien ableiten.

Die italienische Modemarke Diesel mit etwa 300 eigenen Filialen ähnelt aus lichttechnischer Sichtweise der Marke Zara mit der Kombination von Allgemein- und Akzentbeleuchtung, jedoch unterscheidet sich die Innenarchitektur durch individuelle Lösungen vor Ort (ERCO 2012). Im Vergleich zu Zara mit dem einheitlichen Gestaltungskonzept setzt Diesel auf das Besondere an jedem Ort. Die dekorative Beleuchtung zur Inszenierung von Blickpunkten erfolgt somit über unterschiedliche Kronleuchter oder Wandleuchten, die in lokalen Flohmärkten erworben werden. Der Montageort der technischen Beleuchtung – ob Deckeneinbau oder zum Beispiel Strahler für Stromschienen – leitet sich aus der jeweiligen Situation der Immobilie ab.

Die amerikanische Marke Hollister thematisiert in der Produktgestaltung und Kommunikation den kalifornischen Surf-Stil für eine junge Klientel. Die Marke gehört zu dem Unternehmen Abercrombie & Fitch und verfügte 2011 über 99 Geschäfte in 15 Ländern (Abercrombie 2012). Die Marke Abercrombie & Fitch zählt zu Unternehmen, die stark auf die Erfahrung der Marke setzen für die Kundenzufriedenheit und Loyalität zur Marke (Brakus, Schmitt & Zarantonello 2009). Die Fassaden lassen über die Holzlamellen und den dunklen Innenraum kaum einen Einblick in das Geschäft zu. Ein charakteristisches Merkmal der Innenraumgestaltung bei Hollister bildet das dunkle Ambiente. Die Akzentbeleuchtung setzt einzelne Schwerpunkte auf die Produkte, während das allgemeine Interieur dunkel im Hintergrund verborgen bleibt. Diese

Strategie lässt eine geheimnisvolle Atmosphäre entstehen, wie Barbaro (Barbaro 2006) anmerkt: „Retailers said the mysterious storefronts — and the members-only, clubby environment they generate — create a powerful identity that eventually reaches their desired customers, one way or another.“ Die Stimmung kann auch an ein Kasino erinnern, wie ein Mitarbeiter des Unternehmens sagte: „It creates an atmosphere that allows you to come in and hang out while finding some cool clothes. It gives a type of casino-feel, where people can get lost in a club-like environment, people relax, and hopefully spend more.“ (Telegraph 2011). Durch die geringe Helligkeit und die starken Kontraste erreicht die Marke eine Selektion junger Kunden, die sich für eine Club artige Atmosphäre interessieren und grenzt sich ab gegenüber älteren Personen mit geringerer Sehleistung und weniger Toleranz für eine desorientierende Beleuchtung. Hollister zeige ein extremes Beispiel für die Verwendung einer theatralischen Akzentbeleuchtung zur Markenkommunikation, wie Molony (Molony 2011) berichtet. Obwohl sich Kunden über die geringe Beleuchtungsstärke beschweren würden, die zum Teil unter den Werten für eine Notbeleuchtung bei den Verkehrsflächen liege, so sei das Konzept bei der jungen Zielgruppe dennoch erfolgreich, schreibt Molony. Um das Markenthema Strand deutlich zu veranschaulichen, präsentierte das 2010 eröffnete Geschäft an der Fifth Avenue in New York sich mit einer zweigeschossigen Medienfassade, die live Meereswellen vom kalifornischen Strand zeigte.

Die französische Luxusmarke Louis Vuitton hat seit etwa 2000 weltweit einige Flagshipstores eröffnet, bei denen namhafte Architekten die Gebäude entworfen haben (Edelmann, Luna, Magrou, Mostafavi, et al. 2011). Die Beleuchtungskonzepte an der Fassade und für den Innenraum basieren auf verschiedenen Ansätzen, die eine bessere Positionierung als individuelle Luxusmarke und eine Differenzierung gegenüber Mitbewerbern erlauben. Die Kooperation mit Lichtkünstlern wie Olafur Eliasson (Vienne 2006) und James Turrell unterstreicht die stark auf eine Ästhetik ausgerichtete Lichtplanung. Für Boehme fällt bei den Arbeiten von Turrell die semantische Leere auf, in die der Künstler das Licht rückt, da er mit objektloser Kunst arbeitet (Böhme 1996). Die Designkritikerin Vienne beschreibt die emotionale Lichtdramaturgie des zentralen Glasdoms in Paris als: „a secluded skylit atrium bristling with slender metal rods that seemingly hang in midair, transforming the hollow space into an enchanted grotto. But for the ultimate thrill you must line up with other shoppers in the atrium to take a 40-second sensory-deprivation ride in a claustrophobic pitchblack elevator – an installation by Danish artist Olafur Eliasson...“ (Vienne 2006, P. 80). Die gestalterischen Ansätze variieren dabei je nach Standort. Während in Paris am Champs-Élysées Louis Vuitton ein historisches Gebäude umnutzte und eine Vielfalt an Beleuchtungselementen, wie einen Lichtdom, dynamische Lichtflächen sowie einen dunklen Aufzug zu einem sehr abwechslungsreichen Erscheinungsbild führte, zeigten die Neubauten in den Rappongi Hills von Tokyo (2003) und in New York (2004) eine auffällige, aber einheitliche Lichtfassade am Abend, wobei im Innenraum die Lichtkonzepte zwischen den beiden Standorten unterschiedlich ausfallen. Ungewöhnliche Eindrücke resultieren dabei aus dynamischen Inszenierungen von LED-Pixelflächen, wie in Tokyo durch die farbig leuchtende Treppenanlage im Eingangsbereich. Mit der Buchpublikation „Louis Vuitton: Architecture and Interiors“ (Edelmann, Luna, Magrou, Mostafavi & Aoki 2011) hat Louis Vuitton seinen Kunden nebenbei eine Selbstdarstellung angeboten, die die Gebäude sowie die Lichtarchitektur explizit als Teil der Marke beschreibt. Die Entwicklung, dynamische LED-Screens im Premiumbereich für das Erscheinungsbild zu nutzen, hat auch Reaktionen der Nachahmung in dem darunterliegenden Preissegment ausgelöst, wie dies beispielsweise H&M bei der Neugestaltung des Flagship Store in Paris von Jean Nouvel deutlich macht oder das Ladengeschäft von Esprit in Frankfurt, wo jeweils LED-Pixelflächen am Eingang einen markanten visuellen Blickfang darstellen (Willhardt 2011).

Folgerungen

Die Übersicht der ausgewählten Marken und Projekte zeigt, dass Beleuchtung als ein strategisches Mittel der Markenkommunikation bei Modegeschäften weltweit zum Einsatz kommt. Dies betrifft sowohl die Beleuchtung im Innenraum wie auch das Erscheinungsbild zum Stadtraum hin. Die Beispiele aus dem unteren bis hohen Preissegment veranschaulichen, dass die eingesetzten Beleuchtungskombinationen eine höhere Relevanz für die Markenkommunikation bei dem mittleren bis hohen Preissegment aufweisen als eine einheitliche Grundbeleuchtung wie sie im unteren Marktsegment bei KiK vorhanden ist. Bemerkenswert ist, dass sowohl Beleuchtungskonzepte existieren, die auf ein weltweit einheitliches Erscheinungsbild setzen, wie auch Strategien mit regionaler Individualisierung. Die Nutzung von farbigem Licht und Dynamik tritt in dem hochpreisigen Segment auf und kann als Maßnahme zur Differenzierung gegenüber den Marken im mittleren Preissegment interpretiert werden. Im Vergleich zu der Atmosphäre von Zara und Diesel wirkt die Beleuchtung bei Louis Vuitton mit der Integration von farbiger Lichtkunst und den dynamischen Inszenierungen von Treppen und Wänden temperamentvoller. Die individuelle Anpassung der Beleuchtung an den Raum, die Möbel und die Produkte lässt einen professionellen Eindruck der Lichtplanung entstehen. Die Marke Hollister veranschaulicht, wie Beleuchtungsstärke und Kontrast vielmehr ein Mittel der Inszenierung sind, anstatt Voraussetzungen für eine gute Sehleistung zu schaffen. Bewusst verzichtet Louis Vuitton an einigen Stellen auf eine natürliche Atmosphäre zugunsten einer bühnenartigen Lichtinszenierung. Die Präsentation von moderner LED-Technik mit leuchtenden Pixelflächen drückt den Wunsch nach einem fortschrittlichen Erscheinungsbild aus. Buchpublikationen, wie bei Louis Vuitton, spiegeln die Bedeutung von Architektur und Licht für die allgemeine Unternehmenskommunikation.

Greift man die Kriterien von Bosch (Annette L.M. van den Bosch, Jong & Elving 2005) zum visuellen Erscheinungsbild auf, so kann man beobachten, dass Louis Vuitton bei den Neubauten auf eine markante Sichtbarkeit bei Nacht setzt. Das Streben nach einem besonderen Bild lässt sich bei den hochwertigen Modemarken deutlich anhand der dynamischen LED-Flächen und der individuellen Gestaltung der Beleuchtung nachvollziehen. Ähnliches gilt für die Marke Esprit, die beginnt, diese Richtung ebenfalls aufzugreifen. Die Konsistenz der Beleuchtung mit den anderen Elementen der Inneneinrichtung in Hinblick auf einen einheitlichen oder vielfältigen Stil kann man bei Diesel und Zara feststellen. Auch bei Kik lässt sich eine Konsistenz feststellen zwischen dem einfachen Interieur und der funktionalen Allgemeinbeleuchtung.

Aus der Sicht der Semiotik lässt sich erkennen, dass der Beleuchtung eine konnotative Bedeutung zufällt und nicht nur eine reine funktionale Verwendung stattfindet. Hochwertige Marken setzen unterschiedliche Determinanten für ein Erfolg versprechendes Zeichen ein, wie Beleuchtungsstärke, Kontrast, Lichtspektrum und künstlerische Installationen. Bei Hollister dient beispielsweise die Dunkelheit zum Aufbau eines Zeichens, das eine geheimnisvolle Atmosphäre ausstrahlt. Durch die Umkehrung von Beleuchtungskonventionen grenzt sich die Marke durch den Zeichenkode von anderen Unternehmen deutlich ab.



a) Kik. Rostock, 2012



b) Zara. Barcelona, 2001



c) Zara. Düsseldorf, 2004



d) Zara. München, 2007



e) Diesel. London, 2004



f) Diesel. New York, 2006



g) Louis Vuitton. Hong Kong, 2005



h) Louis Vuitton. Champs-Élysées. Paris, 2005



i) Louis Vuitton. Champs-Élysées. Paris, 2005



j) Hollister. New York, 2011



k) H&M. Barcelona. 2008



l) Esprit. Frankfurt, 2011

Abbildung 30: Projekte Fallstudien Modehäuser

5.7.2 Supermärkte

Supermärkte mit ihrem Warenangebot von Lebensmitteln bis hin zu Drogerieartikeln bieten eine breite Produktauswahl für die tägliche Grundversorgung. Vier Supermärkte im europäischen Raum geben stellvertretend einen Überblick über verschiedene Beleuchtungskonzepte mit unterschiedlichem Anspruch an Individualität, Temperament und Preisempfinden (Abbildung 31). Die österreichische Kette MPreis besitzt mit etwa 200 Filialen ein kleineres Netz an Niederlassungen im Vergleich zu den beiden deutschen Supermarktketten Aldi und Edeka-Gruppe mit jeweils ca. 4.300 und ca. 11.700 Filialen in Deutschland (Stand 2010) (Statista 2010; Edeka 2010). Der Supermarkt La Rinascente in Mailand verkörpert im Kontrast dazu einen einzelnen Supermarkt in einem Kaufhaus.

Die meisten Supermärkte der Marken Aldi und Edeka mit jeweils einem einheitlichen Gebäudetypus stehen nicht in den Zentren, sondern an günstigeren Standorten - häufig in einer Ortsrandlage mit einer ausreichenden Fläche für Parkplätze. Bis auf einen kleinen Fassadenbereich am Eingang sind die Fassaden geschlossen und verfügen nicht über Tageslicht in der Warenzone. Bei Aldi ist zudem das flach geneigte Satteldach charakteristisch für das äußere Erscheinungsbild. Eine Außenraumbelichtung zur markanten Betonung der Architektur findet bei Aldi im Allgemeinen keine Verwendung. Im Innenraum sind Reihen von Leuchtstofflampen weit verbreitet, die eine diffuse und gleichmäßige Grundbeleuchtung erzeugen. Damit wird durch das Licht eine neutrale und funktionale Atmosphäre erzeugt, die kaum Assoziationen auslöst in Hinblick auf Hochwertigkeit und Temperament. Seit etwa 2005 haben beide Marken jedoch begonnen, Beleuchtung für eine Neuausrichtung des Erscheinungsbildes einzusetzen. Aldi setzte in einigen Aktionsflächen Akzentbeleuchtung ein, um die Waren mit Brillanz und höherer Modellierung attraktiver zu präsentieren. Edeka hat hingegen einen Prototypen für ein Corporate Architecture Konzept entwickelt, der durch farbige flächige Beleuchtung an der Fassade auffällt und der zu einer Differenzierung gegenüber anderen Supermärkten führt (Pawlitschko 2007). Im Innenbereich setzte dieser Supermarkt in erster Linie auf ein Raster mit deckenbündigen Richtstrahlern, vergleichbar mit Akzentbeleuchtung in Modegeschäften, um die Ware mit Brillanz hervorzuheben. Zusätzlich hatte der Supermarkt eine großzügige Verglasung erhalten, die zu einem natürlicheren Eindruck führt als ein geschlossener Baukörper wie bei den Mitbewerbern.

Die Marke MPreis setzt im Vergleich zu dem einheitlichen Bautypus von Aldi und Edeka auf eine individuelle Architektur, die sie durch unterschiedliche Architekten entwickelt lässt (Köfler 2007). Der Standort in Ortsrandlage ist vergleichbar mit den beiden deutschen Supermarktketten. Die Einbeziehung von Tageslicht gehört zu den Gestaltungsrichtlinien und ermöglicht im Vergleich zu den geschlossenen Varianten ein ebenfalls natürlicheres Erscheinungsbild. Durch die auf die Sonne ausgerichtete Architektur unterstreicht das Unternehmen zudem den Anspruch von nachhaltigem Bauen. Die Rezension des Innsbrucker Supermarktes durch Marboe (Marboe 2007) spricht von einem luxuriösen Gefühl und einem magischen Lichtspiel durch zahlreiche Beleuchtungsdetails, die aus der spiegelnden Glasdecke und dem künstlichen Lichthof am Eingang resultieren. Der für durchschnittliche Supermärkte unkonventionelle Weg von MPreis, mit Tageslicht zu planen, Regale zu akzentuieren und mit individuellen Architekturformen zu planen, führte zu einer breiten Rezension in der Presse (MPreis 2012b). Zahlreiche Architekturpreise spiegeln auch die Anerkennung aus Fachkreisen wieder (MPreis 2012a).

Bei dem Mailänder Supermarkt im Obergeschoss des Kaufhauses La Rinascente nimmt die Beleuchtung durch eine gefaltete Decke aus rautenförmigen Plexiglasscheiben eine dominante Rolle ein, die orange leuchtend einen besonderen Blickfang darstellt. Die farbige Beleuchtung verdeutlicht, dass dieses Licht keine

funktionale Aufgabe zur Warenpräsentation übernehmen kann und rein zur atmosphärischen Gestaltung beiträgt. Die eigentliche Warenbeleuchtung erfolgt über Strahler zwischen den Fugen der Deckenelemente. Pfisterer schreibt in einer Rezension dazu: „Von hellem Gelb changiert die Farbe über Honig- und Bernsteintöne bis ins dunkle Braun. Für das La Rinascente bedeutet der ‚Himmel‘ im obersten Stockwerk nicht nur eine Steigerung der dortigen Aufenthaltsqualität, sondern ebenso einen krönenden Abschluss für das gesamte Kaufhaus...“ (Pfisterer 2008, P. 143).

Folgerungen

Die durchgängigen Gestaltungsprinzipien zur Beleuchtung und die Differenzierung zwischen den Marken lassen erkennen, dass Lichtplanung im deutschsprachigen Bereich wie auch international zu einem strategischen Gestaltungselement bei Supermärkten geworden ist. Im unteren Preissegment findet sich eine einheitliche funktionale Grundbeleuchtung im Vergleich zu dem mittleren Preissegment, in dem Kombinationen von Grundbeleuchtung und Akzentbeleuchtung zur Verwendung kommen. Im Gegensatz zu den grundsätzlich in Weiß beleuchteten Supermärkten zeigt das exklusive Projekt in Mailand, dass auch farbige Beleuchtung existiert und eine Option zur Differenzierung für ein temperamentvolleres Erscheinungsbild darstellt. Die im unteren Preissegment einheitlichen Raster zur Leuchtenanordnung lassen einen geringeren Eindruck von Kompetenz und Attraktivität entstehen als bei Geschäften, die differenzierter mit der Beleuchtung der Möbel und Warenauslagen umgehen oder auch gezielt farbiges Licht einsetzen. Die einfach gehaltene Beleuchtungsinstallation kann außerdem als bewusste Entscheidung für die Betonung eines Niedrigpreissegments ausgelegt werden. Die Marke MPreis liefert durch die Einbeziehung des Tageslichts ein Beispiel für die Relevanz von Natürlichkeit als Markenfaktor für das Erscheinungsbild, welches sie aktiv in der Unternehmenskommunikation nutzt.

Orientiert man sich an den Kriterien von Bosch (Annette L.M. van den Bosch, Jong & Elving 2005) zum visuellen Erscheinungsbild, zeigt sich, dass die Sichtbarkeit des Supermarktes im Stadtraum in erster Linie über die Lichtwerbung mit dem Unternehmenslogo erfolgt und weniger über die Architektur. Auf eine besondere Wirkung zielt der Mailänder Supermarkt mit seiner leuchtenden Decke. Die einfache Montage und Lichttechnik der funktionalen Beleuchtung stellt bei Aldi einen authentischen Ausdruck für das niedrige Preissegment dar. Die individuelle Beleuchtung bei MPreis entspricht wiederum der lokal unterschiedlichen Architektur und trägt zu einer hohen Konsistenz des Corporate Designs bei.

Aus dem Blickwinkel der Semiotik fällt bei den Supermärkten die explizite Zeichensprache der Lichtreklame im Außenraum auf, die eine direkte Verbindung zur Marke herstellt. Der Beleuchtung fällt weitestgehend eine funktionale Rolle zu. Eine auffällige Ausnahme für eine Konnotation bildet der Supermarkt La Rinascente mit der Lichtdecke als implizites Zeichen für einen leuchtenden Himmel.



a) Aldi Nord. Dortmund, 2006



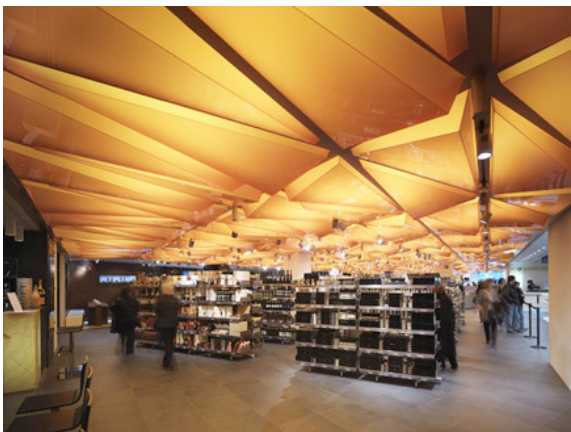
b) Edeka. Ingolstadt, 2007



c) MPPreis. Telfs, 2001



d) MPPreis. Innsbruck, 2007



e) La Rinascente. Mailand, 2007

Abbildung 31: Projekte Fallstudien Supermärkte

5.7.3 Autohäuser

Durch die technologische Angleichung der verschiedenen Automarken erhält das Design des Autos und der Autohäuser eine wichtige Bedeutung für den Aufbau einer Markenidentität. Bei den Autos zeichnet sich diese Entwicklung beispielsweise an der Größe der Fenster und der Frontpartien ab (Maak 2012). Das Zusammenspiel von Form, Material und Licht trägt zu einem markanten Erscheinungsbild der Autohäuser bei. Durch Medien wie das Internet hat sich das Kaufverhalten für Autos in den letzten Jahren stark geändert, sodass der Käufer die Entscheidung für eine Marke bereits vor dem Betreten des Autohauses gefallen hat und er dort in erster Linie seine Kaufentscheidung umsetzt. Dafür hat im Autohaus das Anbieten von Zubehör eine entscheidende Rolle für den Verkäufer eingenommen. Ab 2000 haben zahlreiche Automobilhersteller neue Beleuchtungskonzepte für ihre Autohäuser entwickelt und in der Form von Gestaltungsrichtlinien schriftlich dokumentiert (Schielke 2011b). Die Innenarchitektur dient dabei als strategisches Instrument, um eine besondere Atmosphäre zu schaffen. Der folgende Vergleich der Autohäuser von Volkswagen, Audi und BMW Mini erfolgt in diesem Fall über Niederlassungen in Gewerbegebieten in Deutschland und nicht über spezielle Flagship Niederlassungen in weltweiten Metropolen (Abbildung 32).

Volkswagen hat mit seinem Konzept aus Stahl und großzügiger Verglasung an der Fassade und an der Decke auf ein Konzept gesetzt, das sich durch Tageslicht deutlich distanziert von den früher üblichen Räumlichkeiten für Autohäuser, die auf Tageslicht verzichteten. Damit entsteht ein natürlicherer Eindruck in Hinblick auf Licht als in früheren Jahrzehnten. Ein großes Oberlicht mit umlaufenden Oberlichtbändern setzt die Atmosphäre des Außenraumes innen fort. Je nach Tageslichtintensität ergänzt indirekte Beleuchtung über die Decke oder Umlenkspiegel die Fahrzeugausstellung. Am Abend erzeugt das Gebäude nach außen eine leuchtende Wirkung durch die großzügige Verglasung (Scheer 2001). Das Erscheinungsbild der Autohäuser von Volkswagen hat sich seit 2009 von den sichtbaren Stahlelementen abgelöst und besteht aus einer weißen Architektur mit einem prägnanten weißen Rahmen an der Fassade (Autohaus 2009). Das Beleuchtungskonzept besteht dabei im Wesentlichen aus einer direkten Grundbeleuchtung und einer Akzentbeleuchtung zur Inszenierung der Fahrzeuge mittels Deckeneinbauleuchten.

Die Marke Audi setzt mit ihrem weltweit einheitlichen Terminal-Konzept (Plasczymonka 2011) auf eine ähnliche technische Ästhetik wie Volkswagen. Die Öffnung nach außen über Fensterflächen erfolgt jedoch punktueller. Durch die schräge Fassadengliederung entsteht ein charakteristisches Nachtbild, bei der das Autohaus von innen heraus leuchtet (Bachmann 2008). Im Vergleich zu Volkswagen mit den Oberlichtöffnungen arbeitet Audi auch mit der Decke als Element zur Lichtgestaltung - jedoch durch in die Wand integrierte Deckenfluter. Die flutende Beleuchtung der weißen Decke trägt zu einem hohen Raumempfinden bei. Die ebenfalls integrierten Deckeneinbauleuchten zur Grundbeleuchtung zeigen das Interesse des Unternehmens an klaren Raumformen.

Mit der Marke BMW Group und den Marken BMW und Mini tritt ein Sachverhalt exemplarisch auf, den auch andere Konzerne zu bewältigen versuchen, bei denen mehrere Marken zu einem Konzern gehören, aber individuell präsentiert werden sollen. Im Vergleich zu der Umgebung der Marke BMW mit Glasfassaden und weißen Wänden, die sich aus dem Bauhaus und dem International Style ableiten, liegt der Ursprung der Marke Mini in den 1960er Jahren, die wesentlich das Markenbild dieses Autos prägen (Simms & Trott 2006). Da farbige Leuchtstofflampen für die 1960er Jahre typisch waren, nutzt Mini dies als symbolischen Bezug zur Inszenierung des Hauptfahrzeuges in der Ausstellung. Durch die Grundfarbe schwarz in der Ausstellungskonzeption setzt sich diese Art der Fahrzeugpräsentation deutlich von einem BMW-Präsentationsbereich ohne dekorative Leuchten ab.

Folgerungen

Die ausgewählten Automobilmarken setzen weltweit jeweils einheitliche Strategien zur Beleuchtung ein. Bei den hochwertigen Ausstellungsräumen findet man sowohl eine Lichtplanung vor, die sich auf die Fahrzeuge richtet, wie auch den Raum inszeniert. Durch eine hohe Ausführungsqualität der Beleuchtung bauen die Unternehmen einen professionellen und kompetenten Eindruck auf. Die Marke Mini verwendet für ein recht modisches Erscheinungsbild farbige Leuchtstofflampen aus der Ursprungszeit der Marke und grenzt sich damit von der weißen Beleuchtung der Marken BMW und Audi ab. Das Tageslicht erhält teilweise eine recht hohe Bedeutung, um der Marke einen natürlichen Eindruck zu verleihen.

Im Hinblick auf die Kriterien von Bosch (Annette L.M. van den Bosch, Jong & Elving 2005) zum visuellen Erscheinungsbild bildet die Fensterform bei Audi ein besonderes Alleinstellungsmerkmal. Ein gemeinsames Thema bei den verschiedenen Automarken liegt in der Transparenz, die ihren Ausdruck in den verglasten Fassaden findet. In Bezug auf die Semiotik lässt sich bei den erwähnten Automarken erkennen, dass über die Beleuchtung implizite Zeichen erzeugt werden. Die Marke Mini setzt bei der Beleuchtung auf die historische Dimension des Leuchtmittels, um das Retrodesign der neuaufgelegten Fahrzeugserie zu betonen.



a) Volkswagen. Kassel, 2001



b) BMW. Hamburg, 2010



c) Mini. Union City, Georgia/USA, 2001



d) Audi. München, 2008

Abbildung 32: Projekte Fallstudien Autohäuser

5.7.4 Autovermietungsfilialen

An den großen verkehrstechnischen Knotenpunkten wie Flughäfen oder Bahnhöfen konkurrieren die Filialen der Autovermietungsunternehmen auf kleiner Grundfläche häufig direkt nebeneinander. Neben einer ansprechenden Preispolitik für den Kunden kann ein prägnantes Erscheinungsbild der Schalter helfen, sich gegenüber den Mitbewerbern abzusetzen. Die Farbgebung richtet sich dabei häufig nach den Unternehmensfarben, jedoch fällt die lichttechnische Umsetzung unterschiedlich aus. Die Filialen der Marken Europcar, Hertz und Sixt, die sich im Jahr 2008 unmittelbar nebeneinander im Berliner Hauptbahnhof befanden, veranschaulichen die unterschiedlichen Lichtkonzepte bei einem recht ähnlichen Innenraum. Das Interieur bestand aus mehreren aneinander gereihten Tresen für Kundengespräche und enthielt teilweise einen Stuhl und einen Tisch. Europcar mit etwa 10000 Stationen sowie Hertz mit 8500 weltweiten Stationen zählen zu den größten Anbietern für Mietwagen im Vergleich zu dem kleineren Unternehmen Sixt mit etwa 1800 Stationen (Europcar 2012; Sixt 2012; Hertz 2012). Jedes Unternehmen verfügt über seine eigene Markenfarbe die sich nach außen über Lichtreklame oberhalb der Glasfront abzeichnet: Grün (Europcar), Gelb (Hertz), und Orange (Sixt), wobei bei Hertz ausschließlich der Firmenname in Gelb auf einer schwarzen Grundfläche leuchtete im Gegensatz zu den anderen beiden Marken, bei denen die Grundfläche über die gesamte Breite des Geschäftes farbig leuchtete (Abbildung 33).

Bei Europcar baut sich der Raumeindruck über die weiße Akzentbeleuchtung der grünen Rückwand auf. Entlang der Rückwand entstand durch die gereihten Lichtkegel ein Hell-Dunkel-Lichtmuster. Eine weitere Komponente des Lichtkonzepts resultierte aus der Beleuchtung des Tresens, bei der grünes Streiflicht nach unten auf die Vorderseite des Tresens fiel. Bei genauerer Betrachtung fiel auf, dass das farbige grüne Licht oberhalb der Glasfront sowie am Tresen nicht im Farbton mit der grünen farbigen Rückwand übereinstimmte.

Die Beleuchtung bei Hertz zeichnet sich hingegen durch diffuses Licht aus, welches einen weichen und gleichförmigen Eindruck erweckt. Quadratische Deckeneinbauleuchten erzeugten diese Grundbeleuchtung und führten den Blick des Passanten durch die hohe Leuchtdichte zur Decke. Diese Form der quadratischen Deckeneinbauleuchten hatten Lichtplaner bereits in den 1960er Jahren in Kaufhäusern eingesetzt (Giebeler 1964), die dann jedoch ab den 1970er Jahren um Punktlichtquellen für mehr Modellierung und Brillanz ergänzt wurden. Durch horizontale Lichtfugen setzte sich die Vorderseite des Tresens zum einen mit weißem Licht vom Boden ab und zum anderen in gelber Farbe von der Arbeitsfläche. Über die funktionale diffuse Allgemeinbeleuchtung sowie die weiteren Beleuchtungsdetails entstand eine Atmosphäre, der man eher eine mittelmäßige Bewertung von Hochwertigkeit und Professionalität zusprechen würde und die wenig Elemente enthielt, aus denen sich ein temperamentvoller Auftritt ableiten lassen könnte.

Sixt setzt dagegen auf ein sehr viel stärker leuchtendes Erscheinungsbild. Sowohl die orange leuchtende Vorderseite der Tresenelemente wie auch die sehr helle, recht gleichmäßig beleuchtete orange Rückwand bestimmten den Raumeindruck der sonst dunklen Umgebung. Dieses Hell-Dunkel Verhältnis wirkte zum einen sehr kontrastreich und vermittelte durch die intensiv leuchtende Farbigkeit einen temperamentvollen Eindruck. Die Mitarbeiter erscheinen durch die helle farbige Hintergrundbeleuchtung wie eine Silhouette. Dies kann bei Kundengesprächen zu einer Beeinträchtigung der Gesichtserkennung von den Mitarbeitern führen. Die Leuchten selber blieben durch Deckenbeinbauleuchten, Hinterleuchtung oder integriertes Streiflicht dem Betrachter verborgen. Im Vergleich zu den anderen beiden Marken verfügte Sixt über größere helle Fläche mit einer recht hohen Leuchtdichte, die eine markante Fernwirkung erzielten. Die präzisere Abstimmung des orangenen Farbtönen hinterließ bei Sixt einen hochwertigen, professionellen und temperamentvollen Eindruck.

Folgerungen

Die jeweils einheitlichen Beleuchtungskonzepte für verschiedene Marken bei Autovermietungsunternehmen lassen erkennen, dass Lichtplanung zu einem strategischen Element des visuellen Erscheinungsbildes geworden ist. Durch die unterschiedliche Präzision in der Ausführung, insbesondere im Umgang mit farbigem Licht, gewinnt man den Eindruck, dass die Professionalität der Planung nicht auf einem gleichen Niveau liegt. Die Berücksichtigung von Farbe basiert bei Sixt zwar auf der Wandfarbe, aber durch die effektvolle Lichtplanung der flächigen Beleuchtung entsteht ein recht temperamentvoller und attraktiver Eindruck in der Gegenüberstellung mit den Mitbewerbern. Grundsätzlich nutzen die Marken ihre jeweils im Firmenlogo auftretenden Farben, um farbig leuchtende Flächen in das Beleuchtungskonzept einzubeziehen. Der Aspekt des Kontrasts von diffuser und gerichteter Beleuchtung trägt ebenfalls zum Aufbau unterschiedlicher Erscheinungsbilder bei.

Die von Bosch (Annette L.M. van den Bosch, Jong & Elving 2005) aufgeführten Faktoren Sichtbarkeit, Besonderheit und Konsistenz als Teil des visuellen Erscheinungsbildes lassen sich bei der Beleuchtung der Autovermietungsstationen nachvollziehen. Die Marke Sixt erzielt durch die hohe Leuchtdichte der orangefarbenen Rückwand eine deutliche Sichtbarkeit. Die große farbig leuchtende Fläche zielt zudem auf Besonderheit im Vergleich zu den eher konventionell ausgerichteten Beleuchtungskonzepten der Mitbewerber. Die beleuchtete Wand baut außerdem eine Konsistenz zu der orangen Farbe des Firmenlogos von Sixt auf. Aus semiotischer Sicht fällt auf, dass in diesem Marktsegment die Farbigkeit einen wichtigen Beitrag zur Konnotation leistet.



a) Europcar. Berlin, 2008



b) Hertz. Berlin, 2008



c) Sixt. Berlin, 2008

Abbildung 33: Projekte Fallstudien Autovermietungsfilialen

5.7.5 Computergeschäfte

Die Vertriebsstrukturen für Personal Computer haben sich seit den 1990er Jahren in Deutschland stark verändert. Mitte der 1990er Jahre dominierten kleine Geschäfte mit Marken wie Vobis und Escom beim Verkauf von Computern an Privatkunden. 10 Jahre später erfolgte der Verkauf von Computern in Deutschland eher über großflächige Elektro-Fachmärkte wie Saturn oder Mediamarkt, die entweder über eine zentrale Lage in der Stadt oder über eine Stadtrandlage im Gewerbegebiet verfügten. Die Gegenüberstellungen der Marken Saturn, Vobis und Apple zeigt funktional orientierte wie auch differenziert auf die Architektur abgestimmte Beleuchtungskonzepte (Abbildung 34).

Die gleichmäßige Reihung von einheitlichen Regalen für Elektrogeräte bei Saturn zielte auf eine dichte Anordnung von Produkten, und die Warenpräsentation ließ eher Assoziationen zu einem Lager entstehen, als dass einzelne Warengruppen oder Produkte eine exklusive Präsentation erhielten. Durch die Beleuchtung wurde der uniforme Eindruck verstärkt: Diffuse Beleuchtung durch Leuchtstofflampen ließen eine gleichmäßige Helligkeitsverteilung entstehen. Bei Saturn und Mediamarkt gehört die Kommunikation niedriger Preise zur Markenstrategie (Media-Saturn-Holding 2012).

Die Marke Vobis setzte beispielsweise rechteckige Deckeneinbauleuchten ein, die auch in der funktionalen Bürobeleuchtung verwendet wurden. Diese Allgemeinbeleuchtung ermöglichte das Wahrnehmen der Produkte, aber eine Inszenierung als modernes technisches Produkt blieb weitestgehend unberücksichtigt. Ähnliches ließ sich bei der Marke Saturn beobachten, wo Reihen von Leuchtstofflampen ein markantes Deckenbild erzeugten und zugleich die einheitliche Struktur bewusst eine Differenzierung von besonderen Computerprodukten umging.

Die Geschäfte der Marke Apple, mit mehr als 350 weltweiten Filialen seit 2001, setzten sich von einer solchen Innenraumgestaltung und der Beleuchtung deutlich ab, indem bei ihrem Raumkonzept eine klare Zonierung vorlag. Das einzelne Produkt stand stärker im Vordergrund und das eigentliche Produktlager war separiert (Allen 2011). Die Standorte zeichneten sich durch eine sehr gute Lagen in den Innenstädten aus. Die weltweit einheitliche Beleuchtung bestand ebenfalls zu einem großen Anteil aus diffusem Licht (Park 2012). Allerdings waren die Leuchtstofflampen in Lichtdeckenelemente beziehungsweise Wandelemente integriert, sodass der Kunde nicht das Leuchtmittel als technisches Detail registrierte, sondern es verdeckt hinter einer transluzenten Schicht wahrnahm. Zusätzlich erzeugten Richtstrahler dezente Akzentuierungen. Insgesamt entstand bei diesem Konzept ein sehr heller Raumeindruck. Glastreppen sowie verglaste Eingänge unterstrichen die Leichtigkeit der Marke. Die Begeisterung für die Gestaltungsleistung schlägt sich beispielsweise nieder auf zahlreichen Fotos im Internet, wie bei dem Portal Flickr, bei dem zum Stichwort „Apple store“ mehr als 170.000 Bilder angezeigt werden (Stand: Januar 2012). Seit 2013 hat sich Apple die Inneneinrichtung als Markenzeichen schützen lassen (Apple 2013). Die rechteckigen Lichtelemente an der Decke, die in die Tiefe des Raumes reichen, sind dort explizit aufgeführt sowie weitere Leuchten, die an sich zwar nicht zum Markenzeichen zählen, deren Anordnung aber Teil des gesamten Markenzeichens ist.

Folgerungen

Die vorgestellten Marken, die Computer verkaufen, legen dar, dass Unternehmen mit einheitlichen Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung im deutschen wie im internationalen Umfeld arbeiten. Bei Unternehmen, die in ihrer Kommunikation auf besonders niedrige Preise setzen, besteht die Beleuchtung in erster Linie aus einer einheitlichen Grundbeleuchtung mit einem hohen Anteil an diffusem Licht. Demgegenüber setzt die Marke Apple auf eine differenzierte Beleuchtung für ein professionelles Markenbild, das eine detaillierte Abstimmung der Leuchten auf den

Raum und die Möbel umfasst. Die leuchtende Glasarchitektur erzeugt am Abend einen markanten Unternehmensauftritt. Der technische Aspekt der Beleuchtung erhält bei Apple eine untergeordnete Bedeutung, um keine Ablenkung vom gesamten Erscheinungsbild zu erzielen.

Zieht man die von Bosch (Annette L.M. van den Bosch, Jong & Elving 2005) erwähnten Bausteine des visuellen Erscheinungsbildes heran, so präsentiert das Unternehmen Apple eine sehr differenzierte Abstimmung der Beleuchtung auf die Marke. Zur Sichtbarkeit der Marke trägt insbesondere das leuchtende Firmenlogo bei. Auf architektonischer Ebene gewährleisten die gläsernen Fassaden der Geschäfte mit der hellen Innenraumbeleuchtung eine gute Sichtbarkeit. Die großflächige und technisch minimalistische Glasarchitektur für die Eingänge oder Fassaden bildet zudem eine Besonderheit für Computergeschäfte. Die Transparenz der Glasarchitektur korrespondiert außerdem mit dem Produktdesign, wenn man beispielsweise Bezug zum transparenten Gehäuse des iMac G3 nimmt. Zur einfachen Wiedererkennung der Marke trägt bei Apple die weltweit konsistente Gestaltung der Beleuchtung bei. Die Abstimmung auf andere Elemente des Corporate Design wie Grafikdesign oder Innenarchitektur lässt so ein authentisches Markenbild entstehen. Aus semiotischer Sicht nimmt die Beleuchtung die Rolle eines impliziten Symbols ein, das sich subtil in die Gesamtgestaltung der Marke Apple einfügt.



a) Saturn. Lüdenscheid, 2007



b) Vobis. Deutschland, 2009



c) Apple Store Tysons Corner. McLean/VA, 2001



d) Apple Store Fifth Avenue. New York, 2006

Abbildung 34: Projekte Fallstudien Computergeschäfte

5.8 Fallstudien Außenraum

Die nächtliche Beleuchtung von Architektur umfasst sowohl Aspekte der Orientierung im Stadtraum wie auch der Atmosphäre. Die Beleuchtung von Gebäuden in der Praxis leitet sich zum einen aus dem visuellen Erscheinungsbild der Marke ab, zum anderen aus der städtebaulichen Lage. Das Sichtbarmachen des Gebäudes durch Licht bei Nacht verschafft dem Gebäude Präsenz und kann bei einer charakteristischen Beleuchtung zu einem Erkennungszeichen im urbanen Umfeld werden. Die Art der Fassadenbeleuchtung vermittelt dem Betrachter zudem einen ersten Eindruck und kann zur Differenzierung zwischen ähnlichen Gebäudetypologien beitragen. Zur Abdeckung verschiedener Marktsegmente und für eine Generalisierung von Licht als Kommunikationselement für das Erscheinungsbild von Unternehmen stellt die Studie Kaufhäuser, Bürogebäude, Hotels, Tankstellen wie auch Einkaufszonen vor (Abbildung 35). Die ausgewählten Projekte gewähren einen regionalen wie internationalen Einblick in die Fassadenbeleuchtung im Kontext von Erscheinungsbildern von Marken (Tabelle 42). Historische Gegenüberstellungen ermöglichen zusätzlich eine Betrachtung über die Dimension Zeit.

Tabelle 42: Übersicht Fallstudien Außenraum

Marktsegment	Marke	Ort	Jahr	Themen
1. Einkaufszentren	Horten	Hamburg	1960	Historischer Wandel, Medienfassaden
	Zeilgalerie	Frankfurt	1992, 2011	
	Galleria	Seoul	2004	
	Department Store			
2. Bürogebäude	Commerzbank	Frankfurt	2000	Farbiges Licht, Medienfassade, Hochhaus
	Hochhaus	Brüssel	2006	
	Dexia Tower			
3. Hotels	Motel One	Berlin-Mitte	2003	Farbiges Licht, Medienfassade, Niedrig- bis Hochpreissegment
	Nordic Light Hotel	Stockholm	2001	
	Yas Viceroy	Abu Dhabi	2009	
	W Hotel	London	2010	
4. Tankstellen	Aral	Deutschland	1998	Farbiges Licht
	Mr. Wash	Dortmund	2008	
5. Unterhaltungs- und Einkaufszonen	Times Square	New York	1904-2009	Lichtwerbung, Architekturbeleuchtung, Medienfassade
	Orchard Road	Singapore	2009-2010	



Einkaufszentren



Bürogebäude



Hotels



Tankstellen



Unterhaltungs- und Einkaufszonen

Abbildung 35: Übersicht Fallstudien Außenraum

5.8.1 Einkaufszentren

Im Vergleich zu den Kaufhäusern der 1960er Jahre in den Zentren deutscher Innenstädte prägen gegenwärtig Einkaufszentren mit einer Kombination von zahlreichen Einzelhandelsgeschäften innerhalb eines Gebäudekomplexes die Einkaufsangebote - entweder in einer Innenstadtlage oder am Stadtrand. Für die historische Sichtweise bezieht sich die Fallstudie auf ein Horten-Kaufhaus der 1960er Jahre und die Zeilgalerie mit ihrer Medienfassade von 1992, die 2011 umgebaut wurde. Zudem betrachtet sie den Galleria Department Store in Seoul als Beispiel für eine großflächige Medienfassaden mit ein (Abbildung 36).

Die Marke Horten hat das äußere Erscheinungsbild ihrer Kaufhäuser in den 1960iger Jahren über markante quadratische Fassadenelemente geformt. Dieses plastische Element diente als großflächige Fassadenverkleidung. Die weiße flutende Beleuchtung zeigte eine Geste - teilweise an Kragdächern oberhalb der Schaufenster montiert oder über ausgezogene Kragarme realisiert (Lichttrundschau 1969). Das feinteilige Lichtmuster der Fassade resultierte aus den zahlreichen kleinen gleichmäßigen Fassadenelementen, die jeweils über einen Hell-Dunkel-Kontrast eine starke Modellierung erzeugten. Die großflächige Beleuchtung schaffte in Relation zu den sonst eher weniger beleuchteten oder mit Streiflicht betonten Kaufhäusern einen modernen Eindruck.

Die in der Innenstadt von Frankfurt gelegene Zeilgalerie mit einer sehr schmalen Grundstücksbreite enthielt bereits 1992 eine Medienfassade, die auf wechselnde Wetter- und Umgebungsbedingungen mit den Lichtfarben blau und gelb auf Temperatur und den Wind sowie über eine LED-Liniengrafik auf die Umgebungslautstärke reagierte (Moeller 2000). Die subtile dynamische Lichtinstallation war für eine Kaufhausfassade einzigartig in den 1990er Jahren und erzeugte im Vergleich zum Umfeld ein modernes Erscheinungsbild. 2010 hat der Inhaber das Gebäude umfassend renoviert und eine neue Medienfassade realisiert. Mit dem 2009 eröffneten Einkaufszentrum „My Zeil“ entstand in unmittelbarer Nachbarschaft ein Bauwerk mit einer geschwungenen Glasfassade, das den visuellen Konkurrenzkampf um die Gunst der Konsumenten auf eine neue Ebene hob. Auf einer großflächigen Glasebene generierte die neue Medienfassade der Zeilgalerie abstrakte und komplexe Lichtmuster im Gegensatz zu der eher kleinteiligen früheren Gestaltung. Klare geometrische Muster wechselten seitdem mit organischen Mustern, und feingliedrige lineare Ornamentik ging in großflächige Lichteffekte über. Die neue Installation arbeitete mit auffälligen weißen Hell-Dunkel-Kontrasten und mit einer schnelleren Lichtsequenz im Vergleich zu der früheren farbigen Version.

Mit dem Umbau des Galleria Department Store besaß das Kaufhaus in Seoul im Vergleich zur Zeilgalerie keine partielle Medienfassade. Die Fassade zog sich gleichsam als Haut um das gesamte Gebäude und präsentierte zum Stadtraum eine dynamische farbige Installation. Über die Pixel der 4300 Glasscheiben konnte die Medienfassade auch Texte und Videos abbilden. Die frühere geschlossene Betonfassade von 1979 verkörperte hingegen einen monotonen Charakter, sodass mit der neuen Lichtinszenierung auch eine Transformation hin zu einem modernen dynamischen Erscheinungsbild erreicht wurde. Das neue Erscheinungsbild hat einen großen Anklang gefunden, wie Liao feststellt: „The Galleria’s new ‘dress’ has created a stir in Seoul. Passerby stop to watch and even photograph the changing hues blazing and fading across its façade, where fashion meets fluid architecture.“ (Liao 2005, P. 200).

Folgerungen

Die unterschiedlichen Beleuchtungskonzepte zur Fassadenbeleuchtung von Kaufhäusern veranschaulichen, wie daraus verschiedene Erscheinungsbilder für den Außenraum resultieren. Kaufhäuser, die sich als fortschrittlich präsentieren möchten, nutzen die Möglichkeit von dynamischen Fassadeninszenierungen. Farbiges Licht

nimmt dabei eine wichtige Rolle ein, wenngleich einzelne Projekte eine Differenzierung zur farbigen Beleuchtung durch weißes Licht anstreben, wie die Überarbeitung der Zeilgalerie zeigt. Das Projekt Zeilgalerie weist zudem auf die Problematik hin, wie lange die Lebensdauer einer Medienfassade sein kann und dass neuerrichtete Nachbargebäude eine Überarbeitung des Erscheinungsbildes erfordern können.

Dem Aspekt der Besonderheit als Teil des visuellen Erscheinungsbildes wie ihn Bosch (Annette L.M. van den Bosch, Jong & Elving 2005) aufführt, fällt eine entscheidende Bedeutung bei dem Einsatz von Medienfassaden zu. Die großflächigen dynamischen Lichtmuster an der Fassade erzeugen sowohl bei dem Galleria Department Store wie auch bei der Zeilgalerie eine Ausnahme im Vergleich zu anderen Kaufhäusern in der Umgebung. In semiotischer Hinsicht stellen die LED-Medienfassaden ein implizites Symbol mit einer Konnotation für Dynamik und Modernität dar. Die Bedeutung der historischen Dimension als Bezugssystem wird bei der Zeilgalerie deutlich, bei der der Investor die Notwendigkeit sah, nach 20 Jahren das Erscheinungsbild der Medienfassade zu überarbeiten.



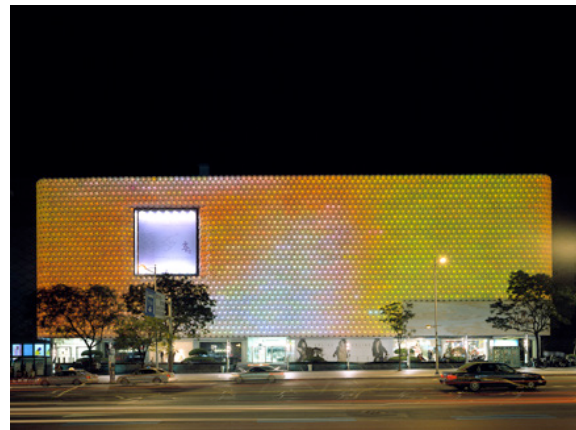
a) Horten. Dortmund, 1960



b) Zeilgalerie. Frankfurt, 1992



c) Zeilgalerie. Frankfurt, 2011



d) Galleria Department Store. Seoul, 2004

Abbildung 36: Projekte Fallstudien Einkaufszentren

5.8.2 Bürogebäude

Hochhäuser mit Büronutzung erlauben dem Bürger zwar nur selten mehr als einen Zugang zum Foyer, jedoch präsentieren solche Gebäude über ihre Fassade ein weithin sichtbares Bild des Eigentümers im Stadtraum. Der Commerzbank Tower in Frankfurt von 1997 und der Dexia Tower in Brüssel von 2006 als Hauptquartiere zweier europäischer Banken re-präsentieren dabei einen Vergleich für den Finanzsektor (Abbildung 37).

Der Commerzbank Tower mit 259 Metern Höhe bildet in der Frankfurter Innenstadt mit mehreren weiteren Gebäuden die Zentrale der zweitgrößten Großbank Deutschlands. Als höchstes Gebäude in Frankfurt nimmt er einen dominanten Platz in der Skyline von Frankfurt ein und findet sich demzufolge auf zahlreichen touristischen Fotos sowie auf Unterlagen zum Stadtmarketing wieder. Im Vergleich zu den Grautönen der Metallfassade am Tag wurde das Gebäude in den Bereichen der mehrgeschossigen verglasten Wintergärten und an der Spitze des Hochhauses seit 2000 nachts gelb geflutet. Die Verbindung zur Farbe erfolgte auf einfache Weise über die Farbcodierung in Anlehnung an die gelbe Unternehmensfarbe. Auf Grund der Dimension der farbigen gelben Beleuchtung erscheint dieses Element für die Skyline von Frankfurt in der Fernwirkung relevanter als das gelb leuchtende Firmenlogo. Wenngleich die Farbcodierung einen unmittelbaren Bezug zur Unternehmensfarbe herstellt und damit den kommerziellen Charakter unterstreicht, betont Ungern-Sternberg in ihrem Bericht über die Commerzbank-Lichtinstallation stark die künstlerische Rolle, wenn sie Thomas Emde als Künstler zitiert: „...wir wollen Gebäude nicht bloß beleuchten, sondern mit dem Licht die Kunst des Baus definieren und eine die Architektur interpretierende Lichtgestaltung entwerfen. Der Anspruch an das Resultat ist ein eigenständiges Kunstwerk. Es ist eine Lichtskulptur, ein Lichtbild der Architektur. In diesem Sinne ist auch die Lichtinszenierung der Frankfurter Commerzbank zu sehen.“ (von Ungern-Sternberg 2000).

Im Gegensatz zu der partiellen gelben Flutlichtbeleuchtung des Commerzbank Towers wirkt der Dexia Tower in Brüssel heller und dynamischer durch seine flächige Fassadenillumination mit farbigen Lichtsequenzen. Als dritthöchstes Gebäude von Brüssel geht von dem Dexia Tower mit 137m im nördlichen Geschäftsviertel Saint-Josse-ten-Noode eine markante Fernwirkung aus. Die Pixel der Medienfassade entstehen bei diesem Hochhaus über beleuchtete Jalousie in den 4200 Fenstern der Fassade. Das Unternehmen Dexia möchte mit dieser Lichtinstallation zu einer Landmarke für Brüssel werden, wie sich der Pressemeldung im Internet mit dem Titel „Light up the city with Dexia“ entnehmen lässt: „This real-time and collective interaction on an urban scale transforms the Dexia Tower into a new Brussels landmark which presents art to the city.“ (Dexia 2006). Trotz der RGB-LEDs, die für dieses System eine energiesparsame Lösung darstellen, wurde seit 2009 die nächtliche Beleuchtung aus finanziellen Aspekten erheblich reduziert, sodass die Beleuchtung nur 10 Minuten pro Stunde eingeschaltet wird. So lässt sich auf der offiziellen Webseite nachlesen: „Due to the economic and financial crisis, the lighting of the Dexia Tower has been drastically reduced. Between sunset and midnight the tower lights burn only 10 minutes per hour. No new lighting project is planned.“ (Dexia 2012). Die meistens farblich sehr gesättigten Beleuchtungssequenzen führten zu hohen Kontrasten. Die schnelle Abfolge von Lichtszenen erinnerte mitunter an Computerspiele wie Tetris, und es entstand daher ein recht spielerischer Eindruck in Relation zu den differenzierten Farbnuancen in der bildenden Kunst. Die hohe Leuchtdichte führte außerdem dazu, dass von den benachbarten Luxushotels ebenfalls ein bunter Eindruck ausgeht, ohne dass die Eigentümer der Hotels darauf Einfluss nehmen können.

Das österreichische Versicherungsunternehmen Uniqua hat das Element der Medienfassaden bereits an zwei Standorten, zunächst in Wien 2004 und später 2009 in Budapest, zur Definition seines nächtlichen dynamischen Erscheinungsbildes

eingesetzt. Damit wirkt das Gebäude moderner und temperamentvoller als konventionelle Bürogebäude (Tschertou & Tomitsch 2010). Das Gebäude in Wien verfügt über eine einfarbige Installation aus vertikalen Linien, die stellenweise dekonstruktivistische Bilder erzeugt. Die Medienfassade in Budapest basiert hingegen auf horizontalen Streifen mit Pixelflächen zur Abbildung farbiger Sequenzen mit hoher Bildauflösung.

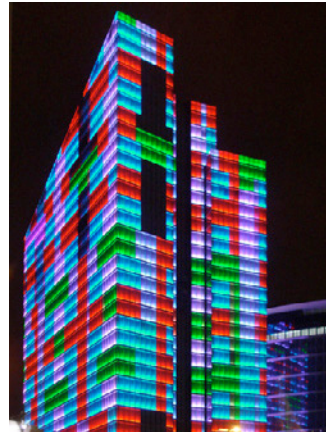
Folgerungen

Die ausgewählten Projekte internationaler Unternehmen verdeutlichen, dass Bürogebäude zur Differenzierung gegenüber der Umgebung und zum Aufbau eines markanten Erscheinungsbildes im Stadtraum über farbige Beleuchtung verfügen. Für einen temperamentvollen und modernen Eindruck präsentieren sich einige Unternehmen mit dynamischen farbigen Medienfassaden. Im Vergleich zur sehr bunten und schnellen Medienfassade des Dexia Towers wirkt das Uniqua Gebäude in Wien seriöser und ernster. Die partielle Beleuchtung der Commerzbank vermittelt bei Nacht dagegen einen dezenteren Eindruck als die großflächige Medienfassade des Dexia Towers. Die Wirkung bei Nacht erzeugt bei dem Gebäude in Brüssel durch die kontrastreichen Farben und die Dynamik einen dominanteren Eindruck im Stadtraum als am Tage. Zugleich ergibt sich durch diese Medienfassade die Frage, inwieweit angrenzende Gebäude ein eigenständiges Erscheinungsbild am Abend erreichen können, wenn in der Nachbarschaft eine sehr hohe Leuchtdichte mit kontrastreichen Farben sowie schneller Dynamik existiert.

Greift man die von Bosch (Annette L.M. van den Bosch, Jong & Elving 2005) vorgestellten fünf Punkte für das visuelle Erscheinungsbild auf, so lassen sich bei den erwähnten Bürogebäuden Zusammenhänge für Sichtbarkeit, Besonderheit und Konsistenz mit der Beleuchtung feststellen. In Frankfurt geht die Sichtbarkeit der Marke von dem leuchtenden Unternehmenslogo an der Spitze des Hochhauses aus. Die schnelle farbige Beleuchtung des Dexia Towers erreicht hingegen nicht nur eine Sichtbarkeit des Gebäudes sondern fällt durch die Medienfassade auch als besonderes Bauwerk auf. Den Aspekt der Konsistenz erreicht die Commerzbank durch die Wahl der gelben Beleuchtung, die sich aus dem Unternehmenslogo ableitet. Bei der Dexia Bank mit Blau als Logofarbe bleibt eine eindeutig korrespondierende Farbwahl bei der Medienfassade offen. Damit ergibt sich für die Beleuchtung des Dexia Towers nur ein geringer Grad an Authentizität mit den weiteren Elementen des Corporate Designs. Aus semiotischer Sicht übernimmt die farbige Beleuchtung bei beiden Banken eine wichtige Rolle. Aus der Farbe leitet sich bei der Fassadenbeleuchtung der Commerzbank ein implizites Zeichen mit einem direkten Bezug zum Logo ab im Vergleich zu der Medienfassade des Dexia Towers, der mit einer impliziten Symbolik die Dynamik und Vielfalt abstrakter thematisiert.



a) Commerzbank Hochhaus. Frankfurt, 2000



b) Dexia Tower. Brüssel, 2006

Abbildung 37: Projekte Fallstudien Bürogebäude

5.8.3 Hotels

Ein markantes Erscheinungsbild bei Nacht erleichtert die Orientierung beim Auffinden von Hotels. Doch die vielfältigen Lichtkonzepte leisten häufig mehr als ein optisches Signal für die Navigation und eine funktionale Beleuchtung des Eingangs, wenn der Reisende das Gebäude erreicht. Die Außenwirkung bei Nacht vermittelt dem Gast ebenfalls eine Atmosphäre, die beispielsweise die Exklusivität des Ortes unterstreichen oder auch einen modernen beziehungsweise temperamentvollen Eindruck generieren kann. Die Auswahl der folgenden Projekte zeigt zum einen Hotels von einem günstigen bis zu einem sehr hohen Preisniveau sowie deutsche wie internationale Objekte: „Motel One“ in Berlin Mitte (2003), „Nordic Light Hotel“ in Stockholm (2001), „W Hotel“ in London (2010) und das „Yas Viceroy Abu Dhabi Hotel“ (2009) (Abbildung 38).

Die Marke „Motel One“ versteht sich als ein Hotelunternehmen für das Low Budget Segment und verfügte 2011 über 36 Hotels in Deutschland (Motel 2012). Die Unternehmensfarbe Blau findet sich als Konturenbeleuchtung in der Fassade bei zahlreichen Hotels wieder, wie beispielsweise bei dem Hotel Berlin-Mitte von 2003, das 2012 renoviert wurde. Weitere Elemente zur Fassadenbeleuchtung, wie zum Beispiel Streiflicht, variieren je nach Fassadengliederung. Durch die Konturenbeleuchtung entsteht ein einfaches, aber markantes Zeichen, das über die Farbe eine Verbindung zum Corporate Design der Marke herstellt. Die Konturenbeleuchtung hatte sich bereits in den 1930er Jahren verbreitet, daher kann man diesem Konzept nicht notwendigerweise eine moderne Wirkung zusprechen. Mit der blauen Farbe wirkt das Zeichen sicherlich temperamentvoller als eine weiße Beleuchtung. Über die Farbe Blau lässt sich eine symbolische Verbindung zum blauen Abendhimmel aufbauen, doch die geradlinige Form der Konturenbeleuchtung dürfte nur bedingt den Eindruck einer Natürlichkeit im Gesamtbild erzeugen.

Das „Nordic Light Hotel“ zählt hingegen zu der Gruppe der Design Hotels (Design 2012) und hat das Thema des Nordlichts aufgegriffen und über farbige Lichtmuster an der Fassade, dynamische Foyerbeleuchtung, farbige Lichtprojektionen in den Hotelzimmern sowie durch lichttherapeutische Angebote für die Gäste erlebbar gemacht. Die Beleuchtung der Vorhänge in den Hotelzimmern mittels farbiger Lichtprojektionen zeichnet sich nach außen hin ab und vermittelt einen lebendigen Eindruck zum Stadtraum hin. Im Vergleich zu einer sonst konventionellen weißen Innenraumbeleuchtung, die an der Fassade sichtbar wird, entsteht ein eher temperamentvoller und moderner Eindruck. Die feingliedrigen abstrakten Lichtmuster wirken professionell und unterstreichen das hochwertige Markenbild des Hotels. Die Verleihung eines europäischen Lichtpreises spiegelt diesen Anspruch wieder. Das Hotel nutzt ferner das Thema „Licht“ für seine Kommunikation durch den Verkauf und die Auslage des Buches „Light Moods“ (Nordic 2012) in allen Gästezimmern.

Das „W Hotel“ gehört der Starwood Hotel Gruppe an und richtet seine Hotelkonzepte an einem luxuriösen und designorientierten Lebensstil aus (Starwood 2012). Das ursprünglich in New York im Jahr 1998 gestartete Hotelunternehmen verfügt über mehr als 40 Hotels weltweit und setzt auch in seinem Londoner Hotel am zentralen Leicester Square auf das Thema Design und Exklusivität. Die Fassadengestaltung zeichnet sich durch ein dynamisches Kunstwerk aus, bei dem hinter bedrucktem Glas 600 Leuchten eine abstrakte Lichtsequenz in Abhängigkeit von dem Licht und den Farben der benachbarten Gebäude und des Himmels erzeugen (Bruges 2012). Damit verändert sich die Fassade kontinuierlich über die Jahreszeiten und auch zu besonderen Feiertagen. Diese Installation erreicht durch die Farbigkeit und Dynamik im Vergleich zu konventionellen Hotelfassaden eine moderne wie auch temperamentvolle Wirkung. Wenngleich der subtile Umgang mit farbigem Licht einen professionellen Eindruck erweckt im Vergleich zu sehr bunten Fassadeninszenierungen.

Das an der Autorennstrecke Yas Marina Circuit gelegene Yas Viceroy Abu Dhabi Hotel fällt nach außen durch eine große gekrümmte Freiform auf, die das Gebäude überspannt. Durch den besonderen Ort an der Formel-1 Strecke wird das Hotel während der internationalen Fernsehübertragungen zur Kulisse der Sportveranstaltung. Diese Eigenschaft wird medienwirksam inszeniert durch eine großflächige Pixelfassade auf der Dachkonstruktion mit dynamischen Farbwechsell. Dieses Gebäude ist derzeit in Abu Dhabi und Dubai das einzige Hotel, das eine großflächige dynamisch leuchtende Haut besitzt und auf diese Art ein modernes sowie temperamentvolles Erscheinungsbild vermittelt. Durch die Fernsehübertragung der Formel-1 hat das Hotel eine hohe weltweite Präsenz in den Medien erhalten. Der Kommentar von Shapiro deutet darauf hin, dass die ursprüngliche von dem Architekten geplante Inszenierung nicht immer das Erscheinungsbild prägen wird, sondern auch temporäre Installationen das Markenbild prägen werden: „Rashid and Couture are wary of comparisons with Las Vegas and its flashy color displays. Instead, Asymptote designed seven digital scripts for the lighting-control system based on more “ambient” and “ethereal” phenomena, such as slow-moving ocean waves. Nevertheless, the client, Aldar Properties, can reprogram the façade lighting as it sees fit—to play up holidays or racing events, for example.“ (Shapiro 2010). Da in der Umgebung des Yas Hotels keine weiteren Gebäude oder Plätze vorhanden sind, aber eine deutliche Verbindung über die Formel-1 Autorennstrecke besteht, lässt sich erkennen, dass die Außenbeleuchtung sich eher auf die Medien während der Autorennen richtet als auf die unmittelbare Umgebung. Trotz der großflächigen Dachkonstruktion entsteht nach innen zu den Zimmern und dem Foyer eher eine geringe Wirkung durch die Medienfassade. Durch den islamischen Kontext kommen abstrakte Bildmuster bei der Medienfassade zur Verwendung.

Folgerungen

Das äußere nächtliche Erscheinungsbild von Hotels weicht bei den unterschiedlichen Preissegmenten deutlich voneinander ab. Einfache Lichtlinien zur Konturierung des Gebäudes bei dem Low-Budget Hotel stehen aufwendigen und großformatigen Medienfassaden im Luxusbereich gegenüber. Durch die Dynamik entsteht ein stärkerer Eindruck von Temperament als bei einer statischen Beleuchtung. Die markanten und individuellen Bilder lassen sich auf eine sehr professionelle Planung zurückführen und drücken einen höheren Grad an Kompetenz aus als eine konventionelle Flutung eines Gebäudes. Der differenzierte Umgang mit farbigem Licht und den Übergängen zwischen den Lichtszenen unterstreicht den seriösen Anspruch der Hotels. Die große Lichtinszenierung des Yas Hotels, die Verbindungen zur Dramaturgie der Bühnenbeleuchtung besitzt, strebt nach einem augenfälligen Bild, das sich der natürlichen Stimmung der Nacht mit Dunkelheit widersetzt.

Die Aspekte Sichtbarkeit, Besonderheit und Authentizität, die Bosch (Annette L.M. van den Bosch, Jong & Elving 2005) als Punkte des visuellen Erscheinungsbildes erwähnt, lassen sich bei der Außenraumbeleuchtung von Hotels nachvollziehen. So erreicht das Yas Viceroy Hotel mit seiner hohen Leuchtdichte eine gute Sichtbarkeit. Zugleich stellt die amorph leuchtende Dachkonstruktion eine Besonderheit auch im internationalen Kontext dar. Die einfachen Lichtlinien für die Hotels der Marke Motel One repräsentieren hingegen eine authentische Außendarstellung für das untere Preissegment. Der semiotische Blickwinkel zeigt auf, dass die farbige Beleuchtung eine hohe Relevanz hat. Bei Motel One besteht über die Farbe ein eher implizites Zeichen, das sich auf die Unternehmensfarbe bezieht. Das Yas Viceroy Hotel beschränkt sich ebenfalls auf eine implizite Symbolik bei der Medienfassade, wenngleich die Bildsprache abstrakter ist, um einen Bezug zur Formel-1 Anlage herzustellen und die luxuriöse Marke des Hotels zu prägen.



a) Motel One. Berlin-Mitte, 2003



b) Nordic Light Hotel. Stockholm, 2001



c) W Hotel. London 2010



d) Yas Viceroy Abu Dhabi. Abu Dhabi, 2009

Abbildung 38: Projekte Fallstudien Hotels

5.8.4 Tankstellen

Tankstellenmarken haben schon sehr früh begonnen, einheitliche Erscheinungsbilder für die Beleuchtung der Gebäude zu entwickeln. Viele Konzepte setzen auf eine Signalwirkung in der Stadt, bei der die Unternehmensfarbe eine zentrale Funktion bei der visuellen Kommunikation übernimmt. Doch auch die atmosphärische Dimension gehört zur Gestaltungsaufgabe bei einer markenorientierten Lichtplanung. Als Beispiele dienen die Tankstellen der Marken Aral und Mr. Wash aus Deutschland (Abbildung 39).

Das 1898 gegründete Unternehmen Aral gehört zum internationalen BP Konzern und verfügt mit über 2500 Tankstellen über ein sehr dichtes Tankstellennetz in Deutschland (Stand 2011). Die Firmenfarben Blau und Weiß ziehen sich sehr konsequent durch das visuelle Erscheinungsbild. Die blau leuchtende Attika der Tankzone gehört zum charakteristischen Erscheinungsbild in der Nacht. Die Grundbeleuchtung dieser Zone zeichnet sich außerdem durch eine sehr hohe Beleuchtungsstärke aus. Über das blaue horizontale Lichtmuster entsteht eine Identität stiftende Beleuchtung, die auch ohne einen Firmennamen oder Firmenlogo zu einer Identifizierung der Marken für Autofahrer führen würde. Diese Sichtweise, dass eine markante Nachtillumination ohne Typografie auskommen kann, hat der Künstler Ralph Peters in seiner Tankstellen-Serie festgehalten (Menzel 2001).

Im Unterschied zu Aral setzt das wesentlich kleinere 1964 gegründete Familienunternehmen Mr. Wash mit seinen 32 Standorten (Stand 2011) nicht auf eine farbig leuchtende Attika, um ein einzigartiges Erscheinungsbild zu generieren, sondern es macht sich ein enges Raster von Lichtpunkten auf der Unterseite des Tankstellendaches zu Nutze. Die hohe Beleuchtungsstärke in der Tankzone führt nachts zu einem hohen Kontrast zur dunklen Umgebung. Die vielen Lichtpunkte erwecken darüber hinaus Assoziationen zu einem Sternenhimmel, wenngleich das geradlinige Raster nicht der freien Anordnung am Nachthimmel entspricht. Auf den glänzenden Autooberflächen spiegeln sich die Lichtpunkte und lassen unzählige brillante Glanzpunkte auf dem Auto entstehen, sodass Autofahrer einen hochwertigen Eindruck ihres Fahrzeuges gewinnen können. Die frei nach unten aus der Decke herausragenden kompakten Leuchtstofflampen könnten eventuell auch zu dem Eindruck einer nachhaltigen Planung führen, da dieses Leuchtmittel häufig in der Bevölkerung mit der „Energiesparlampe“ gleichgesetzt wird, allerdings könnten die große Anzahl der Lampen und die hohe Beleuchtungsstärke zu einem Gegenargument werden.

Folgerungen

Die beiden vorgestellten Tankstellenmarken illustrieren den Gebrauch einheitlicher Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung in Deutschland. Bei dem großen Konzern hat die Markenfarbe Blau eine dominante Bedeutung für den Aufbau des nächtlichen Erscheinungsbildes erhalten. Wie bei einigen weiteren Tankstellenmarken tritt die Markenfarbe als leuchtende Attika für eine prägnante Fernwirkung auf. Wenn ein klarer Farbcode in der Branche vorliegt, kann dies einen Verzicht auf Typografie zur Markenerkennung ermöglichen, wie Ralph Peters es in seiner Bildserie dokumentiert. Der kleinere und jüngere Mitbewerber Mr. Wash hat hingegen eine Differenzierung gesucht, die sich nicht wie die weiteren Marken auf eine Wiedererkennung durch eine farbig leuchtende Attika stützt, sondern auf eine markante Untersicht des Tankstellendaches setzt.

Die Punkte Sichtbarkeit, Besonderheit und Konsistenz, wie Bosch (Annette L.M. van den Bosch, Jong & Elving 2005) unter anderem die Bestandteile des visuellen Erscheinungsbildes formuliert, lassen sich bei der Beleuchtung der Tankstellen beobachten. Die Sichtbarkeit der Marken bei Tankstellen erfolgt einerseits über die Lichtwerbung mit dem Unternehmenslogo auf hohen Masten und zum anderen meistens über die farbig leuchtende Attika. Durch die auf die Unternehmensfarbe abgestimmte

Farbauswahl für die Attikabeleuchtung entsteht bei Aral eine hohe Konsistenz mit den anderen Farben des Corporate Designs. Eine Besonderheit geht von der Marke Mr. Wash aus, die auf die farbige Attika verzichtet und stattdessen ein enges Raster von Leuchtstofflampen auf der Unterseite der Decke anordnet. Aus semiotischer Sicht bildet die Farbe bei den meisten Tankstellenanbietern ein wichtiges Zeichen, um eine Verbindung zur Marke herzustellen. Die wie ein Sternenhimmel wirkende Decke bei den Tankstellen von Mr. Wash verdeutlicht die Verwendung impliziter Symbolik.



a) Aral Tankstelle Barnackufer, Berlin, 1998



b) Mr. Wash. Dortmund, 2008

Abbildung 39: Projekte Fallstudien Tankstellen

5.8.5 Unterhaltungs- und Einkaufszonen

Mit dem Vergleich von Einkaufszonen wird der Aspekt von Beleuchtung als Faktor für das Erscheinungsbild in einen urbanen Kontext gestellt. Weniger die einzelne Fassade als vielmehr die großräumliche Situationen mehrerer Gebäude und die Inszenierung des öffentlichen Raumes stehen im Vordergrund. Die Fallstudie setzt dafür zwei Orte in Amerika und Asien in Bezug zueinander: Zum einen den „Times Square“ in New York und zum anderen die „Orchard Road“ in Singapur (Abbildung 40). Beide Orte zählen zu den wichtigen touristischen Zielen der jeweiligen Stadt und umfassen sowohl Geschäfte als auch Angebote für Unterhaltung.

Der Times Square befindet sich in der Mitte von Manhattan an der Kreuzung von Broadway und Seventh Avenue. Durch die darunterliegende U-Bahn-Station ist der Times Square auch ein wichtiger Knotenpunkt für den öffentlichen Nahverkehr. Tell (Tell 2007) teilte die Historie des Platzes in drei Phasen ein. Die erste Phase umfasste die Anfänge in den 1920 und 1930er Jahren mit Theatern und Musicalhäusern sowie den Glücksspielern und Gangstern, die den Broadway dominierten. Die zweite Phase erstreckte sich über die 1970er und 1980er Jahre, in denen Prostitution und Drogen zu einem Niedergang des Times Square führten. Seit den 1990er Jahren setzte eine Wiederbelebung ein, um den Platz für die Mittelschicht und Touristen zu erschließen. Die lange Tradition, elektrische Beleuchtung für Werbung und Architektur einzusetzen, begann am Times Square bereits in den 1890er Jahren mit beleuchteten Werbeschildern (Tell 2007). In den 1930ern wurde die lineare Neonbeleuchtung populär und löste die Glühlampen ab. Seit 1987 geben Richtlinien für die Bebauung vor, dass elektrische Beleuchtung zur Fassadengestaltung gehört. Die Vorgaben sehen Mindestbestimmungen zur Größe und zur Leuchtdichte von Werbetafeln vor, um das Erscheinungsbild des Times Square zu bewahren (Bloomberg & Burden 2012). Zur Messung dient „LUTS“ („Light Unit Times Square“) als eigene Beleuchtungseinheit. Durch diese Vorgaben dominiert ein kommerzielles Erscheinungsbild, das auf dynamischem farbigem Licht basiert. Seit etwa 2000 setzt die Times Square Alliance auch künstlerische Projekte für das Erscheinungsbild ein, von denen eine positive Konnotation ausgeht, die die Einzigartigkeit des Ortes hervorhebt und die Vielschichtigkeit des Platzes verstärkt, merkt Nevárez (Nevárez 2009) an.

Exemplarisch für die leuchtenden Fassaden am Times Square werden drei Gebäude kurz vorgestellt: One Times Square (1904), 745 Seventh Avenue (2001), American Eagle (2009). Bei der Eröffnung 1904 war das Hauptquartier von „The New York Times“ das höchste Gebäude der Stadt mit 120m. 1907 feierte der Zeitungsverlag mit dem so genannten „Ball Drop“ Silvester, dessen Tradition bis heute eine Fortsetzung findet. Seit 1928 umzog ein leuchtender Nachrichtenticker das Gebäude (Tell 2007). 1997 wurde die Glühlampen-Beleuchtung durch monochrome amber LEDs ersetzt, die in den Folgejahren um farbige Videodisplays erweitert wurden (Brill 2003). Seit 2001 steht das Gebäude zwar auf Grund der hohen Betriebskosten leer, doch durch die beleuchteten Werbetafeln konnte ein viel höherer Gewinn erzielt werden als durch konventionelle Vermietung (Jonas 2007). Durch die besondere Lage am Times Square, durch Newsticker und Videodisplays geht von dem Gebäude weiterhin eine markante Lichtwirkung aus.

Die Gestaltung der Fassade von „745 Seventh Avenue“ steht in der Tradition des International Styles. Die Nähe zum Times Square erforderte die Berücksichtigung der speziellen Vorgaben zur Lichtwerbung. Im Vergleich zu vielen nachträglich auf den Gebäuden montierten Werbetafeln erfolgte die Integration von dynamischen LED Flächen über die Brüstungselemente der vorgehängten Fassade im Bereich der Sockelzone. Die amerikanische Bank Morgan Stanley wollte ihr Ansehen mit dieser Lichtinstallation aufwerten. Die Motive greifen Tageszeiten wie Sonnenaufgang oder Mondschein auf und wechseln mit zufälligen Bildern und dem Firmenlogo. Goldberger

betont in seiner Kritik den architektonischen Ansatz, wenn er schreibt: „...the sign is visually stunning, like an IMAX screen in the middle of a Manhattan street, and it all but dematerializes the façade, turning it from an object of glass and metal into a cavalcade of constantly changing colors and shapes. Here, more than anywhere else in Times Square, electronic imagery really does become architecture.“ (Goldberger 2002). Dieser auf die Gesamtarchitektur abgestimmte Ansatz findet sich jedoch selten am Times Square wieder.

Das Geschäft der amerikanischen Modemarke American Eagle zeigt eine Richtung an, bei der sich das Gebäude nahezu komplett in einen LED-Bildschirm verwandelt und lediglich das Erdgeschoss konventionelle Schaufensterflächen aufweist. Das 25 Etagen hohe Videodisplay gehört auf Grund seiner städtebaulichen Lage, Größe und Leuchtdichte zu einem der markantesten Punkte in einem heterogenen Umfeld von Lichtwerbung. Der Videoinhalt umfasst Modeaufnahmen, aber auch soziale Hilfsprojekte, politische Inhalte sowie Werbung aus anderen Segmenten wie Uhren, Automobil oder Kino (Griner 2011). Über spezielle Aktionen können Kunden Fotos von sich mit Kurznachrichten auf dem Videodisplay anzeigen lassen, sodass eine soziale Interaktion stattfindet (Wong 2009).

Vergleicht man den Times Square mit seinen zahlreichen Videodisplays und Gebäudeilluminationen mit der auf Luxusgüter ausgerichteten Einkaufszone der „Fifth Avenue“ im Bereich der 49. und 60. Straße, so fällt auf, dass Medienfassaden wie die an dem Flagship-Store von Armani von 2009 (Mondoarc 2009) die Ausnahme bilden und das Erscheinungsbild am Abend traditioneller, seriöser und natürlicher wirkt als die dynamischen, temperamentvollen und unterhaltsamen Lichtinszenierungen des Times Square.

Ähnlich wie der New York Times Square mit seinen Ursprüngen bei der Landwirtschaft und Pferdewirtschaft im 19. Jahrhundert, bestand die im Zentrum von Singapur gelegene Orchard Road aus Plantagen um 1850 (Devi et al. 2002). Seit den 1970er Jahren setzte hingegen die kommerzielle Nutzung mit Einkaufszentren, Cafés, Clubs und Hotels ein, die die breite begrünte Einbahnstraße flankieren, die auf Fußgänger und Konsumenten ausgerichtet ist und zu den großen Einkaufsstraßen weltweit gehört (Anderson, Maki & Frampton 2013). Mehrere U-Bahn-Stationen ermöglichen eine sehr gute Anbindung an den öffentlichen Nahverkehr. Tunnel mit zum Teil mehrgeschossigen Atrien verbinden die Einkaufszentren untereinander, sodass Kunden sich ungestört vom tropischen Klima entlang der Straße in den Innenräumen aufhalten können.

Obwohl in zahlreichen asiatischen Metropolen eine Aufgeschlossenheit für farbige und dynamische Lichtwerbung vorhanden ist, wie an Städten von Tokyo bis Hong Kong erkennbar ist, so fällt bei der Orchard Road auf, dass an den jüngeren Bauwerken relativ wenig Werbung zu erkennen ist. Als Standort von Hotels, Kinos, Bars und Clubs entspricht die Orchard Road mehr dem Times Square als der Fifth Avenue, wenngleich die präsentierten Marken an der Orchard Road einem ähnlichen Luxussegment wie der Fifth Avenue entsprechen. Anhand einiger Einkaufszentren wird deutlich, wie sich die explizit aufgesetzte Lichtwerbung zugunsten von architekturintegrierten Licht- und Videolösungen verlagert hat, wenn Tan schreibt: „The façade is where it is all happening: from the bricked-up stately palazzo look of Ngee Ann City and the see-through glass panes of The Paragon, to the current dazzling LED displays which cleverly optimise decorative flair and advertising revenue at iluma, Orchard Central and ION Orchard.“ (Tan 2009, P. 133). Als Beispiele für die städtebauliche Analyse dienen: ION Orchard (2009), Wilkie Edge (2009) und 313 Somerset (2010).

Ein großzügiges Netz von LEDs spannt sich bei dem Einkaufszentrum ION Orchard über die geschwungene Fassade. Dabei kommen drei Abstufungen von Bildauflösungen zur Verwendung, um einerseits abstrakte Lichtmuster mit sehr niedriger Bildauflösung

zu schaffen, künstlerische oder kommerzielle Videos mit einem mittleren Raster zu zeigen sowie eine Videowand in hoher Auflösung für Filme bei Festivals oder besonderen Veranstaltungen. Die Flächen mit niedriger Bildauflösung haben dabei einen größeren Anteil als der Videobildschirm mit hoher Auflösung. Die dynamisch leuchtende LED-Fassade prägt die Orchard Road mit einem kraftvollen Erscheinungsbild, wie dies auch das Gestaltungsbüro Benoy formulierte: „Integrating LED display technology, the façade transforms into a communicative face, injecting energy and activity into the street.“ (Hui 2009, P. 58).

Die dynamische LED-Fassade von Wilkie Edge versucht eine Balance von Architekturbeleuchtung und kommerzieller Videowerbung zu erreichen, indem die kleinere kommerzielle Bildfläche mit hoher Auflösung zu einem Teil der Fassade wird und das Licht auf der gesamten Fassade über einen Algorithmus ein abstraktes Abbild der Werbefläche mit niedriger Bildauflösung präsentiert. So entsteht eine einheitliche dynamische Farbgebung am Gebäude, bei der der kommerzielle Bildschirminhalt nicht wie eine nachträglich montierte Werbefläche wirkt. Damit wird versucht, den Eindruck eines niedrigen Gestaltungsanspruches zu vermeiden. Gleichzeitig entsteht eine großflächige dynamische Lichtinszenierung, die sich deutlich von der konventionellen Beleuchtung mit Fassadenflutung oder Streiflichtbeleuchtung absetzt.

Die kleinen weißen diffus leuchtenden Quadrate der Fassade von 313@Somerset bilden einen Kontrast zu der farbig wechselnden Beleuchtung der Umgebung. Auf diese Weise signalisiert das Gebäude Zurückhaltung. Einige größere einfarbige quadratische Fensterflächen stehen zwar zur Markenpräsentation zur Verfügung, jedoch wirken sie nicht als dominierendes Gestaltungselement. Durch die freie Anordnung der Quadrate entsteht eine niedrige Auflösung, die sich nicht für Videoabbildungen eignet. Durch dieses Gestaltungskonzept entwickelt das Gebäude eine Eigenständigkeit gegenüber anderen Gebäuden mit großformatigen Videodisplays.

Folgerungen

Die Gegenüberstellung der zwei städtebaulichen Situationen deutet darauf hin, dass Beleuchtung auch im urbanen Kontext eine Bedeutung für die Markenkommunikation hat, um beispielsweise im internationalen Wettbewerb ein spezifisches nächtliches Erscheinungsbild aufzubauen. Die hohen Leuchtdichten am Times Square und die Vielzahl von Videoflächen mit dynamischem Inhalt erzeugen einen kommerzielleren und temperamentvolleren Eindruck als die Orchard Road in Singapur. Die Leuchtdichte der Gebäude bei Nacht, die farbig Beleuchtung sowie die Dynamik ermöglichen signifikante Differenzierungen gegenüber dem jeweiligen Umfeld. Deutlich distanziert sich der Times Square durch die eindrucksvolle Beleuchtung und Lichtreklame von einer dunklen und ruhigen Abendstimmung in der Natur. Die Dokumentation von Mindestleuchtdichten am Times Square betont die Quantität von Beleuchtung als Gestaltungselement für das Erscheinungsbild dieses Stadtraumes.

Die Sichtbarkeit und Besonderheit, die für Bosch (Annette L.M. van den Bosch, Jong & Elving 2005) unter anderem Aspekte des visuellen Erscheinungsbildes ausmachen, lassen sich auf die Beleuchtung von Times Square und Orchard Road beziehen. Die Medienfassaden erzeugen durch ihre Größe und Helligkeit eine deutliche Sichtbarkeit im Stadtraum. Die dynamischen Bilder tragen zu einer höheren Aufmerksamkeit bei im Vergleich zu statischer Beleuchtung. Die individuelle Gestaltung der Medienfassaden unterstreicht jeweils das Streben nach einem besonderen Erscheinungsbild, das sich von der Umgebung deutlich abgrenzt. Aus semiotischer Sicht erzeugen die Fassaden durch das Abbilden von Firmenlogos in den Animationen eine stark kommerziell ausgerichtete Botschaft mit expliziten Zeichen. Die Bildsprache in Singapur fällt im Vergleich zu New York abstrakter bei der impliziten Symbolik aus. Farbe und Dynamik gehören jeweils zu den wichtigen Elementen der Kommunikation.



a) Times Square: One Times Square.
New York, 2012



b) Times Square: 745 Seventh Avenue.
New York, 2001



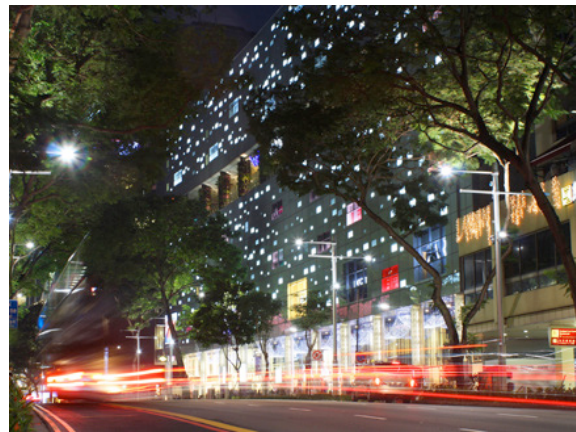
c) Times Square: American Eagle.
New York, 2009



d) Orchard Road: ION Orchard.
Singapur, 2009



e) Orchard Road: Wilkie Edge.
Singapur, 2009



f) Orchard Road: 313 Somerset.
Singapur, 2010

Abbildung 40: Projekte Fallstudien Unterhaltungs- und Einkaufszonen

5.9 Gestaltungsrichtlinien

In Ergänzung zu den Experimenten im Lichtlabor oder mit Simulationen soll mit Hilfe von Feldstudien ein stärkerer Bezug zur Praxis aufgebaut und analysiert werden, inwieweit und in welcher Form Gestaltungsrichtlinien zur Markenkommunikation mit Licht existieren. Dabei ist sowohl die Einschätzung von Unternehmen interessant, die diese Strategie nutzen, als auch von Planern, die die entsprechenden Prozesse inhaltlich wie auch operativ begleiten. In einem ersten Schritt werden Unternehmen aus verschiedenen Marktsegmenten vorgestellt. In einem zweiten Schritt erfolgt eine stärker repräsentative Umfrage in einem Marktsegment. Hierzu wurde die Automobilbranche ausgewählt, da sie relativ früh und umfassend an einem visuellen Erscheinungsbild mit Licht gearbeitet hat. Anschließend erfolgt eine Befragung von Fachplanern.

5.9.1 Marktsegment: Allgemein

Um einen breiten Einblick in den Umgang mit Licht als Baustein für ein visuelles Erscheinungsbild von Unternehmen zu erhalten, wurden Marken aus verschiedenen Branchen mit Verkaufsräumen in Deutschland angesprochen. Auf Grund der Vielzahl von Marken und Branchen zielt diese Studie nicht auf eine repräsentative Beschreibung für eine Region, sondern auf qualitative Aspekte.

Hypothesen

Gestaltungsrichtlinien in der Praxis

H17.1: Die Beleuchtung des Raumes hat in den Gestaltungsrichtlinien einen vergleichbaren Stellenwert wie die Beleuchtung der Produkte.

H17.2: Die gestalterische Bedeutung der Richtlinien zur Beleuchtung ist vergleichbar mit der technischen Relevanz.

H17.3: Für das Corporate Design ist im Kontext der Beleuchtung die Atmosphäre durch Licht wichtiger als die Leuchte als Designelement.

Ablauf

Für eine branchenübergreifende Analyse wurden vorzugsweise Unternehmen mit einem breiten Netz an Niederlassungen aus verschiedenen Bereichen angesprochen. Hierzu wurden Daten aus einem deutschen Branchenverzeichnis herangezogen. Für aussagekräftige Antworten wurden die entsprechenden Mitarbeiter ausgesucht, die für die Markenkommunikation und das visuelle Erscheinungsbild zuständig sind. Ein dreiseitiger Fragebogen zum Ankreuzen und Ausfüllen einiger Zahlenangaben ermöglichte eine übersichtliche Struktur für die Datenerhebung sowie eine zügige Bearbeitung (Abbildung 81).

Der Umfragezeitraum lag im Wesentlichen zwischen Oktober 2007 und März 2008. Über ein Firmenverzeichnis (Wer-zu-wem 2007) wurden die Marken mit der größten Anzahl von Niederlassungen für verschiedene Marktsegmente ermittelt. Von dieser Liste mit 170 Marken konnten über eine webbasierte Plattform für Geschäftskontakte (Xing 2007) für 68 Unternehmen passende Ansprechpartner ermittelt werden. Die Umfrage wurde von 13 Marken beantwortet, die Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung eingesetzt haben. Drei Antworten davon trafen im November 2009 ein. Zu den Marktsegmenten gehörten die Bereiche Textil, Gastronomie, Telekommunikation, Schmuck, Lebensmittel und Tankstellen. Nach Angaben der zur Verfügung gestellten Zahlen durch die Unternehmen hatten die Marken im Durchschnitt in Deutschland eine Anzahl von 973 Geschäften (Minimum: 6; Maximum: 2500), in Europa 209 Geschäfte (Minimum: 2; Maximum: 580) und weltweit 219 Geschäfte (Minimum: 3; Maximum: 800). Zu den Zielgruppen der befragten Marken gehörten nach Einschätzung der Unternehmen die Unterschicht (46%), Mittelschicht (85%) und Oberschicht (30%). Die Auswertung der Zielgruppen nach Frauen und Männern ergab einen durchschnittlichen Wert von 68% für Frauen und 39% für Männer.

Drei Betrachtungsweisen wurden über die Umfrage abgedeckt: Die Organisation der Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung, die Lichtplanung an sich sowie die Position von Beleuchtung im Rahmen der Corporate Identity. Ein zweiseitiger Fragebogen mit Antworten zum Ankreuzen ermöglichte eine systematische Auswertung sowie ein einfaches Beantworten durch die Teilnehmer. Einzelne Punkte, die eine Intensität zum Inhalt hatten, erhielten eine Skala von eins (sehr kleine Bedeutung) bis fünf (sehr große Bedeutung), um eine allgemeine Abstufung festzustellen.

Ergebnisse und Analyse

Den Aussagen der 13 Marken folgend liegen Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung im Durchschnitt seit 2000 vor (frühestens seit 1986; spätestens seit 2006). Die letzten Änderungen in diesem Bereich erfolgten im Durchschnitt 2006 (frühestens 2003, spätestens 2008). Dies ermöglicht zum einen eine grobe Datierung, ab wann sich Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung etabliert haben und zeigt zum anderen, dass die Überarbeitung ein recht aktuelles Thema ist. Bei der Entwicklung von entsprechenden Angaben zu Beleuchtung zeichnet sich keine Tendenz ab, ob die Konzeption intern (61%) oder extern (46%) erfolgt. In erster Linie haben Lichtplaner die Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung entworfen (61% der Marken), gefolgt von Innenarchitekten (54%) sowie von Architekten und Marketingexperten (jeweils 38%).

H17.1: Bei der Untersuchung der Zonen, auf die die Gestaltungsregeln angewendet werden, lässt sich erkennen, dass nicht nur die Produktpräsentation (85%) davon betroffen ist. Bei allen gehörte der Innenraum zum Programm (100%) sowie das Schaufenster (62%) und in geringerem Umfang die Fassadenbeleuchtung (38%), die Außenraumbeleuchtung wie Parkplätze (15%) und der Umgang mit Tageslicht (8%). Damit kann eine Zustimmung der Hypothese H17.1 erfolgen, da der Innenraum sogar noch eine höhere Priorität erhalten hat als die Produktpräsentation.

H17.2: Zur Bewertung der Bedeutung von Gestaltung im Vergleich zur Lichttechnik bei den Gestaltungsrichtlinien hat bei der fünfstufigen Skala die Ästhetik (4,5) die höchste Durchschnittsnote erhalten. Danach folgen technische Aspekte und ökonomische Vorteile (jeweils 4,2) sowie ökologische Gesichtspunkte (3,2). Somit kann man auch der Hypothese H17.2 zustimmen und eine vergleichbare Bedeutung von Gestaltung und Technik festhalten.

H17.3: Für die Prüfung, welche Parameter der Beleuchtung eine Verbindung zum allgemeinen Corporate Design herstellen, ergab die Umfrage eine Hierarchie, die angeführt wurde von der Gestaltung der Leuchte (92%), gefolgt von der Atmosphäre durch Licht (85%), der Farbe der Leuchte (69%), der Markenwerte (38%) wie sportlich oder harmonisch und der dynamischen Beleuchtung (23%). Die Umfrage dieser Marken zeigte, dass die Gestaltung der Leuchten wichtiger als die Atmosphäre ist. Demzufolge muss die Hypothese H17.3. abgelehnt werden. Festhalten kann man aber, dass die Wertigkeit sehr ähnlich ist. Ein breiterer Teilnehmerkreis könnte hier helfen, die Signifikanz der Aussage auf eine breitere Basis zu stellen.

Folgerungen

Als ein nicht unerheblicher Grund für den geringen Rücklauf stellte sich heraus, dass zahlreiche Unternehmen aus strategischen Aspekten keinen Zugang zu Informationen zum visuellen Erscheinungsbild gewähren sowie die Beantwortung von Umfragen für wissenschaftliche Studien ablehnen. Dessen ungeachtet lässt sich festhalten, dass durch die erfolgte Umfrage etwa 7800 Geschäfte in Deutschland einbezogen wurden, die mit Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung arbeiteten. Die Umfrage kann demzufolge keinen repräsentativen Einblick in die Markenkommunikation für Deutschland herstellen. Dennoch zeigt die Anzahl der einbezogenen Geschäfte, dass Architekturbeleuchtung zur Markenkommunikation in Deutschland existiert und dies

auch in einem Umfang, der individuelle Einzelfälle bei weitem übersteigt. Bezieht man Marktbeobachtungen der Unternehmen mit ein, die den Fragebogen nicht ausgefüllt haben, deren einheitliche Lichtkonzepte in der Praxis aber Schlussfolgerungen auf das Vorhandensein von Gestaltungsrichtlinien für Beleuchtung zulassen, so stützen diese die Beobachtung, dass Architekturbeleuchtung als Teil des Corporate Designs in Deutschland bei großen Marken umfassend zum Einsatz kommt.

5.9.2 Marktsegment: Automobil

Die Automobilwirtschaft nimmt sowohl technologisch als auch in der Kommunikation von visuellen Erscheinungsbildern eine Vorreiterrolle ein. Dies liegt in Deutschland an dem hohen Stellenwert des Automobils in der Gesellschaft, dem breiten Netzwerk der Niederlassungen sowie an der Technologiefreundlichkeit der Branche. Die Automobilwirtschaft setzt Licht in Autos und Verkaufsräumen nicht nur als Technologie ein, sondern auch als gestalterisches Mittel, um Markenbotschaften zu unterstützen (Schielke 2008). Die Hersteller greifen das Thema Licht dabei explizit in der Unternehmenskommunikation auf (Schielke 2011b).

Für die Automobilmarken bilden die Autohäuser einen wichtigen Ort zur Erfahrung der Marke. Publikationen wie „Volkswagen Architektur“ (Scheer 2001) zeigen auf, wie die Gestaltungsrichtlinien für Architektur im Detail aussehen und realisiert wurden. Im Gegensatz zu den 1960er Jahren, in denen eher ein funktionales Verständnis der Beleuchtung ohne eine spezifische Verbindung zur Marke bei den Autohäusern vorherrschte, wird zunehmend ein spezifischer Umgang mit Beleuchtung zur Markenkommunikation entwickelt. Die Gestaltungsvorgaben schließen zum Teil Informationen zum Tageslicht für eine natürliche Atmosphäre ein wie auch Angaben zur Beleuchtung des Innenraumes und der Außenanlagen. Ein prägnantes Beispiel dafür ist die Markeneinführung von Smart und der einheitliche Bau von Glastürmen zur Produktausstellung, die nachts beleuchtet werden (Rennig 1999). Einen Auszug der Studie zu Beleuchtungsrichtlinien im Kontext des visuellen Erscheinungsbildes hat der Autor in der Fachzeitschrift für die Automobilwirtschaft vorgestellt (Schielke 2011b).

Hypothesen

Gestaltungsrichtlinien in der Praxis

H18.1: Die Beleuchtung des Raumes hat in den Gestaltungsrichtlinien einen vergleichbaren Stellenwert wie die Beleuchtung der Produkte.

H18.2: Die gestalterische Bedeutung der Richtlinien zur Beleuchtung ist vergleichbar mit der technischen Relevanz.

H18.3: Für das Corporate Design ist im Kontext der Beleuchtung die Atmosphäre durch Licht wichtiger als die Leuchte.

Zusätzlich soll geklärt werden, inwiefern die Beleuchtung zu den visuellen Gestaltungsrichtlinien gehört. In der Literatur finden sich seit den 1960er Jahren Dokumentationen zu Typografie, Farbe und Mobiliar als Teil der visuellen Gestaltungsrichtlinien (Meggs 1983). Vergleichbare Angaben zur Beleuchtung liegen kaum vor, speziell quantitative Angaben für bestimmte Marktsegmente sind nicht vorhanden.

H18.4: Die Mehrheit der in Deutschland tätigen Automarken verwenden Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung.

Da die Beleuchtung nur einen Teil des Corporate Designs verkörpert, bleibt zudem die Frage offen, ob das Licht eine untergeordnete Rolle bei der Markenkommunikation der Autohäuser hat oder ob sie vergleichbar mit anderen bereits länger etablierten Bausteinen ist.

H18.5: Für das Corporate Design ist das Licht von vergleichbarer Relevanz wie das Mobiliar oder ein bestimmtes Farbkonzept.

Ablauf

Die Umfrage soll einen repräsentativen Einblick in den Automobilmarkt gewähren. Dazu wurde ein Fragebogen konzipiert und an in Deutschland tätige Unternehmen gesendet. Zehn Automarken nahmen an der Umfrage teil, acht dieser Konzerne haben ihren Standort in Deutschland. Bezogen auf die Neuzulassungen in Deutschland (Automobilindustrie 2011) hatten die deutschen Konzernmarken im Jahr 2009 einen

Marktanteil von 65,9%. Die Umfrage deckte 63% der deutschen Automarken ab. Durch das Vertriebsnetz der Marken sind dies mehr als 3800 Autohäuser in Deutschland. Davon sind etwa 27% eigene Autohäuser im Vergleich zu gebundenen Autohäusern. Die Antworten erfolgten durch die zuständigen Mitarbeiter aus dem Bereich Corporate Architecture und Lichtplanung im Zeitraum von November 2009 bis Januar 2010. Die Umfrage umfasste drei Aspekte: Die Prozesse zur Formulierung von Richtlinien, lichtplanerische Aspekte sowie die Bedeutung von Licht als Teil der Corporate Identity. Für jede Frage wurden Antworten zum Ankreuzen angeboten, um ein schnelles Beantworten und eine Vergleichbarkeit zu erzielen (Abbildung 82). Bei Themen mit der Aufforderung, eine Relevanz einzustufen, kam eine Skala von eins (sehr kleine Bedeutung) bis sieben (sehr große Bedeutung) zum Einsatz, die eine differenziertere Bewertung als die fünfstufige Skala der zuvor erfolgten Umfrage zulässt.

Ergebnisse und Analyse

H18.1: Zur Klärung der Frage wie hoch die Relevanz der Architekturbeleuchtung im Vergleich zur Produktbeleuchtung ist, wurde gefragt, welche Zonen die Gestaltungsrichtlinien abdecken. Bei allen Marken mit Gestaltungsrichtlinien zum Licht bestehen Vorgaben zur Beleuchtung des Innenraumes wie auch der Autos. Angaben liegen ebenfalls vor für das Schaufenster (71%), die Fassaden (57%) und den Außenraum (43%). Zum Teil existieren auch Informationen zum Umgang mit dem Tageslicht (29%) (Abbildung 41). Daraus lässt sich ableiten, dass der Hypothese H18.1 zugestimmt werden kann.



Abbildung 41: Gestaltungsrichtlinien: Anwendungsbereiche

H18.2: Die Auswertung der Umfrage mit der siebenstufigen Skala für die Relevanz der verschiedenen Faktoren bei den Leitlinien zur Beleuchtung ergab, dass sowohl technische Aspekte (6,2), wie das Vermeiden von Planungsfehlern, als auch die Ästhetik (5,7) als sehr wichtig erachtet wurden. Ökologische Aspekte (4,6) und wirtschaftliche Vorteile (4,2) wurden im mittleren Bereich eingestuft (Abbildung 42). Die Aussage der Hypothese H18.2 lässt sich damit ebenfalls bestätigen.

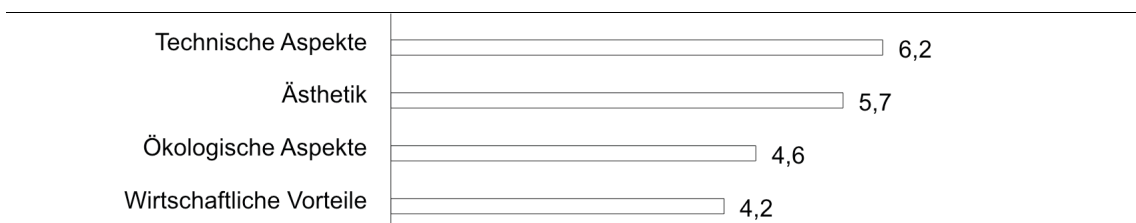


Abbildung 42: Gestaltungsrichtlinien: Relevanz.

H18.3: Fragt man die Unternehmen, welche Aspekte der Beleuchtung eine Verbindung zum allgemeinen Corporate Design generieren, so erhält man folgende Rangfolge durch die siebenstufige Skala: Atmosphäre durch Licht (6,3), Markenwerte wie sportlich oder harmonisch (5,0), Design der Leuchte (4,7), Leuchtenfarbe (4,7) und Dynamik der Lichtgestaltung (4,7) (Abbildung 43). Die Lichtstimmung im Raum ist demzufolge wichtiger als die Gestaltung der Leuchten und das bedeutet eine Zustimmung zur Hypothese H18.3.

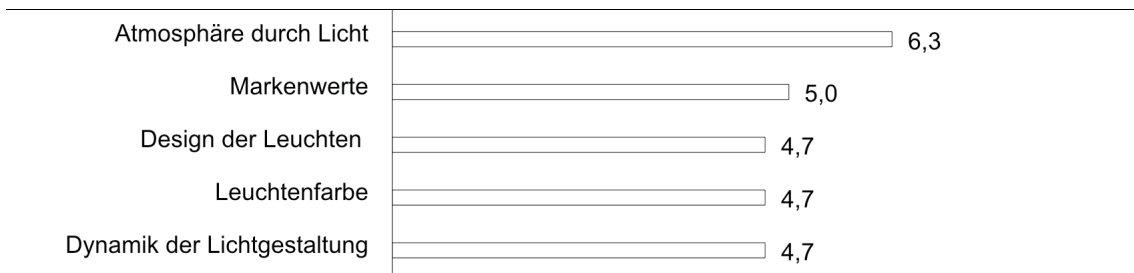


Abbildung 43: Relevanz von Beleuchtung als Beitrag zum Corporate Design

H18.4: Sieben der zehn befragten Unternehmen verfügten über Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung. Die ersten Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung von Autohäusern existieren seit 2002. Die letzten Änderungen an den Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung im Jahr 2009 legen nahe, dass Licht eine aktuelle Aufgabe für die Kommunikation der Marke ist.

Bezieht man die Antwort einer weiteren deutschen Marke mit ein, die den Fragebogen nicht zurücksenden wollte, deren Grundsätze aber aus Gesprächen mit Mitarbeitern, der Beobachtung der operativen Praxis und der Literatur ablesbar sind, so kann man folgern, dass Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung auch bei diesem Unternehmen seit längerem verwendet werden. Die Untersuchung käme so auf einen Marktanteil von 99% der deutschen Automarken in Relation zu den Neuzulassungen in Deutschland, die mit Gestaltungsrichtlinien für die Beleuchtung arbeiten. Entsprechend wäre dies ein Vertriebsnetz von 6200 Autohäusern in Deutschland. Der Hypothese H18.4. kann demzufolge eindeutig zugestimmt werden.

Betrachtet man ferner die Prozesse zur Formulierung von Gestaltungsrichtlinien, so existieren verschiedene Modelle: Es gibt Marken, die eine entsprechende Konzeption intern als auch extern durchführen, beziehungsweise interne wie externe Mitarbeiter beauftragen. Vorwiegend erfolgt die Entwicklung der Gestaltungsrichtlinien intern (71%). Dies hat organisatorisch den Vorteil, die Inhalte einfacher mit anderen Teilbereichen der Corporate Identity abzustimmen im Vergleich zu einem Modell, bei dem die verschiedenen Elemente der Markenkommunikation auf mehrere externe Agenturen verteilt sind. Ferner lässt sich dadurch vermeiden, dass externe Fachplaner einen eigenen Stil auf die Marke transferieren und daraus eine ungewollte Fremdbestimmung des visuellen Erscheinungsbildes resultiert. Zu den Fachleuten, die die Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung verfassten, zählten im wesentlichen Architekten und Lichtplaner. Die Dokumentation erfolgte bei allen Marken textlich. Eine Mehrzahl ergänzt die Inhalte mit Zeichnungen (71%) sowie mit Fotos (57%), eine Minderheit setzt zudem Lichtsimulationen (29%) ein (Abbildung 44).

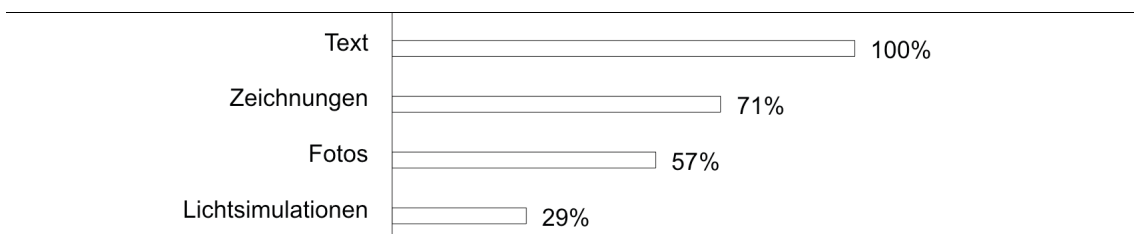


Abbildung 44: Gestaltungsrichtlinien: Dokumentation

H18.5: In Hinblick auf den Stellenwert der Beleuchtung als Teil des Corporate Designs hat die Auswertung des Fragebogens mit der siebenstufigen Skala folgende Bewertung ergeben: Kennzeichnung durch Logo/Markenname (7), Materialauswahl Innenausbau (6,1), Möbel (5,7), Licht (5,4), Farbkonzept Gebäude (5,4), Dekorationsobjekte (5,0), Bautypus/Konstruktion (4,7), Visuelle Bepfehlung (3,9), Musik (3,7) (Abbildung 45). Daraus resultiert, dass das Thema Licht eine vergleichbare Relevanz hat wie das

Mobiliar oder ein bestimmtes Farbkonzept und dass die Hypothese H18.5 korrekt ist. Übertroffen wird die Bedeutung nur durch die Beschriftung anhand des Logos und die Materialauswahl für den Innenraum.

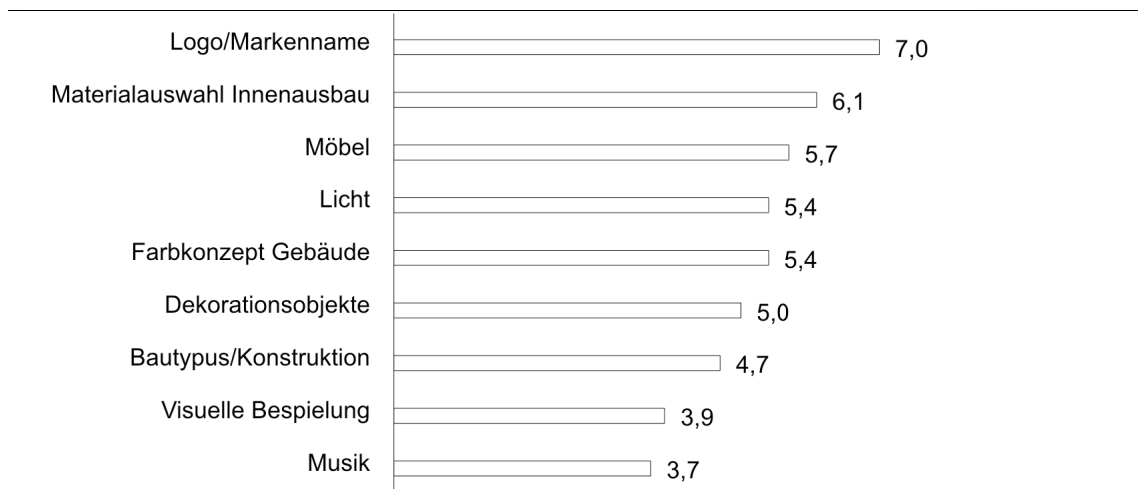


Abbildung 45: Relevanz von Markenelementen zum Corporate Design

Folgerungen

Aus der Studie lässt sich erkennen, dass Richtlinien für die Beleuchtung einen Platz in der deutschen Automobilbranche erhalten und auch in Europa eine nicht unwichtige Rolle eingenommen haben. Neben der Chance, Planungsabläufe prozesssicherer zu gestalten, nutzen Unternehmen diese Strategie, um über die Lichtgestaltung die Atmosphäre für das Erscheinungsbild der Marke zu nutzen. Stellte man die befragten Unternehmen in den europäischen Kontext, so würde die Umfrage 30% abdecken - bezogen auf die Neuzulassungen in Europa im Jahr 2009. Betrachtet man ausschließlich die Frage, ob Marken mit einem Erscheinungsbild für Beleuchtung arbeiten, so kann man eine weitere Marke hinzunehmen, die den Fragebogen nicht komplett ausfüllte, die aber dennoch mit einem entsprechenden Leitfaden arbeitet. Daraus lässt sich ableiten, dass bezogen auf die Neuzulassungen in Europa 41% der Konzerne mit Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung arbeiten.

5.9.3 Entwicklung aus Planersicht

Um eine Einschätzung zu erhalten, wie Fachplaner das Potential der Architekturbeleuchtung zur Markenkommunikation bewerten, erfolgte eine internationale Umfrage mit dieser Zielgruppe. Das Augenmerk lag dabei auf der Erhebung einer allgemeinen Einschätzung statt auf differenzierten Stellungnahmen zu einzelnen Aspekten von Gestaltungsrichtlinien. Die Studie teilte sich in zwei Abschnitte, bei der zum einen Lichtplaner angesprochen wurden und zum anderen Mitarbeiter von Leuchtenherstellern.

Hypothesen

Um nicht nur die Möglichkeit einer Verbindung von Beleuchtung und Markenkommunikation festzustellen, sondern auch die positive Bedeutung von Licht in diesem Zusammenhang festzustellen, wird die Hypothese formuliert:

H19.1: Beleuchtung kann die Markenkommunikation verbessern.

Zusätzlich soll geprüft werden, ob die Veränderungen bei der Architekturbeleuchtung in der letzten Dekade sich in der Zukunft noch stärker auf die Markenkommunikation auswirken werden:

H19.2: Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung erhalten eine zunehmende Bedeutung bei der Markenkommunikation.

Ablauf

Für eine einfache Beantwortung der Fragestellungen wurde eine online-Umfrage erstellt. Damit die Ergebnisse nicht allein den deutschen Markt widerspiegeln, wurden international Teilnehmer befragt. Da Gestaltungsrichtlinien nicht nur von Planern konzipiert werden, sondern auch Leuchtenhersteller involviert sind, wurden beide Zielgruppen angesprochen. Für eine kompetente Beantwortung der Frage wurden vorzugsweise Planer mit einer längeren Berufserfahrung einbezogen. An der Umfrage im April 2010 nahmen 101 Fachplaner weltweit teil: Europa (52%), Australien (23%), Amerika (17%), Asien (4%) und Mittlerer Osten (4%). Die durchschnittliche Berufserfahrung lag bei 13 Jahren. Die Fachplaner setzten sich zusammen aus Lichtplanern (46%), Architekten (22%), Elektroingenieuren (12%), Innenarchitekten (8%), Betriebswirtschaftlern (6%) sowie anderen Professionen (6%). Setzt man die Lichtplaner, die teilgenommen haben, in Relation zu der Anzahl von 168 professionellen Mitgliedern im internationalen Lichtverband PLDA im Jahr 2010, so würde die Umfrage 27% der professionellen PLDA Lichtplaner repräsentieren. Von den Umfrageteilnehmern hatten bereits 39% mit Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung gearbeitet. Bei der Befragung von Fachleuten, die bei einem Leuchtenhersteller tätig sind, nahmen weltweit 50 Personen teil mit einer durchschnittlichen Berufserfahrung von 13 Jahren: Europa (78%), Amerika (10%), Australien (6%), Asien (4%), Mittlerer Osten (2%). Von dieser Gruppe hatten 61% bereits Projekte mit Gestaltungsrichtlinien zur Markenkommunikation bearbeitet. Der akademische Hintergrund lag in der Gruppe bei Betriebswirtschaft (24%), Architektur (16%), Elektroingenieurwesen (14%), Lichtplanung (12%) Innenarchitektur (4%), und sonstigen (30%)

Ergebnisse und Analyse

H19.1: Die Gruppe der Fachplaner hat die Frage „Kann Markenkommunikation von Beleuchtung profitieren?“ zu 88% mit „Ja“ beantwortet, 2% der Befragten stimmten mit „Nein“ und 10% wählten die dritte Option „Vielleicht“ (Abbildung 46). Eine sehr große Mehrheit der Planer bejaht demzufolge die Hypothese H19.1. Dieses Ergebnis findet sich in noch ausgeprägterer Form bei den Fachleuten der Leuchtenhersteller wieder, bei denen 96% mit „Ja“ stimmten und 4% mit „Vielleicht“.

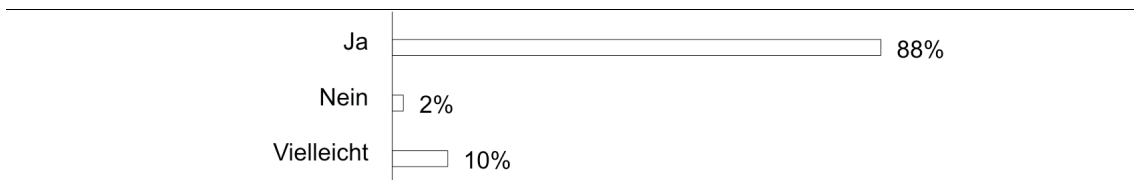


Abbildung 46: Umfrage Lichtplaner: Licht zur Markenkommunikation
Frage: Kann Markenkommunikation von Beleuchtung profitieren?

H19.2: Auf die Frage nach der zunehmend wichtigeren Rolle der Beleuchtung für Gestaltungsrichtlinien zur Markenkommunikation antworteten 60,3% mit „Ja“, 7% mit „Nein“ und 32,7% mit „Vielleicht“ (Abbildung 47). Demnach stimmt die Mehrheit der Hypothese H19.2 zu. Die Gruppe der Leuchtenhersteller votiert sogar noch deutlicher für die zunehmende Bedeutung von Licht für die Markenkommunikation: 91% „Ja“, 2% „Nein“ und 7% „Vielleicht“.

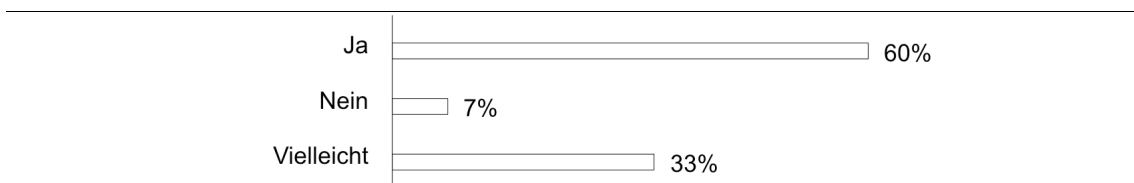


Abbildung 47: Umfrage Lichtplaner: Zunehmende Bedeutung von Licht
Frage: Haben Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung eine zunehmende Bedeutung?

Auf die zusätzliche Frage, ob dynamisches Licht ein wichtiges Element für Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung darstellt, haben 61% mit „Ja“, 12% mit „Nein“ und 27% mit „Vielleicht“ gestimmt (Abbildung 48). Aus dieser Sicht der Planer lässt sich ableiten, dass dem technischen Aspekt der Lichtsteuerung eine wichtige Bedeutung zufällt. Die Bewertung durch die Gruppe der Leuchtenhersteller fällt in diesem Punkt recht ähnlich aus: 70% „Ja“, 9% „Nein“, 22% „Vielleicht“.

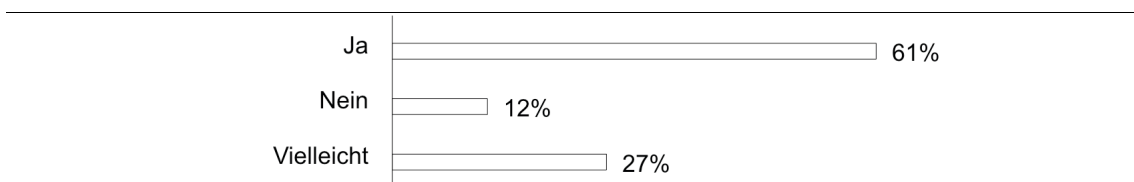


Abbildung 48: Umfrage Lichtplaner: Dynamische Beleuchtung
Dynamisches Licht als wichtiges Element für Gestaltungsrichtlinien

Folgerungen

Da Planer wie auch Leuchtenhersteller ein kommerzielles Interesse mit Beleuchtung verbinden, darf man nicht unberücksichtigt lassen, dass die Antworten von einer positiven Einstellung zu Licht und mehr Beleuchtung beeinflusst sein könnten. Aspekte, wie nachhaltige Beleuchtung oder Lichtverschmutzung, die weniger Beleuchtung fordern, dürften hier zunächst eine untergeordnete Rolle haben. Eine zukünftige Erhebung mit differenzierteren Fragen und einer noch größeren Teilnehmerrunde, könnte zu diesen Nebeneinflüssen weitere Anhaltspunkte aufzeigen und ein noch repräsentativeres Ergebnis erzielen. Ungeachtet dessen lässt sich aus der Umfrage klar erkennen, dass Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung für eine professionellere Markenkommunikation ein wachsendes Tätigkeitsfeld bieten. Profunde Informationen über Methoden und Techniken der Architekturbeleuchtung als Beitrag zum visuellen Erscheinungsbild würden eine bessere wissenschaftliche Basis zur Verfügung stellen und dabei helfen, empirische Studien adäquat einzuordnen und gegenüber dem Bauherren professioneller zu argumentieren.

6 Ergebnisse

„The medium is the message. This is merely to say that the personal and social consequences of any medium - that is, of any extension of ourselves - result from the new scale that is introduced into our affairs by each extension of ourselves, or by any new technology.“

(McLuhan 1964, P. 7)

Die Ergebnisübersicht (Tabelle 43) fasst die einzelnen Resultate der verschiedenen Untersuchungen zusammen und erörtert deren Relevanz und Qualität. Der Schwerpunkt der Ergebnisse richtet sich auf die Zusammenhänge von subjektiver Bewertung von Beleuchtung, den unterschiedlichen Beleuchtungsarten als unabhängige Variable und der Bewertung des Erscheinungsbildes. Zur Reflektion der eingesetzten Methodik diskutiert die allgemeine Untersuchungskritik die interne und externe Validität, die Konsistenz sowie die Neutralität der Untersuchungen. Weitere Aspekte umfassen ökonomische Werte, Wechselwirkungen mit der Umgebung sowie Modelle zur Semiotik und Nachhaltigkeit. Zum Abschluss folgen einige Faktoren, die in der Praxis den Einsatz von Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung beeinflussen.

6.1 Resultate

Die Beurteilung der einzelnen Themen beginnt im Allgemeinen mit dem neutralen Innenraum. Anschließend erfolgt die Einbeziehung der Experimente im Innenraum beziehungsweise Außenraum sowie die Berücksichtigung der Fallstudien. Die Ergebnisse werden dann in Bezug zur bestehenden Literatur gestellt, und es wird die mögliche Generalisierung der Aussagen diskutiert. Die Untersuchungen zum Erscheinungsbild gliedern sich in die zwei Modelle zum sozialen Milieu und zur Markenpersönlichkeit. Das soziologische Modell mit den Achsen soziale Lage und Werteorientierung basiert auf einem in der deutschen Marktforschung weit verbreiteten System (U. Becker & Nowak 1982). Bei diesem sozialen Milieu wird die soziale Lage in dieser Arbeit über den Index Preis dargestellt und die Werteorientierung als Stil bezeichnet. Ein höherer Indexwert für Preis bedeutet einen teureren statt billigen Preiseindruck und steht für Oberschicht statt Unterschicht. Ein höherer Indexwert für Stil drückt einen mehr modernen als traditionellen Stil aus und gibt die Werteorientierung von Neuorientierung und Modernisierung statt Tradition wieder. Bei dem zweiten Modell, das sich auf die Markenpersönlichkeit richtet, wurde ein weit verbreitetes Konzept (Aaker 1997) auf Architektur im deutschen Raum angepasst (Raffelt 2012). Höhere Indexwerte bei den vier Faktoren von Raffelt beschreiben jeweils mehr Temperament, Kompetenz, Attraktivität und Natürlichkeit.

Tabelle 43: Ergebnisübersicht Hypothesen

Hypothese bestätigt (+), Hypothese teilweise bestätigt (+/0), Hypothese widersprochen (-), Hypothese nicht bestätigt (0), Hypothese teilweise widersprochen (-/0), Indizes Preis (F_P), Stil (F_S), Temperament (F_T), Kompetenz (F_K), Attraktivität (F_A) und Natürlichkeit (F_N)

Nr.	Hypothese	Resultat	F_P	F_S	F_T	F_K	F_A	F_N
Empfindung von Licht und Erscheinungsbild								
H_A1	Helligkeit > Erscheinungsbild	+/0	+	+		+	+	+
H_A2	Kontrast > Erscheinungsbild	+/0		+	+		+	
H_A3	Farbtemperatur > Erscheinungsbild	+/0	+		+	+		
H_A4	Neutraler Innenraum: Farbigkeit > Erscheinungsbild	+/0	+	-	-		+	+
H_A4	Innenraumanwendungen: Farbigkeit > Erscheinungsbild	+/0		+	+	-	+	-
Lichtstärkeverteilung und Erscheinungsbild								
H_B1	Neutraler Innenraum: Lichtstärkeverteilung > Erscheinungsbild	+/0	+	+	+			+
H_B1	Innenraumanwendungen: Lichtstärkeverteilung > Erscheinungsbild	+/0			+		+	
H_B2	Neutraler Innenraum: Kombinierte Lichtstärkeverteilung > Erscheinungsbild	+/0	+		+		+	
H_B2	Innenraumanwendungen: Kombinierte Lichtstärkeverteilung > Erscheinungsbild	+/0		+	+			-
H_B3	Dynamische Beleuchtung > Erscheinungsbild	0						
Lichtspektrum und Erscheinungsbild								
H_C1	Innenraumanwendungen: Farbige/weiße Lichtszene > Erscheinungsbild	+/0				-	+	
H_C1	Außenraumanwendungen: Farbige/weiße Lichtszene > Erscheinungsbild	-/0					-	
H_C2	Farbige Wandflutung > Erscheinungsbild	+/0	-	+	+	-		-
H_C3	Farbig gesättigte Beleuchtung > Erscheinungsbild	0						
Ökonomische Werte und Preisempfinden								
H_D1	Investitionskosten > Preis	0						
Einfluss Umgebung auf Erscheinungsbild								
H_E1	Wandmaterialien > Erscheinungsbild	+	+	+	+	+	+	+
H_E1	Möbiliar > Erscheinungsbild	-/0		-				
H_E1	Nachbarbebauung > Erscheinungsbild	+/-				+	+	
Validität								
H_F1	Medium Realität, Bildschirm, Videoprojektor > Erscheinungsbild	+/0						
H_F2	Reihenfolge Lichtszene > Erscheinungsbild	0						
H_F3	Sichtbare und wegretuschierte Leuchten > Erscheinungsbild	0						
H_F4	Frauen – Männer > Erscheinungsbild	0						
H_F5	Kultureller Kontext > Erscheinungsbild	0						
Gestaltungsrichtlinien in der Praxis								
H_G1	Relevanz Raumbelichtung größer als Produktbeleuchtung	+						
H_G2	Relevanz Gestaltung größer als Technik	+						
H_G3	Relevanz Atmosphäre größer als Leuchtengestaltung	+						
H_G4	Relevanz von Gestaltungsrichtlinien zunehmend	+						

6.1.1 Empfindung von Licht und Erscheinungsbild

Die Überprüfung der drei Hypothesen zur Relation von Empfindung von Licht und Erscheinungsbild erfolgte über Regressions- und Korrelationsanalysen. Um signifikante Aussagen hinsichtlich einer positiven oder negativen Richtung zu erhalten, wird in Analogie zur statistischen Signifikanz festgelegt, dass 95% der signifikanten Aussagen einheitlich sein sollen, um eine Zustimmung zur Hypothese zu erreichen. Die Berechnungen bei den Experimenten E01 bis E04, E06, E08 bis E16 ergaben, dass nicht in allen Experimenten signifikante Beziehungen vorliegen und jeweils die gleichen positiven beziehungsweise negativen Relationen bestehen (Tabelle 44).

Helligkeit: Die meisten signifikanten Relationen zum Merkmal Helligkeit existierten für den Index Preis und Attraktivität bei drei Experimentgruppen. Bei Kompetenz lag hingegen nur eine Korrelation vor. In Bezug auf die Hypothese zur Helligkeit lässt sich demzufolge bestätigen:

A1: Eine höhere Helligkeit erreicht höhere Werte bei dem sozialen Milieu mit den Merkmalen (a) Preis und (b) Stil sowie bei der Markenpersönlichkeit mit den Faktoren (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

In der Mehrheit ergaben sich somit positive Korrelationen. Allerdings sollte man bei einer Verallgemeinerung bedenken, dass extreme Situationen wie starke Dunkelheit bei dramatischen Bühneninszenierungen kaum in den Versuchen abgedeckt wurden. Eine ähnliche Einschränkung gilt für sehr hohe Leuchtdichten, die in der architektonischen Praxis zwar auftauchen und Blendung verursachen, aber nicht einer professionellen Lichtplanung entsprechen und keine Berücksichtigung bei den Experimenten erhielten.

Kontrast: Hinsichtlich des Kontrasts bestanden die meisten signifikanten Beziehungen für die Merkmale Stil, Kompetenz und Natürlichkeit in jeweils vier Experimentgruppen. Bei Temperament traten nur zwei signifikante Korrelationen auf. Bei Kompetenz bestehen zu gleichen Anteilen positive und negative Richtungen im Vergleich zur Natürlichkeit, bei der negative Relationen überwiegen. Unter der Vorgabe, dass ebenfalls 95% der signifikanten Aussagen einheitlich sein sollen, lässt sich der Hypothese wie folgt zustimmen:

A2: Ein höherer Kontrast erreicht höhere Werte bei dem sozialen Milieu mit dem Merkmal (b) Stil sowie bei der Markenpersönlichkeit mit den Faktoren (c) Temperament und (e) Attraktivität.

Der Aspekt der Attraktivität deckt sich demzufolge mit den Ergebnissen einer Studie mit Akzentbeleuchtung zur Steigerung der Attraktivität bei Arbeitsplätzen (DIAL 2003).

Farbtemperatur: Bei der Analyse der Farbtemperatur traten die meisten signifikanten Relationen bei Natürlichkeit in neun Experimentgruppen auf. Im Gegensatz dazu bestand bei Temperament nur in einem Fall ein signifikanter Zusammenhang. In Anlehnung zu den beiden vorigen Hypothesen kann die Hypothese zur Farbtemperatur so bejaht werden:

A3: Eine höhere (kühlere) Farbtemperatur erreicht höhere Werte bei dem sozialen Milieu mit dem Merkmal (a) Preis sowie bei der Markenpersönlichkeit mit den Faktoren (c) Temperament und (d) Kompetenz.

Das Ergebnis hinsichtlich Preis lässt sich nicht unmittelbar auf die Arbeit von Briand und Pras (Briand & Pras 2010) zum Preisempfinden beziehen, da dort die wärmere Farbtemperatur mit einer geringeren Helligkeit verbunden war, die zu einem höheren Preiseindruck führte.

Farbigkeit: Betrachtet man zusätzlich die Empfindung der Farbigkeit, so lassen sich die meisten signifikanten Beziehungen für Natürlichkeit in vier Experimentgruppen registrieren im Gegensatz zur Kompetenz, bei der keine signifikanten Korrelationen vorlagen. Das Experiment E02 im Lichtlabor hatte in der Gegenüberstellung von warmweißen Lichtszenen mit Blau als exemplarischer Lichtfarbe signifikante Differenzen ergeben. Für die Hypothese ergibt sich damit:

A4 (neutraler Innenraum E02): Eine stärkere Farbigkeit erreicht höhere Werte bei dem sozialen Milieu mit dem Merkmal (a) Preis sowie bei der Markenpersönlichkeit mit den Faktoren (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit. Die Merkmale (b) Stil und (c) Temperament erreichten niedrigere Werte bei gleichem Kontext.

Die ausschließlich positive Wechselwirkung mit mehr Farbigkeit sollte bei einer Generalisierung der Aussage einbeziehen, dass meistens nur blaue Beleuchtung zur Verwendung kam und die Korrelation bei anderen Farben auch zu negativen Beziehungen führen könnte. Die Einbeziehung unterschiedlicher Materialien für die Wände bei Experiment E03 sowie mehrere Lichtfarben in gesättigten und pastelligen Varianten im Experiment E04 zeigten keine Übereinstimmung mit dem neutralen Innenraum des Experimentes E02. Die Berücksichtigung verschiedener Oberflächenmaterialien in Experiment E03 verdeutlichte, dass Wechselwirkungen mit Materialien existierten und der Einsatz von farbigem Licht zu einer signifikanten Reduktion der Indexwerte Preis, Kompetenz und Natürlichkeit führte im Vergleich zur weißen Beleuchtung. Eine signifikante Steigerung der Indexwerte konnte indessen bei den ausgewählten Materialien für Stil und Temperament nachgewiesen werden (Tabelle 48). Analysiert man die Innenraumanwendungen (E10, E11, E12, E13) hinsichtlich einer einheitlichen und signifikanten Veränderung durch den Wechsel von weißer zu farbiger Beleuchtung, so lässt sich die Hypothese folgendermaßen beantworten:

A4 (Innenraumanwendungen): Eine stärkere Farbigkeit erreicht höhere Werte bei dem sozialen Milieu mit dem Merkmal (b) Stil sowie bei der Markenpersönlichkeit mit den Faktoren (c) Temperament und (e) Attraktivität. Die Merkmale (d) Kompetenz und (f) Natürlichkeit erreichten niedrigere Werte bei gleichem Kontext.

Damit ergibt sich nur in dem Merkmal Attraktivität eine Übereinstimmung mit dem neutralen Innenraum in Experiment E02. Hinsichtlich des Index Preis führte blaue Beleuchtung im Restaurant (E10) zu einer Erhöhung im Gegensatz zu der Situation im Auditorium (E11), bei der die Szenen mit blauer beziehungsweise magenta Wandflutung zu einer Reduktion des Index Preis führten. Damit lässt sich eine Wechselwirkung mit der räumlichen Umgebung erkennen. Weitest gehend fand bei diesen Experimenten farbiges Licht aus dem blauen Farbbereich Verwendung. Dieser Aspekt sollte bei einer Generalisierung auf andere Bereiche des Lichtspektrums entsprechend berücksichtigt werden. Das Außenraumbeispiel mit dem Bürogebäude (E11) brachte ausschließlich eine Senkung der Indexwerte zustande. Bei dieser Analyse sollte allerdings einbezogen werden, dass nur eine farbige Lichtszene sieben weißen Lichtszenen gegenüberstand.

Zusammenfassend lässt sich erkennen, dass vereinzelt signifikante kausale und mehrere korrelierende Beziehungen zwischen Empfindung von Beleuchtung und dem Erscheinungsbild bei den sozialen Milieus (U. Becker & Nowak 1982) und dem Markenmodell von Raffelt (Raffelt 2011) existieren. Ein methodischer Vorteil bei der Empfindung von Licht als Messgröße liegt darin, dass das in das Auge einfallende Licht gemessen wird im Vergleich zu konventionellen Messgrößen wie die horizontale Beleuchtungsstärke, die als unzureichend für die Erfassung von Beleuchtungssituationen kritisiert werden (Cuttle 2009). Auf Basis der signifikanten Relationen lässt sich bei den bestätigten Hypothesen erkennen, für welche Merkmale des Erscheinungsbildes positive Beziehungen zu den Licht-Merkmalen bestehen. Durch die Regressionsanalysen bestehen in Einzelfällen Prädiktoren, um das Erscheinungsbild vorauszusagen. Eine einheitliche Aussage zu positiven oder negativen Wechselbeziehungen lässt sich jedoch nicht für alle Situationen gemeinsam ableiten und schränkt die Option einer weiten Generalisierung für Innen- und Außenräume bei unterschiedlichen Anwendungen ein. Die subjektive Bewertung mit den vier Kategorien Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur und Farbigkeit kann demzufolge auch nicht als ein allgemein tragfähiger Prädiktor für das Erscheinungsbild angesehen werden. Die zwar nachweisbaren signifikanten Unterschiede zwischen den Lichtszenen hinsichtlich des

Erscheinungsbildes basieren daher auf weiteren Faktoren. Als weitere Faktoren könnten beispielsweise grafische Muster wie Leuchtdichteverteilungen eine Relevanz haben, die auf unterschiedlichen Lichtstärkeverteilungen basieren.

Tabelle 44: Übersicht Resultate Empfindung von Licht und Erscheinungsbild für die Indizes Preis (F_P), Stil (F_S), Temperament (F_T), Kompetenz (F_K), Attraktivität (F_A) und Natürlichkeit (F_N) mit positiven (+) und negativen (-) Beziehungen

Faktor	Beleuchtung	Nachweis	Experiment	Faktoren Erscheinungsbild					
				F_P	F_S	F_T	F_K	F_A	F_N
Helligkeit	Prädikator		E01	+				+	
Helligkeit	Prädikator		E08 Gr. 1	+	+				
Helligkeit	Prädikator		E08 Gr. 2						+
Helligkeit	Korrelation		E01	+		+	+	+	+
Helligkeit	Korrelation		E02 Gr. 1			-			
Helligkeit	Korrelation		E08 Gr. 1	+	+				
Helligkeit	Korrelation		E08 Gr. 2						+
Helligkeit	Korrelation		E10	+				+	
Helligkeit	Korrelation		E14					+	
Kontrast	Prädikator		E02 Gr. 1		-				
Kontrast	Korrelation		E01		+				-
Kontrast	Korrelation		E03		+				
Kontrast	Korrelation		E04 Gr. 1	+	+	+	+	+	+
Kontrast	Korrelation		E04 Gr. 2	-					
Kontrast	Korrelation		E06					+	
Kontrast	Korrelation		E08 Gr. 2				-		
Kontrast	Korrelation		E09					+	
Kontrast	Korrelation		E10	+			+		
Kontrast	Korrelation		E14		+				-
Kontrast	Korrelation		E15		+	+	-		-
Farbtemperatur	Prädikator		E01		+		+		
Farbtemperatur	Prädikator		E03	+				+	+
Farbtemperatur	Prädikator		E13				+		
Farbtemperatur	Korrelation		E01	+			+		+
Farbtemperatur	Korrelation		E02 Gr. 1				+	+	
Farbtemperatur	Korrelation		E03	+		+	+	+	+
Farbtemperatur	Korrelation		E06					-	-
Farbtemperatur	Korrelation		E08 Gr. 1		+				
Farbtemperatur	Korrelation		E08 Gr. 2		-				+
Farbtemperatur	Korrelation		E09					-	-
Farbtemperatur	Korrelation		E11					+	+
Farbtemperatur	Korrelation		E13				+		
Farbtemperatur	Korrelation		E14						+
Farbtemperatur	Korrelation		E15		-		+		+
Farbtemperatur	Korrelation		E16						+
Farbigkeit	Prädikator		E01				-		-
Farbigkeit	Korrelation		E01			+			
Farbigkeit	Korrelation		E03	+				+	+
Farbigkeit	Korrelation		E04 Gr. 1			+		+	
Farbigkeit	Korrelation		E08 Gr. 1		+				
Farbigkeit	Korrelation		E08 Gr. 2	+	+				+
Farbigkeit	Korrelation		E11						+
Farbigkeit	Korrelation		E12	+		+			
Farbigkeit	Korrelation		E16						+

6.1.2 Lichtstärkeverteilung und Erscheinungsbild

Zuerst werden die Resultate zur Allgemeinbeleuchtung und alternativen Beleuchtungsarten sowie zu kombinierten Beleuchtungsarten anhand der Experimente im neutralen Innenraum und den Innenraumanwendungen vorgestellt. Anschließend folgt ein Abgleich mit den Fallstudien sowie den Ergebnissen zu dynamischen Lichtszenen. Der Vergleich der unterschiedlichen Beleuchtungsarten führte im neutralen Innenraum wie auch bei den Experimenten mit den Innen- und Außenraumanwendungen zu signifikanten Unterschieden bei der Bewertung des Erscheinungsbildes für die Indizes Preis, Stil, Temperament, Kompetenz, Attraktivität und Natürlichkeit. Eine Übersicht, welche Lichtstärkeverteilungen positive oder negative Auswirkungen auf die sechs Indizes zum Erscheinungsbild haben, führt die Tabelle 50 auf. Sie kann als lichtplanerisches Basis zum Aufbau von Gestaltungsrichtlinien zur Markenkommunikation dienen.

Betrachtet man zunächst den neutralen Innenraum im Experiment E02 mit den fünf Beleuchtungsarten von horizontaler Allgemeinbeleuchtung, Akzentbeleuchtung, Projektion, Wandflutung in Weiß oder Blau, so ließen sich für alle sechs Indizes zum Erscheinungsbild signifikante Differenzen im Erscheinungsbild erkennen. Geht man zunächst von den Lichtszenen mit ausschließlich einer Beleuchtungsart aus, ergab sich für Preis bei horizontaler Allgemeinbeleuchtung ein Minimalwert und bei der blauen Wandflutung ein Maximum. Für Stil und Temperament erreichte die horizontale Allgemeinbeleuchtung ebenfalls den niedrigsten Wert, der höchste Wert resultierte aus der Akzentbeleuchtung für Stil und Temperament. Die Akzentbeleuchtung führte allerdings bei Kompetenz und Natürlichkeit zu Minimalwerten. Die blaue Wandflutung führte zum Maximalwert bei Kompetenz und Natürlichkeit. Bei der Natürlichkeit kam der Minimalwert über die horizontale Allgemeinbeleuchtung zustande, und das Maximum stammte von der blauen Wandflutung (Tabelle 45). Die Hypothese bezogen auf den neutralen Innenraum lässt sich daher in der Mehrheit der Aussagen bestätigen.

B1 (neutraler Innenraum): Alternative Lichtstärkeverteilungen im Vergleich zur Allgemeinbeleuchtung erreichen höhere Werte bei dem sozialen Milieu mit den Merkmalen (a) Preis und (b) Stil sowie bei der Markenpersönlichkeit mit den Faktoren (c) Temperament und (f) Natürlichkeit.

Tabelle 45: E02 Minimale und maximale Markenindizes bei einer Beleuchtungsart

Experiment	Index	Minimum Eine Beleuchtungsart	Maximum Eine Beleuchtungsart
E02	Preis	Allgemeinbeleuchtung	Wandflutung blau
E02	Stil	Allgemeinbeleuchtung	Akzentbeleuchtung
E02	Temperament	Allgemeinbeleuchtung	Akzentbeleuchtung
E02	Kompetenz	Akzentbeleuchtung	Wandflutung blau
E02	Attraktivität	Akzentbeleuchtung	Wandflutung blau
E02	Natürlichkeit	Allgemeinbeleuchtung	Wandflutung blau

Für die Bewertung der Innenraumanwendungen bei den sechs Indizes zum Erscheinungsbild wurden die Experimente E08, E10, E12, E13 einbezogen. Die Resultate führt die Tabelle 46 auf. Nicht in allen Fällen lagen immer signifikante Unterschiede vor. Die meisten positiven Relationen bestanden in sechs von sieben Fällen bei Preis. Der Index Natürlichkeit wies hingegen nur eine positive Relation auf. Im Hinblick auf negative Relationen existierten bei Kompetenz und Natürlichkeit in zwei Fällen negative Beziehungen und bei Preis und Stil jeweils in einem Fall. Dadurch liegen bei Natürlichkeit in der Mehrheit negative Relationen vor. Die Hypothese lässt sich wie folgt beantworten:

B1 (Innenraumanwendungen): Alternative Lichtstärkeverteilungen im Vergleich zur Allgemeinbeleuchtung erreichen höhere Werte bei der Markenpersönlichkeit mit den Faktoren (c) Temperament und (e) Attraktivität.

Würde man das Experiment E13 aus der Betrachtung herausnehmen mit seiner größeren Raumsituation und dem komplexeren Interieur, so könnte eine Zustimmung der Hypothese auch noch für Preis und Stil erfolgen. Dies würde eine Übereinstimmung des neutralen Innenraumes und der Innenraumanwendungen in drei Punkten zur Folge haben: Preis, Stil und Temperament. Die Ergebnisse unterstreichen die Theorien, dass die Modifikation von Verkaufsräumen die Wahrnehmung von Konsumenten verändert (Kotler 1973; Markin, Lillis & Narayana 1976; Baker, M. Levy & Dhruv Grewal 1992; Turley & Milliman 2000). Bezieht man sich auf die drei Beleuchtungsprinzipien „focal glow, ambient luminescence, play of brilliants“ (Kelly 1952), so lässt sich die Allgemeinbeleuchtung mit „ambient luminescence“ und die Akzentbeleuchtung mit „focal glow“ gleichsetzen. Dies würde bedeuten, dass Beleuchtungsstrategien, die auf dem Prinzip von „focal glow“ basieren, höhere Werte hinsichtlich Temperament und Attraktivität bei Innenraumanwendungen erreichen.

Tabelle 46: Übersicht Resultate Allgemeinbeleuchtung

Hypothese: Akzentbeleuchtung oder Wandflutung in Weiß erreichen signifikant höhere Indexwerte für Preis (F_P), Stil (F_S), Temperament (F_T), Kompetenz (F_K), Attraktivität (F_A), Natürlichkeit (F_N) als Allgemeinbeleuchtung (+) beziehungsweise niedrigere Indexwerte (-).

Experiment	Beleuchtungsarten	F_P	F_S	F_T	F_K	F_A	F_N
E10	Akzentbeleuchtung	+	+	+		+	
E10	Wandflutung	+					
E12	Wandflutung	+	+	+		+	
E13	Wandflutung	-	-	+			+
E08 Gr 2 Black box	Akzentbeleuchtung oder Wandflutung	+	+	+	+	+	
E08 Gr 2 Minimalismus	Akzentbeleuchtung oder Wandflutung		+		-		-
E08 Gr. 1 Colour	Akzentbeleuchtung oder Wandflutung	+	+	+	+		
E08 Gr. 1 No-Design	Akzentbeleuchtung oder Wandflutung	+			-		-

Die Bestätigung zur Wirkung von kombinierten Beleuchtungsarten bei den sechs Indizes zum Erscheinungsbild findet zunächst anhand des neutralen Innenraumes mit Experiment E02 sowie anschließend mit den Innenraumanwendungen E08, E12, E13 statt. Für den neutralen Innenraum bei Experiment E02 ließ sich die Hypothese in folgenden Punkten bestätigen:

B2 (neutraler Innenraum): Kombinationen von zwei oder mehr unterschiedlichen Lichtstärkeverteilungen erreichen höhere Werte bei der Markenpersönlichkeit mit dem Faktor (e) Attraktivität und bei einer Teilgruppe bei dem Merkmal (a) Preis sowie (c) Temperament im Vergleich zu einer Beleuchtungsart.

Die Auswertung der Innenraumanwendungen wies eine teilweise Übereinstimmung mit den Untersuchungen im neutralen Laborraum bei der Wirkung von kombinierten Beleuchtungsarten im Vergleich zu ausschließlich einer Beleuchtungsart auf. Das Experiment E08 zeigte einheitliche positive Relationen in allen Teilanalysen für Preis, Stil und Temperament; allerdings lag für Natürlichkeit eine negative Beziehung vor. Bei Experiment E12 kam es ebenfalls zu höheren Werten bei Kombinationen für die Indizes Stil und Temperament, dagegen existierten negative Beziehungen für Kompetenz und Attraktivität. Das Experiment 13 zeigte bei Temperament höhere Werte, bei Preis allerdings niedrigere im Falle von kombinierten Beleuchtungsarten. Die meisten positiven Relationen traten in fünf von sechs Fällen für Stil auf, bei Attraktivität lag nur eine positive Beziehung vor. Die meisten negativen Relationen bestanden bei Kompetenz und Natürlichkeit in drei Fällen (Tabelle 47). Für die Innenraumexperimente lässt sich die Hypothese daher so bestätigen beziehungsweise widerlegen:

B2 (Innenraumanwendungen): Kombinationen von zwei oder mehr unterschiedlichen Lichtstärkeverteilungen erreichen höhere Werte bei dem sozialen Milieu mit dem

Merkmal (b) Stil sowie bei der Markenpersönlichkeit mit dem Faktor (c) Temperament im Vergleich zu einer Beleuchtungsart und bei (f) Natürlichkeit werden niedrigere Werte erreicht.

Nimmt man das Experiment E13 mit seinem komplexeren Interieur aus der Betrachtung heraus, so würde sich eine Übereinstimmung von neutralem Innenraum mit den Innenraumanwendungen in den Merkmalen Preis und Temperament ergeben. Die positive Bewertung von kombinierten Beleuchtungsarten deckt sich mit der Studie von Loe und seiner Gruppe (Loe, Mansfield & Rowlands 1994).

Tabelle 47: Übersicht Resultate kombinierte Beleuchtungsarten
Hypothese: Kombinierte Beleuchtungsarten erreichen signifikant höhere Indexwerte für Preis (F_P), Stil (F_S), Temperament (F_T), Kompetenz (F_K), Attraktivität (F_A), Natürlichkeit (F_N) als eine Beleuchtungsart (+) beziehungsweise niedrigere Indexwerte (-).

Experiment	F_P	F_S	F_T	F_K	F_A	F_N
E02 Gr. 1	+				+	
E02 Gr. 2			+		+	
E08 Gr 2 Black box	+	+	+	+	+	-
E08 Gr 2 Minimalismus		+		-	-	
E08 Gr. 1 Colour	+	+	+	+		
E08 Gr. 1 No-Design		+		-		-
E12		+	+	-		-
E13	-		+			

Die Analyse der Fallstudien für den Innen- und Außenraum führt in Hinblick auf die Preiswahrnehmung zu einer Übereinstimmung mit den Resultaten der Renderings von den Experimenten im Innenraum, wenn man den Textil-Discounter Kik, die Supermärkte von Aldi und die Computergeschäfte von Vobis als Referenz für eine ausschließliche Allgemeinbeleuchtung bei Marken im unteren Preissegment heranzieht und Louis Vuitton, La Rinascente sowie Apple als Referenz für kombinierte Beleuchtung gegenüberstellt. Die Aspekte Stil und Temperament wirken ebenfalls konform bei den Innenraumsimulationen und den Fallstudien zu den Modehäusern, Supermärkten und Computergeschäften. Da bei den Fallstudien Außenraum meistens nur kombinierte Beleuchtungssituationen vorlagen, ist eine Übertragung der Experimente auf die Außenraum-Situationen nicht unmittelbar möglich.

Die Experimente E05 und E11 mit dynamischer Beleuchtung in Verbindung mit farbiger Beleuchtung zeigten keine signifikanten Veränderungen bei dynamischen Projektionen im Vergleich zu statischen Lichtszenen, sodass keine Bestätigung der Hypothese erfolgen kann.

Nicht bestätigt wurde Hypothese B3: Dynamische Beleuchtungssituationen erreichen höhere Werte bei dem sozialen Milieu mit den Merkmalen (a) Preis und (b) Stil sowie bei der Markenpersönlichkeit mit den Faktoren (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zu statischen Beleuchtungsarten.

Jedoch sollte bei einer Generalisierung an dieser Stelle nicht außer Acht gelassen werden, dass in dem Experiment E05 keine sehr hohen Geschwindigkeiten für die Projektion verwendet wurden, wie sie in der Bühnen- und Veranstaltungstechnik auftauchen. Dies könnte gegebenenfalls zu einem anderen Erscheinungsbild beitragen. Innerhalb der farbigen Lichtsequenzen traten jedoch relevante Differenzen auf. Schnelle farbige Lichtsequenzen wirkten signifikant temperamentvoller als langsame. Schnelle dynamische Lichtsequenzen mit blauen Farben erreichten im Vergleich zu schnellen Rot-Grün-Blau-Verläufen höhere Werte für die Indizes Preis, Temperament und Kompetenz. Betrachtet man die Fallstudien des Außenraumes, so kann man als Referenz für eine schnelle Rot-Grün-Blau-Sequenz den Dexia Tower heranziehen, bei dem die schnellen Animationen spielerisch und zufällig wirken. Damit entsteht eher ein billiger anstatt teurer sowie ein wenig kompetenter Eindruck. Die statische Installation

der Frankfurter Commerzbank repräsentiert zwar keine langsame Dynamik, aber sie wirkt im Vergleich zum Dexia Tower seriöser und kompetenter. Das Merkmal des Temperaments präsentiert sich allerdings bei dem Dexia Tower durch die schnellen farbigen Sequenzen als ausgeprägter als bei der gelben Fassadenbeleuchtung der Commerzbank.

Zusammenfassend lässt sich ableiten, dass sich durch die vorliegenden unterschiedlichen Beleuchtungsarten signifikante Änderungen im Erscheinungsbild ergaben sowohl für die Indizes basierend auf sozialen Milieus (U. Becker & Nowak 1982) wie auch für das Modell zur Markenpersönlichkeit (Raffelt 2011). Signifikante Differenzen traten aber nicht bei allen Indizes zum Erscheinungsbild auf. Bei den Merkmalen Kompetenz und Attraktivität zeigte sich, dass Wechselwirkungen mit dem Interieur vorlagen und dadurch auch umgekehrte Relationen auftraten. Bei den Merkmalen zur Markenpersönlichkeit zeigt sich zwar manchmal eine gleiche Richtungsveränderung durch eine andere Lichtstärkeverteilung, aber es wird auch deutlich, dass diese Ähnlichkeit nicht durchgehend ist, sodass sich erkennen lässt, dass die Merkmale sich unabhängig voneinander verhalten. Die Übereinstimmung der Ergebnisse vom Lichtlabor mit den verschiedenen Innenraumanwendungen und der Vergleich mit den Fallstudien bieten für die Merkmale Preis und Temperament eine solide Basis, um die Erkenntnisse für die aufgeführten Anwendungsbereiche generalisieren zu können. Durch die Interpretation von Licht als Nachricht entsteht ein Beitrag, den Boyce als wichtig für die Forschung zur Innenraumbeleuchtung erachtet (Boyce 2004). Die Feststellung, dass sich durch unterschiedliche Lichtstärkeverteilungen das Erscheinungsbild ändert, zeigt eine Ähnlichkeit zu Studien auf, in denen sich die Beleuchtung auf die Atmosphäre in Geschäften auswirkt (Custers, De Kort, IJsselsteijn & De Kruiff 2010; Quartier 2011).

6.1.3 Lichtspektrum und Erscheinungsbild

Die Untersuchungen für den Vergleich von unterschiedlichen Lichtspektrern im neutralen Innenraum und den verschiedenen Innen- und Außenraumsituationen wiesen signifikante Unterschiede bei der Beurteilung des Erscheinungsbildes für die Indizes Preis, Stil, Temperament, Kompetenz, Attraktivität und Natürlichkeit bei den Experimenten E02, E03, E04, E10, E11, E12, E13 und den Außenraumsituationen E14 und E16 nach (Tabelle 48). Eine Übersicht, welche Lichtspektrern positive oder negative Auswirkungen auf die sechs Indizes zum Erscheinungsbild haben, listet die Tabelle 50 auf. Dieser Überblick lässt sich zum Aufbau von Gestaltungsrichtlinien zur Markenkommunikation durch Beleuchtung verwenden.

Bei der Zusammenführung der einzelnen Analysen ergibt sich für die Gegenüberstellung von farbigen und weißen Beleuchtungsszenen, dass bei farbiger Beleuchtung die Indexwerte für Stil, Temperament und Attraktivität weitestgehend steigen im Gegensatz zu Natürlichkeit und Kompetenz. Allerdings zeigten sich bei Attraktivität nur in drei Fällen signifikante Resultate im Vergleich zu sechs Fällen bei Stil, Temperament und Kompetenz sowie in sieben Fällen bei Natürlichkeit. Farbige statt weiße Beleuchtung führt mit einer Ausnahme in allen anderen fünf Fällen zur Senkung bei dem Index Kompetenz. In Hinblick auf den Preis tritt ein uneinheitliches Verhalten auf, das folglich keine Generalisierung in eine Richtung zulässt. Die Tendenz zu einer Beurteilungsrichtung für die anderen fünf Indizes bei farbiger anstatt weißer Beleuchtung stellt zwar eine gewisse Basis für eine Generalisierung der Aussagen zur Verfügung, wengleich unter der Vorgabe, dass ebenfalls 95% der signifikanten Aussagen einheitlich sein sollen, kann man der Hypothese teilweise zustimmen:

Nicht bestätigt wurde Hypothese C1 (neutraler Innenraum): Farbige Lichtszenen resultieren in höheren Werten bei dem sozialen Milieu mit den Merkmalen (a) Preis und (b) Stil sowie bei der Markenpersönlichkeit mit den Faktoren (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zu weißen Lichtszenen.

C1 (Innenraumanwendungen): Farbige Lichtszenen resultieren in höheren Werten bei der Markenpersönlichkeit mit dem Faktor (e) Attraktivität im Vergleich zu weißen Lichtszenen. Das Merkmal (d) Kompetenz erreichte niedrigere Werte bei gleichem Kontext.

C1 (Außenraumanwendungen): Die Merkmale (b) Stil und (e) Attraktivität erreichten niedrigere Werte bei den farbigen Lichtszenen im Vergleich zu weißen Lichtszenen.

Richtet man den Blick auf die Beleuchtungsarten farbige Wandflutung in Relation zur weißen Allgemeinbeleuchtung, so lässt sich anhand der Tabelle 48 bei den Innenraumanwendungen in den Experimenten E12 und E13 feststellen:

C2 (Innenraumanwendungen): Eine farbige Wandflutung mit oder ohne Projektion erreicht höhere Werte bei dem sozialen Milieu mit dem Merkmal (b) Stil sowie bei der Markenpersönlichkeit mit dem Faktor (c) Temperament als Allgemeinbeleuchtung. Die Merkmale (a) Preis, (d) Kompetenz und (f) Natürlichkeit erreichten niedrigere Werte bei gleichem Kontext.

Für die Merkmale Temperament und Kompetenz ist die Wirkung stärker, da der Sachverhalt in beiden Experimenten auftritt.

Bei dem Experiment E05 mit dynamischer Beleuchtung traten jedoch keine signifikanten Differenzen bei dem Erscheinungsbild auf. Dies gilt bei Experiment E05 auch für die Sättigung, bei der keine entsprechenden Unterschiede existierten. Keine Zustimmung kann daher erfolgen für die Hypothese.

Nicht bestätigt ist Hypothese C3: Farbige gesättigtes Licht resultiert in geringeren Werten bei dem sozialen Milieu mit den Merkmalen (a) Preis und (b) Stil sowie bei der Markenpersönlichkeit mit den Faktoren (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zu pastelliger Beleuchtung.

In der Innenraumanwendung Modegeschäft bei Experiment E07 lagen jedoch positive Wirkungen für Freude und Einkaufsabsicht bei hoher oranger Sättigung vor und ein negativer Effekt bei Erregung bei gesättigtem Blau. Die negative Reaktion könnte man auf eine Überstimulation zurückführen (Summers & Hebert 2001).

Die Fallstudien zeigten den Einsatz von farbiger Beleuchtung bei Supermärkten, Autohäusern, Autovermietungsstationen und im Außenraum bei Fassaden von Einkaufszentren, Bürogebäuden, Hotels und den urbanen Unterhaltungszonen. Weitestgehend erfolgte die Einbeziehung von farbiger Beleuchtung zurückhaltend, denn funktionale Anforderungen setzten für die Produktpräsentation eine gute Farbwiedergabequalität voraus. Die farbige leuchtende Decke bei dem Mailänder Supermarkt erzeugte sicherlich nicht nur auf Grund ihrer formalen Gestalt ein temperamentvolleres Erscheinungsbild als die Deckengestaltung der alternativen Supermärkte. Eine ähnliche Differenzierung für ein temperamentvolles Erscheinungsbild erreichte Sixt als Autovermietungsunternehmen durch die orange leuchtenden Vertikalflächen. Bei den Autohäusern fiel die Marke Mini durch die farbigen Leuchtstofflampen auf, die im Vergleich zu den anderen vorgestellten Marken mit weißer Beleuchtung modischer wirkte. Die geringere Bewertung von sehr bunten Lichtsequenzen im Lichtlabor (E05) deckt sich mit den Fallstudien von Medienfassaden, bei der die Zeilgalerie für die Überarbeitung von 2011 bewusst ein farbneutrales Erscheinungsbild wählte. Auch die Fallstudie zu den Bürogebäuden diskutierte ein Beispiel, wie ein Unternehmen für eine kompetente Positionierung auf zahlreiche bunte Lichtfarben und Dynamik verzichtete.

Die weitestgehende Übereinstimmung der Resultate aus dem Lichtlabor mit den Innenraum- und Außenraumanwendungen sowie den Fallstudien stellt eine solide Basis für die Merkmale Temperament und Kompetenz zur Verfügung, um die Erkenntnisse für die jeweiligen Anwendungsbereiche zu generalisieren, wobei im Vergleich zu weißer Beleuchtung die farbige Beleuchtung temperamentvoller wirkt, aber weniger kompetent. Die unterschiedlichen Effekte durch andere Lichtspektren zeigen Ähnlichkeiten zu Studien in der Marketing Literatur mit verschiedenen Materialfarben auf (Babin, Hardesty & Suter 2003; Bellizzi, A. E. Crowley & Hasty 1983; Ayn E. Crowley 1993). Greift man die drei Beleuchtungsprinzipien „focal glow, ambient luminescence, play of brilliants“ (Kelly 1952) auf, so lässt sich die Allgemeinbeleuchtung in Bezug setzen zu „ambient luminescence“, die weiße Beleuchtung teilweise dem „focal glow“ zuordnen und die farbige Beleuchtung als „play of brilliants“ interpretieren. Demzufolge erhöhen sich durch das Beleuchtungsprinzip „play of brilliants“ sowohl einige Faktoren des Erscheinungsbildes wie zum Beispiel die Attraktivität und andere Faktoren wie Kompetenz sinken teilweise im Vergleich zu den Beleuchtungsprinzipien „focal glow“ und „ambient luminescence“.

Tabelle 48: Übersicht Experimente Lichtspektrum und Erscheinungsbild
Hypothese: Farbige Beleuchtungsarten erreichen höhere Indexwerte für Preis (F_P), Stil (F_S),
Temperament (F_T), Kompetenz (F_K), Attraktivität (F_A), Natürlichkeit (F_N) als Referenzsituation (+)
beziehungsweise niedrigere Indexwerte (-). Testszene im Vergleich (>) zur Referenzszene.

Experiment	Beleuchtungsarten	F_P	F_S	F_T	F_K	F_A	F_N
E02	Farbige Lichtszenen > weiße Lichtszenen	+	-	-		+	+
E03	Farbige Lichtszenen > weiße Lichtszenen	-	+	+	-		-
E04	Farbige Lichtszenen > weiße Lichtszenen						
E10	Farbige Lichtszenen > weiße Lichtszenen	+	+	+	-	+	-
E11	Farbige Lichtszenen > weiße Lichtszenen	-	+	+	-		-
E12	Farbige Lichtszenen > weiße Lichtszenen		+	+	-		-
E13	Farbige Lichtszenen > weiße Lichtszenen			+			
E14	Farbige Lichtszenen > weiße Lichtszenen	+			+		+
E16	Farbige Lichtszenen > weiße Lichtszenen	-	-		-	-	-
E12	Farbige Wandflutung > weiße Allgemeinbeleuchtung		+	+	-		-
E13	Farbige Wandflutung > weiße Allgemeinbeleuchtung	-		+	-		
E05	Farbig Wandflutung mit Projektionen > weiße Lichtszenen						
E12	Farbige Wandflutung mit Projektion > weiße Allgemeinbeleuchtung		+	+	-		-
E13	Farbige Wandflutung mit Projektion > weiße Allgemeinbeleuchtung	-		+	-		
E04	Warmfarbige Lichtszenen > Kaltfarbige Lichtszenen						
E05	Farbig gesättigte Lichtszenen mit Projektionen > pastellige Lichtszenen						
E05	Farbige Lichtsequenz > weiße Lichtszenen					+	+
E05	Schnelle blaue Lichtsequenz > schnelle RGB Lichtsequenz	+		+	+		
E05	Schnelle farbige Lichtsequenzen > langsame farbige Lichtsequenz			+			
E11	Farbige Lichtsequenz > farbige Lichtszenen						
E13	Blaue Wandflutung > rote Wandflutung	+	+		-		+

Tabelle 49: Übersicht Übereinstimmungen Experimente und Fallstudien
+/- positive/negative Beziehung, * ohne Einbeziehung von E13, ** keine einheitlichen signifikanten
Aussagen vorhanden, ***: keine vergleichbaren Daten vorhanden.

Hypo- these	Beleuchtungsarten	Neutraler Innenraum	Innenraum- anwendungen	Außenraum- anwendungen	Fallstudien
B1	Alternative Licht- stärkeverteilungen > Allgemeinbeleuchtung	Preis + Stil + Temperament +	Preis +* Stil +* Temperament +	***	Preis +: Modegeschäft, Supermarkt, Computergeschäft. Stil +, Temperament +: Modehaus, Supermarkt, Computergeschäft
B2	Kombinationen Licht- stärkeverteilungen > eine Beleuchtungsart	Preis + Temperament +	Preis +* Temperament +	***	Preis +: Modegeschäft, Supermarkt, Computergeschäft. Temperament +: Modehaus, Supermarkt, Computergeschäft
C1	Farbige Lichtszenen > weiße Lichtszenen	**	Attraktivität +	Attraktivität -	Attraktivität +: Supermarkt, Autovermietungsfilialen

Tabelle 50: Übersicht Indizes Erscheinungsbild
 Lichtstärkeverteilung und Lichtspektrum als unabhängige Variablen.
 Preis positiv = hochwertig, Preis negativ = billig, Stil positiv = modern, Stil negativ = traditionell

Index	Richtung	Beleuchtung	Raum	Experiment		
Preis	Positiv	Lichtstärkeverteilung	Neutraler Innenraum	E02		
		- Akzentbeleuchtung, Projektion, Wandflutung weiß oder Wandflutung blau statt Allgemeinbeleuchtung				
		- Akzentbeleuchtung statt Allgemeinbeleuchtung			Modegeschäft No-Design/Colour/Black Box, Gastronomie	E08, E10
		- Wandflutung statt Allgemeinbeleuchtung			Modegeschäft No-Design/Colour/Black Box, Gastronomie, Multifunktionsraum	E08, E10, E12
		- Kombinierte Beleuchtungsarten statt einer Beleuchtungsart			Neutraler Innenraum (Gr. 1), Modegeschäft Colour/Black box	E02, E08
	Negativ	Lichtspektrum	Autohaus	E13		
		- Farbige statt weiße Lichtszene			Neutraler Innenraum, Gastronomie, Fassade Modehaus	E02, E10, E14
		- Schnelle blaue Lichtsequenz statt schnelle RGB Lichtsequenz			Neutraler Innenraum	E05
		- Blaue statt rote Wandflutung			Autohaus	E13
		- Kombinierte Beleuchtungsarten statt einer Beleuchtungsart			Autohaus	E13
Stil	Positiv	Lichtstärkeverteilung	Neutraler Innenraum	E02		
		- Akzentbeleuchtung, Projektion, Wandflutung weiß oder Wandflutung blau statt Allgemeinbeleuchtung				
		- Akzentbeleuchtung statt Allgemeinbeleuchtung			Modegeschäft Colour/Minimalismus/Black Box, Gastronomie	E08, E10
		- Wandflutung statt Allgemeinbeleuchtung			Modegeschäft Colour/Minimalismus/Black Box, Multifunktionsraum	E08, E12
		- Kombinierte Beleuchtungsarten statt einer Beleuchtungsart			Modegeschäft No-Design/Colour/Minimalismus/Black box, Multifunktionsraum	E08, E12
	Negativ	Lichtspektrum	Autohaus	E13		
		- Farbige statt weiße Lichtszene			Neutraler Innenraum, Auditorium, Fassade Bürogebäude	E03, E11, E16
		- Farbige Wandflutung mit oder ohne Projektion statt weiße Allgemeinbeleuchtung			Autohaus	E13
		- Farbige Wandflutung mit oder ohne Projektion statt weiße Allgemeinbeleuchtung			Multifunktionsraum	E12
		- Blaue statt rote Wandflutung			Autohaus	E13

Index	Richtung	Beleuchtung	Raum	Experiment
Temperament	Positiv	Lichtstärkeverteilung		
		- Akzentbeleuchtung, Projektion, Wandflutung weiß oder Wandflutung blau statt Allgemeinbeleuchtung	Neutraler Innenraum	E02
		- Akzentbeleuchtung statt Allgemeinbeleuchtung	Modegeschäft Colour/ Black Box, Gastronomie	E08, E10
		- Wandflutung statt Allgemeinbeleuchtung	Modegeschäft Colour/ Black Box, Multifunktionsraum	E08, E12
		- Kombinierte Beleuchtungsarten statt einer Beleuchtungsart	Neutraler Innenraum (Gr. 2), Modegeschäft Colour/Black box, Multifunktionsraum, Autohaus	E02, E08, E12, E13
		Lichtspektrum		
	- Farbige statt weiße Lichtszene	Neutraler Innenraum, Gastronomie, Auditorium, Multifunktionsraum, Autohaus	E03, E10, E11, E12, E13	
	- Farbige Wandflutung mit oder ohne Projektion statt weiße Allgemeinbeleuchtung	Multifunktionsraum, Autohaus	E12, E13	
	- Schnelle blaue Lichtsequenz statt schnelle RGB Lichtsequenz	Neutraler Innenraum	E05	
	- Schnelle farbige Lichtsequenz statt langsame farbige Lichtsequenz	Neutraler Innenraum	E05	
	Negativ	Lichtspektrum		
	- Farbige statt weiße Lichtszene	Neutraler Innenraum	E02	
Kompetenz	Positiv	Lichtstärkeverteilung		
		- Akzentbeleuchtung oder Wandflutung statt Allgemeinbeleuchtung	Modegeschäft Colour/ Black Box	E08
		- Kombinierte Beleuchtungsarten statt einer Beleuchtungsart	Modegeschäft Colour/ Black Box	E08
		Lichtspektrum		
		- Farbige statt weiße Lichtszene	Fassade Modehaus	E14
		- Schnelle blaue Lichtsequenz statt schnelle RGB Lichtsequenz	Neutraler Innenraum	E05
	Negativ	Lichtstärkeverteilung		
	- Akzentbeleuchtung oder Wandflutung statt Allgemeinbeleuchtung	Modegeschäft No-Design/ Minimalismus	E08	
	- Kombinierte Beleuchtungsarten statt einer Beleuchtungsart	Modegeschäft No-Design/ Minimalismus, Multifunktionsraum	E08, E12	
	Lichtspektrum			
	- Farbige statt weiße Lichtszene	Neutraler Innenraum, Gastronomie, Auditorium, Multifunktionsraum, Fassade Bürogebäude	E03, E10, E11, E12, E16	
	- Farbige Wandflutung mit oder ohne Projektion statt weiße Allgemeinbeleuchtung	Multifunktionsraum, Autohaus	E12, E13	
- Blaue statt rote Wandflutung	Autohaus	E13		

Index	Richtung	Beleuchtung	Raum	Experiment	
Attraktivität	Positiv	Lichtstärkeverteilung			
		- Akzentbeleuchtung statt Allgemeinbeleuchtung	Gastronomie	E10	
		- Akzentbeleuchtung oder Wandflutung statt Allgemeinbeleuchtung	Black Box	E08	
		- Kombinierte Beleuchtungsarten statt einer Beleuchtungsart	Neutraler Innenraum, Modegeschäft Black box	E02, E08	
		Lichtspektrum			
	- Farbige statt weiße Lichtszene	Neutraler Innenraum, Gastronomie	E02, E10		
	- Farbige Lichtsequenz statt weiße Lichtsequenz	Neutraler Innenraum	E05		
	Negativ	Lichtstärkeverteilung			
		- Kombinierte Beleuchtungsarten statt einer Beleuchtungsart	Minimalismus	E08	
		Lichtspektrum			
- Farbige statt weiße Lichtszene		Fassade Bürogebäude	E16		
Natürlichkeit	Positiv	Lichtstärkeverteilung			
		- Akzentbeleuchtung, Projektion, Wandflutung weiß oder Wandflutung blau statt Allgemeinbeleuchtung	Neutraler Innenraum	E02	
		- Wandflutung statt Allgemeinbeleuchtung	Multifunktionsraum	E12	
		Lichtspektrum			
		- Farbige statt weiße Lichtszene	Neutraler Innenraum, Fassade Modehaus	E02, E14	
		- Farbige Lichtsequenz statt weiße Lichtszene	Neutraler Innenraum	E05	
	- Blaue statt rote Wandflutung	Autohaus	E13		
	Negativ	Lichtstärkeverteilung			
		- Akzentbeleuchtung oder Wandflutung statt Allgemeinbeleuchtung	Modegeschäft No-Design/ Minimalismus	E08	
		- Kombinierte Beleuchtungsarten statt einer Beleuchtungsart	Modegeschäft No-Design/Black box, Multifunktionsraum	E08, E12	
		Lichtspektrum			
		- Farbige statt weiße Lichtszene	Neutraler Innenraum, Gastronomie, Auditorium, Multifunktionsraum, Fassade Bürogebäude	E03, E10, E11, E12, E16	
		- Farbige Wandflutung mit oder ohne Projektion statt weiße Allgemeinbeleuchtung	Multifunktionsraum	E12	

6.1.4 Ökonomische Werte und Preisempfinden

Bei der Analyse des Zusammenhangs von Energieverbrauch, Investitions- und Gesamtbetriebskosten mit dem Index Preis, der das Preisempfinden einer Beleuchtungssituation abbildet, bestehen keine signifikanten Beziehungen bei den Experimenten. Diese Ergebnisse basieren auf den Auswertungen der realen Räume in den Experimenten E01, E02 und E11. Die Ergebnisse der Experimente E08, E12 und E13 mit Innenraum-Anwendungen, die mittels Simulationen stattfanden, stimmen mit den Resultaten der realen Räume überein. Demzufolge liegt keine Zustimmung vor für die Hypothese.

Nicht bestätigt ist Hypothese D1: Höhere Investitionskosten resultieren in höheren Werten für das Merkmal Preis bei dem sozialen Milieu.

Dies bedeutet für die Praxis einerseits, dass man aus einer aufwendigen und kostenintensiven Beleuchtungssituationen nicht unbedingt einen entsprechend hohen Preiseindruck ableiten kann. In der Planung bietet dieser Aspekt andererseits die Option, dass man einen hochwertigen Preiseindruck erzielen kann, der aber nicht unbedingt mit einem maximalen Budget für die Investitions- und Betriebskosten verbunden sein muss. Die verwendeten Lichtszenen bei dieser Analyse basierten auf einer wahrnehmungsorientierten, qualitativen Lichtplanung. Eine Verallgemeinerung der Erkenntnisse auf eine quantitative Lichtplanung bedarf der Überprüfung. Da die Ergebnisse zur Lichtstärkeverteilung und zum Lichtspektrum zeigten, dass sich das Erscheinungsbild hinsichtlich der Markenwerte veränderte, setzt sich der Wert einer Beleuchtungsanlage nicht nur aus den Investitions- und Betriebskosten zusammen, sondern auch aus dem immateriellen Wert für die Markenkommunikation.

6.1.5 Einfluss der Umgebung auf das Erscheinungsbild

Die Analyse zum Einfluss der Umgebung wurde bei den Experimenten E03 mit verschiedenen Materialien überprüft und anhand der Experimente E08 und E12 zu Innenraumanwendungen ermittelt sowie bei Experiment E15 für den Außenraum. Wenn beispielsweise signifikante positive Relationen aus den Referenzsituationen negativen Beziehungen auf Grund der unterschiedlichen Umgebung gegenüberstehen, so wird dies als eine Zustimmung zur jener Hypothese gewertet, die besagt, dass ein anderer Kontext zu unterschiedlichen Bewertungen des Erscheinungsbildes führt (Tabelle 51). Geht man für die Signifikanz von einer 95% Übereinstimmung der jeweils signifikanten Aussagen aus, wie bei den vorigen Hypothesen, so lässt sich die Hypothese zu den Wechselwirkungen bei unterschiedlichen Wandmaterialien durch das Experiment E03 mit der Hypothese E03_H2.1 folgendermaßen bestätigen:

E1 (Wandmaterialien): Ein anderer Kontext durch Wandmaterialien führt zu unterschiedlichen Bewertungen bei dem sozialen Milieu mit den Merkmalen (a) Preis und (b) Stil sowie bei der Markenpersönlichkeit mit den Faktoren (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

Geht man allerdings von unterschiedlichem Mobiliar aus, lässt sich aus den Experimenten E08 und E12 keine eindeutige Zustimmung für die Hypothese erreichen.

Nicht bestätigt ist Hypothese E1 (Mobiliar): Ein anderer Kontext durch Wandmaterialien führt zu unterschiedlichen Bewertungen bei dem sozialen Milieu mit den Merkmalen (a) Preis und (b) Stil sowie bei der Markenpersönlichkeit mit den Faktoren (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

Aus der Übersicht zu den Wechselwirkungen zeigt sich allerdings auch, dass sich bei Preis nur aus zwei der 11 Analysen eine Zustimmung ergibt, beziehungsweise in fünf Fällen, wenn man die Relationen mit nicht signifikanten Aussagen einbezieht (Tabelle 51). Eine bedeutsame Wechselwirkung lässt sich bei dem Experiment E03 mit den Materialien erkennen, das bei allen sechs Indizes zum Erscheinungsbild zu unterschiedlichen Bewertungen führte. Im Vergleich dazu gab es bei unterschiedlichem Mobiliar in den Experimenten E08 und E12 nur in sehr wenigen Fällen signifikant

unterschiedliche Bewertungen, und in mehreren Fällen bestand sogar eine Übereinstimmung des Erscheinungsbildes bei gleichem Lichtkonzept trotz des verschiedenen Interieurs. Das Experiment E15 ergab, dass sich bei einer geringen Leuchtdichte eines Gebäudes im Kontext einer hellen Umgebung Unterschiede bei der Bewertung des Erscheinungsbildes ergeben. Demzufolge lässt sich die Hypothese zum Einfluss der Nachbarbebauung teilweise bestätigen.

E1 (Nachbarbebauung): Ein anderer Kontext durch Nachbarbebauung führt zu unterschiedlichen Bewertungen bei der Markenpersönlichkeit mit den Faktoren (d) Kompetenz und (e) Attraktivität.

Insgesamt sollte berücksichtigt werden, dass die Beleuchtung als Sender einer Nachricht nicht alleine steht, sondern in die Architektur eingebunden ist. Um ein prägnantes Erscheinungsbild zu erreichen, erfordert dies eine Planungsstrategie, die die Architektur mit der räumlichen Gliederung, den Materialien, Farben und Möbeln und die Beleuchtung gleichermaßen berücksichtigt. Die Resultate ergänzen bisherige Untersuchungen zum Einfluss der visuellen Umgebung und der Materialität (Sadalla & Sheets 1993; Stamps 2000).

Tabelle 51: Übersicht Resultate zum Einfluss von unterschiedlicher Umgebung
Hypothese: Unterschiedliche Indexwerte bei anderem Kontext für Preis (F_P), Stil (F_S), Temperament (F_T), Kompetenz (F_K), Attraktivität (F_A), Natürlichkeit (F_N). Signifikant positive und negative Relationen (+), signifikante einheitliche Relationen (-), signifikante und nicht signifikante Relationen (n)

Experiment	Hypothese und Umgebungen	F_P	F_S	F_T	F_K	F_A	F_N
E03	H1.3 Material (Beton, Mauerwerk, Putz, Holz, Metall)	n	n	n	-	+	n
E03, Gr. A	H2.1 Material (Beton, Mauerwerk, Putz)	+	+	+	+	+	+
E03, Gr. B	H2.1 Material (Holz, Metall, Putz)	+	+	+	+	+	+
E08, Gr. 1	H1.3 Interieur (No-Design, Concept Store)	n	-	n	+		n
E08, Gr. 2	Interieur (Minimalismus, Black Box)	n	-	n	+	+	n
E12	H1.2 Interieur (Seminar, Gala)		-	-	-		-
E12	H1.3 Interieur (Seminar, Gala)						
E12	H1.4 Interieur (Seminar, Gala)		-	-	-	-	
E12	H1.5 Interieur (Seminar, Gala)		-	-	-		-
E12	H1.6 Interieur (Seminar, Gala)		-	-	-		-
E15	Nachbarbebauung (Ohne Beleuchtung / Streiflicht, Flutung / Pixelfassade)				n	n	

6.1.6 Architektursemiotik

Die Semiotik eröffnet eine wertvolle Sichtweise, um die Architekturbeleuchtung als Signifikant in Hinblick auf ihre Bedeutung, beispielsweise für die Markenkommunikation als Signifikat, zu untersuchen. Die Übertragung in Denotation und Konnotation (Eco 1972) ermöglicht eine erste Klassifizierung in eine funktionale Beleuchtung zur Durchführung von Sehaufgaben und zur räumlichen Orientierung und andererseits in eine Beleuchtung die nach einer ästhetischen Qualität strebt. Als Zeichen für die Kodierung dienen verschiedene Elemente. Einerseits gehören physikalische Merkmale von Licht wie Helligkeit und Lichtspektrum mit den Aspekten Farbtemperatur und farbiges Licht dazu und andererseits allgemeine visuelle Eigenschaften wie Muster, Symmetrie und Dynamik. Die Bedeutung der Zeichen auf Basis der Architekturbeleuchtung hängt allerdings von der Geschichte, der Kultur und dem Kontext ab, so dass keine universelle Interpretation möglich ist. Als Lesehilfe von Beleuchtung können die drei Prinzipien „ambient luminescence“, „focal glow“ und „play of brilliants“ dienen (Kelly 1952). Sie lassen sich im Kontext der Kommunikation deuten als Beleuchtung zum Erkennen von Informationen, zum Differenzieren von Informationen, oder sie bilden als Leuchtflächen selber die Information. Das Erkennen der Umgebung lässt sich mit den Begriffen von Eco als denotative Dimension erfassen. Mit dem Differenzieren der Beleuchtung setzt eine Konnotation ein, die eine Wertigkeit ausdrückt und auf eine ästhetische Qualität zielt. Dies kann beispielsweise Zonen in einem Raum betreffen, Objekte oder Materialien. Aus der Art der Beleuchtung ergibt sich die Botschaft für den Betrachter. Dienen die leuchtenden Flächen als Träger der Information, so steht nicht das beleuchtete Objekt im Mittelpunkt, sondern die Lichtquelle beziehungsweise die Leuchte. Im Zusammenhang mit dem kulturellen Kontext entsteht dann beispielsweise bei einem traditionellen Kronleuchter mit den charakteristischen Lichtbrechungen und der komplexen Anordnung der Glaskristalle ein klassischer festlicher Eindruck im Vergleich zu einer LED-Leuchte mit sichtbaren Pixeln in Rot, Grün und Blau, deren niederkomplexe Rasteranordnung von LEDs einen einfachen und technischen Eindruck evoziert. Die zum Teil sehr aufwendigen und unterschiedlichen Beleuchtungsarten bei verschiedenen Unternehmen, wie sie bei den Fallstudien vorgestellt wurden, lassen erkennen, dass Marken die Beleuchtung zur individuellen Konnotation nutzen. Der Sinn dieser Form von Beleuchtung liegt damit weniger in der Funktion für ausreichende Sehbedingungen als vielmehr in der Selbstinszenierung einer Marke. Somit fällt der Beleuchtung eine kommunikative Aufgabe zu, um unterschiedliche Räume voneinander abzugrenzen und ein bestimmtes Erscheinungsbild zu erzeugen. Die bewusste Beschränkung von Marken auf eine funktionale Beleuchtung ihrer Räume, lässt sich aber wiederum auch als eine symbolische Aussage erfassen, wenn es darum geht, ein technisches und zweckorientiertes Erscheinungsbild aufzubauen.

Anhand der Kriterien von Bosch (Annette L.M. van den Bosch, Jong & Elving 2005) zum visuellen Erscheinungsbild mit den Aspekten Sichtbarkeit, Besonderheit, Authentizität, Transparenz und Konsistenz ließen sich deutliche Unterschiede bei den Situationen im Innen- und Außenraum feststellen. Der Aspekt Authentizität erforderte die Berücksichtigung weiterer visueller Bereiche, wie das Produktprogramm oder Grafikdesign, um eine Übereinstimmung der verschiedenen Medien zu überprüfen. Die Ästhetik der LED mit ihrer pixelartigen Struktur und der Option, farbiges Licht zu mischen, diente an zahlreichen Stellen zum Aufbau eines besonderen Erscheinungsbildes, um sich beispielsweise gegenüber den älteren Beleuchtungsanlagen mit kompakten Leuchtstofflampen abzugrenzen. Insbesondere die farbige Beleuchtung stellte bei der Markenkommunikation ein häufiges Element zur Kodierung dar.

Die Einbeziehung der historischen Dimension bei den Fallstudien mit den Marken Volkswagen und Zeilgalerie belegte, dass sich die Wertvorstellungen von Beleuchtung veränderten und bestätigte die Dynamik von Interpretation (Bonta 1982).

Die historische Übersicht von Architekturprojekten und die Fallstudien zeigten, dass die Rezeption von beleuchteten Gebäuden nicht nur durch die direkte Wahrnehmung erfolgt, sondern auch aus der Presse, über Bücher und soziale Medien. Kommunikationsagenturen unterstützten Unternehmen bei der entsprechenden Verbreitung von extra dafür erstellten Bildern und Filmen. Dieses strategische Vorgehen unterstreicht die Bedeutung der Bildsprache als zusätzliches Element zum Bildinhalt (I. Ruby, A. Ruby & Ursprung 2004).

Die Kriterien zur Beurteilung von Architektur als Zeichen (Jencks 2005) lassen sich auf die Architekturbeleuchtung übertragen. Dies bedeutet einerseits, die Konnotationen zu verschiedenen Beleuchtungselementen zueinander in Beziehung zu setzen und andererseits in Relation zum Gebäude. Hierbei ergibt sich auch eine Verbindung zu den Aspekten Konsistenz und Authentizität (Annette L.M. van den Bosch, Jong & Elving 2005). Der zweite Punkt von Jencks mit der Differenzierung von explizitem Zeichen und implizitem Symbol betrifft bei der Beleuchtung eher das Gesamtbild. Die aufgeführten Fallbeispiele ließen meistens eine implizite Symbolik erkennen. Die historische Perspektive mit Chancen und Grenzen für Architektur als Zeichen, wie Jencks sie als dritten Punkt aufführt, hat ebenso für die Beleuchtung Relevanz, wie einerseits die Diskussionen zum Marketing und zur Energieverschwendung, Lichtverschmutzung und Überreizung belegen.

Bisher hat sich in der Architekturbeleuchtung noch kein Typus herausgebildet, von dem eine vergleichbare einheitliche Zeichenhaftigkeit durch einen Gestalter ausgeht wie bei Frank Gehry mit seinem collagenhaften Stil von Baukörpern. Am ehesten lässt sich an der Schnittstelle zur Lichtkunst mit James Turrell eine Persönlichkeit erkennen, die mit einer charakteristischen Farbsequenz eine durchgehende Zeichensprache entwickelt, wie die Architekturprojekte Verbundnetz Gas AG in Leipzig, Bahnhof Zug und Dornier Museum Friedrichshafen belegen.

Die semiotische Matrix (Bense & Walther 1973) hat sich als Struktur zur Analyse der semiotischen Dimension von Architekturbeleuchtung bewährt. Die Matrix zur Beleuchtung beschreibt einerseits differenziert die Bezüge zwischen den allgemeinen Merkmalen von Licht, der konkreten Beleuchtungssituation einer Marke und der Architekturbeleuchtung im Allgemeinen. Andererseits setzt das Modell die Leuchten mit der Lichtwirkung in Relation zum Erscheinungsbild als Aussage und zur Rolle des Konsumenten. Die Matrix zur Semiotik von Architekturbeleuchtung kann ein hilfreiches Modell für die Markenkommunikation zur Verfügung stellen, um grundsätzlich die Zusammenhänge von Architekturbeleuchtung und ihrer symbolischen Bedeutung zu beschreiben (Tabelle 52). Für Planer und Unternehmen bietet die Matrix darüber hinaus die Möglichkeit, die Abhängigkeiten eines Beleuchtungskonzeptes hinsichtlich des Erscheinungsbildes zu erfassen und kritisch zu reflektieren.

Tabelle 52: Matrix zur Semiotik von Architekturbeleuchtung und Erscheinungsbild

	Architekturbeleuchtung (Mittel)	Gestaltungsprogramm zur Markenkommunikation (Objekt)	Konsument (Interpretant)
Licht Merkmale (Mittelbezug)	Leuchtdichteverteilung und Farbe (Qualizeichen)	Erscheinungsbild (Ikon)	Bewertung von Leuchtdichteverteilung und Farbe (Rhema)
Architekturbeleuchtung der Marke (Objektbezug)	Leuchtenkonstruktion der Marke (Sinzeichen)	Erscheinungsbild der Marke (Index)	Urteil wahr/falsch Erscheinungsbild in Relation Leuchtdichteverteilung und Farbe (Dicent)
Architekturbeleuchtung im Allgemeinen (Interpretantenbezug)	Leuchtenkonstruktion im Allgemeinen (Legizeichen)	Erscheinungsbild im Allgemeinen (Symbol)	Bewertung von Architekturbeleuchtung im Allgemeinen (Argument)

6.1.7 Nachhaltigkeit

Im Kontext von nachhaltiger Entwicklung hat die Arbeit soziale, ökologische und ökonomische Kriterien zur Bewertung von Projekten und als Leitfaden für Entwürfe diskutiert. Mit Hilfe der Semiotik und Architekturtheorie wurden kritische Entwicklungen angesprochen, wie die nach Aufmerksamkeit strebende Selbstdarstellung von Unternehmen, deren langfristiger Erfolg nicht sicher ist, wenn sich die Umgebung ähnlich verhält. Für den Außenraum wurde die mögliche Lichtverschmutzung in den Experimenten untersucht und bei den Fallbeispielen diskutiert. Für die Wechselbeziehung von Energiekosten und den entsprechenden Investitions- und Betriebskosten ließen sich keine signifikanten Korrelationen zum Preiseindruck einer Beleuchtungssituation erkennen. Somit sind hochwertig wirkende Lichtkonzepte nicht unbedingt mit höheren Energie- oder Investitionskosten verbunden. Durch die Diskussion von Nachhaltigkeit in der Öffentlichkeit und die Restriktion einiger Leuchtmittel durch die Politik nutzen einige Unternehmen die Beleuchtung auch als Beitrag, um die eigene Umweltverantwortung positiv durch moderne und effiziente Beleuchtungsanlagen zu kommunizieren.

Als Grundlage für weiterführende Untersuchungen werden relevante Faktoren und Fachdisziplinen vorgestellt. Zu den sozialen Gesichtspunkten gehört die Qualität in Bezug auf die Kulturgeschichte sowie die gesellschaftliche Akzeptanz der Beleuchtung im öffentlichen Raum. Zu den ökologischen Aspekten bei der Beleuchtung zählen die Lichtverschmutzung im Außenraum, die Chronobiologie bei Menschen, Tieren und Pflanzen, sowie die Ökobilanz für Leuchtmittel und Leuchten. Die ökonomischen Faktoren umfassen die Investitions- und Betriebskosten der Beleuchtungsanlage, den Preiseindruck sowie den Markenwert (Tabelle 53).

Die Frage nach der sozialen Dimension richtet sich auf den symbolischen und ästhetischen Mehrwert, der durch Beleuchtung für eine Kultur entstehen kann. Zur Bewertung lässt sich einerseits die Semiotik mit Architekturtheorie heranziehen, um zu erörtern, welche Qualitäten entstehen, wenn die Beleuchtung eine zeichenhafte Wirkung aufweist, zum Beispiel wenn das Hochhaus eines Unternehmens nachts als hell strahlende Lichtsäule wirkt. Darüber hinaus ermöglichen die Kommunikationswissenschaften eine Beurteilung, inwieweit die unternehmerischen Botschaften durch die Architekturbeleuchtung verständlich zum Kunden vermittelt werden. Die Umweltpsychologie kann ferner helfen, die Akzeptanz einer Beleuchtungsstrategie zu eruieren, wenn beispielsweise eine Außenbeleuchtung in den

öffentlichen Raum hineinstrahlt und die Privatsphäre der Anwohner beeinträchtigen könnte. Über die Soziologie lässt sich analysieren, inwiefern die Beleuchtungskonzepte einen Beitrag zur unternehmerischen Sozialverantwortung (Corporate Social Responsibility) leisten, wenn Unternehmen beispielsweise freiwillig über ökologische Richtlinien hinaus umweltfreundliche Technologien einsetzen, um die Reputation der Marke zu stärken. Die Ethik stellt schließlich einen Rahmen zur Verfügung, wie ein verantwortungsvolles Handeln im Umgang mit Beleuchtung zwischen Unternehmen und Öffentlichkeit erfolgen kann.

Die ökologische Säule zur nachhaltigen Beleuchtung hinterfragt die Ökobilanz der Beleuchtungsanlage, die möglichen Umweltbeeinträchtigungen wie Lichtverschmutzung oder die Veränderung der Chronobiologie. Die Ökologie bietet mit der Ökobilanz eine wertvolle Basis, die Umweltwirkungen während der Produktion, der Nutzung und der Entsorgung zu erfassen. Zur Bewertung der Lichtverschmutzung im Außenraum und möglicher Folgen für die Chronobiologie in der Nutzungsphase lassen sich die Biologie und die Medizin heranziehen. Außerdem kann die Lichttechnik anhand der Lichtausbeute und des Leuchtenbetriebswirkungsgrades Kriterien bieten, um die technische Effizienz zu beurteilen.

Aus ökonomischer Sicht erhalten die Investitions- und Betriebskosten eine zentrale Bedeutung, um die Wirtschaftlichkeit von Beleuchtungsanlagen zu ermitteln. Hinzu kommen indirekt monetäre Werte wie der Markenwert und der Preiseindruck einer Marke hinzu, die aus der konnotativen Dimension der Beleuchtung resultieren. Über die Betriebswirtschaft kann man die Faktoren für die Gesamtbetriebskosten der Beleuchtung ermitteln. Aus dem Marketing lassen sich wiederum Kriterien zur Kalkulation des Markenwertes ableiten sowie zum Preiseindruck einer Marke.

Das Modell mit den sozialen, ökologischen und ökonomischen Aspekten bietet damit Unternehmen wie auch der Gesellschaft eine Basis, um die Nachhaltigkeit von Beleuchtungsprojekten zur Markenkommunikation zu bewerten. Darüber hinaus kann eingeschätzt werden, ob es sich bei einer geplanten Maßnahme um eine schwache Nachhaltigkeit handelt, bei der die drei Säulen zur Nachhaltigkeit gegeneinander aufgewogen werden oder ob es sich um ein starkes Nachhaltigkeitskonzept handelt, bei der die Natur eine Priorität erhält. Der Gesellschaft steht mit diesen Kriterien auch ein Modell zur Verfügung, um zu überprüfen, ob Beleuchtungsstrategien dem Prinzip der Nachhaltigkeit gerecht werden oder ob es sich um Maßnahmen zum „Greenwashing“ handelt, bei dem dem Unternehmen das ökologische Erscheinungsbild in der Öffentlichkeit wichtiger ist als ein realer Beitrag zu einer besseren Ökobilanz (Delmas & Burbano 2011). Die sich in den letzten Jahren stark verbreitende LED kann neben dem Einsatz von Tageslicht zu einer relevanten Technik gehören, um nachhaltige Beleuchtung zu vermitteln.

Tabelle 53: Faktoren für nachhaltige Beleuchtung

	Soziales	Ökologie	Ökonomie
Faktoren	- Beitrag zur Kultur - Akzeptanz im öffentlichen Raum - Unternehmerische Sozialverantwortung	- Ökobilanz - Lichtverschmutzung - Chronobiologie	- Investitionskosten - Betriebskosten - Markenwert - Preiseindruck der Marke
Fachdisziplinen zur Bewertung	- Semiotik - Kommunikationswissenschaft - Umweltpsychologie - Soziologie - Ethik	- Ökologie - Biologie - Medizin - Lichttechnik	- Betriebswirtschaft - Marketing

6.2 Allgemeine Untersuchungskritik

Die Kritik an der Analyse richtet sich zunächst auf die interne und externe Validität der Experimente, die Konsistenz und Neutralität. Dies schließt die Kritik zur bildlichen Darstellung einiger Versuche, der Indizes der eingesetzten Modelle sowie deren Reliabilität ein.

6.2.1 Interne Validität

Die Untersuchung der Beziehung von Beleuchtung und Erscheinungsbild basierte weitestgehend auf Analysen, die nicht in einem realen praxisnahen Umfeld stattfanden. Die Gründe lagen vor allem in der schwierigen Durchführbarkeit von Experimenten bei Feldversuchen und den möglichen Störvariablen. Bewertungen einzelner Situationen würden sich zwar durchführen lassen, doch wären keine alternativen Beleuchtungssituationen mit einem angemessenen Aufwand realisierbar, um relationale Zusammenhänge aufzudecken. Finanzielle, logistische wie auch zeitliche Herausforderungen stellen dabei die größten Herausforderungen dar. Situationen in Modegeschäften wären zwar als Feldstudie denkbar, jedoch treten dann weitere Variablen wie räumliche Konfiguration und Inneneinrichtungen auf, die sich nicht deutlich kontrollieren lassen und sich ungünstig auf die interne Validität auswirken. Um den Nachteil einer sehr eingeschränkten Generalisierung der Ergebnisse zu vermeiden, die bei der ausschließlichen Analyse einer Umgebung entstehen würde, umfasst die Methodik der Arbeit verschiedene Verfahren wie einen neutralen kontrollierbaren Laborraum, Simulationen von praxisnahen Anwendungen und Fallstudien aus der Realität. Zur Reduktion von Störgrößen wurde der Schwerpunkt der Studien auf kontrollierbare Situationen gesetzt. Sofern die Untersuchungen mit einem angemessenen Maß an Aufwand und Kosten realisierbar waren, wurde auf Simulationen verzichtet. Die Dokumentation des Versuchsablaufes, der Räume sowie der eingesetzten Beleuchtung gewährleistet die Reproduzierbarkeit der Experimente, um Inhalte zu überprüfen oder durch weitere Versuche zu ergänzen. In den anwendungsorientierten Situationen traten keine Markenzeichen oder Produktinformationen auf, wie sie sonst bei Marketingstudien zum Teil Berücksichtigung finden, um Störvariablen für die Versuche auf ein Minimum zu beschränken.

Die Reihenfolge der Lichtszenen innerhalb eines Experimentes hatte keinen bedeutsamen Auswirkung auf die subjektive Bewertung wie Experiment E01 nachwies.

Nicht bestätigt ist Hypothese F2: Die Reihenfolge der Lichtszenen innerhalb eines Experimentes hat signifikante Auswirkungen auf die Bewertung bei dem sozialen Milieu mit den Merkmalen (a) Preis und (b) Stil sowie bei der Markenpersönlichkeit mit den Faktoren (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

Die Untersuchung zu Wechselwirkungen durch die Gestaltung der Leuchten im Vergleich zu wegetuschierten Leuchten ergab im Experiment E06 keine signifikanten Differenzen. Beachtet sollte hierbei aber werden, dass bei dem Versuch eine Gesamtansicht eines Geschäftes zum Einsatz kam und Bewegung durch den Raum sowie die sehr expressive Verwendung von dekorativen Leuchten unberücksichtigt blieben.

Nicht bestätigt ist Hypothese F3: Bei der Wahrnehmung von Licht (Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur und Farbigkeit) und Erscheinungsbild (Preis, Stil, Temperament, Kompetenz, Attraktivität und Natürlichkeit) existieren Unterschiede zwischen Situationen mit (a) sichtbaren und (b) wegetuschierten Leuchten bei gleicher Lichtwirkung.

Als mögliche weitere Einflussfaktoren bei der Beurteilung der Lichtszenen wären Lebensumstände und verschiedene Werthaltungen der Probanden, wie ein hedonistisches oder utilitaristisches Einkaufsverhalten, vorstellbar. Variablen wie Alter

und Bildungsstand wurden durch die gewählte Stichprobe von Studierenden des Bereiches Gestaltung konstant gehalten. Die Analyse von geschlechtsspezifischen Unterschieden bei der Bewertung von Licht und Erscheinungsbild ergab, dass keine signifikanten Differenzen vorliegen (E01, E13). Dieses Ergebnis steht damit im Einklang mit einer ähnlichen Studie zu Beleuchtung und Erscheinungsbild (Haase, Hürig, Lense & Sillack 2010) sowie zu einer Studie zu Materialfarben, die im Allgemeinen keine signifikanten Unterschiede bei den Emotionen aufzeigt (Breneman 2002).

Nicht bestätigt ist Hypothese F4: Bei der Bewertung von Licht (Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur und Farbigkeit) und Erscheinungsbild (Preis, Stil, Temperament, Kompetenz, Attraktivität und Natürlichkeit) besteht zwischen (a) Frauen und (b) Männern eine Differenz.

Die Analyse kultureller Differenzen bei Experiment E06 zeigte mit einer Ausnahme keine signifikanten Unterschiede. Demzufolge kann der entsprechenden Hypothese nicht zugestimmt werden.

Nicht bestätigt ist Hypothese F5: Bei der Bewertung von Licht (Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur und Farbigkeit) und Erscheinungsbild (Preis, Stil, Temperament, Kompetenz, Attraktivität und Natürlichkeit) bestehen Unterschiede bei einem internationalen Vergleich.

Bei den Experimenten mit mehr als acht Lichtszenen haben nicht alle Teilnehmer alle Lichtszenen gesehen, da die Versuchsdauer sonst zur Ermüdung und Reduktion der Motivation geführt hätte. Daher erfolgte eine Einteilung in zwei Gruppen, bei denen die Gruppen möglichst vergleichbare Lichtsituationen bewerteten. Die statistischen Auswertungen erfolgten daher pro Gruppe und nicht über alle Lichtszenen. Für eine gute Vergleichbarkeit der Gruppen und der Experimente miteinander begannen die Versuche weitest gehend mit der horizontalen Grundbeleuchtung als Bezugssystem. Bei allen Versuchen die im Lichtlabor mit realen Lichtszenen oder mit Simulationen durchgeführt wurden, hatten die Teilnehmer vor der eigentlichen Bewertungsphase eine Zeit von mindestens fünf Minuten zur Adaptation an die Raumhelligkeit bei der ersten Lichtszene. Der Rückgriff auf existierende Modelle zur Beleuchtung, zu sozialen Milieus (U. Becker & Nowak 1982) und zur Markenpersönlichkeit (Raffelt 2012) verlieh den Messgrößen eine gute Validität.

6.2.2 Externe Validität

Die Kombination von Laborsituationen mit anwendungsorientierten Umgebungen im Innen- und Außenraum ermöglichte eine Generalisierung der Aussagen, die aus den Experimenten im Lichtlabor entstanden. Ferner stellen die zeitgenössischen Fallstudien für den Innen- und Außenraum einen Bezug zum realen Umfeld her. Für die Hypothesen zur Lichtstärkeverteilung und zum Lichtspektrum als Einflussfaktoren auf das Erscheinungsbild ließen sich die experimentellen Studien mit den Fallstudien vergleichen und Analogien feststellen, um eine solide Basis für Generalisierungen zu erhalten.

Die Stichproben der Experimente basierten auf Studierenden mit einem Altersdurchschnitt von 26,4 Jahren aus verschiedenen Bereichen der Gestaltung wie Architektur, Innenarchitektur, Landschaftsarchitektur und Industriedesign, die freiwillig an den Studien teilnahmen. Eine Generalisierung auf nicht untersuchte Personengruppen ist demzufolge nicht unmittelbar möglich. Der Stichprobenumfang für alle Experimente umfasste 1159 Personen und durchschnittlich 30 Probanden pro Stimulus, mit einem Anteil von 59% Frauen und 41% Männern (Tabelle 190). Damit entspricht die Größe der Testgruppen den Angaben, die Borg und Gall (Borg & Gall 1989) vorgeschlagen haben für Korrelationen (30 Personen), multiple Regression (mindestens 15) und kausal-vergleichende Studien oder Experimente (15 Personen pro Gruppe). Nur in wenigen Einzelfällen lag die Anzahl der Versuchspersonen im unteren

Bereich für die Validität. Für eine differenzierte statistische Auswertung wäre ein größerer Stichprobenumfang teilweise wünschenswert, jedoch war dies organisatorisch nicht möglich. Langzeitreaktionen, wie eine wiederholte Bewertung nach einer Stunde, einem Tag oder einem Monat, fanden nicht statt, da sie einen hohen zeitlichen und organisatorischen Aufwand für die Versuchspersonen bedeutet hätten.

Bei einzelnen Experimenten wiesen manche Variablen eventuell zu geringe Abstufungen auf, sodass die Likert-Skala bei den Bewertungen nicht voll ausgeschöpft wurde. Denkbar bei den Versuchen wären extremere Kontraste der verschiedenen Variablen, aber diese hätten wiederum nur außergewöhnliche Situationen des realen Umfeldes wiedergegeben. Für eine gute Generalisierung der Ergebnisse wurde jedoch Wert darauf gelegt, dass die ausgewählten Lichtszenen in der Praxis verbreitet sind.

Die Arbeit hat als abhängige Variable zwei Modelle zum Erscheinungsbild bei der Markenkommunikation bei den Experimenten abgedeckt. In der Literatur liegen zwar weitere Modelle zur Bewertung der Atmosphäre von Lichtsituationen vor, allerdings bieten diese Modelle keine Schnittstellen zu den Faktoren, wie sie im Marketing verwendet werden und erschweren die Verknüpfung mit weiteren Theorien in diesem Bereich. Durch das Modell zu den sozialen Milieus konnte die soziologische Dimension bei den Untersuchungen einbezogen werden. Die Berücksichtigung der Markenpersönlichkeit ermöglichte insbesondere die Symbolik einzuschließen im Vergleich zu produktorientierten Markenattributen, die eher die funktionale Komponente für Konsumenten betonen. Das länger existierende Modell zu den sozialen Milieus mit den zwei Achsen „soziale Lage“ und „Werteorientierung“ (U. Becker & Nowak 1982) hat bereits international in verschiedenen Bereichen Verwendung gefunden und sich damit für eine Generalisierung bewährt, auch wenn einige Kritiker die innere Konsistenz beanstanden (Tabelle 67). Das jüngere Modell zur Markenpersönlichkeit (Aaker 1997) hat bei zahlreichen internationalen Forschungsprojekten (Tabelle 68) Einzug erhalten und wurde für diese Studie in einer für die deutsche Architektur adaptierten Form einbezogen (Raffelt 2012). Daher liegen bei der Anpassung durch Raffelt noch keine weiteren Untersuchungen zur Generalisierung vor.

6.2.3 Konsistenz

Da zahlreiche Experimente mit Hilfe von Lichtsimulation entstanden, ergab sich die Frage der Vergleichbarkeit von realen Situationen mit Abbildungen. In der Literatur existieren bereits lichttechnische Studien, die einer Vergleichbarkeit von Abbildung und Realität für Forschungszwecke zustimmen (siehe Anhang Tabelle 71). Andererseits liegen beispielsweise bei der Untersuchung von Landschaftsbildern Ergebnisse vor, die zwar ebenfalls zu positiven Entsprechungen gelangen, aber auch von erforderlichen Einschränkungen sprechen (Hull & Stewart 1992). Um eine konkrete Aussage zur Entsprechung von Realität und Abbildung bei der Beziehung von Architekturbeleuchtung und Erscheinungsbild herzustellen, legte das Experiment E01 im realen Umfeld mit zwei alternativen Bildverfahren offen, in welchen der zehn Indizes signifikante Unterschiede auftreten. Als kritische Aspekte traten nur Farbtemperatur und Farbigkeit bei beiden Bildverfahren auf, die eine Einschränkung bei der Generalisierung erfordern. Bei der Videoprojektion lag mit Natürlichkeit ein weiterer Index vor, der signifikante Unterschiede zur Realität aufwies. Insofern liegen kaum Unterschiede vor zwischen dem dreidimensionalen realen Versuchsraum und den zweidimensionalen Abbildungsverfahren. Die Hypothese lässt sich daher folgendermaßen bestätigen:

F1: Die Bewertung des Eindrucks der Merkmale (1) Farbtemperatur und (2) Farbigkeit variiert, wenn Lichtszenen (a) real gezeigt werden im Vergleich zu Simulationen auf einem (b) Bildschirm oder über einen (c) Videoprojektor.

Aspekte wie Blendung und Brillanz wurden in den Experimenten nicht untersucht, da der Leuchtdichtekontrast bei den Bildverfahren nicht den Kontrastumfang der Realität wiedergeben kann. Die Experimente erhoben außerdem den subjektiven Eindruck der Probanden, in Hinblick auf die Ähnlichkeit zwischen Simulationen und Realität. Die Testpersonen bewerteten auf einer Sieben-Punkte-Likert-Skala die Simulationen durchschnittlich mit 4,2, wobei 7 den höchsten Wert für Realismus darstellte. Aus Sicht der Probanden stellt sich somit ein akzeptabler Wert für die Konsistenz von Realität und Simulation ein. Die Simulationen mit der Software 3ds Max, die einen höheren Detaillierungsgrad im Interieur im Vergleich zu den Dialux Simulationen aufwiesen, erzeugte mit 4,8 höhere Werte als die Simulationen mit Dialux, die durchschnittlich bei 3,4 lagen (Tabelle 187). Beide Lichtsimulationsprogramme arbeiten dabei mit Renderverfahren, die eine physikalisch korrekte Berechnung von virtuellen Leuchten ermöglichen.

Durch die Simulation statischer Lichtszenen über Projektor oder Bildschirm fand in den Experimenten keine räumliche Bewegung durch die Versuchsräume statt, wie sie eine natürliche Umgebung ermöglicht hätte. Eine dreidimensionale virtuelle Realität wäre eine Option gewesen, allerdings wären die Untersuchungen sehr aufwendig gewesen. Auch eine Interaktion mit anderen Personen oder eine akustische Interaktion in den verschiedenen Lichtszenen fand nicht statt und bildet eine Einschränkung gegenüber dem realen Umfeld.

Die Reliabilität der Indizes bei der Verwendung der Likert-Skala lässt erkennen, dass das zweidimensionale Modell zur Klassifizierung von Milieus mit der Erfassung der sozialen Lage und Werteorientierung nicht so präzise ist wie die Messung der Markenpersönlichkeit mit den Faktoren: Temperament, Kompetenz, Attraktivität und Natürlichkeit (Tabelle 186). Der Index Stil weist bei der Zusammenfassung aller Experimente die ungünstigste Reliabilität auf, gefolgt von Kontrast und Temperament. Da die Reliabilität von Stil bei 47% liegt, gemessen an einem Cronbachs Alpha Wert kleiner als .3, erhalten die Aussagen zu Stil nur eine eingeschränkte Relevanz. Am günstigsten verhielt sich die Reliabilität für Cronbachs Alpha bei Natürlichkeit (1%), Preis (4%), Kompetenz (5%). Betrachtet man die Reliabilität der Indizes pro Versuch so fielen E10 (25%), E03 (24%) und E14 (23%) am ungünstigsten aus und sollten vorsichtiger bei der Generalisierung behandelt werden als die anderen Versuche. Die höchste Reliabilität bezogen auf das jeweilige Experiment erreichten E08 (3%) und E15 (5%).

Die Analyse der Normalverteilung zur Beschreibung der Streuung von Messfehlern zeigt, dass die meisten fehlenden Normalverteilungen bei den Experimenten mit der Likert-Skala mit E08 (66%), E12 (56%) und E03 (47%) vorlagen (Tabelle 185). Die geringste Streuung trat bei den Experimenten mit Likert Skala bei E02 (5%), E01 (10%) und E11 (13%). Betrachtet man die fehlenden Normalverteilungen bezogen auf die Indizes über alle Experimente mit einer Likert-Skala, so schneiden Natürlichkeit (42%) und Farbigkeit (35%) am ungünstigsten ab. Eine Option wäre gewesen, vor dem Versuchsbeginn eine Definition der Items mit Musterbeispielen des Mittelwertes, Minima und Maxima zur Kalibrierung anzubieten. Jedoch hätte eine detaillierte Erläuterung zur Kalibrierung und eine Überprüfung dieser Maßnahme die Versuchsdauer erheblich verlängert und sich negativ auf die Motivation während des Versuches auswirken können.

Die Analyse der Konsistenz bei Lichtsimulationen von subjektiver Lichtbewertung und objektiver Erfassung der Lichtsituationen für die digital messbaren Merkmale Helligkeit, Kontrast und Farbtemperatur ergab, dass die Übereinstimmung unterschiedlich ausfiel (Tabelle 189). Eigenschaft Helligkeit korrelierte am stärksten zwischen subjektiver Beurteilung durch die Probanden und der objektiven Messung mit einem Bildbearbeitungsprogramm. Am ungünstigsten fielen die Werte für den Kontrast aus. Die Experimente mit dem höchsten Maß an Korrelation traten bei den Experimenten E03, E08

und E12 auf. Der Sachverhalt der sehr unterschiedlichen Übereinstimmung von subjektiver Beurteilung und objektiver Messung könnte ein Indiz dafür sein, dass die Probanden die Merkmale nicht korrekt bewertet haben, es könnte aber auch daran liegen, dass das menschliche Auge über das Gehirn Reize interpretiert und durch die Wahrnehmung zu anderen Ergebnissen kommt (Goldstein 1996).

Zur Bestätigung der Hypothesen bei den Ergebnissen, wurde festgelegt, dass 95% der signifikanten Aussagen einheitlich sein sollen, um eine Zustimmung zur Hypothese zu erreichen. Dabei sollte berücksichtigt werden, dass bei der Auswertung von mehreren Versuchen, die signifikanten Resultate zwar in eine Richtung weisen können, dass aber weitere Experimente oder eine Mehrheit an Versuchen vorliegen kann, bei denen keine signifikanten Resultate erkennbar sind.

6.2.4 Neutralität

Eine gute Objektivität bei der Durchführung der Experimente ließ sich durch standardisierte Messverfahren gewährleisten. Alle Versuchsabläufe hatten in Abhängigkeit von der Durchführung im realen Raum oder über Simulationen einen vergleichbaren standardisierten Ablauf. Durch die Verwendung von Fragebögen wurde die Interaktion zwischen Versuchsleiter und Probanden während der Experimente im Lichtlabor auf ein Minimum reduziert. Er achtete lediglich während des Versuches darauf, dass keine soziale Interaktion zwischen den Testteilnehmern erfolgte, um eine hohe Objektivität zu gewährleisten. Durch die siebenstufige Likert-Skala bei den Fragebögen beziehungsweise der Online-Umfrage konnten die Bewertungen sowohl der einzelnen Items wie auch der semantischen Differenziale klar und eindeutig quantifiziert werden.

6.3 Gestaltungsrichtlinien in der Praxis

Umfragen bei Unternehmen aus verschiedenen Marktsegmenten und eine separate Erhebung bei der Automobilbranche in Deutschland haben ergeben, dass bei Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung der Raum eine ähnliche Relevanz hat wie die Beleuchtung der Produkte. Der gestalterische Aspekt ist bei diesen Dokumentationen von vergleichbarer Bedeutung wie die technischen Gesichtspunkte. Die durch die Beleuchtung generierte Atmosphäre hat sich bei den Gestaltungsrichtlinien als wichtiger erwiesen als Spezifikationen zum Design der Leuchte. Demzufolge lassen sich die entsprechenden Hypothesen bestätigen:

G1: Die Beleuchtung des Raumes hat in den Gestaltungsrichtlinien einen vergleichbaren Stellenwert wie die Beleuchtung der Produkte.

G2: Die gestalterische Bedeutung der Richtlinien zur Beleuchtung ist vergleichbar mit der technischen Relevanz.

G3: Für das Corporate Design ist im Kontext der Beleuchtung die Atmosphäre durch Licht wichtiger als die Leuchte als Designelement.

Die Hypothese G3 zeigt damit auch Ähnlichkeiten zur Hypothese F3 auf, in der sich die Wahrnehmung von Licht und Erscheinungsbild nicht signifikant unterschied bei Lichtszenen mit sichtbaren und mit wegretuschierten Leuchten bei gleicher Lichtwirkung. Über eine Umfrage zur zunehmenden Bedeutung von Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung ließ sich bei Lichtplanern eine Zustimmung zur Hypothese ermitteln. Daraus lässt sich auch folgern, dass das Thema der Gestaltungsrichtlinien zur Markenkommunikation auch für Lichtplaner eine zunehmende wirtschaftliche Relevanz haben kann.

G4: Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung erhalten eine zunehmende Bedeutung bei der Markenkommunikation.

Die erfolgreiche Umsetzung von Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung hängt darüber hinaus in der Praxis von organisatorischen und finanziellen Aspekten ab sowie von der Dokumentation. Der Einfluss einer Unternehmensführung auf eine Niederlassung

resultiert aus der Unternehmensstruktur. Bei einer eigenen Filiale verfügt das Unternehmen über mehr Möglichkeiten, Vorgaben durch das Marketing anzuweisen und zu kontrollieren im Vergleich zu der Zusammenarbeit mit externen Betreibern, wie Franchisenehmern, die zwar vertraglich gebunden sind, aber eine Eigenständigkeit besitzen. Für einen höheren Grad der Umsetzung von Gestaltungsrichtlinien haben Unternehmen die Option, einerseits positive Anreize zu schaffen, wie durch Aktionsprogramme mit finanzieller Förderung und andererseits mit Sanktionen zu agieren, indem sie Vertragsvorteile einschränken, um eine Anpassung an die Gestaltungsvorgaben zu erwirken.

Die Umfragen bei Unternehmen haben gezeigt, dass für die Konzeption von Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung unterschiedliche Prozesse bestehen, bei denen die Planung entweder im Unternehmen erfolgt oder extern. Interne Planungsabteilungen gehören häufig zum Marketing oder zur Bauabteilung. Sie verfügen über langjährige Erfahrungen mit dem Erscheinungsbild der Marke und profitieren von der Nähe zu anderen Konzernbereichen, die weitere Elemente der Corporate Identity koordinieren. Die Beauftragung externer Partner zum Aufbau von Beleuchtungsleitlinien hat einerseits den Vorteil, unbefangenen dem Unternehmen Impulse zu verleihen. Andererseits kann ein Risiko darin bestehen, dass externe Planer ihren Stil übertragen und eine unerwünschte Fremdbestimmung der Marke entstehen kann, wenn Auftraggeber diese Tendenz nicht kritisch reflektieren. Als externe Planer existieren am Markt auch Leuchtenhersteller, bei denen zusätzlich kommerzielle Interessen durch das eigene Produktprogramm bei der Lichtplanung hinzukommen kann im Vergleich zu unabhängigen Lichtplanern, deren Status einen höheren Grad an Neutralität ermöglicht, da sie herstellerübergreifend planen können.

Die wesentlichen finanziellen Gesichtspunkte für die Umsetzung von Leitlinien zur Beleuchtung bestehen in dem Amortisationszeitraum des Objekts und der Budgetierung des Bauprojektes. Bei Modegeschäften gehen die Planer von einem wesentlich kürzeren Amortisationszeitraum als bei Hotelbauten aus, sodass Investitionsbudgets bei Modeboutiquen entsprechend geringer ausfallen. Hinsichtlich des Budgets lassen sich zwei wesentliche Modelle differenzieren, die Einfluss auf die Gestaltungsmöglichkeiten zur Beleuchtung haben. Besteht ein Budget, das die Beleuchtung innerhalb der Architektur aufführt, so bildet die Erfüllung von Normen zur Beleuchtung einen wichtigen Schwerpunkt, und gestalterische Aspekte können bei der Kalkulation in den Hintergrund rücken. Gehört die Beleuchtung dagegen zur Innenausstattung, die im englischsprachigen Bereich auch als FF&E (Furnitures, fixtures and equipment) bezeichnet wird, so erhalten ästhetische Kriterien häufig eine höhere Bedeutung und ermöglichen eine intensivere Diskussion von qualitativer statt quantitativer Lichtplanung. Zur Kosteneinsparung bei der Beleuchtung differenzieren manche Unternehmen auch zwischen hochwertigen Realisierungen an sehr guten Standorten mit Flagship-Stores und einem eingeschränkten Umfang der Beleuchtungsleitlinien an weniger zentralen Orten.

Die Dokumentation der Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung, zum Beispiel in der Form eines Handbuchs, liefert die kommunikative Grundlage, um zwischen dem Unternehmen mit der Marketingabteilung und den Inhabern der Niederlassungen die Lichtplanung als Bestandteil der Corporate Identity zu definieren und deren Eigenschaften aufzuführen. Anhand der Merkmale des Lichtkonzeptes lässt sich in der Praxis nach Abschluss des Bauprojektes die Einhaltung der Richtlinien durch die entsprechende Fachabteilung des Unternehmens überprüfen.

6.4 Relevanz der Ergebnisse

Durch das Schließen einer Forschungslücke bei dem Zusammenhang von Architekturbeleuchtung und Markenkommunikation sowie die Verwendbarkeit der Ergebnisse für den privaten Einzelhandel bis zu globalen Marken erhält die vorliegende Arbeit eine hohe theoretische wie auch praktische Relevanz. Indem die Arbeit die Beleuchtung als Nachricht interpretiert, gehört das Thema zu einem wichtigen Forschungsfeld in der Beleuchtung (Boyce 2004). Über den methodischen Ansatz von Experimenten im realen Raum wie auch mit Simulationen für konkrete Anwendungen sowie über die Einbeziehung von Fallstudien untersuchte die Arbeit in vielfältiger Form die Beziehung zwischen der Beleuchtung von Räumen und dem Erscheinungsbild für eine Markenkommunikation. Die Berücksichtigung von konkreten Anwendungen im Innen- und Außenraum stellte die Untersuchungen auf eine breite Basis und bietet vielseitige Möglichkeiten für weiterführende Forschungstätigkeiten. Da die Arbeit auf bestehende Modelle zur Wahrnehmung von Beleuchtung, sozialen Milieus und Markenpersönlichkeiten zurückgreift, liegen valide Systeme sowie klar definierte Schnittstellen für weitere Analysen vor. Neben den neuen Erkenntnissen, die aus der Verbindung von Beleuchtung und Marketing bestehen, resultiert eine weitere wissenschaftliche Relevanz der Arbeit aus der Weiterentwicklung oder Überprüfung bestehender Theorien, wie beispielsweise dem Einfluss von Materialoberflächen, der Wirkung komplexer Beleuchtungsarten oder zur Auswirkung des städtebaulichen Umfeldes.

Die praktische Bedeutung der Forschungsarbeit leitet sich einerseits aus dem thematischen Schwerpunkt von verschiedenen Architekturräumen des Alltags ab und andererseits aus den Informationen für die Beteiligten am Planungsprozess, wie Geschäftsführern, Marketingexperten und Fachplanern aus dem Bereich Architektur und Lichtplanung. Mit der Einbeziehung von verschiedenen Marktsegmenten wie Mode, Gastronomie und Automobil deckt die Arbeit eine große Bandbreite an Nutzungsszenarien in der Architektur ab. Die Erkenntnisse zur Beziehung von Architekturbeleuchtung und Erscheinungsbild können sich sowohl kleine private Einzelhandels- oder Dienstleistungsunternehmen wie auch große, global tätige Marken zu eigen machen. Für Unternehmen und Marketingexperten besitzen die Ergebnisse Relevanz bei der Entwicklung eines ganzheitlichen Erscheinungsbildes einer Marke. Den Fachplanern kann die Arbeit eine Orientierung beim Aufbau bestimmter Erscheinungsbilder durch Beleuchtung bieten. Konsumenten und Kunden erhalten über diese Arbeit Informationen über die historische Entwicklung ihrer gebauten Umwelten und einen Einblick in die Strategien, wie verschiedene Unternehmen Beleuchtung zur Markenkommunikation einsetzen. Aus der urbanen Perspektive heraus ergeben sich für Stadtverwaltungen Hinweise, wie sich der Außenraum durch Beleuchtung zur Markenkommunikation verändert hat. Damit besteht die Option, Gestaltungsrichtlinien für den öffentlichen Raum zu reflektieren.

7 Zusammenfassung

Die Arbeit „Corporate Lighting: Methoden und Techniken der Architekturbeleuchtung zur Markenkommunikation“ hat die Beleuchtung als Nachricht zwischen Sender und Empfänger untersucht, um die Auswirkung verschiedener Beleuchtungskonzepte auf das Erscheinungsbild von Architektur zu erfassen. Die Analysen der Experimente und Fallstudien zeigen erstmals differenziert Zusammenhänge zwischen Architekturbeleuchtung und dem Erscheinungsbild zur Markenkommunikation für Innen- und Außenräume sowie für Stadträume auf. Dadurch entstand eine umfangreiche Grundlage für theoretische sowie praktische Erkenntnisse. Diese Basis lässt sich für weitere Forschungen zum Thema Beleuchtung und Marketing nutzen.

7.1 Erkenntnis

Aus der Arbeit über die Architekturbeleuchtung zur Markenkommunikation lassen sich sowohl theoretische Feststellungen als Beitrag zum wissenschaftliche Diskurs ableiten als auch Erkenntnisse für die praktische Anwendung zum Aufbau eines visuellen Erscheinungsbildes.

Theoretische Erkenntnisse

Die Arbeit analysierte mit Experimenten und Fallstudien die Relation von Architekturbeleuchtung und visuellem Erscheinungsbild von Unternehmen. Daraus entstand eine Erweiterung der häufig auf Sehleistung und Sehkomfort orientierten Kriterien zur Lichtplanung um qualitative Kriterien im Bereich von Semantik und Marketing. Die nachgewiesene Veränderung des Erscheinungsbildes durch Beleuchtung bietet damit Unternehmen eine Basis, die Architekturbeleuchtung zur Markenkommunikation zu verwenden. Für das Erscheinungsbild basierte die Arbeit einerseits auf einem zweidimensionalen soziologischen Modell mit den Achsen „soziale Lage“ und „Werteorientierung“ (U. Becker & Nowak 1982), die als Stil und Preis bezeichnet wurden. Andererseits kam ein Modell zur Markenpersönlichkeit (Raffelt 2012) mit den vier Merkmalen Temperament, Kompetenz, Attraktivität und Natürlichkeit zum Einsatz. Da das soziologische Modell über längere Zeit in verschiedenen Marktsegmenten getestet und aktualisiert wurde, hat es sich zur Marketingforschung in Deutschland stark verbreitet, wengleich einige Kritiker die innere Konsistenz bemängeln. Die Klassifizierung der Lichtszenen in soziale Milieus bietet beispielsweise eine wertvolle Basis, um die Beleuchtung auf eine gewünschte Zielgruppe abzustimmen. Das Modell zur Markenpersönlichkeit basiert dagegen auf einer jüngeren, aber im internationalen Bereich viel zitierten Arbeit (Aaker 1997), die durch Raffelt auf die Umgebung Architektur und Deutschland angepasst wurde und die eine gute Validität zur Markenpersönlichkeit für die gebaute Umgebung bietet. Der Vorteil eines Modells zur Markenpersönlichkeit liegt in der Ausrichtung auf die symbolische Dimension einer Umgebung im Vergleich zu produktorientierten Attributen, bei denen die Funktion eher im Vordergrund steht.

Die Empfindung von Licht mit den Merkmalen Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur und Farbigkeit ermöglichte nur in wenigen Fällen Modelle zur Prognose des Erscheinungsbildes zu entwickeln, wengleich signifikante Korrelationen erkennbar waren. Nachweisen ließen sich hingegen signifikante Unterschiede im Erscheinungsbild durch die Lichtstärkeverteilung und das Lichtspektrum als unabhängige Variablen. Bei Versuchen, bei denen als unabhängige Variable sich neben der Beleuchtung die Umgebung änderte, ließen sich Wechselwirkungen bei verschiedenen Oberflächenmaterialien oder verschiedenen Nachbarbebauungen beobachten, während unterschiedliche Inneneinrichtungen kaum Interaktionen bei dem Erscheinungsbild aufwiesen. Zwischen den Kosten von Beleuchtungsanlagen und der Preiswahrnehmung einer Beleuchtungssituation bestanden keine signifikanten Zusammenhänge.

Über die Semiotik entstand ein Modell zur Beschreibung von Beleuchtung als Zeichen für die Kommunikation zwischen Unternehmen und Konsumenten. Die semiotische Matrix zur Architekturbeleuchtung eignete sich, um die Qualität von Beleuchtung als Zeichen zu bewerten und historische Veränderungen einzuordnen. Für die Differenzierung von Beleuchtung in Hinblick auf die Art der Information hatte sich die wahrnehmungsorientierte Einteilung in drei Beleuchtungsprinzipien (Kelly 1952) bewährt. Die historische Analyse von Beleuchtung zur strategischen Markenkommunikation deckte einzelne Beispiele von Unternehmen um 1900 auf im Vergleich zu ersten einheitlich beleuchteten Verkaufsräumen von Marken ab etwa 1990. Die Fallstudien zeigten, dass Beleuchtung für den Aufbau eines Erscheinungsbildes international zur Verwendung kommt bei Innen- und Außenräumen und auch für den Städtebau Relevanz hat. Durch die Fallstudien ließen sich die experimentellen Untersuchungen hinsichtlich einer Generalisierung überprüfen und Übereinstimmungen erkennen für die Merkmale Preis, Stil und Temperament bei der Analyse zu den kombinierten Beleuchtungsszenen im Vergleich zu ausschließlich einer Beleuchtungsart. Auch bei der Wirkung des Lichtspektrums ergaben sich Übereinstimmungen zwischen den Experimenten und den Fallstudien bei den Segmenten Supermarkt und Autovermietung in Hinblick auf das Merkmal Temperament. Ein Modell mit soziologischen, ökologischen und ökonomischen Kriterien ermöglichte es, die Nachhaltigkeit von Beleuchtung zur Markenkommunikation zu bewerten.

Aus methodischer Sicht haben sich bei den Experimenten mit realen dreidimensionalen Situationen und virtuellen zweidimensionalen Abbildungen keine signifikanten Unterschiede der Indizes zum Licht und Erscheinungsbild ergeben bis auf die Merkmale Farbtemperatur und Farbigkeit, sodass für die Untersuchungen mit Simulationen eine hohe Validität bei den Merkmalen zum Erscheinungsbild vorlagen. Unterschiedliche Reihenfolgen von Lichtszenen innerhalb eines Experimentes zeigten keine signifikanten Unterschiede bei der Bewertung von Licht und Erscheinungsbild. Damit ließen sich die Experimente mit einer festen Reihenfolge als unkritisch bewerten im Vergleich zu einer zufälligen Versuchsanordnung. Auch die Sichtbarkeit der Leuchten wirkte sich nicht signifikant auf die Bewertung eines Modegeschäftes aus. Daher wurde die Gestalt der Leuchte als möglicher Einflussfaktor nicht differenzierter untersucht. Ebenso ließen sich im Vergleich von Frauen und Männern keine markanten Unterschiede bei der Bewertung von Lichtszenen erkennen. Demzufolge ließen sich die Experimente mit ungleicher Verteilung von Frauen und Männern als unkritisch bewerten in Hinblick auf das Geschlecht als Einflussfaktor. Ein internationaler Vergleich zeigte ebenfalls keine bemerkenswerten Unterschiede bei der Bewertung von Licht und Erscheinungsbild, sodass damit ein Indiz zur Generalisierung der Ergebnisse vorliegt für die Experimente, die ausschließlich mit einer Kulturgruppe durchgeführt wurden. Die detaillierteren Simulationen auf Basis der Software 3ds Max erreichten eine höhere Nähe zur Realität in den Experimenten als die abstrakteren Simulationen mit der Software Dialux. Die Reliabilität der Indizes fiel bei den Experimenten für die Markenpersönlichkeit höher aus als für die sozialen Milieus. Die geringste Reliabilität wies der Index Stil für die Werteorientierung im sozialen Milieu auf. Die Kombination von Experimenten, Fallstudien und Umfragen für den Innen- und Außenraum sowie für verschiedene Marktsegmente stellte die Forschungsarbeit insgesamt auf eine breite Basis.

Praktische Erkenntnisse

Das Erscheinungsbild von Räumen ließ sich über unterschiedliche Lichtstärkeverteilungen und über das Lichtspektrum verändern, sodass über Beleuchtung ein Beitrag zum Aufbau eines visuellen Erscheinungsbildes von Unternehmen erfolgen kann. Die Be-

leuchtung bietet Unternehmen damit die Option, sich gegenüber anderen Marken zu differenzieren, die Orientierung bei dem Vergleich von Geschäften für Kunden zu erleichtern sowie eine bessere Identifizierung mit der Zielgruppe herzustellen. Ein weit verbreitetes System zur Positionierung von Marken stellen die sozialen Milieus (U. Becker & Nowak 1982) mit dem zweiachsigen Modell von sozialer Lage und Werteorientierung dar, die sich als Preis und Stil interpretieren lassen. Zur Beschreibung der Markenpersönlichkeit von Architektur hat sich ein Modell mit den vier Dimensionen Temperament, Kompetenz, Attraktivität und Natürlichkeit als verlässlich erwiesen (Raffelt 2012). Die Veränderung der Lichtstärkeverteilung, wie zum Beispiel über Allgemeinbeleuchtung, Akzentuierung, Wandflutung oder Projektion und der Einsatz unterschiedlicher Lichtspektren hatten sowohl signifikanten Einfluss auf das soziale Milieu als auch auf die Markenpersönlichkeit eines Raumes. Für einen modernen und temperamentvollen Eindruck ließ sich bei neutralen Innenräumen Akzentbeleuchtung statt Allgemeinbeleuchtung verwenden. Die Empfindung von einer teureren, kompetenteren, attraktiveren und natürlicheren Umgebung konnte man bei einem neutralen Innenraum über blaue Wandflutung statt Allgemeinbeleuchtung erreichen. Bei Innenraumanwendungen von verschiedenen Verkaufsräumen resultierte aus Akzentbeleuchtung oder Wandflutung eine stärkere Empfindung von Temperament und Attraktivität im Vergleich zu einer Allgemeinbeleuchtung.

Kombinierte Lichtstärkeverteilungen, wie Akzentbeleuchtung in Verbindung mit blauer Wandflutung oder Projektion, wirkten in neutralen Innenräumen im Vergleich zu einer einzelnen Lichtstärkeverteilung wie Allgemeinbeleuchtung oder Akzentbeleuchtung bei allen Merkmalen des sozialen Milieus und der Markenpersönlichkeit höher. Dies bedeutet, dass Konsumenten diese kombinierten Situationen als teurer, moderner, temperamentvoller, kompetenter, attraktiver und natürlicher interpretierten. Für verschiedene Innenraumanwendungen ließ sich bei kombinierten Lichtstärkeverteilungen ebenfalls ein modernerer und temperamentvollerer Eindruck erkennen im Vergleich zu ausschließlich einer verwendeten Lichtstärkeverteilung.

In Hinblick auf die Wirkung von unterschiedlichen Lichtspektren konnte man bei einem neutralen Innenraum feststellen, dass eine blaue Wandflutung höherwertiger, attraktiver und natürlicher wirkte im Vergleich zu unterschiedlichen weißen Beleuchtungsarten. Dabei ging aber der Eindruck von Modernität und Temperament zurück. Bei unterschiedlichen Innenraumanwendungen lösten verschiedene Lichtspektren einen moderneren, temperamentvolleren und attraktiveren Eindruck aus als weiße Lichtsituationen. Gleichzeitig ging jedoch die Empfindung von Kompetenz und Natürlichkeit zurück. Kombinierte man eine farbige Wandflutung mit Projektion, so erreichte man ein moderneres und temperamentvolleres Erscheinungsbild im Vergleich zu weißen Lichtszenen. Allerdings nahmen die Merkmale Kompetenz und Natürlichkeit in der Wirkung ab. Setzte man bunte gesättigte Farben wie Rot, Grün und Blau als dynamische Hintergrundbeleuchtung im Vergleich zu Farbsequenzen im blauen Bereich ein, so führte dies zu einem billigeren, weniger temperamentvollen sowie weniger kompetenten Eindruck. Bei farbiger Beleuchtung empfiehlt es sich allerdings generell für relevante Objekte im Raum, wie beispielsweise Produkte, eine hohe Farbwiedergabe vorzusehen und die farbige Beleuchtung für den Hintergrund zu verwenden, wie dies in den Experimenten der Fall war.

Ein wichtiger Aspekt für die Positionierung von Marken geht von dem Preiseindruck der Produkte und Verkaufsräume aus. Die Ergebnisse der Arbeit zeigten, dass sich durch eine andere Art der Beleuchtung der Preiseindruck signifikant verändern ließ, aber dass diese Wirkung nicht mit den Investitions- und Betriebskosten der Beleuchtungsanlage korrelierte. Das bedeutet, dass ein hoher Preiseindruck nicht unbedingt mit höheren Kosten für die Beleuchtungsanlage verbunden sein muss und sich bei guter Planung auch aus günstigen Beleuchtungsanlagen ein höheres Preisempfinden des Raumes erzeugen lässt. Betrachten Unternehmen die Investitions- und Betriebskosten, so sollten sie berücksichtigen, dass sie durch eine geeignete Beleuchtung auch einen Mehrwert für die Markenkommunikation erhalten.

Bei der Verwendung von unterschiedlichen Wandmaterialien im Vergleich zu einer neutral weiß verputzten Oberfläche empfiehlt es sich, bei den einzelnen Merkmalen zum Erscheinungsbild mögliche Auswirkungen durch Materialfarben und Texturen zu überprüfen, da signifikante Unterschiede auftraten. Ähnliche Interaktionen bestehen auch bei unterschiedlichen benachbarten Gebäuden, die sich teilweise auf das Erscheinungsbild auswirken. Im Vergleich dazu resultierten aus unterschiedlichem Mobiliar weniger Wechselwirkungen hinsichtlich des Erscheinungsbildes.

Die Umfragen bei verschiedenen Marken ließen erkennen, dass in der Praxis Gestaltungsrichtlinien für Beleuchtung in verschiedenen Marktsegmenten existieren, um das Erscheinungsbild von Unternehmen ganzheitlich zu gestalten und zu dokumentieren. Dabei wird die Beleuchtung des Raumes als wichtiger erachtet als die Beleuchtung der ausgestellten Produkte sowie die Wirkung des Lichts auf die Atmosphäre als bedeutender eingeschätzt als die Gestaltung der Leuchte. Gestalterische Aspekte haben bei Unternehmen zudem eine höhere Relevanz als technische Gesichtspunkte bei den Gestaltungsrichtlinien. Fachplaner maßen den Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung eine zunehmende Bedeutung bei der Markenkommunikation bei.

Die Matrix zur Semiotik von Architekturbeleuchtung und Erscheinungsbild bietet Unternehmen und Planern die Möglichkeit, die semiotischen Abhängigkeiten zwischen Beleuchtungskonzept und Erscheinungsbild zu erfassen und kritisch zu reflektieren. Die Übersicht der sozialen, ökologischen und ökonomischen Dimensionen einer Lichtplanung schuf zusätzlich eine breite Grundlage zur Bewertung der Nachhaltigkeit bei der Konzeption von Beleuchtung zur Markenkommunikation.

7.2 Ausblick

Für aufbauende Forschungen zum Thema „Architekturbeleuchtung zur Markenkommunikation“ bietet es sich zunächst an, einige Punkte der Untersuchungskritik zur internen und externen Validität aufzugreifen. Über Simulationen verschiedener Situationen wurden zwar einige Anwendungsbereiche aus der Praxis abgedeckt, dennoch wären für eine bessere Validität Feldversuche wünschenswert. Dabei könnten auch Interaktionen mit Markenzeichen, Produktinformation oder Musik Berücksichtigung finden. Zusätzlich lassen sich bei Feldversuchen Interaktionen mit Personen einbeziehen. Für eine weitere Generalisierung empfiehlt es sich, die Übereinstimmung der Untersuchungsergebnisse mit älteren Personengruppen zu überprüfen sowie internationale Vergleichsstudien mit einer größeren Probandengruppe abzusichern. Langzeitstudien könnten ferner aufdecken, ob Effekte nach einem größeren Zeitraum eine unveränderte Wirkung erzielen. Für eine bessere Reliabilität des Index Stil bietet sich eine Überarbeitung der verwendeten Items an. Die geringere Reliabilität der Indizes bei komplexen räumlichen Situationen wie dem Autohaus-Experiment bietet sich ebenfalls als Gegenstand weiterer Untersuchungen an.

Weitere Optionen für Forschungen bilden einerseits die Lichtgestaltung mit der Einbeziehung von Tageslicht und andererseits die Integration von Sensoren, die in Abhängigkeit von den Konsumenten die Beleuchtung verändern. Andererseits würde hinsichtlich des Marketings die Ausweitung der Studie von kognitiven Reaktionen auf emotionale Reaktionen sowie das Verhalten von Konsumenten wertvolle Erkenntnisse zum einen zu möglichen Interaktionen dieser Faktoren bringen und zum anderen praxisrelevante Daten für das Kaufverhalten liefern. Weitere Studien könnten auch Beziehungen zwischen dem Informationsmodell von Kaplan und dem Erscheinungsbild analysieren. Im Kontext der Nachhaltigkeit stellt insbesondere die soziale Dimension ein Feld dar, in dem bisher wenig wissenschaftliche Arbeiten zur Beleuchtung vorliegen.

8 Verzeichnisse

8.1 Literaturverzeichnis

- Aaker, J.L., 1997. Dimensions of Brand Personality. *Journal of Marketing Research*, 34(3), P. 347.
- Abercrombie, 2012. Abercrombie & Fitch Co.. 2012 Annual Report. *Abercrombie & Fitch*. Available at: <http://eu.abercrombie.com/anf/investors/investorrelations.html> [Accessed September 8, 2012].
- Abramov, I. & Gordon, J., 1994. Color appearance: On seeing red, or yellow, or green, or blue. *Annual Review of Psychology*, 45, Pp. 451–485.
- Academics, 2010. Forscher untersuchen Verlust der Nacht. *academics*. Available at: http://www.academics.de/wissenschaft/forscher_untersuchen_verlust_der_nacht_37518.html [Accessed June 12, 2010].
- Ackerman, D., 2001. Can culture affect prices? A cross-cultural study of shopping and retail prices. *Journal of Retailing*, 77(1), Pp. 57–82.
- Adams, F.M. & Osgood, C.E., 1973. A Cross-Cultural Study of the Affective Meanings of Colour. *Journal of cross-cultural psychology*, 4(2), Pp. 135–156.
- Aicher, O., 1991. *die welt als entwurf*, Berlin: Ernst.
- Alejandro, B., Cañizares, A. & Corcuera, A., 2009. *Corporate Architecture. Building a Brand*, New York: W.W. Norton & Company.
- Allen, G., 2011. ifo Apple Store. *ifo Apple Store*. Available at: http://www.ifoapplestore.com/the_stores.html [Accessed January 12, 2012].
- Allesch, C.G. & Neumaier, O., 2004. *Rudolf Arnheim oder die Kunst der Wahrnehmung*, Wien: WUV Universitätsverlag.
- Anderson, C., Maki, F. & Frampton, K., 2013. *Evolution of a retail streetscape: DP Architects on Orchard Road*, Victoria: Images Publishing.
- Apple, P., 2013. The Apple Store's Distinctive Design & Layout is now a Registered Trademark. *Patently Apple*. Available at: <http://www.patentlyapple.com/patently-apple/2013/01/the-apple-stores-distinctive-design-layout-is-now-a-registered-trademark.html> [Accessed February 6, 2013].
- Architekturmuseum, F., 2010. *Agip: Die Tankstelle des Wirtschaftswunders*, Frankfurt: Architekturmuseum Frankfurt.
- Areni, C.S. & Kim, D., 1994. The influence of in-store lighting on consumers' examination of merchandise in a wine store. *International Journal of Research in Marketing*, 11(2), Pp. 117–125.
- Arnheim, R., 1960. *Art and visual perception: A psychology of the creative eye*, Berkeley: University of California Press.
- Arnheim, R., 1977. *The dynamics of architectural form*, Berkeley: University of California Press.
- Association, A.L., 2013. Basic Types of Lighting. *American Lighting Association*. Available at: <http://www.americanlightingassoc.com/Lighting-Fundamentals/3-Types-of-Lighting.aspx> [Accessed February 8, 2013].
- Autohaus, 2009. Premiere für neue VW-Architektur. *Autohaus Online*. Available at: <http://www.autohaus.de/premiere-fuer-neue-vw-architektur-834504.html> [Accessed November 18, 2012].
- Azoulay, A. & Kapferer, J.-N., 2003. Do brand personality scales really measure brand personality? *Journal of Brand Management*, 11(2), Pp. 143–155.
- Babin, B., 2003. Color and shopping intentions The intervening effect of price fairness and perceived affect. *Journal of Business Research*, 56(7), Pp. 541–551.

- Babin, B., Hardesty, D.M. & Suter, T.A., 2003. Color and shopping intentions The intervening effect of price fairness and perceived affect. *Journal of Business Research*, 56(7), Pp. 541–551.
- Bagen, R., 1998. A world of difference. The Bijenkorf's new shopping concept, the Netherlands. *International Lighting Review*, (991), Pp. 11–15.
- Baker, J., Grewal, D. & Parasuraman, A., 1994. The Influence of Store Environment on Quality Inferences and Store Image. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 22(4), Pp. 328–339.
- Baker, J., Levy, M. & Grewal, Dhruv, 1992. An experimental approach to making retail store environment decisions. *Journal of Retailing*, 68, Pp. 445–460.
- Barbaro, M., 2006. Are we shopping? Is this a store? *New York Times*. Available at: <http://www.nytimes.com/2006/11/01/realestate/01storefronts.html> [Accessed September 8, 2012].
- Baron, R.A., 1994. The physical environment of work settings: Effects on tasks performance, interpersonal relations, and job satisfaction. *Organizational Behavior*, 16, Pp. 1–16.
- Bauhoff, H. & Neumann, K., 2010. Neue Strahlkraft. *form Spezial Sonderheft: Light + Building 2010*, Pp. 8–11.
- Bauverlag, 2008. Lichtfestivals: Das Nachtgesicht der Stadt. *Licht Architektur Technik*, 2, P. 22.
- Bayer, 2009. Animationen auf der Medienfassade am Bayer Hochhaus. *YouTube*. Available at: <http://www.youtube.com/watch?v=7sS6FbTDDuo> [Accessed April 29, 2011].
- Bech Hansen, R., 2012. The megaphone generation. *Arkitektur DK*, 1, Pp. 64–69.
- Beck, U., 1986. *Risikogesellschaft*, Frankfurt: Suhrkamp.
- Becker, U. & Nowak, H., 1982. Lebensweltanalyse als neue Perspektive der Meinungs- und Marketingforschung. In *Esomar Congress.*, , Pp. 247–267.
- Beil, R. & Stephan, R., 2010. *Joseph Maria Olbrich 1867-1908. Architekt und Gestalter der frühen Moderne*, Ostfildern: Hatje Cantz.
- Bell, L., 1912. *The Art of Illumination*, New York: McGraw-Hill Book Company.
- Bellizzi, J.A., Crowley, A. E. & Hasty, R.W., 1983. The effects of color in store design. *Journal of Retailing*, 59(1), Pp. 21–45.
- Bense, M. & Walther, E., 1973. *Wörterbuch der Semiotik*, Köln: Kiepenheuer und Witsch.
- Berger, J., 1962. Moderne Kaufhausbeleuchtung. *Lichttechnik*, 3, Pp. 96–97.
- Berger, P.L. & Luckmann, T., 1967. *The social construction of reality. A treatise in the sociology of knowledge*, London: The Penguin Press.
- Bering, H., 2010. Kompakt übernachten. *md*, (3), Pp. 19–21.
- Berlyne, D.E., 1974. *Studies in the new experimental aesthetics: steps toward an objective psychology of aesthetic appreciation*, Washington: Hemisphere Pub.
- Bershka, 2011. Bershka eröffnet ersten Flagship-Store in Deutschland. *Bershka Pressemitteilung*. Available at: http://www.bershka.net/opening-berlin/bershka_PM.pdf [Accessed January 12, 2012].
- Beyrow, M., Daldrop, N. & Kiedaisch, P., 2013. *Corporate Identity und Corporate Design*, Ludwigsburg: Av Edition.
- Birkigt, K., Stadler, M.M. & Funck, H.J., 1980. *Corporate Identity. Grundlagen Funktionen Fallbeispiele*, München: Verlag Moderne Industrie.
- Bishop, I. & Rohrmann, B., 2003. Subjective responses to simulated and real environments: a comparison. *Landscape and Urban Planning*, 65(4), Pp. 261–277.
- Bloomberg, M.R. & Burden, A.M., 2012. Zoning Resolution. The city of New York. *New York City*. Available at: <http://www.nyc.gov/html/dcp/pdf/zone/art08c01.pdf> [Accessed January 12, 2012].

- Bonta, J.P., 1982. *Über Interpretation von Architektur*, Berlin: Archibook.
- Bonvini, A., 1985. Lighting for merchandising. *International Lighting Review*, (2), Pp. 42–47.
- Boorstin, D., 1963. *The image, or What Happened to the American Dream*, Harmondsworth, Middlesex: Penguin Books.
- Boote, A.S., 1981. Reliability testing of psychographic scales. *Journal of Advertising Research*, 21(5), Pp. 53–60.
- Bosch, A. L. M. van den & Jong, M.D.T. de, 2005. How corporate visual identity support reputation. *Corporate Communications*, 10(2), Pp. 108–116.
- Bosch, Annette L.M. van den, 2004. Managing corporate visual identity: use and effects of organisational measures to support a consistent self-presentation. *Public relations review*, 30(2), Pp. 225–234.
- Bosch, Annette L.M. van den, Jong, M.D.T. de & Elving, W.J.L., 2005. How corporate visual identity supports reputation. *Corporate Communications: An International Journal*, 10(2), Pp. 108–116.
- Bourdieu, P., 1982. *Die feinen Unterschiede*, Frankfurt: Suhrkamp.
- Boyce, P.R., 2003. *Human Factors in Lighting*, London: Taylor & Francis.
- Boyce, P.R., 2004. Lighting research for interiors: the beginning of the end or the end of the beginning. *Lighting Research and Technology*, 36(4), Pp. 283–294.
- Boyce, P.R., 1998. Supermarket Sweep. *Lighting Design And Application*, (6), Pp. 62–65.
- Boyce, P.R., 1970. The influence of illumination level on prolonged work performance. *Lighting Research and Technology*, 2(2), Pp. 74–94.
- Brakus, J.J., Schmitt, B.H. & Zarantonello, L., 2009. Brand Experience: What Is It? How Is It Measured? Does It Affect Loyalty? *Journal of Marketing*, 73(3), Pp. 52–68.
- Brandi, U., 2007. *Light for Cities: Lighting Design for Urban Spaces. A Handbook*, Basel: Birkhäuser.
- Brandston, H., 1974. How theatrical lighting influences architectural lighting design. *Lighting Design And Application*, (3), Pp. 10–11.
- Brengman, M., 2002. The impact of colour in the store environment. An environmental psychology approach.
- Brengman, M. & Geuens, M., 2004. The four dimensional impact of color on shoppers' emotions. *Advances in Consumer Research*, 31, Pp. 122–128.
- Briand, G. & Pras, B., 2010. Lighting and perceived temperature: energy-saving levers to improve store evaluations? *Advances in Consumer Research*, 38, Pp. 312–318.
- Brill, L.M., 2003. One Times Square Revisions: Signage in the crossroads of the world through the years. *Signindustry.com*. Available at: http://www.signindustry.com/led/articles/2010-11-01-LB-One_Time_Square_Signage_Through_the_Years.php3 [Accessed January 12, 2010].
- Brons, J., Bullough, J. & Rea, Mark, 2008. Outdoor site-lighting performance: A comprehensive and quantitative framework for assessing light pollution. *Lighting Research and Technology*, 40(3), Pp. 201–224.
- Bruges, J., 2012. Jason Bruges Studio Projects. *Jason Bruges Studio*. Available at: <http://www.jasonbruges.com/projects/uk-projects/showtime> [Accessed January 12, 2012].
- Buderath, B., 1990. *Peter Behrens: Umbautes Licht. Das Verwaltungsgebäude im Industriepark der Hoechst AG*, München: Prestel.
- Böhme, H., 1996. Das Licht als Medium der Kunst. Über Erfahrungsarmut und ästhetisches Gegenlicht in der technischen Zivilisation. Antrittsvorlesung 2. November 1994. *Humboldt-Universität zu Berlin, Philosophische Fakultät III, Institut für*

- Kulturwissenschaft*. Available at: <http://edoc.hu-berlin.de/humboldt-vl/boehme-hartmut/PDF/Boehme.pdf> [Accessed August 31, 2012].
- Cape, P., 2012. Questionnaire length, fatigue effects and response quality revisited. *Surveysampling*, 5. Available at: http://www.surveysampling.com/ssi-media/Corporate/white_papers/SSI_QuestionLength_WP.image [Accessed January 12, 2012].
- Center, L.R., 2003. Lighting Answers: Light Pollution. *Lighting Research Center*. Available at: <http://www.lrc.rpi.edu/programs/nlpip/lightinganswers/lightpollution/abstract.asp> [Accessed April 29, 2011].
- Chang, L., 1994. A Psychometric Evaluation of 4-Point and 6-Point Likert-Type Scales in Relation to Reliability and Validity. *Applied Psychological Measurement*, 18(3), Pp. 205–215.
- Chung, C.J., Inaba, J., Koolhaas, R. & Leong, S.T., 2001. *Harvard Design School Guide to Shopping*, Köln: Taschen.
- Cicchetti, D. V., Shoinralter, D. & Tyrer, P.J., 1985. The Effect of Number of Rating Scale Categories on Levels of Interrater Reliability: A Monte Carlo Investigation. *Applied Psychological Measurement*, 9(1), Pp. 31–36.
- CNN, C.N.N., 2001. Zara, a spanish success story. *CNN.com International*. Available at: <http://edition.cnn.com/BUSINESS/programs/yourbusiness/stories2001/zara/> [Accessed January 12, 2012].
- Coleman, P., 2006. *Shopping Environments. Evolution, Planning and Design*, Amsterdam: Elsevier.
- Cox, E.P., 1980. The optimal number of response alternatives for a scale: A review. *Journal of Marketing Research*, 17, Pp. 407–422.
- Crowley, Ayn E., 1993. The two-dimensional impact of color on shopping. *Marketing Letters*, 4(1), Pp. 59–69.
- Custers, P., Kort, Y. de, IJsselsteijn, W. & Kruijff, M. de, 2010. Lighting in retail environments: Atmosphere perception in the real world. *Lighting Research and Technology*, 42(3), Pp. 331–343.
- Cuttle, C., 2009. Towards the third stage of the lighting profession. *Lighting Research and Technology*, 42(1), Pp. 73–93.
- Cuttle, C. & Brandston, H., 1995. Evaluation of Retail Lighting. *Journal of the Illuminating Engineering Society*, 24(2), Pp. 33–49.
- Daniel, T.C. & Meitner, M.M., 2000. Representational validity of landscape visualizations: the effects of graphic realism on perceived scenic beauty of forest vistas. *Journal of Environmental Psychology*, 21, Pp. 61–72.
- Davis, R.G., 2011. This is your brain on lighting. *Lighting Design And Application*, (2), Pp. 52–56.
- Delahung, P.B. & Brainard, D.H., 2004. Color constancy under changes in reflected illumination. *Journal of Vision*, 4, Pp. 764–778.
- Delmas, M.A. & Burbano, V.C., 2011. The drivers of greenwashing. *Cal*, 54(1), Pp. 64–87.
- Design, H., 2012. Design Hotels. *Design Hotels*. Available at: www.designhotels.com [Accessed January 12, 2012].
- Devi, G.U. et al., 2002. *Singapore's 100 Historic Places* J. Danam, C. Chua, & G. Mesenas, eds., Singapore: Archipelago Press, National Heritage Board.
- Dexia, 2012. Dexiatower. *Dexia*. Available at: http://www.dexia-towers.com/index_e.php [Accessed January 12, 2012].
- Dexia, 2006. Press release: Light up the city with Dexia... *Dexia*. Available at: http://www.dexia.com/EN/journalist/press_releases/Pages/light-up-the-city-with-dexia.aspx [Accessed January 12, 2012].

- DIAL, D.I. für A.L., 2003. *Licht und Mensch. Der Einfluss der Lichtverteilung auf die Akzeptanz des modernen Büroarbeitsplatzes*, Lüdenscheid.
- Diaz-Bone, R., 2004. Milieumodelle und Millieuinstrumente in der Marktforschung. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, 5(2).
- Dickey, F.A., 1973. Forces for change in store lighting. *Lighting Design And Application*, (3), Pp. 9–13.
- DIN, D.I. für N., 1990. *DIN 5035 Beleuchtung mit künstlichem Licht. Teil 1*, Berlin.
- Domizlaff, H., 1939. *Die Gewinnung des öffentlichen Vertrauens: Ein Lehrbuch der Markentechnik*, Hamburg: Hanseatische Verlagsanstalt.
- Downs, H., 1953. Interview Frank Lloyd Wright. *Fallingwater*. Available at: http://www.fallingwater.org/assets/16_The_Wright_IdeaUsing_the_Words_of_Frank_Lloyd_Wright_to.pdf [Accessed August 29, 2012].
- Dreyer, C., 1974. *Einführung in die Architektursemiotik*, Stuttgart.
- Dörries, C., 2011. Erlebniswelten vom Reißbrett. *Deutsches Architektenblatt*, 10, Pp. 9–15.
- d’Astous, A. & Lévesque, M., 2003. A scale for measuring store personality. *Psychology and Marketing*, 20(5), Pp. 455–469.
- Eco, U., 1972. *Einführung in die Semiotik*, München: Fink.
- Edeka, 2010. Edeka-Gruppe - Unternehmensbericht 2010. *Unternehmensbericht*. Available at: <http://www.lebensmittelzeitung.net/unternehmen/pages/pdfs/1/678-gb.pdf> [Accessed May 31, 2012].
- Edelmann, F., Luna, I., Magrou, R., Mostafavi, M. & Aoki, J., 2011. *Louis Vuitton: Architecture and interiors*, Rizzoli.
- Edmondson, A.C. & McManus, S.E., 2007. Methodological fit in management field research. *Academy of Management Review*, 32(4), Pp. 1155–1179.
- Edmondson, D.R., 2005. Likert Scales: A History. In *CHARM - the Conference on Historical Analysis and Research in Marketing*. Long Beach, CA, USA, , Pp. 127–133.
- Eggers, H., 1953. Wirksame Verkaufsbeleuchtung für den Einzelhandel. *Lichttechnik*, (6), Pp. 176–177.
- Eisenman, P., 1984. The End of the Classical: The End of the Beginning, the End of the End. *Perspecta*, 21, P. 154.
- Eissa, Hesham & Mahdavi, A., 2001. On the potential of computationally rendered scenes for lighting quality evaluation. In *Seventh International Building Performance Simulation Association Conference*. Rio de Janeiro, Brazil.
- Emde, T., 1999. Commerzbank, Frankfurt am Main. Available at: <http://www.thomas-emde.de> [Accessed March 26, 2011].
- ERCO, 2010. LED. *Light Scout*. Available at: http://www.erco.com/guide_v2/guide_2/lighting_te_94/led_2615/de/de_led_prop_1.php [Accessed May 14, 2011].
- ERCO, 2011. Lighting control systems. *ERCO Light Scout*. Available at: http://www.erco.com/guide_v2/guide_2/lighting_co_93/lighting_co_2588/en/en_lighting_co_intro_1.php [Accessed May 1, 2011].
- ERCO, 2006. Werte schaffen mit Corporate Light. *Lighting Press International*, (Special 2006), Pp. 16–17.
- Europcar, 2012. Facts and figures. *Europcar*. Available at: <http://www.europcar.com/EBE/module/render/Facts-And-Figures> [Accessed November 18, 2012].
- Evans, G., 1998. When buildings don’t work: The role of architecture in human health. *Journal of Environmental Psychology*, 18(1), Pp. 85–94.

- Ferwerda, J.A., Selan, J. & Pellacini, F., 2010. Perception of Lighting Errors in Image Compositing. In *Proceedings IS&T/SID 18th Color Imaging Conference*. San Antonio, , Pp. 375–380.
- Figueiro, M., 2008. A proposed 24 h lighting scheme for older adults. *Lighting Research and Technology*, 40(2), Pp. 153–160.
- Fink, L., 1956. Von der beleuchteten Strasse zum nächtlichen Stadtbilde. *Internationale Lichtrundschau*, (6), Pp. 192–195.
- Flaig, B.B., Meyer, T. & Ueltzhöffer, J., 1994. *Alltagsästhetik und politische Kultur: Zur ästhetischen Dimension politischer Bildung 2. ed.*, Bonn: Dietz.
- Flynn, J.E., Hendrick, Clyde, Spencer, T.J. & Osyp, M., 1979. A guide to methodology procedures for measuring subjective impressions in lighting. *Illuminating Engineering Society*, January, Pp. 95–110.
- Flynn, J.E., 1978. A procedure for qualitative study of light level variations and system performance. *Journal of the Illuminating Engineering Society*, 8(1), Pp. 28–35.
- Flynn, J.E., 1977. A study of subjective responses to low energy and nonuniform lighting systems. *Lighting Design And Application*, 7(2), Pp. 6–15.
- Focus, 1999. Der Markt der Automobile. Daten, Fakten, Trends. *Focus Medialine*. Available at: http://www.medialine.de/media/uploads/projekt/medialine/docs/bestellung_download/marktanalysen/2003/ma_automobile_1999_10.pdf [Accessed June 30, 2012].
- Foley, T., 2011. No logo. Did Sao Paulo's advertising experiment work? *Emirates open skies*, 12, Pp. 82–92.
- Foscht, T., III, C.M., Swoboda, B., Morschett, D., et al., 2008. The impact of culture on brand perceptions: a six-nation study. *Journal of Product & Brand Management*, 17(3), Pp. 131–142.
- Fusco, R. De, 1972. *Architektur als Massenmedium*, Güterloh: Bertelsmann-Fachverlag.
- Fördergemeinschaft, G.L., 2013. FAQ zum Licht. *licht.de*. Available at: <http://www.licht.de/de/licht-know-how/wissen-kompakt/faqs-zum-licht/> [Accessed January 28, 2013].
- Fördergemeinschaft, G.L., 2011. Shopbeleuchtung, attraktiv und effizient. *licht.wissen*, Pp. 34–35. Available at: http://www.licht.de/fileadmin/shop-downloads/Lichtwissen06_Shopbeleuchtung.pdf [Accessed May 13, 2011].
- Ganslandt, R. & Hofmann, H., 1992. *Handbuch der Lichtplanung*, Braunschweig: Vieweg-Verlag.
- Gasparina, J., O'Brien, G., Igarashi, T., Luna, I., et al., 2009. *Louis Vuitton: Art, Fashion and Architecture*, New York: Rizzoli.
- Gerets, P., 2011. Synergy between lighting and video. In *Shaping Light*. Kortrijk.
- Geuens, M., Weijters, B. & Wulf, K. De, 2009. A new measure of brand personality. *International Journal of Research in Marketing*, 26(2), Pp. 97–107.
- Gibberd, B., 2006. Tilting at Lampposts. *New York Times*, P. 17.12.2006.
- Gibson, J.J., 1950. *The perception of the visual world*, Boston: Houghton Mifflin.
- Gleiniger, A., 2008. Schaufenster der Globalisierung. *archithese*, (3), Pp. 60–63.
- Glimcher, P., Camerer, C., Fehr, E. & Poldrack, R., 2009. *Neuroeconomics. Decision Making and the Brain*, London: Elsevier.
- Gluchowski, P., 1987. Lebensstile und Wandel der Wählerschaft in der Bundesrepublik. *Aus Politik und Zeitgeschichte, Beilage zur Wochenzeitung >Das Parlament<*, Pp. 18–32.
- Goldberger, P., 2002. A Morgan Stanley sunrise, A Lehman Brothers moon. *The New Yorker*. Available at: http://www.newyorker.com/archive/2002/01/28/020128ta_talk_goldberger [Accessed January 12, 2012].

- Goldstein, B. e., 1996. *Wahrnehmungspsychologie*, Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Gouras, P., 1991. Color vision. In E. R. Kandell, J. H. Schwartz, & T. M. Jessell, eds. *Principles of neural science*. New York: Elsevier, , Pp. 476–480.
- Griner, D., 2011. 10 Cool uses of American Eagle’s stunning LED sign in Times Square. *Adweek*. Available at: <http://www.adweek.com/adfreak/10-cool-uses-american-eagles-stunning-led-sign-times-square-133790> [Accessed January 12, 2012].
- Groat, L. & Wang, D., 2002. *Architectural Research Methods*, New York: Wiley.
- Gronwald, S., 2007. Hier zählt nur der Preis. Textildiscounter KiK. *Stern*. Available at: <http://www.stern.de/wirtschaft/news/unternehmen/textildiscounter-kik-hier-zaehlt-nur-der-preis-587595.html> [Accessed February 6, 2013].
- Gröger, M., 2011. Lifestyles and Their Impact on Energy-Related Investment Decisions. *Low Carbon Economy*, 02(02), Pp. 107–114.
- Haase, M., Hürrig, S., Lense, S. & Sillack, T., 2010. Personelle Einflussfaktoren auf die bevorzugte Beleuchtung von Ladengeschäften.
- Hall, E., 2009. Anatomy of Awards. Adidas performance store. *Lighting Design And Application*, 12, P. 25.
- Hall, R., 2006. *Built Identity: Swiss Re’s Corporate Architecture*, Basel: Birkhäuser.
- Hamburger, A., 2009. Hamburg spart mit aller Energie – bei der Weihnachtsbeleuchtung. *Hamburger Abendblatt*. Available at: <http://www.abendblatt.de/weihnachten/article1279512/Hamburg-spart-mit-aller-Energie-bei-der-Weihnachtsbeleuchtung.html> [Accessed June 1, 2010].
- Hawkes, R.J., Loe, D.L. & Rowlands, E., 1979. A note towards the understanding of lighting quality. *Journal of the Illuminating Engineering Society*, 8(2), Pp. 111–120.
- Hefler, E., 2010. The aesthetics of house façades: How features of architectural design affect aesthetic perception. *Umweltpsychologie*, 14(1), Pp. 12–25.
- Hendrick, C., Osyp, M., Spencer, T.J. & Flynn, J.E., 1977. Procedures for investigating the effect of light on impression: Simulation of a real space by slides. *Environment and Behavior*, 9(4), Pp. 491–510.
- Henn, G., 2000. *Corporate Architecture*, Berlin: Aedes East.
- Herbst, D., 1998. *Corporate Identity*, Berlin: Cornelsen.
- Hertz, 2012. 2011 Annual Report. *2011 Annual Report*. Available at: <http://phx.corporate-ir.net/phoenix.zhtml?c=205461&p=irol-reportsannual> [Accessed November 18, 2012].
- Heschong, L., Wright, R.L. & Okura, S., 2002. Daylighting impacts on retail sales performance. *Journal of the Illuminating Engineering Society*, 31, Pp. 21–25.
- Hesse, D.G., 1995. Wie corporate ist Design wirklich? *design by doing*, Pp. 4–9.
- Hoeger, K., 2004. Brandhubs: Catalysts for Responsive Urban Design. In *Entwurf und Strategie im urbanen Raum - Die Programmlose Stadt*. Zürich: ETH Zurich Institute of Urban Design, , Pp. 125–145.
- Hoesch, C., 2006. Das Fragwürdige des Möglichen. *md International designscout for furniture, interior and design*, 7, P. 98.
- Hollands, H. & Sprengers, J., 1994. Public Lighting. *International Lighting Review*, (4), Pp. 118–123.
- Hopkinson, R.G., 1963. *Architectural Physics Lighting*, London: Her Majesty’s Stationary Office.
- Hotel, N.L., 2010. Light Therapy. *Nordic Light Hotel Stockholm*. Available at: <http://www.nordiclighthotel.se/en/Experience-the-hotel/Service/Light-Gym/Light-therapy/> [Accessed March 26, 2011].

- Hour, E., 2010. Earth Hour. *Earth Hour*. Available at: <http://www.earthhour.org> [Accessed May 7, 2010].
- Houser, K.W. & Tiller, D.K., 2003. Measuring the subjective response to interior lighting: paired comparisons and semantic differential scaling. *Lighting Research and Technology*, 35(3), Pp. 183–198.
- Hradil, S., 1992. Alte Begriffe und neue Strukturen. Die Milieu-, Subkultur- und Lebensstilforschung der 80´er Jahre. In *Zwischen Bewußtsein und Sein: die Vermittlung "objektiver" Lebensbedingungen und "subjektiver" Lebensweisen*. Opladen: Leske und Budrich, , Pp. 15–56.
- Hsieh, M.H., 2002. Identifying Brand Image Dimensionality and Measuring the Degree of Brand Globalization: A Cross-National Study. *Journal of International Marketing*, 10(2), Pp. 46–67.
- Hui, K.W., 2009. ION Orchard. *Singapore Architect*, 2(253), Pp. 52–59.
- Hull, R.B. & Stewart, W.P., 1992. Validity of photo-based scenic beauty judgments. *Journal of Environmental Psychology*, 12(2), Pp. 101–114.
- Hupka, R.B., Zaleski, Z., Otto, J., Reidl, L., et al., 1997. The Colors of Anger, Envy, Fear, and Jealousy: A Cross-Cultural Study. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 28(2), Pp. 156–171.
- Hurvich, L., 1981. *Color vision*, Sunderland, MA: Sinauer.
- Hutinet, P., 1995. Citroën Style-Presentation Room. *International Lighting Review*, (2), Pp. 54–55.
- Hörning, K.H., Ahrens, D. & Gerhard, A., 1996. Die Autonomie des Lebensstils. Wege zu einer Neuorientierung der Lebensstilforschung. In O. G. Schwenk, ed. *Lebensstile zwischen Sozialstrukturanalyse und Kulturwissenschaft*. Opladen: Leske und Budrich, , Pp. 33–52.
- Ibelings, H., 2009. Die Globalisierung des Nichts. *Baumeister*, (12), Pp. 74–77.
- IES, I.E.S., 1976. Recommended practice for lighting merchandising areas. *Lighting Design And Application*, (6), Pp. 6–21.
- Inanici, M.N., 2001. Application of the state-of-the-art computer simulation and visualization in architectural lighting research. In *Seventh International Building Performance Simulation Association Conference*. Rio de Janeiro, Brazil, , Pp. 1175–1182.
- Itten, J., 1974. *Art of colour*, New York: Van Nostrand Reinhold.
- Itten, J., 1961. *Kunst der Farbe: Subjektives Erleben und objektives Erkennen als Wege zur Kunst*, Ravensburg: O. Maier.
- Jencks, C., 2005. *Iconic Buildings: The power of Enigma*, London: Frances Lincoln.
- Jerath, K. & Zhang, Z.J., 2010. Store Within a Store. *Journal of Marketing Research*, 47(4), Pp. 748–763.
- Johar, G.V., Sengupta, J. & Aaker, J.L., 2005. Two Roads to Updating Brand Personality Impressions: Trait Versus Evaluative Inferencing. *Journal of Marketing Research*, 42(4), Pp. 458–469.
- Jonas, I., 2007. Walgreens to return to New York´s Times Square. *Reuters*. Available at: <http://www.reuters.com/article/2007/11/21/us-walgreens-timessquaretower-idUSN2118994320071121> [Accessed January 12, 2012].
- Jordan, D.W., 2010. Stil und Wert. *Deutsches Architektenblatt*, 9, Pp. 20–23.
- Jr., B., R., W., Kaczmarowski, T.J. & Wissoker, R.S., 1973. Can good lighting improve sales? *Lighting Design And Application*, (3), Pp. 19–22.
- Judd, D.B., 1961. *A five-attributive system of describing visual appearance* ASTM Speci., Philadelphia: American Society For Testing Materials.
- Kang, J. & Park-Poaps, H., 2010. Hedonic and utilitarian shopping motivations of fashion leadership. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 14(2), Pp. 312–328.

- Kang, M., Sklar, M. & Johnson, K.K.P., 2011. Men at work: using dress to communicate identities. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 15(4), Pp. 412–427.
- Kaplan, R. & Kaplan, S., 1989. *The Experience of Nature*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Keller, B., 1986. *Olivetti Corporate Identity Design, Dokumentation zur Ausstellung, Die Neue Sammlung, Staatliches Museum für angewandte Kunst, München*.
- Keller, K.L., 1993. Conceptualizing, Measuring, and Managing Customer-Based Brand Equity. *Journal of Marketing*, 57(1), Pp. 1–22.
- Kelly, R., 1952. Light as an Integral Part of Architecture. *College Art Journal*, 12(1), Pp. 24–30.
- Kepes, G., 1969. *Wesen und Kunst der Bewegung*, Brüssel: La Connaissance.
- KiK, T. und N.-F.G., 2013. KiK, der textile Grundversorger. *Das Unternehmen KiK Textilien und Non-Food GmbH*. Available at: <http://www.kik-textilien.com/unternehmen/de/ueber-uns/> [Accessed February 6, 2013].
- Kilian, K., 2007. Erlebnismarketing und Markenerlebnisse. In A. Florack, M. Scarabis, & E. Primosch, eds. *Psychologie der Markenführung*. München: Vahlen, , Pp. 357–391.
- Klingmann, A., 2007. *Brandscapes: Architecture in the Experience Economy*, Cambridge: MIT Press.
- Knappschneider, U. & Becker, K., 2006. Facing the future. Developing a lighting masterplan for Stuttgart. *Professional Lighting Design Magazine*, 52, Pp. 20–27.
- Knez, I., 2001. Effects of colour of light on nonvisual psychological processes. *Journal of Environmental Psychology*, 21(2), Pp. 201–208.
- Knittel-Ammerschuber, S., 2006. *Architecture: the Element of Success: Building Strategies and Business Objectives*, Basel: Birkhäuser.
- Kohlmeier-Beckman, C., 2008. LED Applikationen und Trends in der Luftfahrttechnik. In *LED in der Lichttechnik*. Essen: Haus der Technik.
- Konietzka, D., 1995. *Lebensstile im sozialstrukturellen Kontext: ein theoretischer und empirischer Beitrag zur Analyse soziokultureller Ungleichheiten*, Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Kort, Y. de & Smolders, K., 2010. Effects of dynamic lighting on office workers: First results of a field study with monthly alternating settings. *Lighting Research and Technology*, 42(3), Pp. 345–360.
- Kotler, P., 1973. Atmospheric as a Marketing Tool. *Journal of Retailing*, 49(4), Pp. 48–64.
- Kotler, P., 2000. *Marketing Management*, London: Prentice Hall International.
- Krampen, M., 1979. *Meaning in the urban environment*, London: Pion.
- Krautter, M. & Schielke, T., 2009. *Lichtpositionen zwischen Kultur und Technik*, Lüdenscheid: ERCO.
- Kreft, W., 1993. *Ladenplanung: Strategie für Verkaufsräume*, Leinfelden-Echterdingen: Koch.
- Kunz, C. & Schneller, D., 1992. *Die Brauerei Feldschlösschen in Rheinfelden*, Bern: GSK.
- Kutlu, R., Manav, B. & Klanc, R., 2013. Retail Design: Color-Light Influence on Brand Identity-Image Perception. *World Applied Sciences Journal*, 23(5), Pp. 598–606.
- Küller, R., Ballal, S., Laike, T., Mikellides, B., et al., 2006. The impact of light and colour on psychological mood: a cross-cultural study of indoor work environments. *Ergonomics*, 49(14), Pp. 1496–507.
- Labrecque, L.I., Patrick, V.M. & Milne, G.R., 2013. The Marketers' Prismatic Palette: A Review of Color Research and Future Directions. *Psychology & Marketing*, 30(2), Pp. 187–202.

- LaGuisa, F., 1974. Further studies on the effect of brightness variations on attention span in a learning environment. *Journal of the Illuminating Engineering Society*, 3(3), P. 249.
- Lam, W.M.C., 1960. Lighting for Architecture. *Architectural Record*, 127(7), Pp. 219–229.
- Lam, W.M.C., 1977. *Perception and lighting as formgivers for architecture*, New York: McGraw-Hill.
- Lam, W.M.C., 1986. *Sunlight as Formgiver for Architecture*, New York: Van Nostrand Reinhold.
- Lam, W.M.C., 1965. The Lighting of Cities. *Architectural Record*, (6).
- Laub, J. & Oelsner, C., 2007. Publikationsreihe Corporate Design, Konzept und Gestaltung. *Hochschule für Gestaltung Schwäbisch Gmünd*. Available at: <http://corporate-design-reihe.onformative.com/cd-farbe.pdf> [Accessed October 15, 2012].
- Laufer, L., Lang, E., Izso, L. & Nemeth, E., 2009. Psychophysiological effects of coloured lighting on older adults. *Lighting Research and Technology*, 41(4), Pp. 371–378.
- Lehmann, R., 1955. Das Gesicht des modernen Warenhauses – durch die Beleuchtung geprägt. *Lichttechnik*, (1), Pp. 11–12.
- Lester, P.M., 2006. Syntactic Theory of Visual Communication. Available at: <http://commfaculty.fullerton.edu/lester/writings/viscomtheory.html> [Accessed March 4, 2010].
- Leudesdorff, M., 2011. Retail lighting for fashion stores - Correlation between lighting design and visual store identity.
- Leudesdorff, M. & Schielke, T., 2012. Impact of Lighting Design on Brand Image. In Y. de Kort et al., eds. *Experience Light 2012: International Conference on the Effects of Light on Wellbeing*. Eindhoven: Eindhoven University of Technology, Eindhoven, The Netherlands.
- Levy, S.J., 1959. Symbols for Sale. *Harvard Business Review*, 37(4), Pp. 117–124.
- Liao, A., 2005. An illuminated skin designed by Arup Lighting and UN Studio transforms The Galleria in Seoul. *Architectural Record*, 3, Pp. 196–200.
- Lichttechnik, 1961. Hausfront des Hotel Lichtburg in Berlin-Wilmersdorf. *Lichttechnik*, (4), P. 152.
- Lichttechnik, 1962. Leuchtwerbung und Lichtarchitektur. *Lichttechnik*, (1), P. 8.
- Lighting, G., 2007. Guerrilla Lighting. Available at: <http://guerrillalighting.net> [Accessed March 26, 2011].
- Likert, R., 1932. A Technique for the Measurement of Attitudes. *Archives of Psychology*, 140, Pp. 1–55.
- Loe, D.L., Mansfield, K.P. & Rowlands, E., 1994. Appearance of lit environment and its relevance in lighting design: Experimental study. *Lighting Research and Technology*, 26(3), Pp. 119–133.
- Loe, D.L. & Rowlands, E., 1996. The art and science of lighting: A strategy for lighting design. *Lighting Research and Technology*, 28(4), Pp. 153–164.
- Longcore, T. & Rich, C., 2004. Ecological light pollution. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2(4), Pp. 191–198.
- Lou, M., 1995. *Light: The shape of space. Designing with space and light*, New York: Van Nostrand Reinhold.
- Maak, N., 2012. Das Leben, vom Tode her gedacht. *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, P. 29.
- Madden, T.J., Hewett, K. & Roth, M.S., 2000. Managing images in different cultures: a cross-national study of color meanings and preferences. *Journal of International Marketing*, 8(4), Pp. 90–107.

- Mahdavi, A. & Eissa, H., 2002. Subjective evaluation of architectural lighting via computationally rendered images. *Journal of the Illuminating Engineering Society*, 31, Pp. 11–20.
- Mardaljevic, J., 2001. The BRE-IDMP dataset: a new benchmark for the validation of illuminance prediction techniques. *Lighting Research and Technology*, 33(2), Pp. 117–134.
- Mardaljevic, J., 1995. Validation of a lighting simulation program under real sky conditions. *Lighting Research and Technology*, 27(4), Pp. 181–188.
- Markin, R.J., Lillis, C.M. & Narayana, C.L., 1976. Social-psychological significance of store space. *Journal of Retailing*, 52(1), Pp. 43–54.
- Marr, D., 1982. *Vision*, San Francisco: W. H. Freeman.
- Martineau, P., 1958. The personality of a retail store. *Harvard Business Review*, 36(1), Pp. 47–55.
- Matell, M.S. & Jacoby, J., 1971. Is there an optimal number of alternatives for Likert scale items? Study I: Reliability and validity. *Educational and Psychological Measurement*, 31(657-674).
- Mattila, A.S. & Wirtz, J., 2001. Congruency of scent and music as a driver of in-store evaluations and behavior. *Journal of Retailing*, 77(2), Pp. 273–289.
- McCloughan, C.L.B., Aspinall, P.A. & Webb, R.S., 1999. The impact of lighting on mood. *Lighting Research and Technology*, 31(3), Pp. 81–88.
- McLuhan, M., 1964. *Understanding media: The extensions of man*, New York: McGraw-Hill.
- Meder, I., 2012. Corporate Architecture: Wie Gebautes die Wahrnehmung von Unternehmen steuert. *Wettbewerbe architekturjournal*, Pp. 3–6.
- Media-Saturn-Holding, 2012. Märkte und Trends fest im Blick. *Media-Saturn*. Available at: <http://www.media-saturn.com/DE/Company/Seiten/Philosophy.aspx> [Accessed May 31, 2012].
- Meggs, P., 1983. *A history of graphic design*, London: Allen Lane.
- Mehrabian, A. & Russell, J. A., 1974. *An Approach to Environmental Psychology*, Cambridge: MIT Press.
- Mehrabian, Albert & Russell, James A., 1974. *An approach to environmental psychology*, Cambridge: MIT Press.
- Melewar, T.C., 2008. *Facets of Corporate Identity, Communication and Reputation*, New York: Routledge.
- Melewar, T.C. & Saunders, J., 1999. International Corporate Visual Identity: Standardization or Localization? *Journal of International Business Studies*, 30(3), Pp. 583–598.
- Mertens, D.M., 1998. *Research methods in education and psychology: Integrating diversity with qualitative & quantitative approaches*, Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Messedat, J., 2005. *Corporate architecture: Entwicklung, Konzepte, Strategien*, Ludwigsburg: aved.
- Michel, L., 1995. Light: The Shape of Space: Designing with Space and Light. In New York: Van Nostrand Reinhold.
- Mitchell, W.J., 2005. *Placing words: symbols, space and the city*, Cambridge: MIT Press.
- Moeller, C., 2000. Kinetic Light Sculpture. *A time and place - Christian Moeller*. Available at: http://www.christian-moeller.com/display.php?project_id=30 [Accessed January 12, 2012].
- Molony, R., 2011. ...and its darkest. *Lux Magazine*. Available at: <http://www.luxmagazine.co.uk/2011/01/and-its-darkest/> [Accessed September 8, 2012].

- Mondoarc, 2009. Armani Fifth Avenue, New York City, USA. *mondo*arc magazine*. Available at: http://www.mondoarc.com/projects/retail/338274/armani_fifth_avenue_new_york_city_usa.html [Accessed January 12, 2012].
- Morin, M., 1998. Retail Sellout. *Lighting Design And Application*, (6), Pp. 66–69.
- Morris, C.W., 1972. *Grundlagen der Zeichentheorie, Ästhetik und Zeichentheorie*, München: Hanser.
- Motel, O., 2012. Motel One Group. *Motel One*. Available at: <http://www.motel-one.com/> [Accessed January 12, 2012].
- Moyer, J.L., 1992. *The Landscape Lighting Book*, New York: Chichester.
- MPreis, 2010. Architektur & Design. Available at: <http://www.mpreis.at/> [Accessed March 8, 2010].
- MPreis, 2012a. Architektur Auszeichnungen. *MPreis*. Available at: <http://www.mpreis.at/standorte/architektur/architektur-auszeichnungen/index.htm> [Accessed January 12, 2012].
- MPreis, 2012b. Architektur Pressestimmen. *MPreis*. Available at: <http://www.mpreis.at/standorte/architektur/architektur-pressestimmen/index.htm> [Accessed January 12, 2012].
- Mäder, R., 2005. *Messung und Steuerung von Markenpersönlichkeit: Entwicklung eines Messinstruments und Anwendung in der Werbung mit prominenten Testimonials*, Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Müller, E.K., 1953. Neuzeitliche Beleuchtung von Verkaufsräumen. *Lichttechnik*, (11), Pp. 363–366.
- Narboni, R., 2005. *Lighting the Landscape. Art, Design, Technologies*, Basel: Birkhäuser.
- Nelissen, B., 2000. Die Orientalische Tabak- und Zigarettenfabrik Yenidze in Dresden.
- Neumann, D., 2002. *Architecture of the night: The illuminated building*, Munich: Prestel.
- Neumann, D., 2010. *The Structure of Light. Richard Kelly and the Illumination of Modern Architecture*, New Haven: Yale University Press.
- Nevárez, J., 2009. Spectacular Mega-public Space: Art and the Social in Times Square. In S. Mcquire, M. Martin, & S. Niederer, eds. *Urban Screens Reader*. Amsterdam: Institute of Network Cultures, , Pp. 163–178.
- Newsham, G., Richardson, C., Blanchet, C. & Veitch, JA, 2005. Lighting quality research using rendered images of offices. *Lighting Research and Technology*, 37(2), Pp. 93–115.
- Newsham, G.R., Seetzen, H., Veitch, Jennifer, Chaudhuri, A. & Whitehead, L.A., 2002. Lighting quality evaluations using images on a high dynamic range display. In *Proceedings of the ARCC/EAAE Conference on Architectural Research*. Montreal, , Pp. 1–9.
- Newsham, G.R., Richardson, C., Blanchet, C. & Veitch, Jennifer, 2005. Lighting quality research using rendered images of offices. *Lighting Research and Technology*, 37(2), Pp. 93–115.
- Niesel, M., 2008. Zeitschriften: Fortschreitende Differenzierung von Medienreper-toires? *Hans-Bredow-Institut*. Available at: http://www.hans-bredow-institut.de/webfm_send/225 [Accessed June 30, 2012].
- Nordic, L.H., 2012. The Light Book - Light Moods. *Nordic Light Hotel*. Available at: <http://www.nordiclighthotel.se/en/Experience-the-hotel/The-story/The-Light-in-Nordic-Light-Hotel/The-Light-Book---Light-Moods> [Accessed January 12, 2012].
- NYT, N.Y.T., 1957. Lightolier ceiling to keep bronze skyscraper aglow. *New York Times*.
- Nöth, W., 1985. *Handbuch der Semiotik*, Stuttgart: Metzler.

- Ochoa, C.E., Aries, M.B.C. & Hensen, J.L.M., 2012. State of the art in lighting simulation for building science: a literature review. *Journal of Building Performance Simulation*, 5(4), Pp. 209–233.
- Oehrlein, J., 2007. Das Vorher-nachher-Bild. Der Bürgermeister Sao Paulos befreit die Stadt von Reklametafeln. *Frankfurter Allgemeine Zeitung*.
- Oliver, R.L., 1997. *Satisfaction: A Behavioral Perspective on the Consumer*, New York: McGraw-Hill.
- Oltmanns, B., 2008. Shops im Rampenlicht. *Stores & Shops*, (1), Pp. 72–75.
- Papamichael, K., Lai, J., Fuller, D. & Tariq, T., 2002. A web-based virtual lighting simulator. In *ACADIA 2002 Conference*. Pamona, California: Lawrence Berkeley National Laboratory.
- Pauley, S.M., 2004. Lighting for the human circadian clock: recent research indicates that lighting has become a public health issue. *Medical hypotheses*, 63(4), Pp. 588–96.
- Pawle, J. & Cooper, P., 2006. Measuring Emotion—Lovemarks, The Future Beyond Brands. *Journal of Advertising Research*, 46(1), P. 38.
- Pawlitschko, R., 2007. Der Prototyp. Edeka-Markt in Ingolstadt. *Deutsche Bauzeitschrift*, 12, Pp. 32–41.
- Pellegrino, A., 1999. Assessment of artificial lighting parameters in a visual comfort perspective. *Lighting Research and Technology*, 31(3), Pp. 107–115.
- Petty, M.M., 2010. Fluorescent Fields: Electric Lighting and the Rationalization of the Modern Corporate Workplace. In P. Zennaro, ed. *Colour and Light in Architecture*. Verona, , Pp. 218–225.
- Pfisterer, A., 2008. Super Märkte! *AIT Architektur Innenarchitektur Technischer Ausbau*, 9, Pp. 136–143.
- Phelps, E., 2009. The Study of Emotion in Neuroeconomics. In *Neuroeconomics. Decision Making and the Brain*. London: Elsevier, , Pp. 233–250.
- Pietro, S.S., 2011. *Light Effect: Zoom Series*, Milan: Edizioni L'archivoltò.
- Plaszczymonka, G., 2011. Ausstellungsraum für Premium-Fahrzeuge. Konzept und Charakteristika des Audi terminal. *umrisse*, 6, Pp. 10–15.
- Plitnick, B., Figueiro, M., Wood, B. & Rea, M., 2010. The effects of red and blue light on alertness and mood at night. *Lighting Research and Technology*, 42(4), Pp. 449–458.
- Pokorny, J., Shevell, S.K. & Smith, V.C., 1991. Colour appearance and colour constancy. In P. Gouras, ed. *The perception of colour: bd. 6. Vision and visual dysfunction*. Boca Raton, FL: CRC, , Pp. 43–61.
- Pracht, K., 2001. *Läden - Planung und Gestaltung*, Basel: Birkhäuser.
- Prada, M., Bertelli, P., Rock, M. & Kim, S.J., 2010. *Prada*, New York: Abrams.
- Preston, C.C. & Colman, A.M., 2000. Optimal number of response categories in rating scales: reliability, validity, discriminating power, and respondent preferences. *Acta Psychologica*, 104, Pp. 1–15.
- Prometheus, S., 1952. Beleuchtung von Bankhäusern. *Internationale Lichtrundschau*, (2).
- Prometheus, S., 1950. Beleuchtung von Tankstellen. *Internationale Lichtrundschau*, (6), Pp. 17–19.
- Prometheus, S., 1994a. Corporate identity and lighting. *International Lighting Review*, (1), Pp. 22–33.
- Prometheus, S., 1992. Lyon's light plan. *International Lighting Review*, (4), Pp. 140–143.
- Prometheus, S., 1994b. Paris, City of Light. *International Lighting Review*, (4), Pp. 124–133.

- Prometheus, S., 1996. The first car showroom appeared in ILR forty years ago. What has happened since then? *International Lighting Review*, (3), Pp. 92–103.
- Quartier, K., 2011. Retail Design: Lighting as a design tool for the retail environment.
- Raffelt, U., 2012. *Architectural Branding - Understanding and measuring its relevance for brand communication*, München: FGM-Verlag, Verl. der Fördergemeinschaft Marketing e.V.
- Rea, Mark, 2009. Sustainability as a Foundation for Collaboration between Science and Design. *Lighting Research Center*. Available at: http://www.lrc.rpi.edu/programs/designWorks/pdf/Rea_PLDCBerlin2009.pdf [Accessed February 17, 2011].
- Rea, Mark, 2000. *The IESNA Lighting Handbook*, New York: Illuminating Society of North America.
- Rea, MS, Figueiro, MG & Bullough, JD, 2002. Circadian photobiology: an emerging framework for lighting practice and research. *Lighting Research and Technology*, 34(3), Pp. 177–190.
- Reinhart, C. & Breton, P.F., 2009. Experimental Validation of 3DS Max Design 2009 and Daysim 3.0. In *Proceedings 11th International IBPSA Conference, International Building Performance Simulation Association*. Glasgow, Scotland, , Pp. 1514–1521.
- Rich, C. & Longcore, T., 2005. *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting*, Covelo, Ca.: Island Press.
- Richter, P.G., 2008. *Architekturpsychologie: Eine Einführung*, Lengerich: Pabst Science Publ.
- Riegel, K.W., 1973. Light pollution. *Science*, 59(5), Pp. 1285–1291.
- Riewoldt, O., 2002. *Brandscaping: Worlds of Experience in Retail Design*, Basel: Birkhäuser.
- Ritter, J. & Steiner, P., 2006. Der Glanz des Ganzen. Lichtdesign als prägnantes Merkmal der Corporate Identity. *Professional Lighting Design Magazine*, 51, Pp. 42–47.
- Roost, F., 2000. Corporate Image City. Sonys Großprojekte in Berlin, San Francisco und Tokio. *Bauwelt*, (48), Pp. 30–39.
- Roy, G.G., 2000. *A comparative study of lighting simulation packages suitable for use in architectural design*, Perth, Australia.
- Ruby, I., Ruby, A. & Ursprung, P., 2004. *Images. A Picture Book of Architecture*, München: Prestel.
- Ruppertsberg, A.I. & Bloj, M., 2006. Rendering complex scenes for psychophysics using RADIANCE: How accurate can you get? *Journal of Optical Society of America*, 23(4), Pp. 759–768.
- Sable, P. & Akcay, O., 2010. Color: Cross cultural marketing perspectives as to what governs our response to it. In *Proceedings of ASBBS. American Society of Business and Behavioral Sciences.*, , Pp. 950–954.
- Sadalla, E.K. & Sheets, V.L., 1993. Symbolism in Building Materials: Self-Presentational and Cognitive Components. *Environment and Behavior*, 25(2), Pp. 155–180.
- Saint-Martin, F., 1990. *Semiotics of Visual Language*, Bloomington: Indiana University Press.
- Santen, C. van, 2006. *Light Zone City. Light Planning in the Urban Context*, Basel: Birkhäuser.
- Saussure, F. de, 1967. *Grundfragen der allgemeinen Sprachwissenschaft*, Berlin: de Gruyter.
- Scheer, T., 2001. *Die Volkswagen-Architektur: Identität und Flexibilität als Konzept*, Ostfildern: Hatje Cantz.

- Schielke, T., 2011a. Aestheticization of pixelated ornaments. Media facades and their luminous tweets. *Singapore Architect*, (261), Pp. 164–184.
- Schielke, T., 2011b. Leuchtende Automarken. *Zeitschrift für die gesamte Wertschöpfungskette Automobilwirtschaft*, (1), Pp. 35–40.
- Schielke, T., 2008. Leuchtende Marken. *archithese*, (3), Pp. 54–59.
- Schielke, T., 2010a. Light and corporate identity: Using lighting for corporate communication. *Lighting Research and Technology*, 42(3), Pp. 285–295.
- Schielke, T., 2010b. Media facades – When buildings start to twitter. *YouTube*. Available at: <http://www.youtube.com/watch?v=2uaum8vg60Y> [Accessed November 23, 2010].
- Schielke, T., 2011c. Optimising costs in lighting design: Total cost of ownership of a lighting system. *Lighting Design*, (43), Pp. 72–77.
- Schielke, T., 2013. Tutorial: Rationale, Concepts, and Techniques for Lighting Vertical Surfaces. *Leukos*, 9(4), Pp. 223–243.
- Schierz, C. & Krueger, H., 1996. Wahrnehmung und Bewertung künstlich beleuchteter Räume. In *12. Gemeinschaftstagung der Lichttechnischen Gesellschaft*. Leipzig, , Pp. 392–401.
- Schivelbusch, W., 1992. *Licht, Schein und Wahn: Auftritte der elektrischen Beleuchtung im 20. Jahrhundert*, Ernst & Sohn.
- Schlosser, A.E., 1998. Applying the Functional Theory of Attitudes to Understanding the Influence of Store Atmosphere on Store Inferences. *Journal of Consumer Psychology*, 7(4), Pp. 345–369.
- Schmitz, C., 2012. LimeSurvey. *Limesurvey*. Available at: <http://www.limesurvey.org/> [Accessed January 12, 2012].
- Schoegel, K. & Koob, C., 2008. Mediennutzung im Intermediavergleich. *impact zoom*. Available at: http://www.publisuisse.ch/mm/mm001/77479_IMPACT_ZOOM_Sept_08_de.pdf [Accessed June 30, 2012].
- Schoormans, J., Berge, M.E. den, Laar, G. van de & Berg-Weitzel, L. van den, 2010. Designing Packages that Communicate Product Attributes and Brand Values: An Exploratory Method. *The Design Journal*, 13(1), Pp. 31–47.
- Schulze, G., 1995. *Die Erlebnis-Gesellschaft: Kulturosoziologie der Gegenwart*, Frankfurt: Campus-Verlag.
- Schwanzer, B., 1985. *Die Bedeutung der Architektur für die Corporate Identity eines Unternehmens*, Wien: Service, Fachverlag an der Wirtschaftsuniversität.
- Schweitzer, C., 2006. Tankstellen. In M. Ackermann & D. Neumann, eds. *Leuchtende Bauten: Architektur der Nacht*. Ostfildern: Hatje Cantz, , Pp. 116–117.
- Semperlux, 2000a. *Corporate Lighting*, Berlin: Semperlux.
- Semperlux, 2000b. *Corporate Lighting, Gebrauchsmuster*.
- Sentis, K. & Hazel, M., 1986. Brand Personality and Self. In J. Olson & K. Sentis, eds. *Advertising and Consumer Psychology*. New York: Praeger Publishers, , Pp. 132–148.
- Shapiro, G.F., 2010. Yas Hotel Grid Shell. *Architect Magazine*. Available at: <http://www.architectmagazine.com/hospitality-projects/yas-hotel-grid-shell.aspx> [Accessed January 12, 2012].
- Sierek, K., 2008. Architektur in Bewegung. Zur Enträumlichung urbaner Orte durch Medien- und Lichtfassaden. In J. H. Gleiter, ed. *Die Realität des Imaginären*. Weimar: Verlag der Bauhaus-Universität, , Pp. 99–105.
- Simms, C.D. & Trott, P., 2006. The perceptions of the BMW Mini brand: the importance of historical associations and the development of a model. *Journal of Product & Brand Management*, 15(4), Pp. 228–238.

- Sinus, M.S., 2012. Sinus. *Sinus*. Available at: <http://www.sinus-institut.de/> [Accessed January 12, 2012].
- Sixt, 2012. Sixt Aktiengesellschaft. *Lagebericht und Jahresabschluss zum 31. Dezember 2011*. Available at: <http://ag.sixt.de/fileadmin/downloads/finanzen/geschaeftsberichte/Sixt-AG-Jahresabschluss-2011.pdf> [Accessed November 18, 2012].
- Spencer, G., Shirley, P., Zimmerman, K. & Greenberg, D.P., 1995. Physically-based glare effects for digital images. In *Proceedings of the 22nd annual conference on Computer graphics and interactive techniques - SIGGRAPH '95*. New York, New York, USA: ACM Press, , Pp. 325–334.
- Stamps, A.E., 2000. *Psychology and the aesthetics of the built environment*, Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Starwood, H.& R.W., 2012. W Hotels Worldwide. *Starwood Hotels & Resorts*. Available at: <http://www.starwoodhotels.com/whotels/index.html> [Accessed January 12, 2012].
- Statista, 2010. Aldi Handelsdaten. *Handelsdaten.de*. Available at: <http://www.handelsdaten.de/themen/387/aldi/> [Accessed May 31, 2012].
- Stern, B., Zinkhan, G.M. & Jaju, A., 2001. Marketing images. *Marketing Theory*, Pp. 201–224.
- Ströbel, D., 1961. Licht und Architektur. *Lichttechnik*, (6), Pp. 305–311.
- Summers, T.A. & Hebert, P.R., 2001. Shedding some light on store atmospherics influence of illumination on consumer behavior. *Journal of Business Research*, 54, Pp. 145–150.
- Swatchforum, 2010. Swatch Chronology 1996. Available at: <http://www.swatchforum.com/members/chronology1996-us.html> [Accessed March 6, 2010].
- Sweeney, J.C. & Brandon, C., 2006. Brand personality: Exploring the potential to move from factor analytical to circumplex models. *Psychology and Marketing*, 23(8), Pp. 639–663.
- Tai, N.-C. & Inanici, M., 2010. Lighting in real and pictorial space. In H.-J. P. B. Dave, A. I. Li, N. Gu, ed. *New Frontiers: Proceedings of the 15th International Conference on Computer Aided Architectural Design Research in Asia CAADRIA*. Hong Kong, , Pp. 501–510.
- Tan, A., 2009. Mall-bearer: Observations away from the shop floor. *Singapore Architect*, 2(253), Pp. 132–135.
- Taylor, L. & Socov, E.W., 1974. The movement of people towards lights. *Journal of the Illuminating Engineering Society*, 3(3), P. 237.
- Technologies, T., 2011. Topanga Launches Solid-State-Driven Advanced Plasma Lighting at LIGHTFAIR. Available at: <http://www.virtualstrategy.com/2011/05/12/topanga-launches-solid-state-driven-advanced-plasma-lighting?-lightfair> [Accessed May 14, 2011].
- Tegethoff, W., 2006. *Lichtspielhäuser*, Ostfildern: Hatje Cantz.
- Telegraph, 2011. Shoppers left baffled by Hollister store's dim lighting policy. *Telegraph.co.uk - Telegraph online*. Available at: <http://fashion.telegraph.co.uk/news-features/TMG8852766/Shoppers-left-baffled-by-Hollister-stores-dim-lighting-policy.html> [Accessed September 8, 2012].
- Tell, D., 2007. *Times Square Spectacular: Lighting up Broadway*, New York: Harper-Collins Publishers.
- Thomson, M., MacInnis, D.J. & Whan Park, C., 2005. The Ties That Bind: Measuring the Strength of Consumers' Emotional Attachments to Brands. *Journal of Consumer Psychology*, 15(1), Pp. 77–91.

- Tiller, D.K., 1990. Toward a Deeper Understanding of Psychological Aspects of Lighting. *Journal of the Illuminating Engineering Society*, 19(2), P. 59.
- Tiller, D.K. & Rea, M.S., 1992. Semantic differential scaling: Prospects in lighting research. *Lighting Research and Technology*, 24(1), Pp. 43–51.
- Treisman, A., 1987. Properties, parts, and objects. In K. R. Boff, L. Kaufman, & F. P. Thomas, eds. *Handbook of perception and human performance*. New York: Wiley.
- Trent, R.B., Neumann, E. & Kvashny, A., 1987. Presentation mode and question format artifacts in visual assessment research. *Landscape and Urban Planning*, 14, Pp. 225–235.
- Tschertou, G. & Tomitsch, M., 2010. *Media Architecture Biennale 2010*, Wien: media architecture institute.
- Tschertov, L., 2006. Stilistik und architektonischer Kode - eine semiotische Untersuchung. In *Stil als Zeichen. Funktionen - Brüche - Inszenierungen. Beiträge des 11. Internationalen Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Semiotik*. Frankfurt an der Oder: Universität Viadrina.
- Turley, L. & Milliman, R.E., 2000. Atmospheric Effects on Shopping Behavior. *Journal of Business Research*, 49(2), Pp. 193–211.
- U.S., D. of E., 2009. Luminaire Efficacy. *PNNL-SA-54578*.
- Uhrich, J., 1992. *Flughafen München. Landschaft, Erscheinungsbild, Architektur*, München: Flughafen München.
- Ungern-Sternberg, M.-C. von, 2000. Das Licht als Medium der Kunst. *Licht*. Available at: http://www.lichtnet.de/licht/archiv/2000/licht10/a_tit03.html [Accessed January 12, 2012].
- Veitch, Jennifer, 2001. Psychological processes influencing lighting quality. *Journal of the Illuminating Engineering Society*, 30(1), Pp. 124–140.
- Veitch, Jennifer & Newsham, G.R., 1998. Determinants of lighting quality I: State of the science. *Journal of the Illuminating Engineering Society*, 27(1), Pp. 92–106.
- Vester, M., 1993. *Soziale Milieus im gesellschaftlichen Strukturwandel: Zwischen Integration und Ausgrenzung*, Köln: Bund-Verlag.
- Vienne, V., 2006. East meets west on the Champs-Élysées. *Metropolis*, March, Pp. 74–119.
- Vogels, I., 2008. Atmosphere Metrics. In J. H. D. M. Westerink et al., eds. *Probing Experience*. Springer Netherlands, , Pp. 25–41.
- Volkamer, S., 2008. Emotionen schaffen mit Licht. *Stores & Shops*, 3, Pp. 44–45.
- Waldram, J.M., 1954. Studies in interior lighting. *Trans. Illum. Eng. Soc.*, 19(4), Pp. 95–133.
- Ward, G., 1994. The RADIANCE lighting simulation and rendering system. In *Proceedings of the 21st annual conference on Computer Graphics and Interactive Techniques, SIGGRAPH.*, , Pp. 459–472.
- Weekly, P., 2007. Book review: *Brandscapes*. Available at: http://www.amazon.com/Brandscapes-Architecture-Experience-Anna-Kling-mann/dp/0262113031/ref=sr_1_1?ie=UTF8&s=books&qid=1269372371&sr=1-1 [Accessed March 23, 2010].
- Wenson, H., 1961. Die Flügel des Internationalen Flughafens New York. *Internationale Lichtrundschau*, (4), Pp. 175–179.
- Wer-zu-wem, 2007. Firmenverzeichnis [wer-zu-wem.de](http://www.wer-zu-wem.de). *Wer zu Wem Firmenverzeichnis*. Available at: <http://www.wer-zu-wem.de> [Accessed July 15, 2007].
- Whitehead, A.N., 1984. *Wissenschaft und moderne Welt*, Frankfurt: Suhrkamp.
- Wieland, D., 2002. Individualisierung und Sozialstruktur - objektive und subjektive Dimensionen sozialer Ungleichheit.

- Willenbrock, H., 2009. Aus der Fassung. *brand eins*. Available at: <http://www.brandeins.de/archiv/magazin/bewegt-euch/artikel/aus-der-fassung.html> [Accessed June 1, 2010].
- Willhardt, R., 2011. Nobellierung. *Deutsche Bauzeitschrift, Sonderheft Licht + Raum*, 1, Pp. 54–57.
- Wilson, G.D., 1966. Arousal properties of red versus green. *Perceptual and Motor Skills*, 23, Pp. 947–949.
- Wilson, M.A., 1996. The socialisation of architectural preference. *Journal of Environmental Psychology*, 16, Pp. 33–44.
- Wong, V., 2009. American Eagle Outfitters offers 15 secs of fame in Times Square. *Bloomberg Businessweek*. Available at: http://www.businessweek.com/innovate/next/archives/2009/11/american_eagle.html [Accessed January 12, 2012].
- Xenon, A.L., 2007. Recreation: Yahoo! Social Area. *Xenon Architectural Lighting Magazine*, (10), Pp. 24–25.
- Xing, 2007. XING - Das professionelle Netzwerk. *Xing*. Available at: <http://www.xing.com> [Accessed October 15, 2007].
- Yorks, P., 1987. Wall lighting placement: Effect on behavior in the work environment. *Lighting Design And Application*, (7).
- Young, T., 1959. Fünfzig Jahre Selfridge's, London. *Internationale Lichtrundschau*, (1), Pp. 18–23.
- Zechmann, M., 2010. *Corporate Architecture als stärkendes Kommunikationsinstrument: am Beispiel Weingut Beurer*, Saarbrücken: VDM Verlag Dr. Müller.
- Zeitung, F.A., 2009a. Das Aus für die Glühbirne. *Frankfurter Allgemeine Zeitung*. Available at: <http://www.faz.net/IN/INtemplates/faznet/default.asp?tpl=common/zwischenzeitung&dox={6DF546E0-8B31-1876-913D-F4C21F73CA05}&rub={58F0CED8-52D8-491C-B25E-DD10B71DB86F}> [Accessed June 1, 2010].
- Zeitung, F.A., 2009b. Die Deutschen kaufen Glühbirnen auf Vorrat. *Frankfurter Allgemeine Zeitung*. Available at: <http://www.faz.net/IN/INtemplates/faznet/default.asp?tpl=common/zwischenzeitung&dox={36AB65DA-C075-35AA-6A05-DD167F09E0B0}&rub={D16E1F55-D211-44C4-AE3F-9DDF52B6E1D9}> [Accessed June 1, 2010].
- Zeitung, F.A., 2009c. Energiesparlampe im schlechten Licht. *Frankfurter Allgemeine Zeitung*. Available at: <http://www.faz.net/IN/INtemplates/faznet/default.asp?tpl=common/zwischenzeitung&dox={A725D8FD-64A6-70B3-356F-080E7F2F43D2}&rub={0E9EEF84-AC1E-4A38-9A8D-C6C23161FE44}> [Accessed June 1, 2010].
- Zeitung, F.A., 2006. Kurze Meldungen: Island. *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, P. 30.9.2006.
- Zeitung, F.A., 2009d. Leuchtdioden – Ein neues Licht geht auf. *Frankfurter Allgemeine Zeitung*.
- Zentes, J., Morschett, D. & Schramm-Klein, H., 2008. Brand personality of retailers – an analysis of its applicability and its effect on store loyalty. *The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research*, 18(2), Pp. 167–184.
- Zielke, S., 2006. Measurement of retailers' price images with a multiple item scale. *The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research*, 16(3), Pp. 297–316.
- Zielke, S. & Schielke, T., 2011. How Store Lighting Influences Store Atmosphere, Price And Quality Perceptions And Shopping Intention. In *European Marketing Academy 40th Conference*. Ljubljana.

Zielke, S. & Toporowski, W., 2012. Negative price-image effects of appealing store architecture: Do they really exist? *Journal of Retailing and Consumer Services*, 19(5), Pp. 510–518.

Zola, É., 1883. *Au bonheur des dames*, Paris: G. Charpentier.

Zola, É., 2001. *Au Bonheur des Dames (The Ladies' Delight)*, London: Penguin Books.

8.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Modell zur Kommunikation mit Prozess und Beteiligten	3
Abbildung 2: Modell zur Analyse für Experimente und Fallstudien	4
Abbildung 3: Struktur der Arbeit	5
Abbildung 4: Übersicht der Begriffe Corporate Design und Corporate Lighting	12
Abbildung 5: Farbverteilung von Firmenlogos in Deutschland	16
Abbildung 6: Übersicht Hypothesen Experimente	54
Abbildung 7: Übersicht Experimente im neutralen Innenraum	70
Abbildung 8: Schnitt und Grundriss des neutralen Innenraumes	70
Abbildung 9: E01 Lichtszenen: Realer Versuchsraum	73
Abbildung 10: E01 Lichtszenen: Lichtsimulation	74
Abbildung 11: E01 Lichtszenen: Abbildung mit Videoprojektor	75
Abbildung 12: E02 Lichtszenen	80
Abbildung 13: E03 Lichtszenen	86
Abbildung 14: E04 Lichtszenen: Farben und Beleuchtungssituation	89
Abbildung 15: E05 Lichtszenen	94
Abbildung 16: Übersicht Experimente Innenraum mit unterschiedlicher Nutzung	97
Abbildung 17: E06 Lichtszenen	101
Abbildung 18: E07 Lichtszenen	105
Abbildung 19: E08 Lichtszenen	110
Abbildung 20: E09 Lichtszenen	115
Abbildung 21: E10 Lichtszenen	118
Abbildung 22: E11 Lichtszenen	122
Abbildung 23: E12 Lichtszenen	126
Abbildung 24: E13 Lichtszenen	131
Abbildung 25: Übersicht Experimente Außenraum mit unterschiedlicher Nutzung	134
Abbildung 26: E14 Lichtszenen	138
Abbildung 27: E15 Lichtszenen	142
Abbildung 28: E16 Lichtszenen	145
Abbildung 29: Übersicht Fallstudien Innenraum	148
Abbildung 30: Projekte Fallstudien Modehäuser	154
Abbildung 31: Projekte Fallstudien Supermärkte	157
Abbildung 32: Projekte Fallstudien Autohäuser	159
Abbildung 33: Projekte Fallstudien Autovermietungsfilialen	161
Abbildung 34: Projekte Fallstudien Computergeschäfte	163
Abbildung 35: Übersicht Fallstudien Außenraum	165
Abbildung 36: Projekte Fallstudien Einkaufszentren	167
Abbildung 37: Projekte Fallstudien Bürogebäude	170
Abbildung 38: Projekte Fallstudien Hotels	173
Abbildung 39: Projekte Fallstudien Tankstellen	175
Abbildung 40: Projekte Fallstudien Unterhaltungs- und Einkaufszonen	179
Abbildung 41: Gestaltungsrichtlinien: Anwendungsbereiche	184
Abbildung 42: Gestaltungsrichtlinien: Relevanz.	184
Abbildung 43: Relevanz von Beleuchtung als Beitrag zum Corporate Design	185
Abbildung 44: Gestaltungsrichtlinien: Dokumentation	185
Abbildung 45: Relevanz von Markenelementen zum Corporate Design	186
Abbildung 46: Umfrage Lichtplaner: Licht zur Markenkommunikation	188
Abbildung 47: Umfrage Lichtplaner: Zunehmende Bedeutung von Licht	188
Abbildung 48: Umfrage Lichtplaner: Dynamische Beleuchtung	188
Abbildung 49: E01_H1.1, H1.3, H1.4: Resultate Regressionsanalyse	250

Abbildung 50: E02_H1.2: Resultate weiße und farbige Lichtszenen	253
Abbildung 51: E02_H1.3: Resultate Anzahl der Beleuchtungsarten	253
Abbildung 52: E03_H1.2: Resultate Regressionsanalyse	254
Abbildung 53: E03_H1.3: Resultate ANOVA. Signifikante Unterschiede	255
Abbildung 54: E03_H2.1: Resultate Erscheinungsbild für verschiedene Materialien	258
Abbildung 55: E05_H1.3: Minima und Maxima farbiger Lichtszenen	261
Abbildung 56: E05 Resultate H1.4, H1.5 und H1.6	263
Abbildung 57: E06_H1.4: Signifikante Unterschiede	264
Abbildung 58: E07_H1.1 bis H1.3: Resultate Anzahl und Helligkeit Lichtkegel	266
Abbildung 59: E07_H1.4, H1.5: Resultate farbiges Licht und Sättigung	267
Abbildung 60: E08_H1.1, H1.2: Resultate Regressionsanalyse	269
Abbildung 61: E08_H1.3: Unterschiede gegenüber Allgemeinbeleuchtung	270
Abbildung 62: E09_H1.3, H1.4: Signifikante Resultate	271
Abbildung 63: E10_H1.3, H1.4, H1.5: Signifikante Resultate	273
Abbildung 64: E11_H1.3: Signifikante Resultate	275
Abbildung 65: E12_H1.2 bis H1.6: Signifikante Resultate	277
Abbildung 66: E13_H1.1: Signifikante Resultate	278
Abbildung 67: E13_H1.2 bis H1.7: Signifikante Resultate	280
Abbildung 68: E14_H1.5: Resultate Gruppe 1	282
Abbildung 69: E14_H1.5: Resultate Gruppe 2	282
Abbildung 70: E14_H1.6: Resultate Gruppe 1	283
Abbildung 71: E14_H1.6: Resultate Gruppe 2	284
Abbildung 72: E15_H1.1: Signifikante Resultate	285
Abbildung 73: E16 Mittelwerte der signifikanten Differenzen für H1.3 und H1.4	287
Abbildung 74: Umfrage für Lichtlabor und Online-Umfrage zur Lichtszene 1	288
Abbildung 75: Grafische und inhaltliche Darstellung Online-Umfrage	289
Abbildung 76: Leuchtenanordnung des neutralen Innenraumes	290
Abbildung 77: Leuchtenübersicht des neutralen Innenraumes	292
Abbildung 78: Leuchtenanordnung des Auditoriums	293
Abbildung 79: Leuchtenübersicht des Auditoriums	294
Abbildung 80: E04 Lichtsprektren	295
Abbildung 81: Umfragebogen Marktsegment allgemein	296
Abbildung 82: Umfragebogen Marktsegment Automobil	297

Bildrechte und Bildautoren

Kapitel	Titel	Bildrechte	Bildautor	Link
E01	Schnitt, Grundriss neutraler Raum Leuchtenanordnung	ERCO	Mareike Höhler	www.erco.com
E01	Lichtstärkeverteilungskurven	ERCO	Joachim Wessel	www.erco.com
E01	Beleuchtungsarten	ERCO	Veronika Monheim	www.erco.com
E02	Matrix Beleuchtungsarten	ERCO	Alexander Ring	www.erco.com
E03	Licht und Material	ERCO	Christian Hofmann	www.erco.com
E04	Farbige Beleuchtung	ERCO	Alexander Ring	www.erco.com
E05	Dynamische Beleuchtung	ERCO	Alexander Ring	www.erco.com
E06	Modegeschäft - Beleuchtungsarten	FH Köln, T. Schielke	1-7 Studenten, 8 T. Schielke	
E07	Modegeschäft - Beleuchtungsarten und Preiswahrnehmung	T. Schielke	T. Schielke	
E08	Modegeschäft – Einrichtungsvarianten	KTH Stockholm, Maren Leudesdorff	Maren Leudesdorff	
E09	Kaufhaus	ERCO, Axel Groß	Axel Groß	www.gobo.io
E10	Gastronomie	ERCO, Axel Groß	Axel Groß	www.gobo.io
E11	Auditorium	ERCO	Alexander Ring	www.erco.com
E11	Lichtstärkeverteilungskurven	ERCO	Joachim Wessel	www.erco.com
E11	Leuchtenanordnung	ERCO	Mareike Höhler	www.erco.com
E12	Multifunktionsraum	ERCO, Axel Groß	Axel Groß	www.gobo.io
E13	Autohaus	ERCO, Axel Groß	Axel Groß	www.gobo.io
E14	Fassade Modehaus	T. Schielke	T. Schielke	
E15	Fassade Modehaus im Kontext	T. Schielke	T. Schielke	
E16	Fassade Bürogebäude	T. Schielke	T. Schielke	
Modehaus	a KiK. Rostock, 2012	Citti-Park	N.N.	www.citti.de
Modehaus	b Zara. Barcelona, 2001	ERCO	Thomas Mayer	www.erco.com
Modehaus	c Zara. Düsseldorf, 2004	ERCO	Thomas Mayer	www.erco.com
Modehaus	d Zara. München, 2007	ERCO	Frank Widemann	www.erco.com
Modehaus	e Diesel. New York, 2006	ERCO	David Levenson	www.erco.com
Modehaus	f Diesel. Stockholm, 2007	ERCO	Frieder Blickle	www.erco.com
Modehaus	g Louis Vuitton. Hong Kong, 2005	Louis Vuitton, Stephane Muratet	Stephane Muratet	www.louisvuitton.com

Modehaus	h	Louis Vuitton. Champs-Élysées. Paris, 2005	Louis Vuitton, Stephane Muratet	Stephane Muratet	www.louisvuitton.com
Modehaus	i	Louis Vuitton. Champs-Élysées. Paris, 2005	Louis Vuitton, Jimmy Cohrssen	Jimmy Cohrssen	www.louisvuitton.com
Modehaus	j	Hollister. New York, 2011	Noah Kalina	Noah Kalina	www.noahkalina.com
Modehaus	k	H&M. Barcelona, 2008	Estudio Mariscal	Estudio Mariscal	www.mariscal.com
Modehaus	l	Esprit. Frankfurt, 2011	Alexander Rümmele, Alfter	Alexander Rümmele	www.cue- architekten.de
Supermarkt	a	Aldi Nord. Dortmund, 2006	Wikipedia, Kira Nerys	Kira Nerys	
Supermarkt	b	Edeka. Ingolstadt, 2007	ATP Architekten und Ingenieure	Engelhardt/ Sellin Architektur- fotografie, München	www.atp.ag
Supermarkt	c	Mpreis. Telfs, 2001	MPREIS	Thomas Jantscher	www.mpreis.at
Supermarkt	d	MPreis. Innsbruck, 2007	MPREIS	Lukas Schaller	www.mpreis.at
Supermarkt	e	La Rinascente. Mailand, 2007	Lifschutz Davidson Sandilands, Chris Gascoigne	Chris Gascoigne	www.lifschutzdavidson .com
Autohaus	a	Volkswagen. Kassel, 2001	Barthel & Maus GmbH	Barthel & Maus GmbH	www.barthelundmaus. de
Autohaus	b	BMW. Hamburg, 2010	Dinse Feest Zurl Architekten	Hagen Stier Architektur + Fotografie	
Autohaus	c	Mini. Union City, Georgia/USA, 2001	Pimsler Hoss Architects, Inc.	N.N.	www.pimslerhoss.com
Autohaus	d	Audi. München, 2008	Allmann Sattler Wappner	Jens Passoth	www.allmannsattler wappner.de
Autovermietung	a	Europcar. Berlin, 2008	T. Schielke	T. Schielke	
Autovermietung	b	Hertz. Berlin, 2008	T. Schielke	T. Schielke	
Autovermietung	c	Sixt. Berlin, 2008	T. Schielke	T. Schielke	
Computer- geschäft	a	Saturn. Lüdenscheid, 2007	T. Schielke	T. Schielke	
Computer- geschäft	b	Vobis. 2009	Vobis	N.N.	
Computer- geschäft	c	Apple Store Tysons Corner. McLean/VA , 2001	Apple	N.N.	www.apple.com
Computer- geschäft	d	Apple Store Fifth Avenue. New York, 2006	Apple	N.N.	www.apple.com
Einkaufs- zentrum	a	Horten. Dortmund, 1960	RKW Architektur + Städtebau	N.N.	www.rkw-as.de
Einkaufs- zentrum	b	Zeilgalerie. Frankfurt, 1992	Dieter Leistner	Dieter Leistner	www.kramm-strigl.de
Einkaufs- zentrum	c	Zeilgalerie. Frankfurt, 2011	Wikipedia, IFM Immobilien AG	N.N.	

Einkaufszentrum	d	Galleria Department Store. Seoul, 2004	Christian Richters. Architektur: UN Studio	Christian Richters	www.unstudio.com
Bürogebäude	a	Commerzbank Hochhaus. Frankfurt, 2000	Commerzbank	N.N.	www.commerzbank.com
Bürogebäude	b	Dexia Tower. Brüssel, 2006	Wikipedia, Marc Wathieu	Marc Wathieu	
Hotel	a	Motel One. Berlin-Mitte, 2003	Motel One	N.N.	www.motel-one.com
Hotel	b	Nordic Light Hotel. Stockholm, 2001	Nordic Light Hotel	Oscar Falk	www.nordiclighthotel.se
Hotel	c	W Hotel. London 2010	Jason Bruges Studio	N.N.	www.jasonbruges.com
Hotel	d	Yas Viceroy Abu Dhabi. Abu Dhabi, 2009	Viceroy Hotel Group	N.N.	www.viceroyhotelgroup.com
Tankstellen	a	Aral Tankstelle Barnackufer. Berlin, 1998	Selux AG	Erik Bohr	www.selux.com
Tankstellen	b	Mr. Wash. Dortmund, 2008	T. Schielke	T. Schielke	
Unterhaltungs- und Einkaufszonen	a	Times Square: One Times Square. New York, 2012	T. Schielke	T. Schielke	
Unterhaltungs- und Einkaufszonen	b	Times Square: 745 Seventh Avenue. New York, 2001	Kohn Pedersen Fox	N.N.	www.kpf.com
Unterhaltungs- und Einkaufszonen	c	Times Square: American Eagle. New York, 2009	T. Schielke	T. Schielke	
Unterhaltungs- und Einkaufszonen	d	Orchard Road: ION Orchard. Singapur, 2009	ION Orchard, Singapur	N.N.	www.ionorchard.com
Unterhaltungs- und Einkaufszonen	e	Orchard Road: Wilkie Edge. Singapur, 2009	realities:united, Berlin	N.N.	www.realities-united.de
Unterhaltungs- und Einkaufszonen	f	Orchard Road: 313 Sommerset. Singapur, 2010	Speirs + Major	Speirs + Major	www.speirsandmajor.com

8.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Matrix der Architektursemiotik. In Anlehnung an Claus Dreyer	17
Tabelle 2: Projektbeispiel für eine Matrix zur Semiotik von Architekturbeleuchtung	18
Tabelle 3: Übersicht verschiedener Versuchsarten und deren Eigenschaften	35
Tabelle 4: Eigenschaften verschiedener Bildverfahren	35
Tabelle 5: Übersicht der Experimente und Fallstudien nach Methodik und Variablen	61
Tabelle 6: Quantitative Übersicht der Experimente, Fallstudien und Umfragen	62
Tabelle 7: Übersicht der Experimente mit Hypothesen	63
Tabelle 8: Übersicht der Experimente mit Beleuchtung als Variable	64
Tabelle 9: Beleuchtungsarten und Lichtstärkeverteilungen	64
Tabelle 10: Bewertungskriterien für Licht und Erscheinungsbild	66
Tabelle 11: Struktur der Faktoren für Markenimpression mit Variablen	68
Tabelle 12: E01 Übersicht Variablen	71
Tabelle 13: E02 Übersicht Variablen	78
Tabelle 14: E02 Übersicht Matrix Beleuchtungsarten	82
Tabelle 15: E02: Ergebnisübersicht Lichtstärkeverteilung und Lichtspektrum	82
Tabelle 16: E03 Übersicht Variablen	83
Tabelle 17: E03: Ergebnisübersicht Lichtspektrum	87
Tabelle 18: E04 Übersicht Variablen	88
Tabelle 19: E05 Übersicht Variablen	91
Tabelle 20: E05: Ergebnisübersicht Lichtspektrum und Dynamik	95
Tabelle 21: E06 Übersicht Variablen	98
Tabelle 22: E07 Übersicht Variablen	104
Tabelle 23: E08 Übersicht Variablen	107
Tabelle 24: E08 Grundtypen von Modegeschäften	108
Tabelle 25: E08: Ergebnisübersicht Lichtstärkeverteilung	112
Tabelle 27: E09 Übersicht Variablen	113
Tabelle 28: E10 Übersicht Variablen	117
Tabelle 29: E10: Ergebnisübersicht Lichtstärkeverteilung und Lichtspektrum	119
Tabelle 30: E11 Übersicht Variablen	120
Tabelle 31: E11: Ergebnisübersicht Lichtspektrum	123
Tabelle 32: E12 Übersicht Variablen	124
Tabelle 33: E12: Ergebnisübersicht Lichtstärkeverteilung und Lichtspektrum	128
Tabelle 34: E13 Übersicht Variablen	129
Tabelle 35: E13: Ergebnisübersicht Lichtstärkeverteilung und Lichtspektrum	133
Tabelle 36: E14 Übersicht Variablen	135
Tabelle 36: E14: Ergebnisübersicht Lichtspektrum	139
Tabelle 37: E15 Übersicht Variablen	140
Tabelle 38: E16 Übersicht Variablen	144
Tabelle 39: E16: Ergebnisübersicht Lichtspektrum	146
Tabelle 40: Übersicht Fallstudien Innenraum	147
Tabelle 41: Übersicht Fallstudien nach Beleuchtungsarten	149
Tabelle 42: Übersicht Fallstudien Außenraum	164
Tabelle 43: Ergebnisübersicht Hypothesen	190
Tabelle 44: Übersicht Resultate Empfindung von Licht und Erscheinungsbild	193
Tabelle 45: E02 Minimale und maximale Markenindizes bei einer Beleuchtungsart	194
Tabelle 46: Übersicht Resultate Allgemeinbeleuchtung	195
Tabelle 47: Übersicht Resultate kombinierte Beleuchtungsarten	196
Tabelle 48: Übersicht Experimente Lichtspektrum und Erscheinungsbild	200
Tabelle 49: Übersicht Übereinstimmungen Experimente und Fallstudien	200

Tabelle 50: Übersicht Indizes Erscheinungsbild	201
Tabelle 51: Übersicht Resultate zum Einfluss von unterschiedlicher Umgebung	205
Tabelle 52: Matrix zur Semiotik von Architekturbeleuchtung und Erscheinungsbild	208
Tabelle 53: Faktoren für nachhaltige Beleuchtung	209
Tabelle 54: E01_H1.1, H1.3, H1.4: Resultate Regression und Korrelationen	250
Tabelle 55: E02_H1.1: Resultate Regression und Korrelationen	252
Tabelle 56: E03_H1.1, H1.2: Resultate Regression und Korrelationen	254
Tabelle 57: E04_H1.1: Resultate Regression und Korrelationen	259
Tabelle 58: E06_H1.1., H1.2, H1.3: Resultate Regression und Korrelationen	264
Tabelle 59: E08_H1.1, H1.2: Resultate Regression und Korrelationen	268
Tabelle 60: E08_H1.3 Zustimmung (+) oder Widerspruch (-) zur Hypothese	270
Tabelle 61: E10_H1.1, H1.2: Resultate Regression und Korrelationen	272
Tabelle 62: E11_H1.1, H1.2: Resultate Regression und Korrelationen	274
Tabelle 63: E12_H1.1: Resultate Regression und Korrelationen	276
Tabelle 64: E13_H1.1: Resultate Regression und Korrelationen	278
Tabelle 65: E14_H1.1 bis H1.4: Resultate Regression und Korrelationen	281
Tabelle 66: E16_H1.1, H1.2: Resultate Regression und Korrelationen	286
Tabelle 67: Literaturübersicht zu Milieustudien	298
Tabelle 68: Literaturübersicht zu Skalen für Markenpersönlichkeit	298
Tabelle 69: Literaturübersicht zur subjektiven Bewertung von Beleuchtung	299
Tabelle 70: Literaturübersicht zur Likert-Skala	300
Tabelle 71: Literaturübersicht zur Validität von Lichtsimulationen	301
Tabelle 72: Übersicht der Experimente nach Raum und Medium	303
Tabelle 73: E01: Regressionskoeffizient für Index Preis	304
Tabelle 74: E01: Konfidenzintervall für Index Preis	304
Tabelle 75: E01: Regressionskoeffizient für Index Stil	305
Tabelle 76: E01: Konfidenzintervall für Index Stil	305
Tabelle 77: E01: Regressionskoeffizient für Index Kompetenz	305
Tabelle 78: E01: Konfidenzintervall für Index Kompetenz	306
Tabelle 79: E01: Regressionskoeffizient für Index Attraktivität	306
Tabelle 80: E01: Konfidenzintervall für Index Attraktivität	306
Tabelle 81: E01: Regressionskoeffizient für Index Natürlichkeit	307
Tabelle 82: E01: Konfidenzintervall für Index Natürlichkeit	307
Tabelle 83: E01: Korrelationen Indizes Licht und Erscheinungsbild	307
Tabelle 84: E01_H2.3: Unterschied Mann und Frau. U-Test Ränge	308
Tabelle 85: E01_H2.3: Unterschied Mann und Frau. U-Test Signifikanz	308
Tabelle 86: E01_H2.3: Unterschied Mann und Frau. T-Test Gruppenstatistik	308
Tabelle 87: E01_H2.3: Unterschied Mann und Frau. T-Test Signifikanz	309
Tabelle 88: E01: Energieverbrauch, Kosten und Index Preis	309
Tabelle 89: E01: Korrelation zur Wirtschaftlichkeit	309
Tabelle 90: E02: Regressionskoeffizient für Index Stil. Gruppe 1	310
Tabelle 91: E02: Konfidenzintervall für Index Stil. Gruppe 1	310
Tabelle 92: E02: Korrelationen Indizes Licht und Erscheinungsbild. Gruppe 1	310
Tabelle 93: E02: Korrelationen Indizes Licht und Erscheinungsbild. Gruppe 2	310
Tabelle 94: E02: Minimale und maximale Markenindizes	311
Tabelle 95: E02: Minimale und maximale Markenindizes	311
Tabelle 96: E02: H1.3: Statistik bei gepaarten Stichproben. Gruppe 1	311
Tabelle 97: E02: H1.3: Test bei gepaarten Stichproben. Gruppe 1	311
Tabelle 98: E02: H1.3: Statistik bei gepaarten Stichproben. Gruppe 2	312
Tabelle 99: E02: H1.3: Test bei gepaarten Stichproben. Gruppe 2	312
Tabelle 100: E02: Energieverbrauch, Kosten und Index Preis	312
Tabelle 101: E02: Korrelation zur Wirtschaftlichkeit	312
Tabelle 102: E03: Regressionskoeffizient für Index Preis	313

Tabelle 103: E03: Regressionskoeffizient für Index Stil	313
Tabelle 104: E03: Regressionskoeffizient für Index Temperament	313
Tabelle 105: E03: Regressionskoeffizient für Index Kompetenz	313
Tabelle 106: E03: Regressionskoeffizient für Index Attraktivität	314
Tabelle 107: E03: Regressionskoeffizient für Index Natürlichkeit	314
Tabelle 108: E03: Korrelationen Indizes Licht und Erscheinungsbild	314
Tabelle 109: E03: Vergleich weiße und farbige Lichtszenen. Gruppe 1-3-5	315
Tabelle 110: E03: Vergleich weiße und farbige Lichtszenen. Gruppe 2-4-5	315
Tabelle 111: E03: Zustimmung zur Hypothese E03_H1.3	315
Tabelle 112: E04: Regressionskoeffizient für Index Preis. Kontrast Gruppe 1	316
Tabelle 113: E04: Konfidenzintervall für Index Preis. Kontrast Gruppe 1	316
Tabelle 114: E04: Regressionskoeffizient für Index Preis. Farbigkeit Gruppe 1	316
Tabelle 115: E04: Konfidenzintervall für Index Preis. Farbigkeit Gruppe 1	316
Tabelle 116: E04: Regressionskoeffizient für Index Kompetenz. Gruppe 1	316
Tabelle 117: E04: Konfidenzintervall für Index Kompetenz. Gruppe 1	316
Tabelle 118: E04: Regressionskoeffizient für Index Attraktivität. Gruppe 1	316
Tabelle 119: E04: Konfidenzintervall für Index Attraktivität. Gruppe 1	317
Tabelle 120: E04: Korrelationen Indizes Licht und Erscheinungsbild. Gruppe 1	317
Tabelle 121: E04: Korrelationen Indizes Licht und Erscheinungsbild. Gruppe 2	317
Tabelle 122: E04: Vergleich farbige und weiße Lichtszenen.	317
Tabelle 123: E04: Vergleich farbige und weiße Lichtszenen.	318
Tabelle 124: E04: Vergleich Minima und Maxima farbiger Lichtszenen	318
Tabelle 125: E04: Vergleich warme und kalte Lichtszenen	318
Tabelle 126: E05: H1.4: T-Test und Wilcoxon Test	319
Tabelle 127: E05: H1.6: T-Test und Wilcoxon Test	319
Tabelle 128: E06: Korrelationen Indizes Licht und Erscheinungsbild	320
Tabelle 129: E06: H1.4: Wilcoxon Test	320
Tabelle 130: E08: Regressionskoeffizient für Index Preis. Gruppe 1	322
Tabelle 131: E08: Konfidenzintervall für Index Preis. Gruppe 1	322
Tabelle 132: E08: Regressionskoeffizient für Index Stil. Gruppe 1	322
Tabelle 133: E08: Konfidenzintervall für Index Stil. Gruppe 1	322
Tabelle 134: E08: Regressionskoeffizient für Index Natürlichkeit. Gruppe 2	322
Tabelle 135: E08: Konfidenzintervall für Index Natürlichkeit. Gruppe 2	322
Tabelle 136: E08: Regressionskoeffizient für Index Kompetenz. Gruppe 2	323
Tabelle 137: E08: Konfidenzintervall für Index Kompetenz. Gruppe 2	323
Tabelle 138: E08: Korrelationen Licht und Erscheinungsbild. Gruppe 1	323
Tabelle 139: E08: Korrelationen Licht und Erscheinungsbild. Gruppe 2	323
Tabelle 140: E08: Friedmann Test mit Bonferroni Korrektur	324
Tabelle 141: E08: Energieverbrauch, Kosten und Index Preis	324
Tabelle 142: E08: Korrelation zur Wirtschaftlichkeit	324
Tabelle 143: E09: H1.3: Paarvergleichstest für Akzentbeleuchtung	325
Tabelle 144: E09: H1.4: Paarvergleichstest für Akzentbeleuchtung mit Projektion	325
Tabelle 145: E09: H1.5: Paarvergleichstest für beleuchtete Wände	326
Tabelle 146: E10: Korrelationen Indizes Licht und Erscheinungsbild	327
Tabelle 147: E10: H1.3: Vergleich Mittelwerte	327
Tabelle 148: E10: H1.4: Vergleich Mittelwerte	327
Tabelle 149: E10: H1.5: Paarvergleichstest mit Friedman und Wilcoxon	328
Tabelle 150: E10: Energieverbrauch, Kosten und Index Preis	328
Tabelle 151: E10: Korrelation zur Wirtschaftlichkeit	328
Tabelle 152: E11: Korrelationen Indizes Licht und Erscheinungsbild	329
Tabelle 153: E11: H1.3: Vergleich Mittelwerte	329
Tabelle 154: E11: H1.4: Vergleich Mittelwerte	329
Tabelle 155: E11: Energieverbrauch, Kosten und Index Preis	329

Tabelle 156: E11: Korrelation zur Wirtschaftlichkeit	330
Tabelle 157: E12: Korrelationen Indizes Licht und Erscheinungsbild	331
Tabelle 158: E12: H1.2: Wilcoxon Test	331
Tabelle 159: E12: H1.4: Wilcoxon Test	331
Tabelle 160: E12: H1.5: Wilcoxon Test	332
Tabelle 161: E12: H1.6: Wilcoxon Test	332
Tabelle 162: E12: Energieverbrauch, Kosten und Index Preis	332
Tabelle 163: E12: Korrelation zur Wirtschaftlichkeit	332
Tabelle 164: E13: H1.1: Regressionskoeffizient für Index Kompetenz	333
Tabelle 165: E13: H1.1: Konfidenzintervall für Index Kompetenz	333
Tabelle 166: E13: H1.2: Wilcoxon Test	333
Tabelle 167: E13: H1.3: Wilcoxon Test	333
Tabelle 168: E13: H1.4: Wilcoxon Test	334
Tabelle 169: E13: H1.5: Wilcoxon Test	334
Tabelle 170: E13: H1.6: Wilcoxon Test	334
Tabelle 171: E13: H1.7: Wilcoxon Test	334
Tabelle 172: E13: Energieverbrauch, Kosten und Index Preis	335
Tabelle 173: E13: Korrelation zur Wirtschaftlichkeit	335
Tabelle 174: E14: Korrelationen Indizes Licht und Erscheinungsbild	336
Tabelle 176: E14: H1.5: Mittelwerte für signifikante Unterschiede. Gruppe 1 und 2	336
Tabelle 176: E15: Vergleich Lichtszenen. Gruppe 1 und 2	337
Tabelle 177: E15: Korrelationen Indizes Licht und Erscheinungsbild	337
Tabelle 178: E16: Korrelationen Indizes Licht und Erscheinungsbild	338
Tabelle 179: E16: H1.3: Farbige Lichtszene L7 versus weiß	338
Tabelle 180: E16: H1.4: Beleuchtung versus Tageslicht L8	339
Tabelle 181: E01 – E016 Übersicht Beleuchtungsarten	340
Tabelle 182: Reliabilität der Indizes	343
Tabelle 183: Anteil von Reliabilitäten der Indizes für Cronbachs Alpha $< ,3$	346
Tabelle 184: Fehlende Normalverteilungen	346
Tabelle 185: Anteil der fehlenden Normalverteilungen	349
Tabelle 186: Übersicht der Reliabilitäten der Indizes für Cronbachs Alpha	349
Tabelle 187: Bewertungen der Simulationen hinsichtlich Realitätsnähe	350
Tabelle 188: Bildeigenschaften der Lichtsimulationen	350
Tabelle 189: Korrelation objektive Bildeigenschaften und subjektive Bewertung	352
Tabelle 190: Anzahl der Teilnehmer pro Experiment und Gruppe	352

9 Anhang

9.1 Ergebnisse und Analysen der Experimente

Experiment E01: Ergebnisse und Analyse

E01_H1.1: Eine höhere Helligkeit erreicht höhere Werte bei den Merkmalen (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit. Die Analyse, ob über die Indizes zum Licht Prädiktoren für die sechs Indizes zum Erscheinungsbild vorliegen, erfolgte über eine logistische Regression, bei der ein Mediansplit für die Indizes in hoch und niedrig für den realen Raum zugrunde lag. Die Reliabilität der Indizes liegt in einem akzeptablen Bereich bis auf den Index Stil (Tabelle 182). Die Tabelle 184 führt die fehlenden Normalverteilungen auf.

Preis: Für den Preis war die Helligkeit ein signifikanter Prädiktor, bei dem aus einer hohen Helligkeit ein teurerer Preiseindruck resultierte; $B(SF) = 0,917 (0,433)$, $p = ,034$, $\text{Exp}(B) = 2,502$, Konfidenzintervall: 1,070-5,848. Durch die Helligkeit konnte eine Varianz zwischen $R^2 = ,074$ (Cox & Snell) und $,099$ (Nagelkerkes) des Preiseindrucks aufgeklärt werden (Tabelle 73, Tabelle 74).

Stil: Für Stil stellte die Farbigkeit einen signifikanten Prädiktor dar. Ein hoher Indexwert für Farbigkeit hatte einen hohen Wert für Stil zur Folge; $B(SF) = 1,346 (0,541)$, $p = ,013$, $\text{Exp}(B) = 3,843$, Konfidenzintervall: 1,331-11,096. Durch die Farbigkeit ließ sich eine Varianz zwischen $R^2 = ,134$ (Cox & Snell) und $,179$ (Nagelkerkes) für den Stil beschreiben (Tabelle 75, Tabelle 76).

Kompetenz: Bei der Kompetenz existierten hingegen zwei Prädiktoren: Farbigkeit und Farbtemperatur. Eine kühle Farbtemperatur senkte den Kompetenzwert; $B(SF) = 1,312 (0,553)$, $p = ,018$, $\text{Exp}(B) = 3,713$, Konfidenzintervall: 1,255-10,980. Eine hohe Farbigkeit führte zu einem geringeren Kompetenzwert; $B(SF) = -1,330 (0,567)$, $p = ,019$, $\text{Exp}(B) = 0,265$, Konfidenzintervall: 0,087-0,804. Durch die Farbigkeit und Farbtemperatur konnte man eine Varianz zwischen $R^2 = ,148$ (Cox & Snell) und $,201$ (Nagelkerkes) für die Kompetenz aufschlüsseln (Tabelle 77, Tabelle 78).

Attraktivität: Bei der Attraktivität bestand der Prädiktor in der Helligkeit. Eine hohe Helligkeit erzeugte eine hohe Attraktivität; $B(SF) = 0,943 (0,469)$, $p = ,044$, $\text{Exp}(B) = 2,567$, Konfidenzintervall: 1,024-6,436. Durch die Helligkeit ließ sich eine Varianz zwischen $R^2 = ,113$ (Cox & Snell) und $,155$ (Nagelkerkes) für die Attraktivität aufklären (Tabelle 79, Tabelle 80).

Natürlichkeit: Ein Prädiktor für die Natürlichkeit lag über den Index Farbigkeit vor. Ein hohe Farbigkeit löste einen geringen Eindruck von Natürlichkeit aus; $B(SF) = -1,840 (0,589)$, $p = ,002$, $\text{Exp}(B) = 0,159$, Konfidenzintervall: 0,050-0,504. Über die Farbigkeit konnte eine Varianz zwischen $R^2 = ,189$ (Cox & Snell) und $,252$ (Nagelkerkes) für die Natürlichkeit aufgeklärt werden (Tabelle 81, Tabelle 82).

Für Temperament konnte keine Aussage getroffen werden, da das Modell nicht signifikant war. Neben kausalen Nachweisen bestehen einige Korrelationen (Tabelle 83). Die Ergebnisse bestätigten die Hypothese E01_H1.1. für Helligkeit in dem Punkt (a) Preis und (e) Attraktivität (Abbildung 49). Für die Hypothese E01_H1.2 zum Kontrast liegt eine Bestätigung für (b) Stil und eine negative Beziehung für (f) Natürlichkeit vor. Für die Hypothese E01_H1.3. zur Farbtemperatur kann eine Zustimmung erfolgen in dem Aspekt (d) Kompetenz, sowie über Korrelation nachgewiesen zusätzlich für (a) Preis und (f) Natürlichkeit. Die Resultate widersprechen der Hypothese E01_H1.4. zur Farbigkeit in den Punkten (d) Kompetenz und (f) Natürlichkeit und bestätigt die Hypothese über Korrelation für (c) Temperament (Tabelle 54).

Tabelle 54: E01_H1.1, H1.3, H1.4: Resultate Regression und Korrelationen
Signifikante positive Relation (+), negative Relation (-)

Nachweis	Experiment	Faktor Beleuchtung	Faktoren Erscheinungsbild					
			F_P	F_S	F_T	F_K	F_A	F_N
Prädiktor	E01	Helligkeit	+				+	
Prädiktor	E01	Farbtemperatur		+			+	
Prädiktor	E01	Farbigkeit					-	-
Korrelation	E01	Helligkeit	+		+	+	+	+
Korrelation	E01	Kontrast		+				-
Korrelation	E01	Farbtemperatur	+			+		+
Korrelation	E01	Farbigkeit			+			

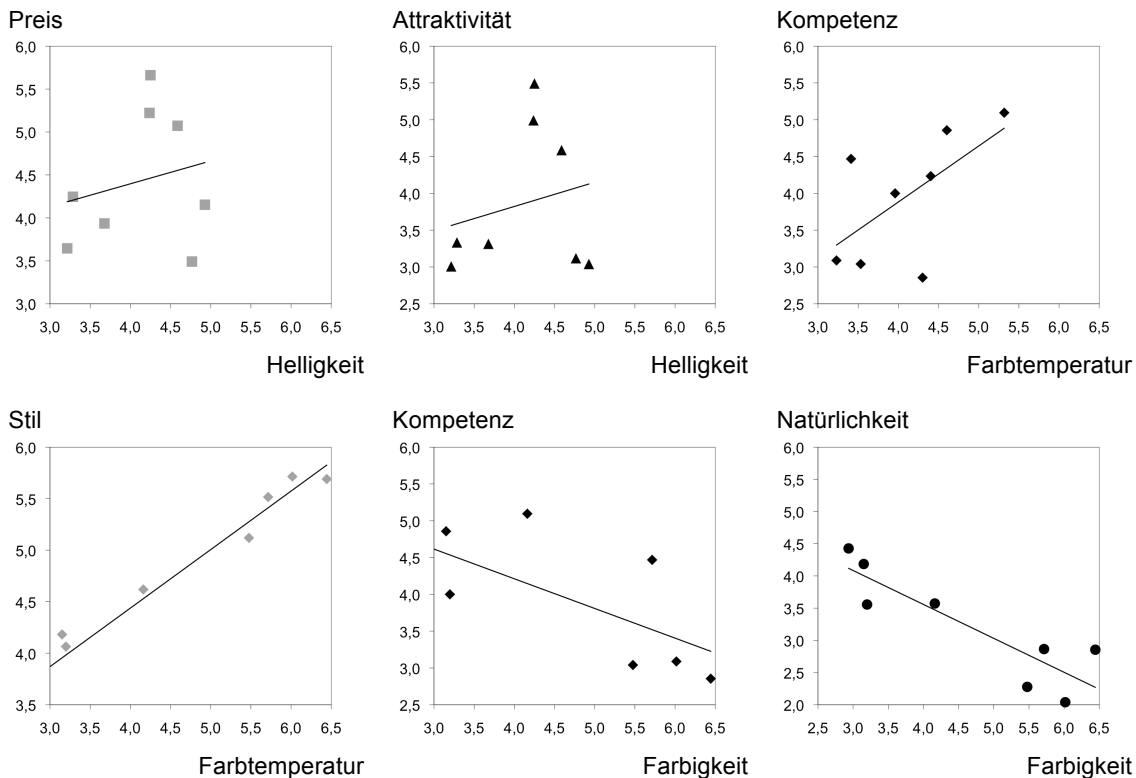


Abbildung 49: E01_H1.1, H1.3, H1.4: Resultate Regressionsanalyse

E01_H2.1: Höherer (a) Energieverbrauch oder höhere (b) Investitionskosten oder (c) Gesamtbetriebskosten resultieren in höheren Werten für das Merkmal Preis. Zum Nachweis der Hypothese wurden die Kosten auf der Basis der DIN 5035 Teil 1 (DIN 1990) mit einer Betriebszeit von 3500 Stunden pro Jahr kalkuliert, die den Öffnungszeiten eines Verkaufsgeschäftes entsprechen. Die Preisinformationen der Leuchtenhersteller wurden aus dem Jahr 2012 herangezogen. Der Energiepreis wurde mit 0,17 EUR/kWh angesetzt. In die Gesamtbetriebskosten wurden die Investitionskosten, die geschätzten Wartungskosten und der Stromverbrauch einbezogen (Tabelle 88). Über eine Korrelationsanalyse nach Pearson wurde die subjektive Preiswahrnehmung in Relation zu den Gesamtbetriebskosten gesetzt. Da die Ergebnisse weder für die Energiekosten noch die Investitions- beziehungsweise Gesamtbetriebskosten (Tabelle 89) signifikant waren, kann der Hypothese E01_H2.1 nicht zugestimmt werden.

E01_H2.2: Die Bewertung des Eindruckes von Licht und Erscheinungsbild variiert, wenn Lichtszenen (a) real gezeigt werden im Vergleich zu Simulationen auf einem (b) Bildschirm oder über einen (c) Videoprojektor. Die ANOVA-Auswertung zur Analyse

der drei Medien (a) Versuchsraum real im Vergleich zu (b) Abbildung auf dem Monitor und mittels (c) Videoprojektor im Versuchsraum ergab, dass sieben der zehn Indizes bei den Bildverfahren nicht signifikant von den Indizes im realen Versuchsraum abwichen. Die Beziehung (a) realer Versuchsraum versus (b) Bildschirm zeigte signifikante Unterschiede für Farbtemperatur (Mittelwert Real = 4,09; Bildschirm = 3,71) und Farbigkeit (Mittelwert Real = 4,64; Bildschirm = 4,34). Bei dem Vergleich von (a) realem Versuchsraum mit dem Medium (c) Videoprojektor existierten signifikante Unterschiede für Farbtemperatur (Mittelwert Real = 4,09; Videoprojektor = 3,38), Farbigkeit (Mittelwert Real = 4,34; Videoprojektor = 4,04), und Natürlichkeit (Mittelwert Real = 3,06; Videoprojektor = 2,57). Der Hypothese kann demzufolge widersprochen werden mit den Ausnahmen für Farbtemperatur und Farbigkeit sowie bei dem Videoprojektor auch für Natürlichkeit. Bei weiteren Versuchen, die nicht in einem realen Raum stattfinden, sondern über Abbildungen erfolgen, muss diese Abweichung berücksichtigt werden. Da die Unterschiede vor allem im Bereich der Farbigkeit auftraten, kann die Ursache in der fehlenden Farbkalibrierung der Medien liegen, die sich aber auch nicht mit einem angemessenen Aufwand bei den Teilnehmern der Online-Umfrage kontrollieren lässt. Für die Berechnung von Korrekturfaktoren, um die Abbildungsbewertungen in Beziehung zum realen Raum zu setzen, fehlt bei diesem Experiment allerdings eine ausreichende Anzahl von Farben. Der Unterschied zwischen der langsamen Gaborrotation im realen Raum und den statischen Abbildungen der Lichtsimulationen scheint sich bei dieser Umfrage nicht auf die Bewertung des Erscheinungsbildes ausgewirkt zu haben.

E01_H2.3: Bei der Bewertung von Licht und Erscheinungsbild besteht zwischen (a) Frauen und (b) Männern eine Differenz. Um zu ermitteln, ob signifikante Unterschiede zwischen den Bewertungen durch Frauen oder Männer für den realen Raum vorliegen, wurde ein U-Test für die Indizes Farbtemperatur, Kompetenz und Attraktivität ohne Normalverteilung vorgenommen und ein T-Test für die normal verteilten Indizes Helligkeit, Kontrast, Farbigkeit, Preis, Stil, Temperament, Natürlichkeit (Tabelle 84 bis Tabelle 87). Für keinen der Indizes liegen signifikante Unterschiede vor, daher kann der Hypothese nicht zugestimmt werden.

E01_H2.4: Die Reihenfolge der Lichtszenen innerhalb eines Experimentes hat Auswirkungen auf die Bewertung der Merkmale (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit. Da die Probanden, die die Lichtszenen am Bildschirm bewerteten, die Lichtszenen in zwei unterschiedlichen Reihenfolgen (Gruppe 1: L1, L4, L5, L8, L2, L7, L3, L6; Gruppe 2: L1, L8, L5, L4, L6, L3, L7, L2) erhielten, lässt sich ein Vergleich dieser beiden Gruppen vornehmen (Gruppe 1 n=15, Gruppe 2 n=40). Auf Grund der unterschiedlichen Gruppengröße wurde einmal der gesamte Datensatz verglichen und zum anderen die kleinere Gruppengröße einer zufälligen Stichprobe aus der großen Gruppe mit gleicher Gruppengröße gegenübergestellt. Bei der Analyse des gesamten Datensatzes treten signifikante Unterschiede auf bei L1 für Farbtemperatur ($p = ,051$), L2 für Kontrast ($p = ,004$), L4 für Natürlichkeit ($p = ,40$) sowie bei L8 für Temperament $p = ,022$). Geht man von einer gleichen Gruppengröße auf Basis einer zufälligen Stichprobe aus der größeren Gruppe aus, so ergeben sich signifikante Unterschiede für Preis bei L2 ($p = ,036$) und L4 ($p = ,041$) sowie bei Stil für L6 ($p = ,043$). Demnach liegen nur in wenigen Einzelfällen signifikante Unterschiede vor. Insgesamt lässt sich die Hypothese E01_H2.4 also nicht bestätigen.

Experiment E02: Ergebnisse und Analyse

Auf Grund der 16 Lichtszenen und der Bewertung durch zwei Gruppen erfolgten die Berechnungen teilweise für die Gruppen getrennt. E02_H1.1: Eine höhere Helligkeit erreicht höhere Werte bei den Merkmalen (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit. Die Reliabilität der Indizes liegt in einem akzeptablen Bereich bis auf die Indizes Stil und Preis (Tabelle 182). Bei Gruppe 1 waren die Daten normal verteilt. Gleiches gilt für die Gruppe 2 bis auf den Index für Farbtemperatur (Tabelle 184). Die logistische Regression zur Analyse der Prädikatoren für die sechs Erscheinungsbilder basierte auf einer Dichotomisierung in hoch versus niedrig, da nicht alle Antwortmöglichkeiten besetzt waren. Bei Gruppe 1 existiert für Stil der Kontrast als signifikanter Prädiktor, wobei ein hoher Kontrast zu einer niedrigen Bewertungen des Stils führte im Sinne mehr traditionell als modern; $B(SF) = -2,197 (0,943)$, $p = ,020$, $\text{Exp}(B) = ,111$, Konfidenzintervall: 0,018-0,705. Durch den Kontrast konnte eine Varianz zwischen $R^2 = ,230$ (Cox & Snell) und $,307$ (Nagelkerkes) des Stils aufgeklärt werden (Tabelle 90, Tabelle 91). Für Preis, Temperament, Kompetenz, Attraktivität und Natürlichkeit lag kein signifikantes Modell vor, um eine Vorhersage durch die Lichtindizes treffen zu können. Für Gruppe 2 treten fast die gleichen Ergebnisse auf, nur bei Stil liegt kein signifikanter Prädiktor vor. Darüber hinaus liegen einzelne Korrelationen vor (Tabelle 92). Die Hypothese kann demzufolge für beide Gruppen nicht einheitlich bestätigt werden. Jedoch tritt bei Gruppe 1 der Kontrast als Prädiktor für Stil mit einem negativen Zusammenhang auf. Hierbei sollte aber berücksichtigt werden, dass das Ergebnis auf einer logistischen Regression auf Grund der wenigen Probanden basiert. Die Korrelationsberechnungen bestätigen für Gruppe 1 die Relationen für (d) Kompetenz und (e) Attraktivität. Für (c) Temperament liegt ein Widerspruch zur Hypothese bei Gruppe 1 vor (Tabelle 55).

Tabelle 55: E02_H1.1: Resultate Regression und Korrelationen
Signifikante positive Relation (+), negative Relation (-)

Nachweis	Experiment	Faktor Beleuchtung	Faktoren Erscheinungsbild					
			F_P	F_S	F_T	F_K	F_A	F_N
Prädiktor	E02 Gr. 1	Kontrast		-				
Korrelation	E02 Gr. 1	Helligkeit			-			
Korrelation	E02 Gr. 1	Farbtemperatur				+	+	

E02_H1.2: Farbige Lichtszenen erreichen höhere Werten bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zu weißen Lichtszenen.. Für den Vergleich von Weiß und Farbig wurden die Lichtszenen herausgegriffen, die sich nur in der Farbe, aber nicht in einer weiteren Beleuchtungsart veränderten. Dies waren die drei Paare L8 - L9, L10 - L11 sowie L12 - L13. Da Preis, Stil und Temperament bei L8 - L9 nicht normalverteilt waren, wurde ein non-parametrischer Test durchgeführt. Weil nur sechs Vergleichstests stattfinden, wird eine Bonferroni-Adjustierung mit einer korrigierten Signifikanz ($p = ,008$) vorgenommen. Signifikante Unterschiede bei L8 weiß und L9 farbig lagen für Preis (5,2 vs. 6,2) und Attraktivität (4,7 vs. 5,5) vor. Bei dem Vergleich L10 - L11 traten keine signifikanten Unterschiede mit dem korrigierten Signifikanzniveau auf. Für das Paar L12 weiß und L13 farbig lagen signifikante Unterschiede für Stil (4,8 vs. 3,3), Temperament (5,5 vs. 4,4) und Natürlichkeit (2,6 vs. 3,9) vor bei dem korrigierten Signifikanzniveau ($p = ,008$). Da bei den drei Paarvergleichen nicht immer die gleichen signifikanten Zusammenhänge auftraten, kann man die Hypothese nicht allgemeingültig beweisen. Geht man jedoch von den signifikanten Unterschieden aus, so lässt sich feststellen, dass farbige Lichtszenen im Vergleich zu den weißen Lichtszenen zu höherem (a) Preis, mehr (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit führen und in diesen Punkten der Hypothese zuge-

stimmt werden kann (Abbildung 50). Bei (b) Stil und (c) Temperament entstanden aber niedrigere Indizes, und diese Aspekte widersprechen damit der Hypothese. Einen Überblick über die minimalen und maximalen Werte pro Index vermittelt die Tabelle 94. Bezieht man nur die Lichtszenen in die Betrachtung ein, die über eine Beleuchtungsart verfügen, so ergeben sich die Minima und Maxima der Markenindizes aus der Tabelle 95.

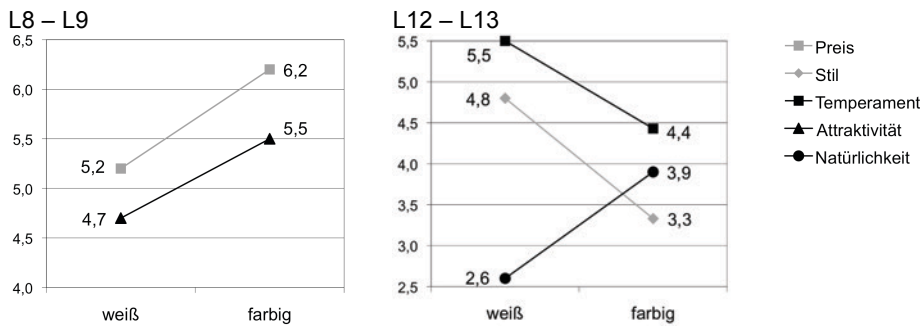


Abbildung 50: E02_H1.2: Resultate weiße und farbige Lichtszenen

E02_H1.3: Kombinationen von zwei oder drei Beleuchtungsarten erreichen höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zu einer Beleuchtungsart. Für den Vergleich von Lichtszenen mit einer Beleuchtungsart im Gegensatz zu Lichtszenen mit zwei oder drei Beleuchtungsarten wurde ein T-Test durchgeführt. Für die nicht normal verteilten Daten bei Natürlichkeit erfolgte zusätzlich die Berechnung nach Shapiro-Wilk. Signifikante Unterschiede traten demzufolge bei Gruppe 1 Preis (einfach = 4,4 vs. kombiniert = 4,9) und bei Attraktivität (einfach = 3,6 vs. kombiniert = 4,3) auf bei der korrigierten Signifikanz $p = ,008$ (Tabelle 96, Tabelle 97). Bei Gruppe 2 lagen signifikante Unterschiede vor für Temperament (einfach = 3,8 vs. kombiniert = 4,5) und Attraktivität (einfach = 4,0 vs. kombiniert = 4,7) bei einer korrigierten Signifikanz $p = ,008$ (Tabelle 98, Tabelle 99). Für beide Gruppen lässt sich die Hypothese beweisen für die Merkmale (e) Attraktivität (Abbildung 51). Darüber hinaus kann man bei Gruppe 1 die Hypothese für (a) Preis und bei Gruppe 2 für (c) Temperament nachweisen.

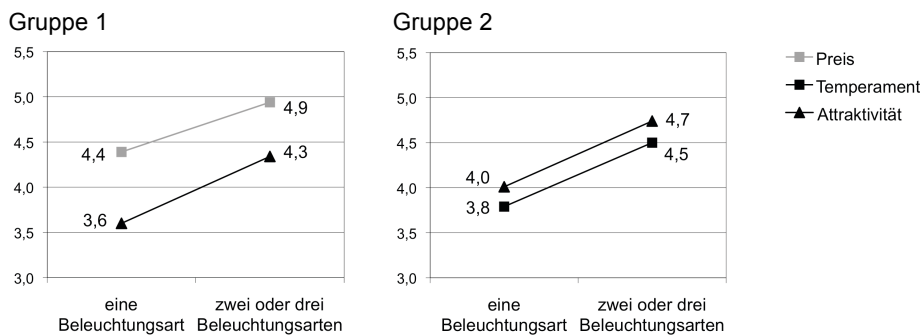


Abbildung 51: E02_H1.3: Resultate Anzahl der Beleuchtungsarten

E02_H2.1: Höherer (a) Energieverbrauch oder höhere (b) Investitionskosten oder (c) Gesamtbetriebskosten resultieren in höheren Werten für das Merkmal Preis. Die Energie- und Kostenberechnung erfolgte in Analogie zu Experiment 1 (Tabelle 100). Die Korrelationsanalyse nach Pearson zwischen dem Index Preis, dem Energieverbrauch, den Investitions- und Gesamtbetriebskosten zeigte keine signifikanten Beziehungen auf (Tabelle 101). Demnach kann der Hypothese E02_H2.1 nicht zugestimmt werden.

Experiment E03: Ergebnisse und Analyse

Die Reliabilität der Indizes lag im Schnitt bei einem Cronbachs Alpha von ,4 bis ,6. Tabelle 182 führt die Ausnahmen für die Reliabilität auf und Tabelle 184 die Ausnahmen für die fehlenden Normalverteilungen. Da nur bei wenigen Daten die Likert-Skala nicht ganz ausgeschöpft war, ist die Durchführung einer Regressionsanalyse akzeptabel. Durch eine multiple Regressionsanalyse ließen sich signifikante Prädiktoren für alle sechs Markenindizes für die Hypothese E03_H1.1 zur Helligkeit und E03_H1.2 zur Farbtemperatur ermitteln, wenngleich einige Modelle nur eine geringe Varianzaufklärung ermöglichten.

Preis: Für Preis war die Farbtemperatur ein signifikanter Prädiktor, bei dem aus einer höheren Farbtemperatur ein teurerer Preiseindruck resultierte; $B = ,461$, $p = ,000$ (Tabelle 102). Mit dem Modell ließ sich eine Varianz von $R^2 = ,285$ aufklären.

Stil: Bei Stil stellten Kontrast und Farbtemperatur signifikante Prädiktoren dar. Bei Kontrast bestand ein positiver Zusammenhang, bei dem ein hoher Kontrast einen hohen Wert für Stil zur Folge hatte; $B = ,207$, $p = ,040$ (Tabelle 103). Bei Farbtemperatur existierte hingegen ein negativer Zusammenhang; $B = -,245$, $p = ,040$. Das Modell klärt allerdings nur eine geringe Varianz von $R^2 = ,060$ auf.

Temperament: Bei Temperament bestand in der Farbtemperatur ein signifikanter Prädiktor. Eine hohe Farbtemperatur führt zu einem höheren Wert für Temperament; $B = ,286$, $p = ,017$ (Tabelle 104). Die Modellvarianz fällt $R^2 = ,062$ recht gering aus.

Kompetenz: Ein ähnliches Resultat zeigte sich bei der Kompetenz mit der Farbtemperatur als Prädiktor. Hier bestand ebenfalls ein positiver Zusammenhang; $B = ,361$, $p = ,002$ (Tabelle 105). Die Modell zeigt nur eine geringe Varianzaufklärung mit $R^2 = ,083$.

Attraktivität: Ein vergleichbarer Sachverhalt gilt für die Farbtemperatur als Prädiktor für Attraktivität mit einem positiven Zusammenhang; $B = ,576$, $p = ,000$, Modellvarianz $R^2 = ,265$ (Tabelle 106).

Natürlichkeit: Bei der Natürlichkeit lag ein ähnlicher Zusammenhang vor. Die Farbtemperatur existierte als signifikanter Prädiktor mit einem positiven Zusammenhang; $B = ,504$, $p = ,000$, Modellvarianz $R^2 = ,229$ (Tabelle 107).

Der Hypothese E03_H1.1 kann demzufolge nicht zugestimmt werden. Vielmehr trat die Farbtemperatur als signifikanter Prädiktor für die Markenindizes auf (Tabelle 56). Weitere positive Beziehungen ließen sich über Korrelationen nachweisen (Tabelle 108). Daher kann eine Zustimmung erfolgen für die Hypothese E03_H1.2 (Abbildung 52).

Tabelle 56: E03_H1.1, H1.2: Resultate Regression und Korrelationen
Signifikante positive Relation (+), negative Relation (-)

Nachweis	Experiment	Faktor Beleuchtung	Faktoren Erscheinungsbild						
			F_P	F_S	F_T	F_K	F_A	F_N	
Prädiktor	E03	Farbtemperatur	+					+	+
Korrelation	E03	Kontrast		+					
Korrelation	E03	Farbtemperatur	+		+	+	+	+	+
Korrelation	E03	Farbigkeit	+					+	+

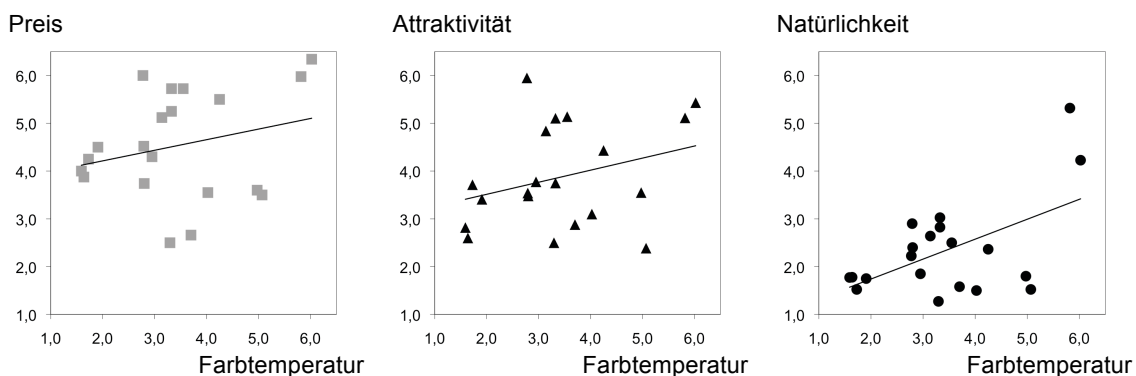


Abbildung 52: E03_H1.2: Resultate Regressionsanalyse

E03_H1.3: Farbige Lichtszenen erreichen höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zu weißen Lichtszenen. Für den Vergleich bezüglich der farbigen und weißen Lichtszenen erfolgt die Analyse in zwei Schritten über eine two-way mixed ANOVA. Da trotz vieler nicht normal verteilter Daten die Histogramme weitestgehend normal verteilt aussehen, wurde diese Methodik als akzeptabel eingestuft. Zunächst wurde die Berechnung für die Materialien mit ähnlichem Lichtspektrum und Glanzgrad durchgeführt: Beton und Mauerwerk in Relation zur Referenzfläche Putz (Tabelle 109). Die zweite Gruppe bestand aus Holz, Metall und Putz (Tabelle 110). Geht man von einer einheitlichen Bewertung von allen vier Vergleichen der zwei farbigen mit den zwei weißen Lichtszenen aus, so kann die Hypothese bezogen auf die einzelnen Materialien wie folgt beantwortet werden (Tabelle 111): Bei Beton trifft die Hypothese, dass farbige Lichtszenen zu höheren Markenwerten führen, zu für (c) Temperament (Abbildung 53). Für (d) Kompetenz und (f) Natürlichkeit liegt jedoch ein Widerspruch zur Hypothese vor. Die Hypothese gilt für Mauerwerk für (b) Stil. In Hinblick auf (d) Kompetenz existiert ein Widerspruch zur Hypothese. Bei Putz kann der Hypothese nur für (b) Stil zugestimmt werden. Ein Gegenbeweis ist für (a) Preis, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit vorhanden. Für Holz ließ sich die Hypothese nicht stützen. Vielmehr existierte bei Holz ein Gegenbeweis für die Punkte (a) Preis (d) Kompetenz (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit. Bei Metall ließ sich die Hypothese ebenfalls nicht beweisen. Für den Aspekt (d) Kompetenz bestand allerdings ein Gegenbeweis. Nur in dem Punkt (d) Kompetenz lag bei allen Materialien der gleiche Sachverhalt vor. Geht man von einer einheitlichen Bewertung der signifikanten Aussagen aus, so kann man der Hypothese E03_H1.3 zustimmen für (b) Stil und (c) Temperament. Für (a) Preis, (d) Kompetenz und (f) Natürlichkeit existieren Gegenbeweise.

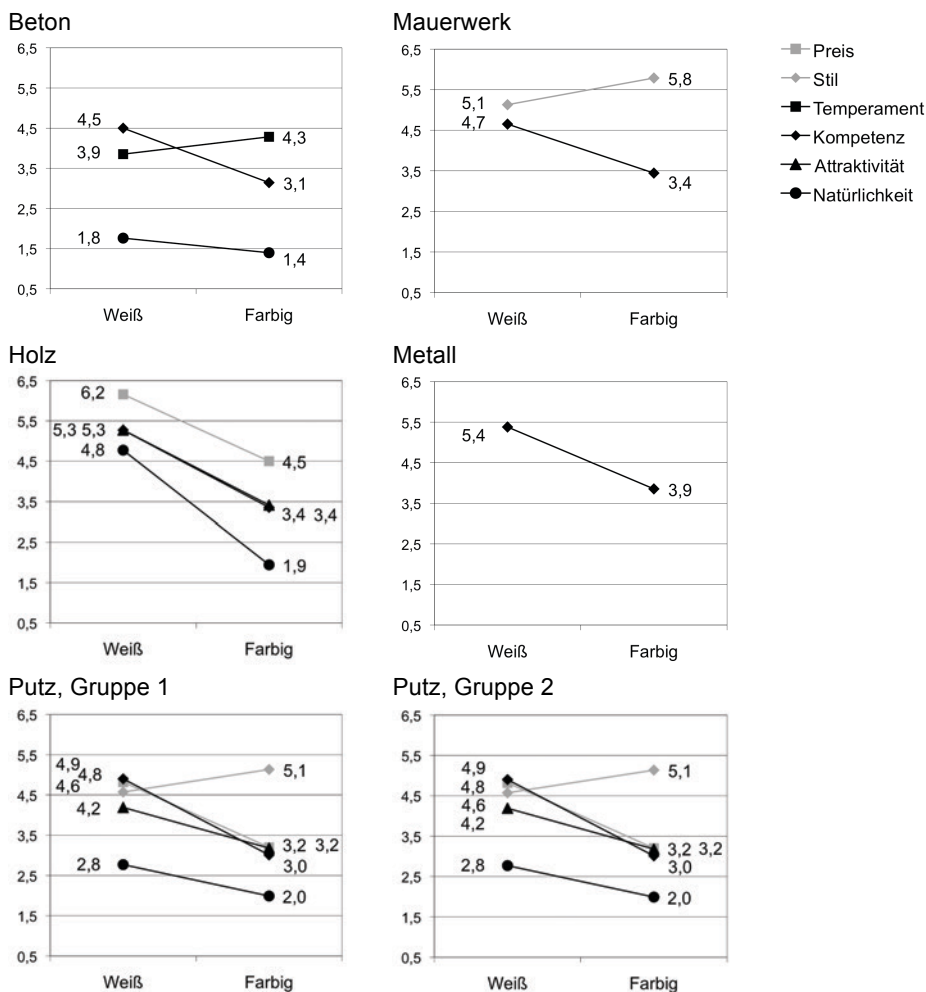


Abbildung 53: E03_H1.3: Resultate ANOVA. Signifikante Unterschiede

E03_H2.1: Materialien wie Beton, Mauerwerk, Holz oder Metall erreichen in einem oder mehreren Aspekten eine andere Bewertung als Putz für die Markenindizes (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit für den Vergleich von weißen und farbigen Lichtszenen. Die Auswertung der Hypothese zur Wechselwirkung der Materialien erfolgte über Two-way mixed ANOVA. Auf Grund der Gruppenzusammensetzung fand die Analyse in zwei separaten Schritten statt. Die Untersuchung beginnt zunächst mit Gruppe A (Beton, Mauerwerk und Putz). Anschließend folgt die Relation für Gruppe B (Holz, Metall und Putz).

Preis, Gruppe A: Bei der Auswertung des Index Preis für den Gruppenvergleich A zeigte sich, dass vertikale Beleuchtung (L1) signifikant anders als Streiflicht (L2) wirkte ($p = ,000$). Vertikales Licht war zudem signifikant anders als farbige vertikale Beleuchtung in Magenta (L4) ($p = ,000$). Bei Beton mit Streiflicht fiel der Wert für das Preisempfinden, während bei Putz und Mauerwerk das Preisempfinden anstieg im Vergleich zur Wandflutung in Weiß. Signifikanz des Tests für Licht sowie Wechselwirkung Licht und Material: $F(2,67, 170,92) = 25,65$, $p = ,000$, $\text{Eta}^2 = ,286$, keine Signifikanz bei Zwischensubjekteffekten $F = 2,24$, $p = ,115$.

Stil, Gruppe A: In Hinblick auf den Index „Stil“ wurde deutlich, dass sich vertikale Beleuchtung (L1) signifikant anders verhielt im Gruppenvergleich als blaues Streiflicht (L3, $p = ,007$) beziehungsweise magenta Streiflicht (L4, $p = ,005$). Bei Beton blieb der Index Stil bei magenta Streiflicht auf ähnlichem Niveau wie bei der Wandflutung, während bei Mauerwerk und Putz die Werte markant zunahmen. Signifikanz des Tests: $F(2,81, 174,00) = 4,39$, $p = ,005$, $\text{Eta}^2 = ,066$, Signifikanz bei Zwischensubjekteffekten $F = 6,59$, $p = ,003$, Kontrastergebnisse $p = ,003$.

Temperament, Gruppe A: Bei allen Vergleichen von Lichtszenen mit Wandflutung ließen sich bei dem Gruppenvergleich signifikante Unterschiede für Temperament feststellen ($p = ,000$). Bei Beton mit blauer vertikaler Beleuchtung stieg der Wert für das Temperament im Vergleich zum weißen Streiflicht. Im Gegensatz zu Mauerwerk und Putz nahmen die Indizes zum Erscheinungsbild ab. Signifikanz des Tests für Licht sowie Wechselwirkung Licht und Material: $F(2,72, 168,72) = 9,51$, $p = ,000$, $\text{Eta}^2 = ,133$, Signifikanz bei Zwischensubjekteffekten $F = 7,80$, $p = ,001$, Kontrastergebnisse $p = ,001$.

Kompetenz, Gruppe A: Bei dem Gruppenvergleich war ein signifikanter Unterschied der Wandflutung (L1) im Vergleich zu den anderen Lichtszenen zu erkennen (L2 $p = ,008$, L3 $p = ,012$, L4 $p = ,000$). Bei Beton mit Wechsel von weißer Wandflutung zu weißem Streiflicht fiel der Wert für Kompetenz leicht ab im Vergleich zu Mauerwerk und Putz, wo diese Beleuchtungsart zu einem Anstieg des Kompetenzwertes führte. Signifikanz des Tests für Licht sowie Wechselwirkung Licht und Material: $F(2,85, 173,90) = 54,35$, $p = ,000$, $\text{Eta}^2 = ,471$, keine Signifikanz bei Zwischensubjekteffekten $F = 0,43$, $p = ,654$.

Attraktivität, Gruppe A: Ausgehend von der Wandflutung existierte ein signifikanter Unterschied im Vergleich zu Streiflicht (L2 $p = ,000$) im Gruppenvergleich. Der Wert für Attraktivität bei Beton nahm bei einer Änderung von Wandflutung zu Streiflicht ab, während bei den anderen beiden Oberflächen eine Zunahme von Attraktivität vorlag. Signifikanz des Tests für Licht sowie Wechselwirkung Licht und Material: $F(2,92, 181,00) = 10,43$, $p = ,000$, $\text{Eta}^2 = ,144$, Signifikanz bei Zwischensubjekteffekten $F = 3,77$, $p = ,029$, Kontrastergebnisse $p = ,029$.

Natürlichkeit, Gruppe A: Bezüglich Natürlichkeit bestand bei dem Gruppenvergleich ein signifikanter Unterschied zwischen Wandflutung (L1) und magenta Streiflicht (L4 $p = ,002$). Bei dem Wechsel von Streiflicht zu Wandflutung fiel auf, dass sich Beton und Putz recht ähnlich verhielten, jedoch bei Mauerwerk eine markante Abnahme der Natürlichkeit erfolgte. Signifikanz des Tests für Licht sowie Wechselwirkung Licht und Material: $F(2,75, 170,76) = 7,38$, $p = ,000$, $\text{Eta}^2 = ,106$, Signifikanz bei Zwischensubjekteffekten $F = 4,28$, $p = ,018$, Kontrastergebnisse $p = ,018$.

Preis, Gruppe B: Beim Gruppenvergleich B für Holz, Metall und Putz wurde für den Index Preis deutlich, dass vertikale Beleuchtung (L1) signifikant anders als Streiflicht (L2) wirkte ($p = ,001$). Vertikales Licht war außerdem signifikant anders als farbige vertikale Beleuchtung in magenta (L4 $p = ,000$). In diesem Punkt existierte eine Übereinstimmung mit der Gruppe A. Signifikanz des Tests für Licht sowie Wechselwirkung Licht und Material: $F(2,68, 171,60) = 53,27$, $p = ,000$, $\text{Eta}^2 = ,454$, Signifikanz bei Zwischensubjekteffekten $F = 26,02$, $p = ,000$, Kontrastergebnisse $p = ,000$.

Stil, Gruppe B: In Hinblick auf den Index Stil zeigte sich, dass sich vertikale Beleuchtung (L1) signifikant anders verhielt als weißes Streiflicht (L2 $p = ,003$), als blaues Streiflicht (L3, $p = ,046$) beziehungsweise magenta Streiflicht (L4 $p = ,000$). Im Vergleich zur Gruppe A kam bei diesem Gruppenvergleich die Lichtszene weißes Streiflicht (L2) als signifikanter Unterschied hinzu. Bei Holz sank der Index Stil bei blauem Streiflicht (L3) im Vergleich zum weißen Streiflicht (L2), während bei Metall und Putz die Werte zunahm. Signifikanz des Tests für Licht sowie Wechselwirkung Licht und Material: $F(2,77, 174,93) = 6,50$, $p = ,000$, $\text{Eta}^2 = ,094$, Signifikanz bei Zwischensubjekteffekten $F = 7,56$, $p = ,001$, Kontrastergebnisse $p = ,001$.

Temperament, Gruppe B: Bei allen Vergleichen von Lichtszenen mit Wandflutung existierten bei dem Gruppenvergleich signifikante Unterschiede für Temperament ($p = ,000$) ähnlich wie bei der Gruppe A. Bei Metall mit magenta Beleuchtung (L4) sank der Wert für das Temperament im Vergleich zum blauen Streiflicht (L3) im Gegensatz zu Holz und Putz, wo der Markenwert zunahm. Signifikanz des Tests für Licht sowie Wechselwirkung Licht und Material: $F(2,72, 171,35) = 6,50$, $p = ,000$, $\text{Eta}^2 = ,172$, Signifikanz bei Zwischensubjekteffekten $F = 7,98$, $p = ,001$ Kontrastergebnisse $p = ,001$.

Kompetenz, Gruppe B: Bei dem Gruppenvergleich war ein signifikanter Unterschied der Wandflutung (L1) im Vergleich zu den Lichtszenen blaues Streiflicht (L3 $p = ,000$) und magenta Streiflicht zu erkennen (L4 $p = ,000$). Die Zunahme beziehungsweise Abnahme des Markenindizes verhielt sich bei allen drei Materialien einheitlich. Ein signifikanter Unterschied bei weißem Streiflicht (L2) bei der Gruppe A lag nicht vor. Signifikanz des Tests für Licht sowie Wechselwirkung Licht und Material: $F(2,64, 166,16) = 84,11$, $p = ,000$, $\text{Eta}^2 = ,572$, Signifikanz bei Zwischensubjekteffekten $F = 6,20$, $p = ,003$, Kontrastergebnisse $p = ,003$, Kontrastergebnisse $p = ,003$.

Attraktivität, Gruppe B: Ausgehend von der Wandflutung existierte ein signifikanter Unterschied im Vergleich zu Streiflicht (L2 $p = ,000$) sowie zu magenta Streiflicht (L4 $p = ,000$) im Gruppenvergleich. Hier kam in Relation zur Gruppe A die Lichtszene mit magenta Streiflicht (L4) hinzu. Signifikanz des Tests für Licht sowie Wechselwirkung Licht und Material: $F(2,71, 167,92) = 40,84$, $p = ,000$, $\text{Eta}^2 = ,397$, Signifikanz bei Zwischensubjekteffekten $F = 8,67$, $p = ,000$, Kontrastergebnisse $p = ,000$.

Natürlichkeit, Gruppe B: Hinsichtlich Natürlichkeit bestand bei dem Gruppenvergleich ein signifikanter Unterschied gegenüber allen anderen Lichtszenen ($p = ,000$). Bei dem Wechsel von Streiflicht weiß (L2) zu Streiflicht blau (L3) fiel auf, dass Holz und Putz im Indexwert abnehmen, jedoch bei Metall eine Zunahme der Natürlichkeit erfolgt. In der Gegenüberstellung zur Gruppe A trat hier mit dem blauen Streiflicht (L3) ein weiterer signifikanter Unterschied auf. Signifikanz des Tests für Licht sowie Wechselwirkung Licht und Material: $F(2,43, 150,48) = 45,02$, $p = ,000$, $\text{Eta}^2 = ,421$, Signifikanz bei Zwischensubjekteffekten $F = 7,58$, $p = ,001$, Kontrastergebnisse $p = ,001$.

Zusammenfassend lässt sich für die Hypothese E03_H2.1 feststellen: Bei der Relation von Beton zu Putz liegt nur eine Übereinstimmung für (d) Kompetenz und (f) Natürlichkeit vor. Der Vergleich von Mauerwerk und Putz deckt sich nur für die Punkte (b) Stil und (d) Kompetenz. Die Gegenüberstellung von Holz und Putz ergibt eine Übereinstimmung von (a) Preis, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit.

Der Vergleich von Metall und Putz erbringt nur eine Übereinstimmung für (d) Kompetenz. Der Hypothese E03_H2.1 zu den unterschiedlichen Bewertungen bei verschiedenen Materialien kann demzufolge zugestimmt werden (Abbildung 54).

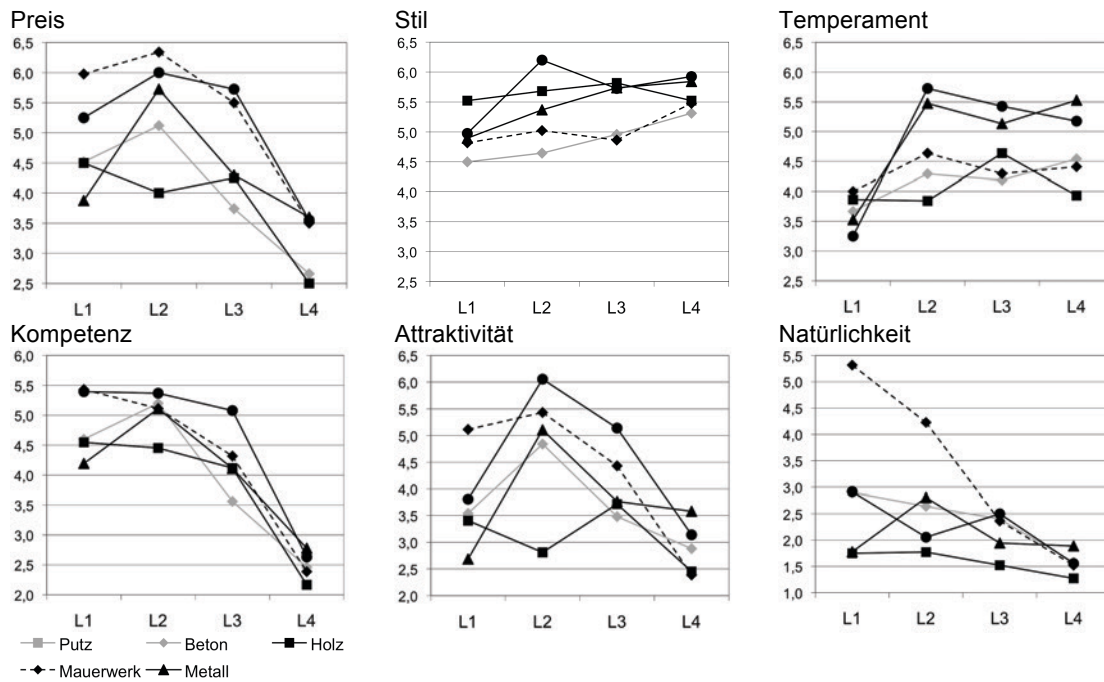


Abbildung 54: E03_H2.1: Resultate Erscheinungsbild für verschiedene Materialien

Experiment E04: Ergebnisse und Analyse

Die Reliabilität der Indexbildung ergab durchschnittlich ein Cronbachs Alpha von ,6. Abweichungen dokumentiert die Tabelle 182. Die Ausnahmen für die fehlenden Normalverteilungen gibt die Tabelle 184 wieder.

E04_H1.1: Eine stärkere Farbigkeit erreicht höhere Werte bei den Merkmalen (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit. Da die Likert-Skala in den meisten Fällen bei beiden Gruppen nicht ganz ausgeschöpft wurde, erfolgte jeweils eine logistische Regression mit Mediansplit zum Nachweis der Hypothese.

Preis: Bei Gruppe 1 waren für das Preisempfinden Kontrast und Farbigkeit signifikante Prädiktoren. Aus einem hohen Kontrast resultierte ein geringerer Wert für Preis; $B(SF) = -3,584(1,528)$, $p = ,019$, $Exp(B) = 0,028$, Konfidenzintervall: 0,001-0,555. Durch den Kontrast konnte eine Varianz zwischen $R^2 = ,432$ (Cox & Snell) und $,576$ (Nagelkerkes) des Preiseindrucks aufgeklärt werden (Tabelle 112, Tabelle 113). Ein hoher Wert für Farbigkeit senkte ebenfalls den Wert für das Preisempfinden; $B(SF) = -2,140(0,899)$, $p = ,034$, $Exp(B) = 0,118$, Konfidenzintervall: 0,020-0,686. Durch die Farbigkeit ließ sich eine Varianz zwischen $R^2 = ,189$ (Cox & Snell) und $,268$ (Nagelkerkes) des Preiseindrucks begründen (Tabelle 114, Tabelle 115).

Kompetenz: Bei der Kompetenz bestand über die Farbigkeit ein Prädikator, wobei ein hoher Wert für Farbigkeit zu einer höheren Kompetenz führte; $B(SF) = 1,846(0,887)$, $p = ,037$, $Exp(B) = 6,333$, Konfidenzintervall: 1,114-35,997. Durch die Farbigkeit konnte eine Varianz zwischen $R^2 = ,134$ (Cox & Snell) und $,198$ (Nagelkerkes) der Kompetenz nachvollzogen werden (Tabelle 116, Tabelle 117).

Attraktivität: Bei der Attraktivität wirkte der Kontrast als Prädikator. Ein hoher Kontrast erzeugte eine geringe Attraktivität; $B(SF) = -3,584(1,528)$, $p = ,019$, $Exp(B) = 0,028$, Konfidenzintervall: 0,001-0,555. Durch den Kontrast ließ sich eine Varianz zwischen $R^2 = ,432$ (Cox & Snell) und $,576$ (Nagelkerkes) für die Attraktivität aufklären (Tabelle 118, Tabelle 119).

Für Temperament und Natürlichkeit lagen keine signifikanten Prädiktoren vor. Damit lässt sich feststellen, dass für die Gruppe 1 die Hypothese zutrifft für (a) Preisempfinden und (d) Kompetenz. Für das Preisempfinden existierte aber über den Kontrast ein weiterer Prädikator. Der Kontrast trat ebenfalls als Prädikator für Attraktivität auf. Die weiteren signifikanten Korrelationen führt Tabelle 120 auf.

Für Gruppe 2 existierten keine signifikanten Prädiktoren, demnach kann für diese Gruppe die Hypothese nicht bestätigt werden. Zusammenfassend ergibt sich, dass keine relevanten Prädiktoren und Korrelationen existieren, die für beide Gruppen Gültigkeit besitzen (Tabelle 57). Demzufolge lässt sich die Hypothese E04_H1.1. nicht bestätigen.

Tabelle 57: E04_H1.1: Resultate Regression und Korrelationen
Signifikante positive Relation (+), negative Relation (-)

Nachweis	Experiment	Faktor Beleuchtung	Faktoren Erscheinungsbild					
			F_P	F_S	F_T	F_K	F_A	F_N
Prädikator	E04 Gr.1	Kontrast	-				-	
Prädikator	E04 Gr.1	Farbigkeit	-			+		
Prädikator	E04 Gr.2	Kontrast						
Prädikator	E04 Gr.2	Farbigkeit						
Korrelation	E04 Gr. 1	Kontrast	+		+	+	+	-
Korrelation	E04 Gr. 1	Farbigkeit			+		+	
Korrelation	E04 Gr. 2	Kontrast	-					

E04_H1.2: Farbige Lichtszenen erreichen höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zur weißen Lichtszene. Für den Nachweis dieser Hypothese fand für jede Gruppe jeweils eine ANOVA mit Messwiederholung mit der Szene 8 als Kontrast statt. Für Natürlichkeit, Kompetenz und Preis erfolgte zusätzlich ein non-parametrischer Omnibustest wegen der fehlenden Normalverteilung, aber dessen Ergebnisse stimmten mit der ANOVA überein. Bei Gruppe 1 traten bei Preis und Temperament keine signifikanten Unterschiede zwischen farbiger und weißer Beleuchtung auf und bei Attraktivität nur im Vergleich zu Magenta (Tabelle 122). Bei Stil kamen zwar signifikante Unterschiede vor, allerdings ließ sich keine einheitliche Richtung feststellen. In Hinblick auf Kompetenz zeigte sich, dass farbiges Licht einen niedrigeren Wert erzielte als weiße Beleuchtung bei den Farben Rot, Blau und Magenta; $F(3,49, 52,40) = 9,51$, $p = ,000$, $Eta^2 = ,388$. Bei Natürlichkeit erzeugten die gesättigten Farben Rot und Magenta einen signifikant niedrigeren Wert im Gegensatz zu den pastelligen Farben Cyan und Orange mit einem höheren Indexwert für Natürlichkeit; $F(3,31, 49,74) = 10,55$, $p = ,000$, $Eta^2 = ,413$.

Bei Gruppe 2 existierten mit Grün und Gelb signifikante Unterschiede für Preis, bei denen Weiß allerdings einen höheren Wert für Preis erzielte (Tabelle 123); $F(3,37, 43,77) = 5,58$, $p = ,000$, $Eta^2 = ,300$. Für Stil trat Orange als signifikanter Unterschied auf, wobei Orange einen niedrigeren Wert erzielt als Weiß; $F(3,96, 59,34) = 4,70$, $p = ,002$, $Eta^2 = ,239$. In Bezug auf Temperament besteht mit Magenta pastell ein höherer Wert im Gegensatz zu Weiß; $F(4,38, 65,76) = 1,36$, $p = ,253$, $Eta^2 = ,083$. Bei den Indizes für Kompetenz und Attraktivität lag bei Grün ein signifikanter Unterschied vor, der jeweils zu einem niedrigeren Wert als bei Weiß führt; Kompetenz $F(4,69, 65,61) = 15,10$, $p = ,000$, $Eta^2 = ,519$, Attraktivität $F(4,01, 60,10) = 7,62$, $p = ,000$, $Eta^2 = ,337$. Eine umkehrte Relation trat bei Natürlichkeit auf, wo Orange und Gelb in pastell signifikant höher waren als Weiß; $F(3,78, 56,73) = 5,92$, $p = ,000$, $Eta^2 = ,283$. Führt man die Ergebnisse der beiden Gruppen zusammen, so wird deutlich, dass zwar einzelne signifikante Unterschiede auftreten, diese aber nicht die Mehrheit der farbigen Lichtszenen betrafen. Demzufolge kann der Hypothese E04_H1.2 nicht pauschal zugestimmt werden. Bei Kompetenz existierten in vier Fällen signifikante Unterschiede, die alle zu einem geringeren Wert für die Kompetenz führten im Vergleich zur weißen Beleuchtung. Bei Stil wie auch bei Natürlichkeit bestanden in mindestens vier Fällen jeweils signifikante Unterschiede, jedoch war keine einheitliche Richtung zu erkennen.

E04_H1.3: Unterschiedlich farbige Lichtszenen können zu signifikanten Unterschieden führen bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit. Zum Nachweis der Hypothese werden die Minimal- und Maximalwerte für die sechs Erscheinungsbilder gegenübergestellt und in Hinsicht auf signifikante Unterschiede mittels T-Test überprüft (Tabelle 124). Signifikante Unterschiede treten auf bei Preis für L2 Grün gesättigt (2,8) und L12 Cyan pastell (5,7, $p = ,000$), bei Stil für L7 Orange gesättigt (3,7) und L5 Magenta gesättigt (6,0, $p = ,000$), bei Temperament für L8 Weiß (3,6) und L3 Blau gesättigt (4,8, $p = ,003$), bei Kompetenz für L2 Grün gesättigt (2,1) und L12 Cyan pastell (5,5, $p = ,000$), bei Attraktivität für L2 Grün gesättigt (2,1) und L5 Magenta gesättigt (5,3, $p = ,000$) sowie bei Natürlichkeit für L2 Grün gesättigt (1,8) und L12 Cyan pastell (4,5, $p = ,000$). Demnach kann der Hypothese E04_H1.3 für (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit zugestimmt werden.

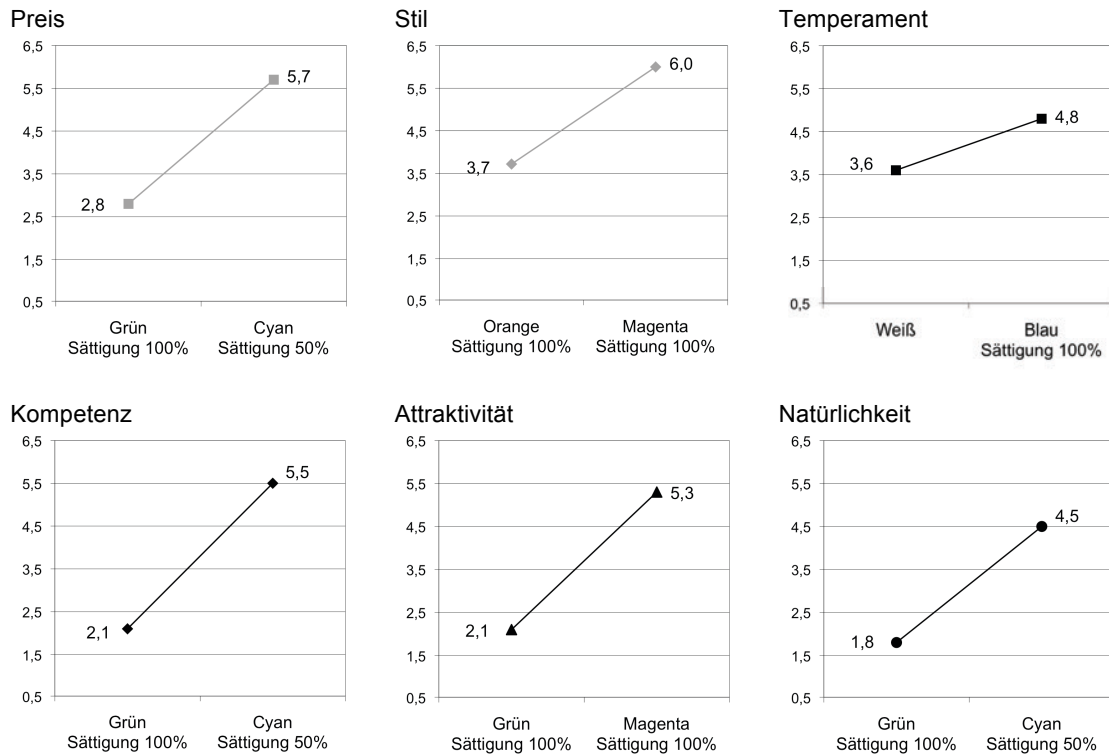


Abbildung 55: E05_H1.3: Minima und Maxima farbiger Lichtszenen

E04_H1.4: Warme Farbtöne erreichen höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zu kalten Farbtönen. Die Analyse des Kalt-Warm-Kontrastes erfolgt nach Itten (Itten 1961), der die linke Hälfte des Farbkreises von Violett bis Gelbgrün als kalte Farben betrachtet und die rechte Hälfte von Gelb bis Rotviolett den warmen Farben zuordnet. Da der Versuch mit zwei Gruppen stattfand, wird die Analyse jeweils separat durchgeführt. Bei der Gruppe 1 stehen die warmen Farben L1 Rot gesättigt und L15 Orange pastell den kalten Farben L3 Blau gesättigt, L10 Grün pastell, L11 Blau pastell und L12 Cyan pastell gegenüber. Bei der Gruppe 2 werden die warmen Farben L7 Orange gesättigt und L9 Rot pastell in Bezug zu den kalten Farben L2 Grün gesättigt und L4 Cyan gesättigt gesetzt. Zur Berechnung wird eine Anova mit Messwiederholung durchgeführt. Für Gruppe 1 liegt das Signifikanzniveau bei fünf Lichtszenen und sechs Indizes zum Erscheinungsbild bei ,002 und bei Gruppe 2 mit drei Lichtszenen bei ,003. Da nur in sehr wenigen Fällen signifikante Unterschiede vorliegen (Tabelle 125), kann man der Hypothese E04_H1.4 nicht zustimmen.

Experiment E05: Ergebnisse und Analyse

Entsprechend den Lichtszenen für dynamische Projektionen und dynamische farbige Beleuchtung werden die Berechnungen für die Gruppen getrennt erstellt: Gruppe 1 Projektion und Gruppe 2 farbige Beleuchtung. Die Reliabilität der Skalen lag in einem akzeptablen Bereich für Cronbachs Alpha mit durchschnittlich ,65 bis ,7 für Gruppe 1 und bei durchschnittlich ,5 für Gruppe 2. Ausnahmen führt die Tabelle 182 auf. Fehlende Normalverteilung listet die Tabelle 184 auf.

E05_H1.1: Schnelle Lichtszenen mit Projektionen erreichen höhere Werte für (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit als langsame. Für die Prüfung der Hypothese zur Geschwindigkeit wurde eine ANOVA mit Messwiederholung vorgenommen mit der Gegenüberstellung der langsamen Szenen (L1, L3, L5, L7) und den schnellen (L2, L4, L6, L8). Die Berechnungen ergaben, dass keine signifikanten Omnibustests für die Indizes zum Erscheinungsbild vorlagen bis auf den Index für Natürlichkeit, bei dem der Friedman-Test als non-parametrisches Verfahren signifikant war. Allerdings brachte der Wilcoxon Test zur weiteren Überprüfung keine signifikanten Ergebnisse, sodass keine Zustimmung zur Hypothese E05_H1.1 erfolgen kann.

E05_H1.2: Farbige Lichtszenen mit Projektionen erreichen höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zu weißen Lichtszenen. Zum Nachweis der Hypothese für den Vergleich von farbigem und weißem Licht erfolgte eine Aufteilung in Szenen mit schneller Geschwindigkeit (L2, L4, L6 versus L8) und mit geringer Geschwindigkeit (L1, L3, L5 versus L7). Als statistisches Verfahren wurde eine ANOVA mit Messwiederholung verwendet und bei Natürlichkeit ein non-parametrisches Verfahren mit Friedman und Wilcoxon eingesetzt. Mit dem korrigierten Signifikanzniveau ,017 traten bei beiden Vergleichen keine signifikanten Unterschiede zwischen farbigem und weißem Licht auf. Allerdings ließ sich erkennen, dass zwischen den farbigen Szenen signifikante Unterschiede auftraten bei der Gruppe mit der geringeren Geschwindigkeit für den Index Natürlichkeit (Friedman: $p = ,047$). Die Hypothese E05_H1.2 lässt sich somit nicht beweisen.

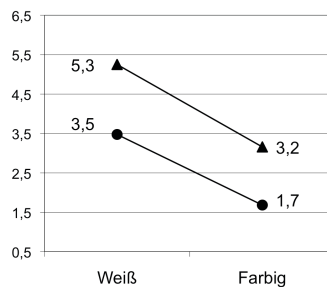
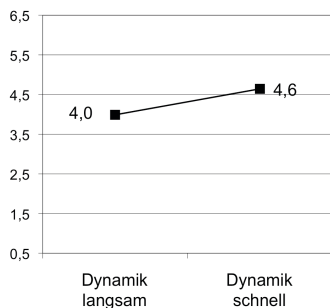
E05_H1.3: Farbige gesättigte Lichtszenen mit Projektionen erreichen höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit als pastellige Beleuchtungskonzepte. Zur Prüfung der Auswirkung von Sättigung in der Hypothese wurde eine Aufteilung vorgenommen, bei der nur die Sättigung variierte und nicht die Projektionsgeschwindigkeit. Die langsame Gegenüberstellung (L1 versus L3, L5) sowie das höhere Tempo (L2 versus L4, L6) zeigten keine signifikanten Unterschiede bei der Berechnung der ANOVA mit Messwiederholung sowie bei Friedman und Wilcoxon für den Index Natürlichkeit. Die Hypothese E05_H1.3 kann demnach nicht bestätigt werden.

E05_H1.4: Schnelle farbige Lichtszenen mit dynamischem Licht erreichen höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit als langsame. Die Prüfung der Hypothese zur Geschwindigkeit bei farbigen Lichtsequenzen wurde in zwei Schritten mit T-Test beziehungsweise Wilcoxon Test vorgenommen, damit nicht gleichzeitig die Farbsättigung variierte: L9 versus L10, L11 versus L12 (Tabelle 126). Ein signifikanter Unterschied mit einem einheitlichen Verhalten bei beiden Vergleichen lag nur für Temperament vor. Der Hypothese E05_H1.4 kann so nur für (c) Temperament zugestimmt werden (Abbildung 56).

E05_H1.5: Farbige Lichtszenen mit dynamischem Licht erreichen höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit als weiße. Die Diskussion der Hypothese basierte auf der Gegenüberstellung der farbigen Lichtszenen (L9, L10, L11, L12, L13) mit den weißen Lichtszenen (L14, L15, L16) mit einer ANOVA mit Messwiederholung. Für

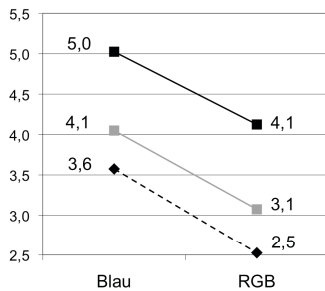
Attraktivität und Natürlichkeit fand der Friedman und Wilcoxon Test Verwendung mit korrigiertem Signifikanzniveau .0033. Für Preis, Stil, Temperament und Kompetenz traten Innersubjekteffekte auf, die darauf hinwiesen, dass der Unterschied nicht zwischen Weiß und Farbig, sondern in einem anderen Parameter des Versuches wie Sättigung oder Geschwindigkeit lag: Preis $F(5,02, 95,53) = 8,717, p = ,000, \text{Eta}^2 = ,314$; Stil $p = ,000, \text{Eta}^2 = ,506$; Temperament $F(4,75, 80,68) = 13,009, p = ,000, \text{Eta}^2 = ,434$; Kompetenz $F(5,09, 91,61) = 12,626, p = ,000, \text{Eta}^2 = ,412$. Bei Attraktivität mit L16 als Referenzszene ließen sich signifikante Unterschiede ermitteln für: L9, $p = ,002$; L10, $p = ,001$; L13, $p = ,000$. Das Gleiche gilt für Natürlichkeit mit L15 als Referenzszene: L10, $p = ,003$; L12, $p = ,000$; L13, $p = ,001$. Der Hypothese E05_H1.5 kann somit widersprochen werden für (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit (Abbildung 56).

E05_H1.6: Schnelles dynamisches Licht mit blauen Farben erreicht höhere Wert bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit als ein schneller RGB-Verlauf. Zum Nachweis der Hypothese wurde die schnelle Lichtszenen mit RGB-Verlauf (L13) dem blauen Verlauf (L12) gegenübergestellt und mit Hilfe eines T-Tests beziehungsweise nach Wilcoxon berechnet (Tabelle 127). Demnach lässt sich die Hypothese E05_H1.6 beweisen für (a) Preis, (c) Temperament und (d) Kompetenz (Abbildung 56).



H1.4 Schnelle farbige dynamische Lichtszenen (L10, L12) versus langsame (L9, L111)

H1.5 Farbige dynamische Lichtszenen (L9-L13) versus weiße Lichtszenen (L14-L16)



- Preis
- Temperament
- ◆ Kompetenz
- ▲ Attraktivität
- Natürlichkeit

H1.6. Dynamische Beleuchtung in Blau (L12) versus RGB (L13)

Abbildung 56: E05 Resultate H1.4, H1.5 und H1.6

Experiment E06: Ergebnisse und Analyse

E06_H1.1 bis E06_H1.3: Für den Nachweis der Hypothesen zu Helligkeit, Kontrast und Farbtemperatur erfolgte jeweils eine einfache logistische Regression mit Mediansplit für die Prädiktoren Helligkeit, Kontrast und Farbtemperatur in Relation zu den Variablen Preis und Stil. Die Berechnungen ergeben, dass keine signifikanten Prädiktoren für Preis und Stil existieren. Vereinzelt liegen Korrelationen vor (Tabelle 128). Demzufolge lassen sich die Hypothesen E06_H1.1 bis E06_H1.3 nicht über Regressionsanalysen bestätigen (Tabelle 58). Auf Basis der Korrelationen kann eine Bestätigung erfolgen für E06_H1.2 für (c) Attraktivität und ein Widerspruch für E06_H1.3 bei (c) Attraktivität und (d) Natürlichkeit.

Tabelle 58: E06_H1.1., H1.2, H1.3: Resultate Regression und Korrelationen
Signifikante positive Relation (+), negative Relation (-)

Nachweis	Experiment	Faktor Beleuchtung	Faktoren Erscheinungsbild					
			F_P	F_S	F_T	F_K	F_A	F_N
Prädiktor	E E06	Helligkeit						
Prädiktor	E06	Kontrast						
Prädiktor	E06	Farbtemperatur						
Korrelation	E06	Kontrast					+	
Korrelation	E06	Farbtemperatur					-	-

E06_H1.4: Der Beweis der Hypothese zu dem Vergleich von farbigen und weißen Lichtszenen wurde über einen Friedman-Test sowie ein Wilcoxon-Paarvergleichstest vorgenommen. Für den Paarvergleich wurden jeweils die farbigen Lichtszenen L3, L5 und L7 mit der Gruppe der weißen Lichtszenen L1, L2, L4, L6, L8 verglichen. Der Omnibus-Test zeigte eine Signifikanz für alle Indizes auf $p = ,05$ (F_Att, F_Dram, F_Uni, F_Nat, F_S, F_P, F_Unobs). Die Tabelle 129 gibt die signifikanten Ergebnisse des Wilcoxon-Tests wieder. Bei Attraktivität entstanden keine signifikanten Resultate bei dem Wilcoxon-Test. Ähnliches gilt nahezu für Preis. Bei Dramatik trat im Vergleich zu L5 eine einheitliche Reaktion auf, bei der Weiß dramatischer wirkte. Bei L7 fiel das Resultat jedoch in beide Richtungen gleich aus. Bei Uniformität zeigte sich eine einheitliche Reaktion im Vergleich zu L3 mit einem geringen Indexwert bei Weiß. Mit L7 als Referenz ergeben sich mehrheitlich signifikante Reaktionen, aber in die andere Richtung als bei L3. In Bezug auf Natürlichkeit existierten bei allen drei Referenzszenen signifikante Unterschiede, bei denen Weiß jeweils den geringen Indexwert hatte und entsprechend natürlicher wirkte. Hinsichtlich des Stils lagen für alle Szenen bei allen Referenzszenen signifikante Unterschiede vor, in denen die weiße Lichtszene den geringen Indexwert hatte im Sinne von weniger modern. Der Hypothese E06_H1.4 kann demzufolge für die Punkte (d) Natürlichkeit und (e) Stil zugestimmt werden.

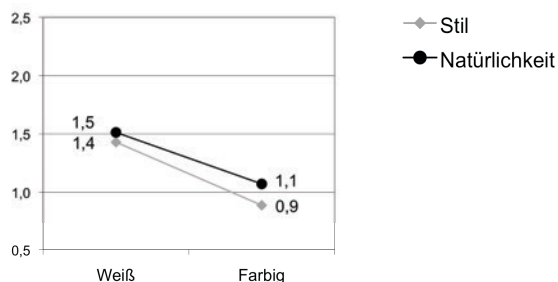


Abbildung 57: E06_H1.4: Signifikante Unterschiede

E06_H2.1: Bei der Wahrnehmung von Licht und Erscheinungsbild existieren Unterschiede zwischen Situationen mit (a) sichtbaren und (b) wegretuschierten Leuchten bei gleicher Lichtwirkung. Für den Nachweis der Hypothese zur Bedeutung der Leuchten wurde ein Man-Whitney-U-Test mit einer Bonferroni-Korrektur mit .005 durchgeführt. Hierbei traten keine signifikanten Unterschiede auf. Der Hypothese E06_H2.1 kann entsprechend nicht zugestimmt werden.

E06_H2.2: Bei der Bewertung von Licht und Erscheinungsbild bestehen Unterschiede bei einem internationalen Vergleich für die Merkmale (a) Helligkeit, (b) Kontrast, (c) Farbtemperatur, (d) Stil und (f) Preis. Die Hypothese wurde mittels Omnibustest geprüft. Die Gruppen für den internationalen Vergleich stammten aus Deutschland, Europa, Amerika, Mittlerer Osten und Asien. Es traten keine signifikanten Unterschiede auf für Preis und Stil. In Hinblick auf die Beleuchtung zeigten sich signifikante Unterschiede bei Helligkeit und Kontrast beim Omnibustest. Die Ergebnisse des U-Tests ergaben allerdings nur einen signifikanten Unterschied für Kontrast zwischen Deutschland und Amerika (-,18 vs. -,81, $p = ,001$). Der Hypothese E06_H2.2 kann daher grundsätzlich nicht zugestimmt werden mit der Ausnahme für die Beziehung Deutschland und Amerika hinsichtlich Kontrast.

Experiment E07: Ergebnisse und Analyse

Zur Prüfung der Hypothesen erfolgten Berechnungen mit MANOVA und separate ANOVA. E07_H1.1.: Eine hohe Anzahl an Lichtkegeln resultiert in (a) mehr Freude und (b) bessere (nicht so teure) Preisniveau wahrnehmung, (c) geringere Qualitätswahrnehmung und (d) größere Einkaufsabsicht. Die Anzahl der Lichtkegel hatte einen großen signifikanten Effekt auf Freude ($p = ,003$) und einen kaum signifikanten Effekt auf die Einkaufsabsicht ($p = ,088$). Eine Reduzierung der Lichtkegel führte zu einem geringeren Wert von Freude (3,20 vs. 2,42) und einer schwächeren Einkaufsabsicht (3,40 vs. 2,97). Der Hypothese E07_H1.1 kann daher zugestimmt werden für den Punkt (a) Freude.

E07_H1.2: Helle Lichtkegel resultieren in (a) mehr Freude und (b) bessere (nicht so teure) Preisniveau wahrnehmung, (c) geringerer Qualitätseindruck und (d) größere Einkaufsabsicht. Das Dimmen hatte einen signifikanten Effekt auf Freude ($p = ,000$) und Einkaufsabsicht ($p = ,000$) sowie einen kaum signifikanten Effekt auf den Qualitätseindruck ($p = ,089$). Das Dimmen führt zu weniger Freude (3,51 vs. 2,18), einer schwächeren Einkaufsabsicht (3,64 vs. 2,78) und einem geringeren Qualitätseindruck (4,21 vs. 3,86). Damit lässt sich die Hypothese E07_H1.2 beweisen für (a) Freude und (d) Einkaufsabsicht.

E07_H1.3: Der angenommene Effekt von hellen Lichtkegeln tritt nicht auf oder wechselt sogar, wenn die Leuchten gedimmt werden. Im Vergleich zu der eindimensionalen Veränderung von Anzahl oder Helligkeit von Lichtkegeln existierten bei der kombinierten Betrachtung der beiden Parameter kaum signifikante Interaktionen für Freude ($p = ,099$) und Einkaufsabsicht ($p = ,084$). Bei den Lichtszenen mit der vollen Beleuchtungsstärke führte eine höhere Anzahl von Lichtkegeln zu mehr Freude (4,00 vs. 2,94; $p = ,002$) und einer stärkeren Einkaufsabsicht (4,00 vs. 1,88; $p = ,019$). Bei den beiden gediminten Beleuchtungssituationen resultierte aus einer höheren Anzahl von Lichtkegeln kein signifikant höherer Wert für Freude (2,35 vs. 2,04; $p = ,314$). Der Hypothese E07_H1.3 kann daher nicht zugestimmt werden (Abbildung 58).

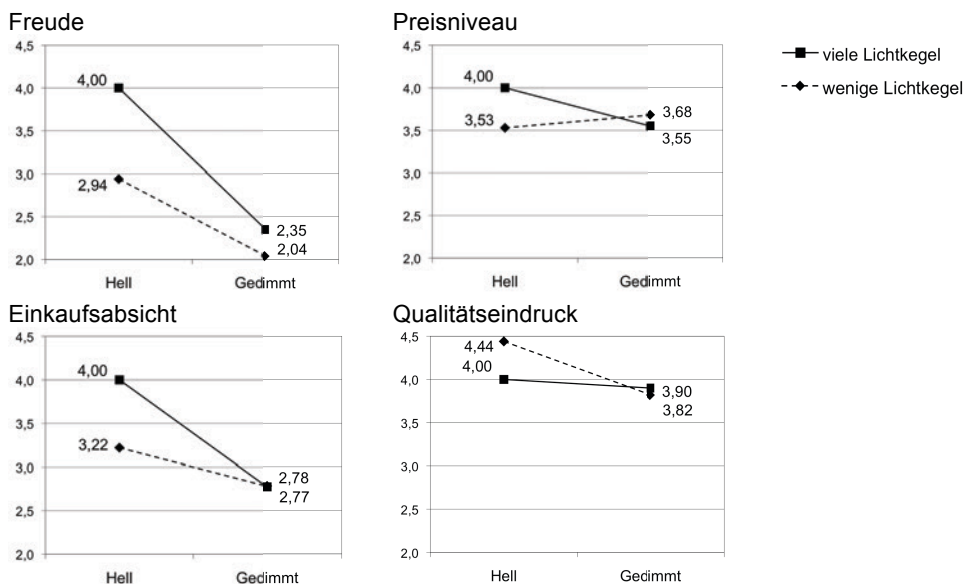


Abbildung 58: E07_H1.1 bis H1.3: Resultate Anzahl und Helligkeit Lichtkegel

E07_H1.4: Blaues Licht im Gegensatz zu orangem Licht resultiert in (a) mehr Freude und (b) schlechtere (teurere) Preisniveau wahrnehmung, (c) besserer Qualitätseindruck und (d) größere Einkaufsabsicht. Die Ergebnisse für die Auswirkung von Lichtfarbe und Sättigung illustriert Abbildung 59. Die Farbe hatte einen großen signifikanten Effekt auf Freude ($p = ,001$) und auf die Intention einzukaufen ($p = ,002$). Ein geringer

signifikanter Effekt bestand bei der Qualitätswahrnehmung ($p = ,055$). Im Gegensatz zur Hypothese führt das orange Licht zu höheren Werten für Freude (5,18 vs. 4,13) und Qualitätseindruck (4,90 vs. 4,45) sowie zu einer größeren Einkaufsabsicht (4,73 vs. 3,88). Damit liegt ein Widerspruch zur Hypothese H1.4 für (a) Freude und (c) Qualitätseindruck vor (Abbildung 59).

E07_H1.5: Gesättigtes Licht im Vergleich zu pastelliger Beleuchtung resultiert in (a) weniger Freude und (b) bessere (nicht so teure) Preisniveauempfindung, (c) geringerer Qualitätseindruck und (d) schwächere Einkaufsabsicht. Die Farbsättigung führte zu keinen großen signifikanten Effekten, wenngleich sie die abhängigen Variablen über Interaktion beeinflusste, die wiederum signifikant für Freude ($p = ,002$) und Einkaufsabsicht ($p = ,012$) waren. Bei gesättigtem Licht hatte Orange eine positive Wirkung auf Freude (5,93 vs. 3,85; $p = ,000$) und Einkaufsabsicht (5,05 vs. 3,49; $p = ,000$), während dieser Effekt bei pastellfarbigem Licht nicht auftrat. Die Hypothesen E07_H1.5 und E07_H1.6 für pastellige Farben lassen sich demnach nicht beweisen, wenngleich für einzelne Farben signifikante Veränderungen auftraten (Abbildung 59).

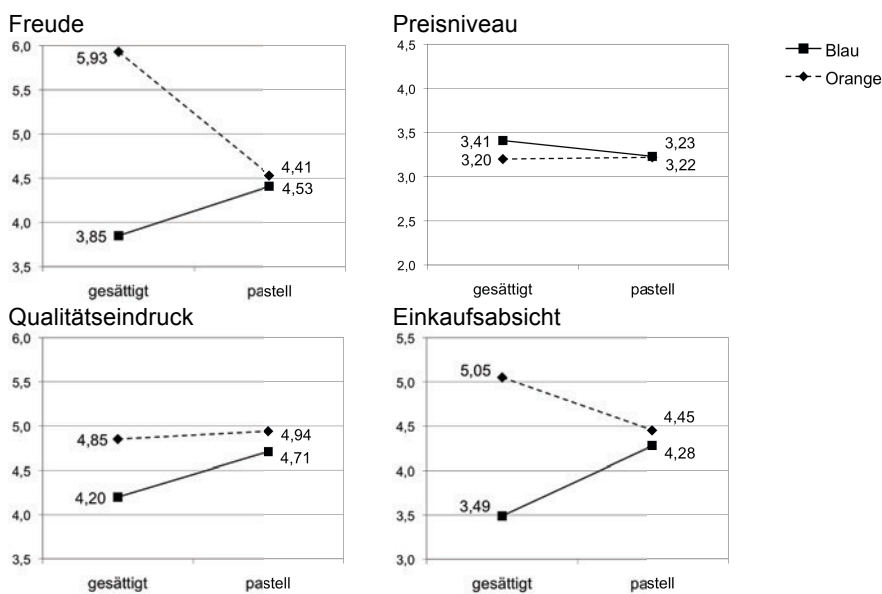


Abbildung 59: E07_H1.4, H1.5: Resultate farbiges Licht und Sättigung

Experiment E08: Ergebnisse und Analyse

Durch die Bewertung der 16 Lichtszenen mit zwei Gruppen erfolgte die Auswertung nach den Gruppen separat. Die Indexwerte für Cronbachs Alphas lagen bei etwa ,6. Ausnahmen für Cronbachs Alpha sowie fehlende Normalverteilungen führen die Tabelle 182 und Tabelle 184 auf.

E08_H1.1: Eine höhere Helligkeit erreicht höhere Werte bei den Merkmalen (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit. Der Nachweis für die These zur Helligkeit erfolgte über eine lineare Regression. Da nur bei wenigen Daten die Likert-Skala nicht voll ausgeschöpft war, war dieser Ansatz akzeptabel.

Preis: Bei Gruppe 1 existierte für Preis und Stil die Helligkeit als signifikanter Prädiktor, wobei eine hohe Helligkeit zu einer höheren Bewertung von Preis führte; B (SF) = 0,568 (0,169), (B) = 0,433, $p = ,002$. Durch die Helligkeit konnte eine Varianz mit korrigiertem $R^2 = 0,171$ für den Preis aufgeklärt werden. Hinsichtlich des Stil resultierte aus einem höheren Wert für Helligkeit ein höherer Wert für Stil; B (SF) = 0,440 (0,171), (B) = 0,344, $p = ,013$. Damit ließ sich über die Helligkeit eine Varianz mit korrigiertem $R^2 = 0,101$ für Stil beschreiben (Tabelle 130, Tabelle 131).

Bei Gruppe 1 existierten außerdem Korrelationen für die Farbtemperatur in Bezug auf Stil (0,363, $p = ,009$) sowie die Farbigkeit hinsichtlich Stil (0,284, $p = ,043$). In Bezug auf Gruppe 1 kann der Hypothese E08_H1.1 für die Punkte (a) Preis und (b) Stil zugestimmt werden (Abbildung 60). Zu den anderen Aspekten lassen sich keine signifikanten Aussagen vornehmen.

Natürlichkeit: Bei der Gruppe 2 konnte für Natürlichkeit ein signifikanter Prädiktor mit der Helligkeit nachgewiesen werden. Eine höhere Helligkeit führte zu einem höheren Index Natürlichkeit; B (SF) = 0,305 (0,143), (B) = 0,256, $p = ,037$. Die Helligkeit klärte eine Varianz mit korrigiertem $R^2 = 0,051$ für die Natürlichkeit auf (Tabelle 134, Tabelle 135).

Bei Gruppe 2 zeigten sich weitere signifikante Korrelationen bei Farbtemperatur in Verbindung mit Stil (-0,486, $p = ,000$), Natürlichkeit (0,357, $p = ,003$) sowie Farbigkeit in Hinblick auf Preis (-0,439, $p = ,000$), Stil (-0,541, $p = ,000$) und Natürlichkeit (0,375, $p = ,002$) (Tabelle 59). Für Gruppe 2 ist so die Hypothese für (f) Natürlichkeit nachweisbar.

Tabelle 59: E08_H1.1, H1.2: Resultate Regression und Korrelationen
Signifikante positive Relation (+), negative Relation (-)

Nachweis	Experiment	Faktor Beleuchtung	Faktoren Erscheinungsbild					
			F_P	F_S	F_T	F_K	F_A	F_N
Prädiktor	E08 Gr. 1	Helligkeit	+	+				
Prädiktor	E08 Gr. 2	Helligkeit						+
Prädiktor	E08 Gr. 2	Kontrast				-		
Korrelation	E08 Gr. 1	Helligkeit	+	+				
Korrelation	E08 Gr. 2	Helligkeit						+
Korrelation	E08 Gr. 2	Kontrast				-		
Korrelation	E08 Gr. 1	Farbtemperatur		+				
Korrelation	E08 Gr. 2	Farbtemperatur		-				+
Korrelation	E08 Gr. 1	Farbigkeit		+				
Korrelation	E08 Gr. 2	Farbigkeit	-	-				+

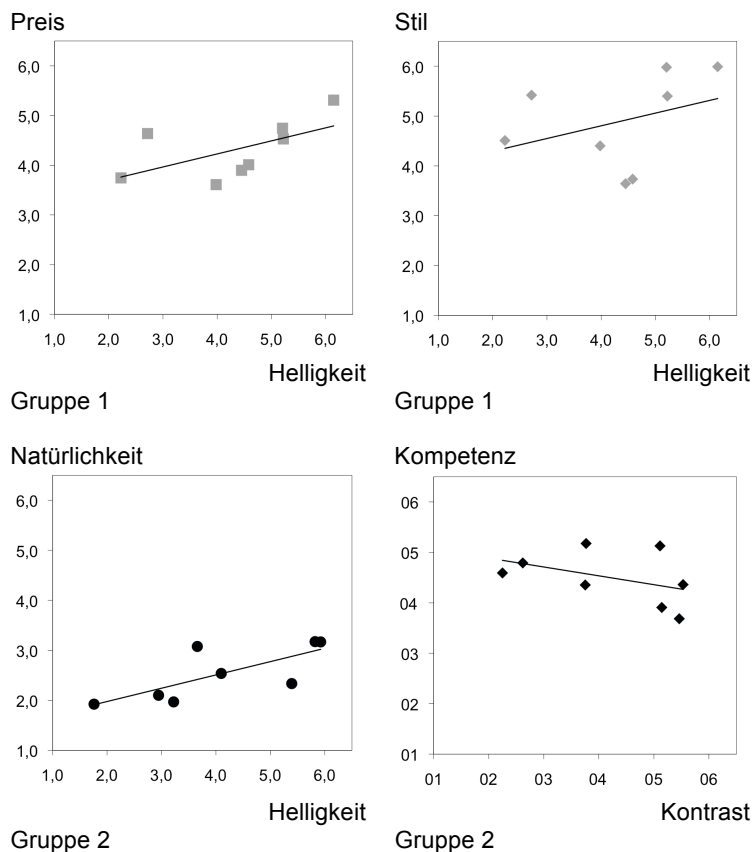


Abbildung 60: E08_H1.1, H1.2: Resultate Regressionsanalyse

E08_H1.2: Ein höherer Kontrast erreicht höhere Werte bei den Merkmalen (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit. Bei dieser Hypothese kam der gleiche statistische Nachweis wie bei der vorigen Hypothese zur Verwendung. Für Gruppe 1 bestanden keine signifikanten Licht-Indizes als Prädiktoren für die Markenindizes.

Kompetenz: Bei Gruppe 2 war mit Kontrast ein Prädiktor für die Kompetenz vorhanden; B (SF) = -0,323 (0,117), $(B) = -0,323$, $p = ,007$. Der Kontrast beschrieb eine Varianz mit korrigiertem $R^2 = 0,091$ für die Kompetenz (Tabelle 136, Tabelle 137). Der Hypothese kann also nur in Bezug auf die Gruppe 2 für den Punkt (d) Kompetenz zugestimmt werden. Für die anderen Markenwerte lag keine Signifikanz vor. Darüber hinaus lagen signifikante Korrelationen für Farbtemperatur und Farbigkeit bei Gruppe 1 (Tabelle 138) und Gruppe 2 (Tabelle 139) vor.

E08_H1.3: Die allgemeine Grundbeleuchtung erzeugt signifikante Unterschiede bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zu anderen Lichtszenen. Zur Beurteilung der Hypothese wurde Friedman als non-parametrische Version der ANOVA sowie Einzeltest mit Bonferroni Adjustierung herangezogen, da die Daten größtenteils nicht normal verteilt waren (Tabelle 140). Bei dem „No-Design“ Konzept entstanden signifikante Unterschiede durch die Beleuchtung in Hinblick auf Stil (L1 3,74 vs. L3 4,51; L1 vs. L4 4,40), Kompetenz (L1 4,30 vs. L4 3,51) und Natürlichkeit (L1 2,79 vs. L3 2,20). Bei der Version „Colour“ traten signifikante Unterschiede in vier Punkten auf: Preis (L13 4,523 vs. L14 5,31), Stil (L13 5,40 vs. L14 5,99; L13 vs. L16 5,98), Temperament (L13 4,57 vs. L14 5,67; L13 vs. L16 5,26) und Kompetenz (L13 4,31 vs. L14 4,86). Für das Interieur „Minimalismus“ lagen signifikante Unterschiede vor in folgenden Punkten: Preis (L5 4,66 vs. L7 5,53; L5 vs. L8 3,78), Stil, (L5 4,30 vs. L7 5,66), Kompetenz (L5 4,79 vs. L8 3,68), Attraktivität (L5 3,75 vs. L7 4,95; L5 vs. L8 3,08), Natürlichkeit (L5 3,17 vs. L7 2,10; L5 vs. L8 2,34). Für das Konzept „Black Box“ existierten signifikante Unterschiede bei Preis (L9 4,5 vs. L10 5,62), Stil (L9 4,72 vs. L11 5,31; L9 vs. L12 5,69), Temperament (L9 3,62 vs. L10 4,58; L9 vs. L12 4,64),

Kompetenz (L9 4,35 vs. L10 5,18), Attraktivität (L9 3,95 vs. L10 5,11), Natürlichkeit (L9 2,54 vs. L10 3,08; L9 2,54 vs. L11 1,92; L9 vs. L12 1,97). Demzufolge kann der Hypothese für das Konzept „Black Box“ in den Punkten (a) Preis bis (e) Attraktivität mit einer positiven Relation zugestimmt werden; für (f) Natürlichkeit liegt ein negativer Zusammenhang vor. Bei „Minimalismus“ liegt eine Bestätigung für (b) Stil mit positiver Beziehung vor sowie negative Zusammenhänge für (d) Kompetenz und (e) Attraktivität. Für „Colour“ kann ein Nachweis der Hypothese erbracht werden für (a) Preis bis (d) Kompetenz mit positiver Relation. Für „No-Design“ besteht ein Beweis für (b) Stil mit positivem Zusammenhang und weitere negative Beziehungen für (d) Kompetenz und (f) Natürlichkeit. Demzufolge lässt sich erkennen, dass Beleuchtung signifikante Unterschiede bei dem Erscheinungsbild erzeugt, wenn Allgemeinbeleuchtung der Akzentbeleuchtung beziehungsweise der Wandflutung gegenübergestellt wird. Eine einheitliche Zustimmung zur Hypothese E08_H1.3 existiert für (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament mit positiven Zusammenhängen, und bei (f) Natürlichkeit liegt eine negative Beziehung vor (Abbildung 61).

Tabelle 60: E08_H1.3 Zustimmung (+) oder Widerspruch (-) zur Hypothese

Typ	Gruppe	Preis	Stil	Temperament	Kompetenz	Attraktivität	Natürlichkeit
No-Design	1		+		-		-
Colour	1	+	+	+	+		
Minimalismus	2		+		-	-	
Black Box	2	+	+	+	+	+	-

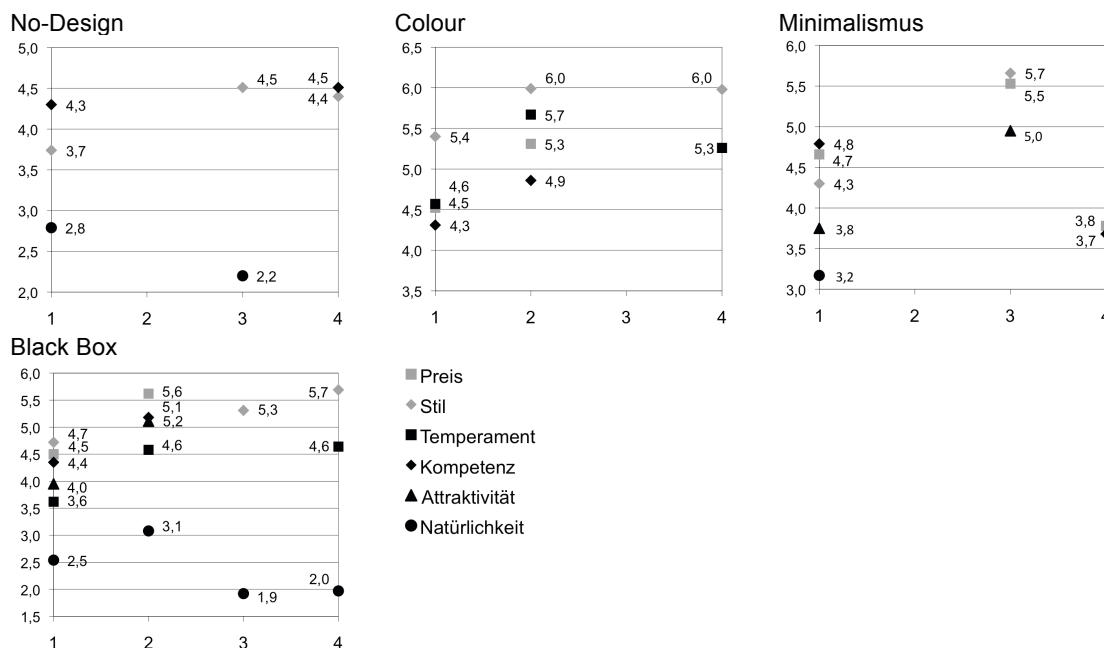


Abbildung 61: E08_H1.3: Unterschiede gegenüber Allgemeinbeleuchtung
Signifikante Unterschiede der Indizes zum Erscheinungsbild für vier Inneneinrichtungen und vier Beleuchtungsarten: Allgemeinbeleuchtung (1), Vertikale Beleuchtung (2), Akzentbeleuchtung (3) und mit zusätzlicher Projektion (4).

E08_H2.1: Die Kalkulation des Energieverbrauchs sowie der Investitions- und Betriebskosten erfolgte in Analogie zu Experiment 1. Als Betriebszeit wurden 3500 Stunden pro Jahr für die Öffnungszeiten des Verkaufsgeschäftes kalkuliert und die Preisinformationen der Leuchtenhersteller aus dem Jahr 2011 herangezogen (Tabelle 141). Über eine Korrelationsanalyse nach Pearson wurde die subjektive Preiswahrnehmung in Relation zu dem Energieverbrauch, den Investitions- und Gesamtbetriebskosten gesetzt (Tabelle 142). Da die Ergebnisse nicht signifikant waren, kann der Hypothese E08_H2.1 nicht zugestimmt werden.

Experiment E09: Ergebnisse und Analyse

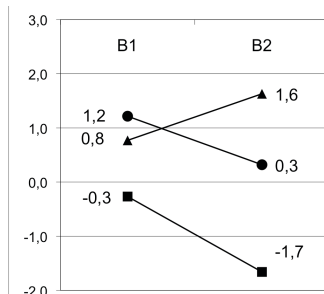
E09_H1.1 und E09_H1.2: Für die Hypothesen E09_H1.1, E09_H1.2 zur Helligkeit und zum Kontrast, lagen keine signifikanten Prädiktoren vor, die sich aus einer einfachen logistischen Regression mit Mediansplit ableiten ließen. Es bestanden aber signifikante Korrelationen nach Pearson für Kontrast und Attraktivität (0,482, $p = ,008$) sowie außerdem Farbtemperatur in Verbindung mit Unattraktivität (-0,510, $p = ,005$) beziehungsweise Technisierung (-0,414, $p = ,028$).

E09_H1.3.: Die Akzentbeleuchtung (L2) erhöhte die Markenindizes gegenüber Allgemeinbeleuchtung (L1, L4, L5, L6) in einigen Punkten signifikant, wie Tabelle 143 zeigt, sodass die Hypothese bestätigt werden kann für (a) Preis und für (c) Expressivität mit Ausnahme von L4 (Abbildung 62). Für (d) Unattraktivität und (g) Technisierung trat ein entgegengesetztes Verhalten auf, und demzufolge muss der Hypothese in diesen Punkten widersprochen werden. Zu den anderen Aspekten ließen sich keine signifikanten Aussagen treffen.

E09_H1.4.: Die Akzentbeleuchtung mit Projektion (L3) führte zu höheren Markenindizes gegenüber Allgemeinbeleuchtung (L1, L4, L5, L6), wie Tabelle 144 illustriert, sodass eine Zustimmung der Hypothese erfolgen kann für (e) Entspannung (Abbildung 62). Bei (c) Expressivität sowie (d) Unattraktivität tritt ein umgekehrter Sachverhalt auf und damit liegt ein Widerspruch zur Hypothese vor. Für (a) Preis und (f) Differenzierung waren steigende wie fallende Relationen in gleichem Maße vertreten, sodass hier keine klare Zustimmung oder ein klarer Widerspruch erfolgen kann. Für die anderen Gesichtspunkte fehlten signifikante Relationen.

E09_H1.5: Zu der Hypothese, ob flächig weiß beleuchtete Wände (L2, L5) im Vergleich zu unbeleuchteten Wänden (L1, L4, L6) die Werte für die Markenindizes erhöhen, ließ sich keine eindeutige Zustimmung an Hand der Tabelle 145 ableiten, sodass sich die Hypothese nicht beweisen lässt.

Allgemeinbeleuchtung und Akzentbeleuchtung



Allgemeinbeleuchtung und Akzentbeleuchtung mit Projektion

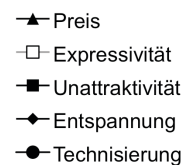
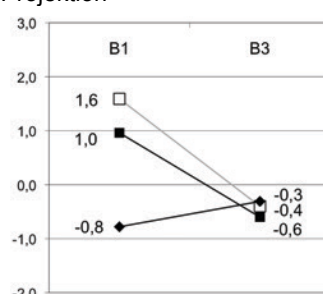


Abbildung 62: E09_H1.3, H1.4: Signifikante Resultate
Allgemeinbeleuchtung (B1), Akzentbeleuchtung (B2), Akzentbeleuchtung mit Projektion (B3)

Experiment E10: Ergebnisse und Analyse

Die Reliabilität der Skalen mit einem Cronbachs Alpha von durchschnittlich ,5 bis ,6 lag in einem akzeptablen Bereich. Ausnahmen zu Cronbachs Alpha und zur Normalverteilung zeigen Tabelle 182 und Tabelle 184.

E10_H1.1 und E10_H1.2: Für den Nachweis der Hypothesen zur Helligkeit und zum Kontrast als Prädiktoren erfolgt auf Grund der Stichprobengröße und der gebundenen Markenindizes eine logistische Regression mit Mediansplit. Für die Hypothesen ließen sich keine signifikanten Prädiktoren für die Markenindizes ermitteln. Darüber hinaus lagen einzelne Korrelationen (Tabelle 146) vor, die die Hypothese E10_H1.1 für (a) Preis und (e) Attraktivität bestätigen, sowie Hypothese E10_H1.2 für (a) Preis und (d) Kompetenz (Tabelle 61). Der Nachweis der weiteren Hypothesen erfolgt über non-parametrische Verfahren, da die Markenindizes nicht ausreichend mit Normalverteilung vorlagen.

Tabelle 61: E10_H1.1, H1.2: Resultate Regression und Korrelationen
Signifikante positive Relation (+), negative Relation (-)

Nachweis	Experiment	Faktor Beleuchtung	Faktoren Erscheinungsbild					
			F_P	F_S	F_T	F_K	F_A	F_N
Prädiktor	E10	Helligkeit						
Prädiktor	E10	Kontrast						
Korrelation	E10	Helligkeit	+					+
Korrelation	E10	Kontrast	+			+		

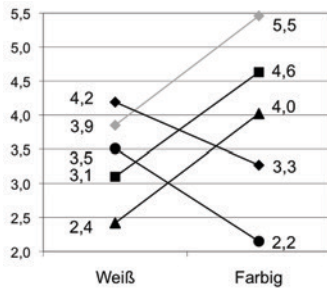
E10_H1.3: L1 dient bei der Analyse der Hypothese zum Vergleich von Akzent- und Allgemeinbeleuchtung als Referenzszene für die Lichtszenen L2 bis L6 mit Akzentbeleuchtung (Tabelle 147). Die signifikant höheren Werte bei Akzentbeleuchtung ergeben eine Bestätigung der Hypothese für die Punkte (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament und (e) Attraktivität (Abbildung 63). Für (d) Kompetenz und (f) Natürlichkeit lagen keine signifikanten Daten vor.

E10_H1.4: Die Hypothese zur Wandflutung mit höheren Werten bei dem Erscheinungsbild lässt sich nur für (a) Preis beweisen, da für die anderen Aspekte keine signifikanten Daten vorlagen (Tabelle 148).

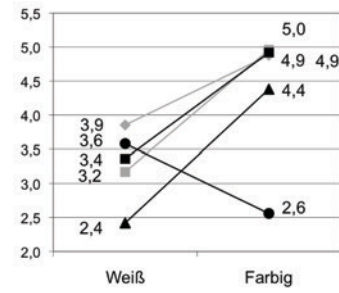
E10_H1.5: Die Analyse zum Vergleich von farbigen Lichtszenen und der weißen Beleuchtung unterteilt sich in zwei Schritte, bei denen L4 und L5 jeweils als Referenzszene dienten. Aus der Tabelle 149: E10: H1.5: Paarvergleichstest mit Friedman und Wilcoxon lässt sich die Hypothese anhand der signifikanten Unterschiede beweisen in den Punkten (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament und (e) Attraktivität (Abbildung 63). Die Ergebnisse widersprechen hingegen den Punkten (d) Kompetenz und (f) Natürlichkeit.

E10_H2.1: Zum Nachweis der Hypothese zur Preiswahrnehmung und zum Energieverbrauch sowie den Kosten erfolgte die Berechnung der Faktoren in Analogie zu Experiment 1 (Tabelle 150). Die Korrelationsberechnung nach Pearson ergab weder für den Energieverbrauch noch für die Investitions- und Gesamtbetriebskosten signifikante Beziehungen (Tabelle 151). Daher kann der Hypothese E10_H2.1 nicht zugestimmt werden.

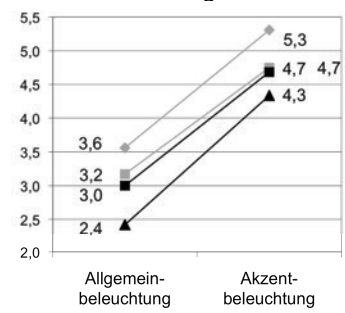
Weißer Lichtszenen und farbige Lichtszenen L4



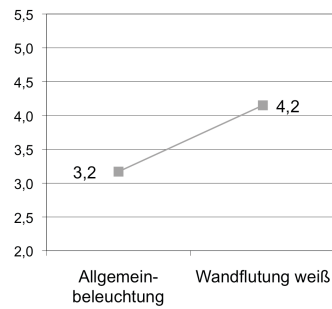
Weißer Lichtszenen und farbige Lichtszenen L5



Allgemeinbeleuchtung und Akzentbeleuchtung



Allgemeinbeleuchtung und Wandflutung weiß



- Preis
- ◆ Stil
- Temperament
- ◆ Kompetenz
- ▲ Attraktivität
- Natürlichkeit

Abbildung 63: E10_H1.3, H1.4, H1.5: Signifikante Resultate

Experiment E11: Ergebnisse und Analyse

Die Reliabilität für die Indizes lag im akzeptablen bis sehr guten Bereich mit durchschnittlich ,6 bis ,7 für Cronbachs Alpha. Ausnahmen dazu führt die Tabelle 182 auf, und Tabelle 184 listet die fehlenden Normalverteilungen auf.

E11_H1.1 und E11_H1.2: Für die Hypothesen zur Helligkeit und Kontrast ließen sich über eine einfache Regression keine signifikanten Prädiktoren für die verschiedenen Markenindizes ermitteln, sodass sich die Hypothesen nicht beweisen lassen. Betrachtet man die Korrelationen, so erkennt man Zusammenhänge zwischen Farbtemperatur und Attraktivität, Farbtemperatur und Natürlichkeit sowie Farbigkeit und Natürlichkeit (Tabelle 152). Der Hypothese E11_H1.1. kann daher für (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit zugestimmt werden sowie der Hypothese E11_H1.2 für (f) Natürlichkeit (Tabelle 62).

Tabelle 62: E11_H1.1, H1.2: Resultate Regression und Korrelationen
Signifikante positive Relation (+), negative Relation (-)

Nachweis	Experiment	Faktor Beleuchtung	Faktoren Erscheinungsbild					
			F_P	F_S	F_T	F_K	F_A	F_N
Prädiktor	E11	Helligkeit						
Prädiktor	E11	Kontrast						
Korrelation	E11	Farbtemperatur					+	+
Korrelation	E11	Farbigkeit						+

E11_H1.3: Farbige Lichtszenen mit Wandflutung erreichen höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zu weißen Lichtszenen. Zum Nachweis dieser und der weiteren Hypothesen erfolgte eine ANOVA mit Messwiederholung. Für die Berechnung wurden die farbige gesättigten Lichtszenen (L2, L3, L6, L7) der weißen Lichtszene (L1) gegenübergestellt (Tabelle 153).

Preis: Mit L1 (5,4) als Referenz traten signifikante Unterschiede auf, bei der die Farbe Magenta (L3: 4,3; L7: 4,4) niedrigere Werte für das Preisempfinden erzielte, jedoch existierte keine Signifikanz für Blau (L2; L6). Ebenfalls ergaben sich signifikante Unterschiede zu anderen weißen Lichtszenen mit Akzentbeleuchtung (L5: 3,7; L8: 4,1). L5 mit der Akzentbeleuchtung auf das Pult erzielte den niedrigsten Wert für Preis (3,7) im Vergleich zu L1 (5,4) mit der weißen Wandflutung für den höchsten Indexwert. Innersubjekteffekte: $F(3,29, 52,68) = 2,97, p = ,036, \text{Eta}^2 = ,156$.

Stil: Mit L1 (4,7) als Referenz traten signifikante Unterschiede für Stil im Vergleich zu den farbigen Lichtszenen (L2: 5,9; L3: 5,8; L6: 6,2; L7: 5,8) auf. Ebenfalls existierten signifikante Unterschiede zu anderen weißen Lichtszenen (L5: 3,0, L8: 3,7). Mit L8 (3,7) lag der niedrigste Wert für Stil vor im Gegensatz zu L6 (6,2) für den höchsten Wert. Innersubjekteffekte: $F(3,38, 54,06) = 26,73, p = ,000, \text{Eta}^2 = ,626$.

Temperament: Bei L1 (4,0) als Referenz lag ein signifikanter Unterschied nur für Temperament für L3 (4,9) vor. Gegenüber L5 (2,6) als weißer Szene trat ebenfalls ein signifikanter Unterschied auf. Der niedrigste Wert für Temperament bestand bei der weißen Akzentbeleuchtung (L5: 2,6) im Gegensatz zur blauen Wand mit Goboprojektion (L6: 5,1) als höchster Wert für Temperament. Innersubjekteffekte: $F(3,98, 63,62) = 8,53, p = ,000, \text{Eta}^2 = ,348$.

Kompetenz: In Hinblick auf die Kompetenz traten bei allen Lichtszenen signifikante Unterschiede in Relation zu der Referenzszene (L1) auf. Der niedrigste Wert für Kompetenz ging von der magentafarbenen Szene (L3: 3,2) aus im Kontrast zur Allgemeinbeleuchtung (L1 5,6) mit der höchsten Bewertung. Innersubjekteffekte: $F(3,09, 49,50) = 5,37, p = ,002, \text{Eta}^2 = ,257$.

Attraktivität: Für die Relation der Grundbeleuchtung zu den farbigen Lichtszenen

bestanden keine signifikanten Unterschiede, lediglich zu zwei weißen Lichtszenen (L5, L8). Die niedrigste Attraktivität trat bei der Akzentbeleuchtung (L5: 2,3) auf im Gegensatz zur Allgemeinbeleuchtung (L1: 4,3) mit der maximalen Bewertung. Innersubjekteffekte: $F(3,73, 59,74) = 4,15$, $p = ,006$, $\text{Eta}^2 = ,206$.

Natürlichkeit: Mit der Allgemeinbeleuchtung als Referenzszene für Natürlichkeit (L1: 3,5) existierten signifikante Unterschiede zu den farbigen Lichtszenen (L2: 1,5; L3: 1,5; L6 1,4; L7: 1,3). Die niedrigsten Werte für Natürlichkeit erzielte die magenta Wandflutung mit Projektion (L7: 1,3) im Gegensatz zu der Grundbeleuchtung (L8: 3,2) mit dem höchsten Wert. Innersubjekteffekte: $F(4,05, 64,75) = 12,00$, $p = ,000$, $\text{Eta}^2 = ,429$. Da keine Normalverteilung für den Index Natürlichkeit vorlag, wurde die ANOVA zusätzlich mit einem non-parametrischen Verfahren getestet, dass beispielsweise für Preis nur einen Unterschied bei Lichtszene 5 ergab. Bei den anderen Vergleichen ergab sich aber ein robuster Eindruck, und die fehlende Normalverteilung hatte keinen signifikanten Einfluss.

Als Ergebnis lässt sich festhalten, dass die Hypothese E11_H1.3 bewiesen werden kann für (b) Stil und (c) Temperament (Abbildung 64). Für (a) Preis, (d) Kompetenz und (f) Natürlichkeit liegt ein Gegenbeweis vor sowie für (e) Attraktivität aber nicht signifikant.

E11_H1.4: Für den Nachweis der Hypothese, dass dynamische farbige Lichtszenen (L6, L7) zu höheren Markenindizes führen als statische Lichtszenen (L2, L3), erfolgten zwei ANOVA Berechnungen jeweils für L6 und L7 separat. Die Resultate in Tabelle 154 zeigen, dass keine signifikanten Unterschiede existieren. Insofern kann die Hypothese nicht bestätigt werden.

E11_H2.1: Die Berechnung der wirtschaftlichen Faktoren für den Vergleich mit dem Index Preis erfolgte in Analogie zu Experiment 1 (Tabelle 155). Die Korrelationsanalyse nach Pearson zwischen dem Index Preis und dem Energieverbrauch sowie den Investitions- und Gesamtbetriebskosten zeigte keine signifikanten Beziehungen auf (Tabelle 156). Demnach kann der Hypothese E01_H2.2 nicht zugestimmt werden.

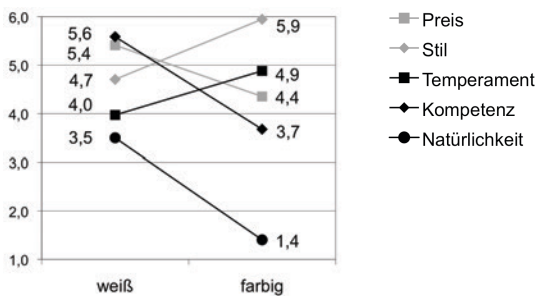


Abbildung 64: E11_H1.3: Signifikante Resultate

Experiment E12: Ergebnisse und Analyse

Zum Beweis der Hypothese E12_H1.1, ob Helligkeit, Kontrast und Farbtemperatur als Prädiktoren für höhere Werte bei dem Erscheinungsbild existieren, wurde eine multiple Regression mit den Variablen Helligkeit, Kontrast und Farbtemperatur durchgeführt. Die Ergebnisse der Regressionsanalyse zeigten, dass durch die drei Beleuchtungsvariablen keine signifikanten Prädiktoren für die Indizes zum Erscheinungsbild existierten und demnach keine Zustimmung zur Hypothese E12_H1.1 erfolgen kann (Tabelle 63). Jedoch ließen sich einige signifikante Korrelationen nach Spearman-Rho erkennen für Farbigkeit und Preis sowie Farbigkeit und Temperament (Tabelle 157).

Tabelle 63: E12_H1.1: Resultate Regression und Korrelationen
Signifikante positive Relation (+), negative Relation (-)

Nachweis	Experiment	Faktor Beleuchtung	Faktoren Erscheinungsbild					
			F_P	F_S	F_T	F_K	F_A	F_N
Prädiktor	E12	Helligkeit						
Prädiktor	E12	Kontrast						
Prädiktor	E12	Farbtemperatur						
Korrelation	E12	Farbigkeit	+		+			

Der Nachweis der Hypothese E12_H1.2, derzufolge weiße Wandflutung in Relation zur Allgemeinbeleuchtung höhere Werte für das Erscheinungsbild erzielt, fand ebenfalls mit einem Friedman und Wilcoxon Test statt. Während im Seminarraum keine signifikanten Unterschiede auftraten, ließen sich allerdings im Galaraum Unterschiede aufzeigen (Tabelle 158). Dies lässt erkennen, dass das Interieur in einer Wechselwirkung zur Beleuchtung steht. Für den Galaraum lässt sich die Hypothese E12_H1.2 beweisen für (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament und (e) Attraktivität.

Der Nachweis der Hypothese E12_H1.3, derzufolge kombinierte Beleuchtungsarten höhere Werte erreichen als nur eine Beleuchtungsart, lässt sich ableiten aus den Analysen H1.2, H1.5 und H1.6. Die Lichtszenen L1 und L5 basieren ausschließlich auf der Beleuchtungsart Allgemeinbeleuchtung im Vergleich zu den anderen Lichtszenen, die aus mehreren Beleuchtungsarten bestehen, wie zum Beispiel Wandflutung und Akzentbeleuchtung. Bei den drei Vergleichen der Allgemeinbeleuchtung mit den anderen Lichtszenen ergibt sich eine Zustimmung der Hypothese E12_H1.3 für (b) Stil und (c) Temperament. In zwei der drei Vergleiche lässt sich ein Gegenbeweis der Hypothese für (d) Kompetenz und (f) Natürlichkeit führen.

Die Hypothese E12_H1.4, derzufolge farbige Lichtszenen höhere Werte für das Erscheinungsbild erreichen, wurde anhand des Friedman Testes und anschließend eines Paarvergleiches nach Wilcoxon für signifikante Markenindizes pro Raum überprüft (Tabelle 159). Der Hypothese kann zugestimmt werden für (b) Stil, (c) Temperament (Abbildung 65). Gegenbeweise existieren für (d) Kompetenz und (f) Natürlichkeit, bei denen die farbige Beleuchtung zu signifikant niedrigeren Markenindizes führt.

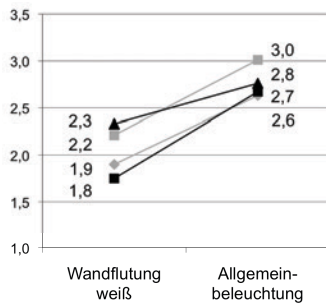
Die Hypothesen E12_H1.5 und E12_H1.6 wurden ebenfalls mit einem Friedman und Wilcoxon Text überprüft. Die Hypothese E12_H1.5, dass farbige Wandflutung höhere Werte bei dem Erscheinungsbild erreicht, lässt sich bestätigen für (b) Stil und (c) Temperament (Tabelle 160). Für (d) Kompetenz und (f) Natürlichkeit besteht ein Widerspruch zur Hypothese, da die farbigen Lichtszenen signifikant niedrigere Markenindizes aufweisen (Abbildung 65).

Bezieht man die Goboprojektion ein, wie in der Hypothese E12_H1.6 aufgeführt, so ergibt sich ein ähnliches Resultat (Tabelle 161). Der Hypothese kann zugestimmt werden in den Aspekten (b) Stil und (c) Temperament. Für (d) Kompetenz und (f) Natürlichkeit existiert ein Gegenbeweis sowie für (a) Preis bei der Gala-Situation. Der Unterschied im Vergleich zur Allgemeinbeleuchtung fällt für Stil und Temperament

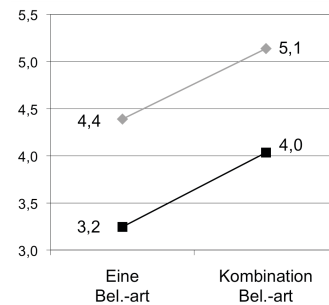
größer aus, wenn nur farbige Wandflutung verwendet wurde anstatt der zusätzlichen Projektion. Bei Kompetenz und Natürlichkeit entstand ein größerer Unterschied zur Allgemeinbeleuchtung bei der Projektion in Relation zu der ausschließlich farbigen Wandflutung. Für den Vortragsraum bei dem Index Natürlichkeit traf diese Relation allerdings nicht zu.

Die Energie- und Kostenkalkulation für die Hypothese E12_H2.1 erfolgte in Analogie zu Experiment 1 (Tabelle 162). Die Korrelationen nach Pearson ergaben keine signifikanten Zusammenhänge des Index Preis mit dem Energieverbrauch sowie den Investitions- und Gesamtbetriebskosten (Tabelle 163). Daher kann der Hypothese E12_H2.1 nicht zugestimmt werden.

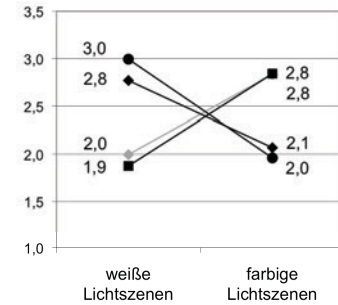
H1.2: L2, L6 versus L1, L5



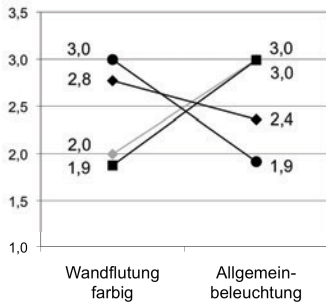
H1.3: L2, L3, L4, L6, L7, L8 versus L1, L5



H1.4: L1, L2, L5, L6 versus L3, L4, L7, L8



H1.5: L3, L7 versus L1, L5



H1.6: L4, L8 versus L1, L5

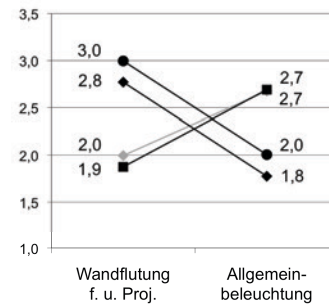


Abbildung 65: E12_H1.2 bis H1.6: Signifikante Resultate

Experiment E13: Ergebnisse und Analyse

Die Reliabilität der Indizes liegt in einem mäßigen Bereich (Tabelle 182). Tabelle 184 führt die fehlenden Normalverteilungen auf.

E13_H1.1: Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur und Farbige sind Prädiktoren für (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit. Die Analyse der drei Prädiktoren Helligkeit, Kontrast und Farbtemperatur für die sechs Indizes zum Erscheinungsbild erfolgte über eine logistische Regression, da die Indizes zum Erscheinungsbild gebunden waren. Als signifikantes Ergebnis tritt die Farbtemperatur für Kompetenz als signifikanter Prädiktor auf; $B(SF) = 2,251(1,020)$, $p = ,027$, $Exp(B) = 9,499$, Konfidenzintervall: 1,288-70,070. Durch die Farbtemperatur konnte eine Varianz zwischen $R^2 = ,172$ (Cox & Snell) und $,230$ (Nagelkerkes) der Kompetenz aufgeklärt werden (Tabelle 164, Tabelle 165). Die Hypothese E13_H1.1 lässt sich demnach nur beweisen für (d) Kompetenz, bei der die Farbtemperatur als Prädiktor vorliegt (Abbildung 66).

Tabelle 64: E13_H1.1: Resultate Regression und Korrelationen
Signifikante positive Relation (+), negative Relation (-)

Nachweis	Experiment	Faktor Beleuchtung	Faktoren Erscheinungsbild					
			F_P	F_S	F_T	F_K	F_A	F_N
Prädiktor	E13	Farbtemperatur				+		

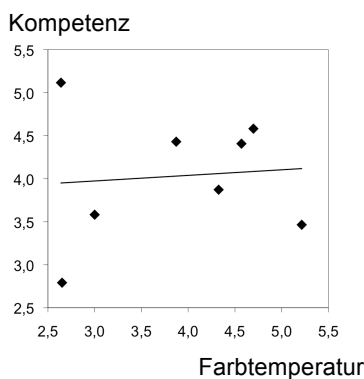


Abbildung 66: E13_H1.1: Signifikante Resultate

E13_H1.2: Wandflutung in Weiß erreicht höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit als Allgemeinbeleuchtung. Zur Analyse kommt das gleiche Berechnungsverfahren zur Verwendung wie bei E13_H1.2. Zum Vergleich wird die weiße Wandflutung L4 den beiden Varianten zur Allgemeinbeleuchtung L1 und L2 gegenübergestellt (Tabelle 166). In fast allen Fällen bestehen signifikante Unterschiede. Die Hypothese E13_H1.2. lässt sich beweisen für (c) Temperament und (f) Natürlichkeit (Abbildung 67). Für (a) Preis, (b) Stil sind Gegenbeweise zur Hypothese vorhanden, da die Wandflutung geringere Werte erreicht. Bei Kompetenz zeigen sich entgegengesetzte Relationen.

E13_H1.3: Farbige Lichtszenen erreichen höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zu weißen Lichtszenen. Da viele Indizes zum Erscheinungsbild nicht normal verteilt vorliegen wird ein non-parametrisches Verfahren mit Messwiederholung nach Wilcoxon gerechnet (Tabelle 167). Als Alpha-Niveau wird für die zwei Beleuchtungssituationen $P = ,05/2 = ,025$ angesetzt. Die farbigen Lichtszenen L5 und L8 stehen der weißen Lichtszene L4 gegenüber, sodass sich keine weiteren Parameter bei der Beleuchtung ändern. Nur für Temperament existiert eine Signifikanz, bei der die weiße Lichtszene einen geringeren Wert als die farbigen Lichtszenen aufweist. Die

Hypothese E13_H1.3 lässt sich demzufolge nur für (c) Temperament beweisen (Abbildung 67).

E13_H1.4: Farbige Wandflutung erreicht höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit als Allgemeinbeleuchtung. Die Analyse erfolgt in gleicher Art wie bei dem Berechnungsverfahren zur Verwendung für E13_H1.2. Für den Vergleich stehen die farbigen Lichtszenen L5 und L8 der Allgemeinbeleuchtung L1 gegenüber (Tabelle 168). In den meisten Fällen bestehen signifikante Relationen mit einer einheitlichen Richtung. Die Hypothese E13_H1.4 lässt sich belegen für (c) Temperament (Abbildung 67). Für (a) Preis und (d) Kompetenz bestehen Gegenbeweise, da die farbige Wandflutung geringe Werte aufweist.

E13_H1.5: Farbige Wandflutung mit Projektion erreicht höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit als Allgemeinbeleuchtung. Die Berechnung erfolgt in gleicher Weise wie bei E13_H1.2. Die Gegenüberstellung der Lichtszenen umfasst L6 und L7 als Wandflutung mit Projektion und L1 für Allgemeinbeleuchtung (Tabelle 169). Durch den Wilcoxon Test lässt sich die Hypothese E13_H1.5 bestätigen für (c) Temperament (Abbildung 67). Für (a) Preis und (d) Kompetenz existiert ein Gegenbeweis, weil die Allgemeinbeleuchtung höhere Werte erzielt.

E13_H1.6: Blaue Wandflutung erreicht höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit als rote Wandflutung. Die Berechnung erfolgt in Analogie zur Hypothese E13_H1.2 mit der Lichtszene L8 und L5 und Alpha-Niveau .05 (Tabelle 170). Die Hypothese E13_H1.6 kann bestätigt werden für (a) Preis, (b) Stil und (f) Natürlichkeit (Abbildung 67). Bei (d) Kompetenz liegt ein Gegenbeweis vor, da die blaue Wandflutung den geringeren Wert erreicht.

E13_H1.7: Kombinationen von zwei oder drei Beleuchtungsarten erreichen höhere Werte bei (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament, (d) Kompetenz, (e) Attraktivität und (f) Natürlichkeit im Vergleich zu einer Beleuchtungsart. Die Berechnung der Hypothese findet in vergleichbarer Form wie bei E13_H1.2 statt. Die kombinierten Lichtszenen L3, L4, L5, L6, L7 und L8 stehen in diesem Fall L1 und L2 als einer Beleuchtungsart gegenüber (Tabelle 171). Das Alpha-Niveau beträgt in diesem Fall $P = 05/12 = ,004$. Für Preis liegen in allen Punkten signifikante Aussagen vor, bei Temperament und Kompetenz für eine große Mehrheit. Demnach lässt sich die Hypothese E13_H1.7 beweisen für (c) Temperament (Abbildung 67). Ein Gegenbeweis besteht für (a) Preis, da die kombinierten Beleuchtungsarten einen geringeren Wert erreichen. Bei der Kompetenz fällt die Richtung uneinheitlich aus.

E13_H2.1: Höherer (a) Energieverbrauch oder höhere (b) Investitionskosten oder (c) Gesamtbetriebskosten resultieren in höheren Werten für das Merkmal Preis. Die Kalkulation der verschiedenen wirtschaftlichen Faktoren erfolgte in Analogie zu Experiment 1 (Tabelle 172). Die Korrelationsberechnung nach Pearson ergab keine signifikanten Beziehungen für den Index Preis zum Energieverbrauch sowie zu den Investitions- und Gesamtbetriebskosten (Tabelle 173). Daher kann der Hypothese E13_H2.2. nicht zugestimmt werden.

E13_H2.2: Bei der Bewertung von Licht und Erscheinungsbild besteht zwischen (a) Frauen und (b) Männern eine Differenz. Zur Ermittlung eines signifikanten Unterschiedes zwischen Männern und Frauen wurde ein T-Test für Temperament und Attraktivität mit Normalverteilung vorgenommen und für die anderen Indizes ein U-Test. Nur für Kontrast (Frauen 4,35, Männer 4,12, Signifikanz ,05) liegt ein signifikanter Unterschied vor, daher kann mit der Ausnahme von Kontrast der Hypothese E13_H2.1 nicht zugestimmt werden.

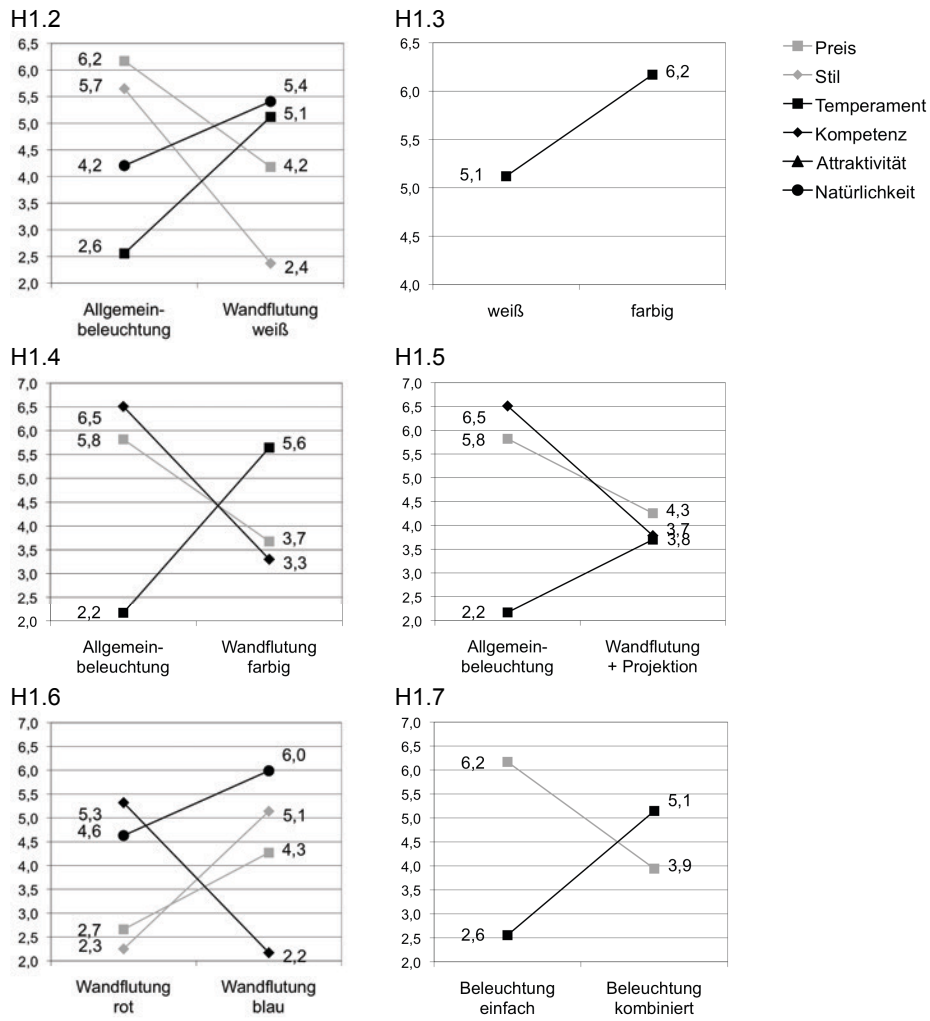


Abbildung 67: E13_H1.2 bis H1.7: Signifikante Resultate

Experiment E14: Ergebnisse und Analyse

Die Reliabilität der Skalen lagen in einem akzeptablen Bereich mit einem Cronbachs Alpha pro Szene von durchschnittlich etwa ,6. Ausnahmen führt die Tabelle 182 auf. Fehlende Normalverteilungen stellt die Tabelle 184 dar. Die Berechnungen erfolgten für die zwei Probandengruppen separat. Eine einfache logistische Regression mit Mediansplit berechnete die Prädiktoren. Bei der kleineren Testgruppe wurde keine Regressionsanalyse durchgeführt auf Grund der Stichprobengröße. Die Regressionsanalysen zum Beweis der Hypothesen E14_H1.1 - E14_H1.4 ergaben keine signifikanten Prädiktoren für das Erscheinungsbild durch die subjektiven Faktoren Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur und Farbigkeit. Vereinzelt liegen positive Korrelationen vor (Tabelle 174). Daraus resultierend lassen sich die Hypothesen E14_H1.1 für (e) Attraktivität, E14_H1.2 für (b) Stil sowie E14_H1.3 für (f) Natürlichkeit bestätigen. Für E14_H1.2 für (f) Natürlichkeit liegt ein Widerspruch zur Hypothese vor (Tabelle 65).

Tabelle 65: E14_H1.1 bis H1.4: Resultate Regression und Korrelationen
Signifikante positive Relation (+), negative Relation (-)

Nachweis	Experiment	Faktor Beleuchtung	Faktoren Erscheinungsbild					
			F_P	F_S	F_T	F_K	F_A	F_N
Prädiktor	E14	Helligkeit						
Prädiktor	E14	Kontrast						
Prädiktor	E14	Farbtemperatur						
Prädiktor	E14	Farbigkeit						
Korrelation	E14	Helligkeit					+	
Korrelation	E14	Kontrast		+				-
Korrelation	E14	Farbtemperatur						+

Um die Komplexität der ANOVA Berechnung für die Hypothese E14_H1.5 zu den signifikanten Unterschieden der unterschiedlichen Beleuchtungsarten in angemessenem Umfang zu halten, wurde eine Auswahl der Lichtszenen getroffen, bei der die Schaufenster eine Flutung oder Akzentbeleuchtung erhielten (Tabelle 175). Bei Gruppe 1 gehörten zur Selektion der ANOVA Berechnung: Flutung (L3), Streiflicht (L5), ohne Beleuchtung (L7), Pixel weiß (L10) und Pixel farbig (L15); bei Gruppe 2 Flutung (L2), Streiflicht (L6), ohne Beleuchtung (L8), Pixel weiß (L11) und Pixel farbig (L14). Bei Gruppe 1 traten in Hinblick auf den Index Preis signifikante Unterschiede auf bei L5 und L10 ($p = ,031$); $F(2,95, 50,18) = 3,96$, $p = ,013$, $Eta^2 = ,189$. Bei Stil lagen signifikante Differenzen vor für L5 und L7 ($p = ,011$) sowie L7 und L15 ($p = ,002$); $F(3,09, 55,66) = 6,22$, $p = ,001$, $Eta^2 = ,257$. Bei Temperament bestanden signifikante Unterschiede bei L5 und L10 ($p = ,046$) sowie L10 und L15 ($p = ,039$); $F(3,07, 52,18) = 3,59$, $p = ,019$, $Eta^2 = ,174$. Für Kompetenz lagen signifikante Unterschiede vor bei L7 und L10 ($p = ,005$); $F(3,58, 64,34) = 5,14$, $p = ,002$, $Eta^2 = ,222$. Da Attraktivität nicht normal verteilt ist, erfolgte eine Friedman ANOVA in Verbindung mit einem U-Test mit Bonferroni Korrektur ,013. Hierbei traten keine signifikanten Unterschiede auf. Bei Natürlichkeit kam das gleiche Verfahren wie bei Attraktivität zur Verwendung. Signifikante Unterschiede für Natürlichkeit traten bei L7 und L5 ($p = ,001$), L7 und L10 ($p = ,002$) sowie bei L7 und L15 ($p = ,001$) (Abbildung 68).

Die Analyse der Gruppe 2 bezüglich Preis ergab signifikante Differenzen für L8 und L14 ($p = ,018$) sowie L11 und L14 ($p = ,003$); $F(3,15, 40,90) = 6,63$, $p = ,001$, $Eta^2 = ,338$. Hinsichtlich des Stils lagen keine signifikanten Differenzen vor; $F(3,10, 40,24) = 3,14$, $p = ,035$, $Eta^2 = ,194$. Das gleiche negative Resultat betrifft auch Temperament; $F(2,84, 36,90) = 1,27$, $p = ,298$, $Eta^2 = ,089$. Für Kompetenz existierten signifikante Unterschiede bei L2 und L14 ($p = ,003$) sowie L11 und L14 ($p = ,005$); $F(2,87, 37,27) = 9,40$, $p = ,000$, $Eta^2 = ,420$. Bei Attraktivität traten keine signifikanten Unterschiede auf; $F(2,73, 32,73) = 2,09$, $p = ,126$, $Eta^2 = ,148$. Bei Natürlichkeit ergab die Friedman

ANOVA in Verbindung mit einem U-Test mit Bonferroni Korrektur .013 einen signifikanten Unterschied für L2 und L8 ($p = ,003$) (Abbildung 69). Der Hypothese E14_H1.5 kann für beide Gruppen eindeutig zugestimmt werden für (a) Preis und (d) Kompetenz. Für die Punkte (b) Stil, (c) Temperament, (e) Attraktivität sowie (f) Natürlichkeit existieren Beweise, allerdings nur bei einer der zwei Gruppen.

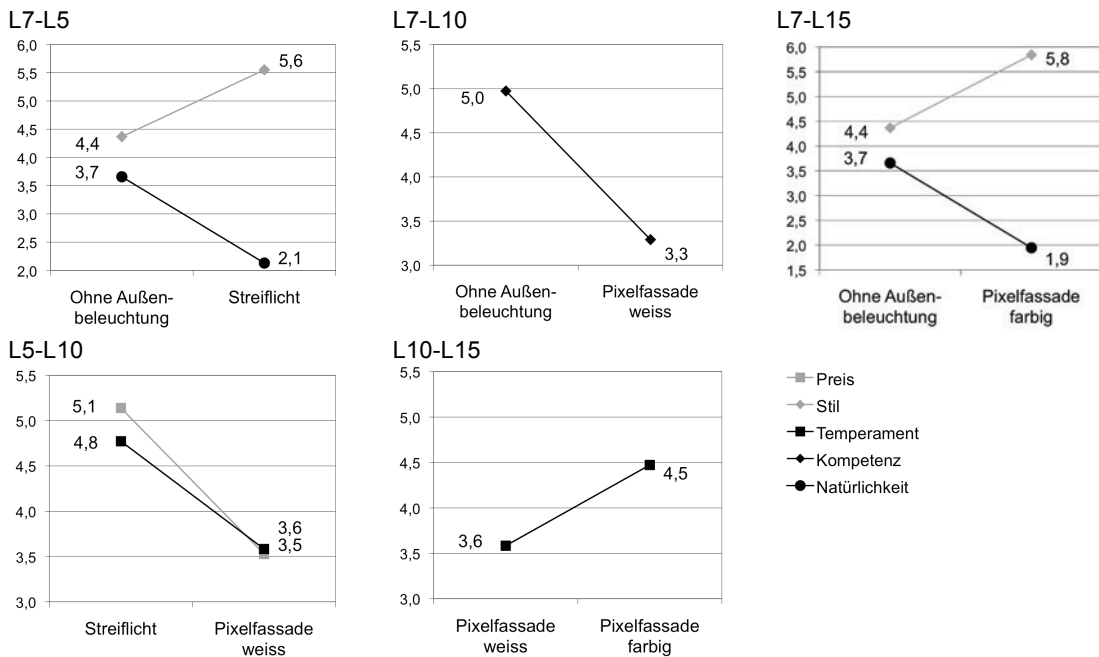


Abbildung 68: E14_H1.5: Resultate Gruppe 1
Signifikante Differenzen

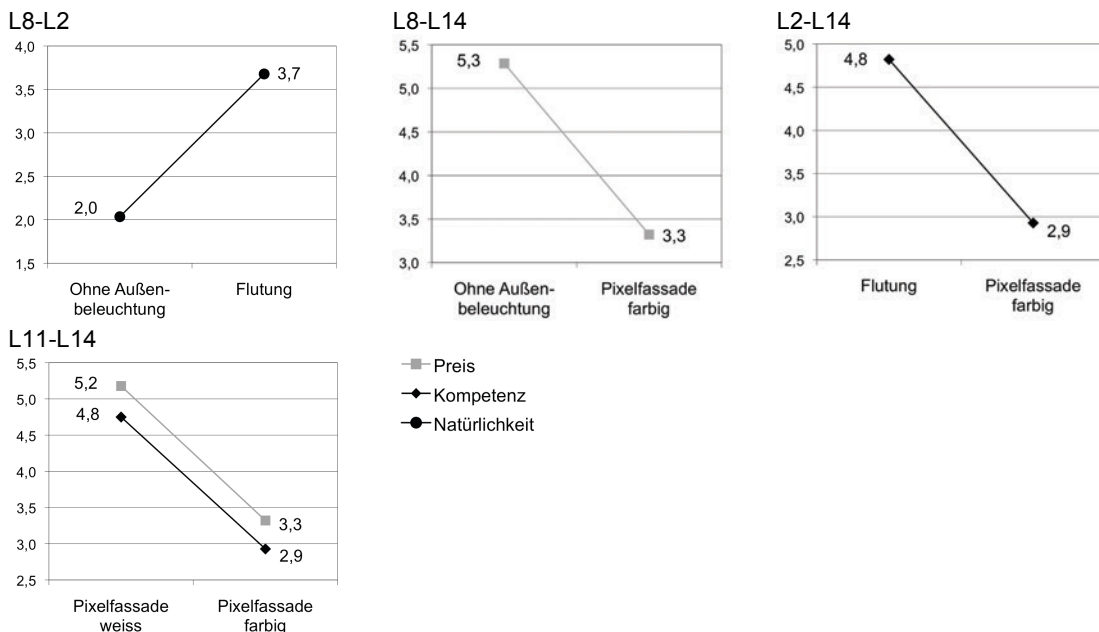


Abbildung 69: E14_H1.5: Resultate Gruppe 2
Signifikante Differenzen

Für die Hypothese E14_H1.6 wird in Analogie zur Hypothese E14_H1.4 eine Selektion der Lichtszenen vorgenommen. Bei Gruppe 1 gehörten zur Selektion der ANOVA Berechnung: Flutung (L3), Streiflicht (L5), ohne Beleuchtung (L7), Pixel weiß (L10) und werden der Lichtszene Pixel farbig (L15) gegenübergestellt. Bei Gruppe 2 werden die Lichtszenen Flutung (L2), Streiflicht (L6), ohne Beleuchtung (L8), Pixel weiß (L11) in Relation zur Lichtszene Pixel farbig (L14) gestellt. Bei Gruppe 1 traten bei Preis

signifikante Differenzen auf für L5 und L15 ($p = ,012$); $F(2,95, 50,18) = 3,96$, $p = ,013$, $Eta^2 = ,189$ (Abbildung 70). Bei Stil lagen signifikante Differenzen vor für L3 und L15 ($p = ,014$), L7 und L15 ($p = ,000$) sowie L10 und L15 ($p = ,014$); $F(3,09, 55,66) = 6,22$, $p = ,000$, $Eta^2 = ,257$. Bei Temperament existierten signifikante Unterschiede bei L10 und L15 ($p = ,004$); $F(3,07, 52,18) = 3,59$, $p = ,012$, $Eta^2 = ,174$. Für Kompetenz bestehen signifikante Unterschiede bei L7 und L15 ($p = ,010$). Bei Natürlichkeit treten signifikante Differenzen bei Wilcoxon Test auf bei L3 und L15 ($p = ,018$) sowie bei L7 und L15 ($p = ,001$).

Bei Gruppe 2 lassen sich signifikante Differenzen erkennen bei Preis für L2 und L14 ($p = ,007$), L6 und L14 ($p = ,007$), L8 und L14 ($p = ,002$) sowie bei L11 und L14 ($p = ,000$), $F(3,15, 40,90) = 6,63$, $p = ,000$, $Eta^2 = ,338$ (Abbildung 71). Bei Kompetenz bestehen signifikante Unterschiede bei L11 und L14 ($p = ,001$) sowie L6 und L14 ($p = ,043$); $F(2,87, 37,27) = 94,02$, $p = ,000$, $Eta^2 = ,420$. Bei Natürlichkeit liegen bei dem Wilcoxon-Test signifikante Unterschiede vor bei L2 und L14 ($p = ,002$) und L11 und L14 ($p = ,049$). Der Hypothese E14_H1.6 kann demzufolge für beide Gruppen zugestimmt werden wie folgt: Farbige Lichtszenen erreichen höhere Werte bei (a) Preis, (d) Kompetenz und (f) Natürlichkeit im Vergleich zu weißen Lichtszenen.

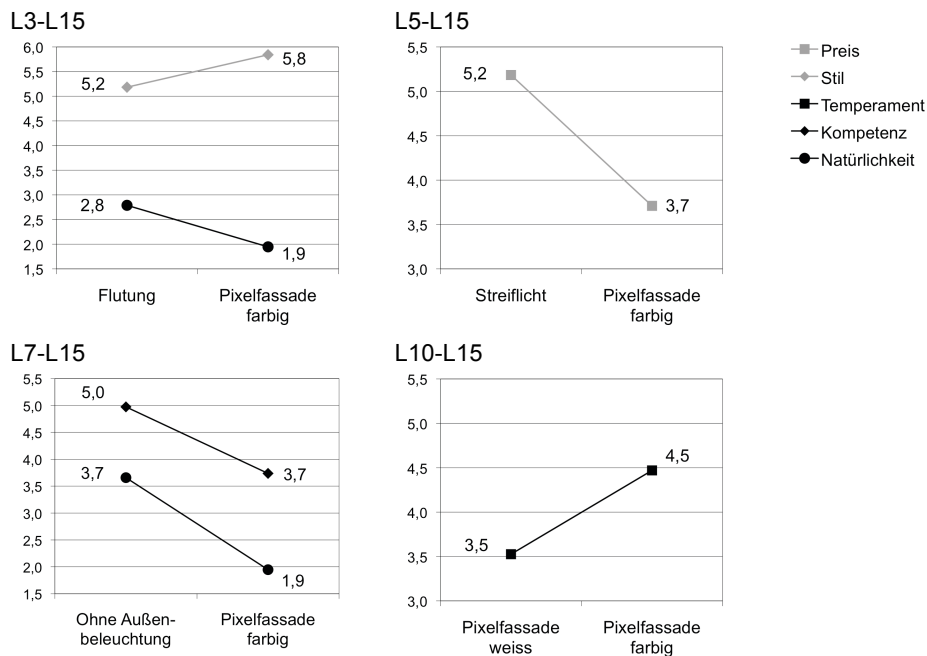
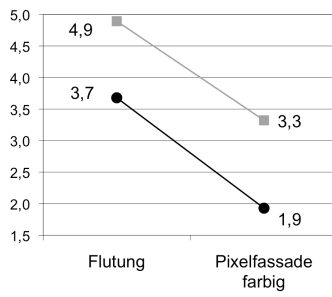
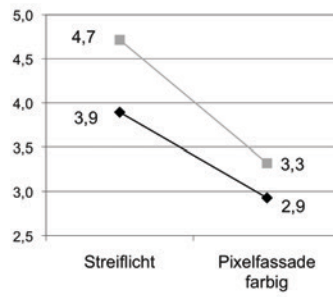


Abbildung 70: E14_H1.6: Resultate Gruppe 1
Signifikante Differenzen

L2-L14

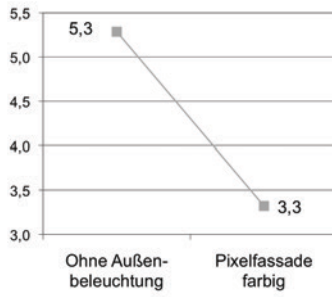


L6-L14



■ Preis
◆ Kompetenz
● Natürlichkeit

L8-L14



L11-L14

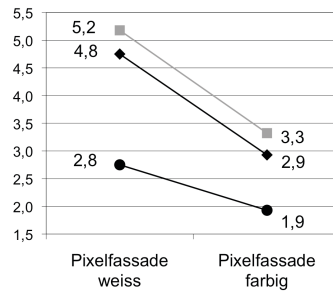


Abbildung 71: E14_H1.6: Resultate Gruppe 2
Signifikante Differenzen

Experiment E15: Ergebnisse und Analyse

Zur Beantwortung der Hypothese E15_H1.1 erfolgt eine two-way mixed ANOVA. Ausnahmen zu den durchschnittlichen Cronbachs Alpha Werten von etwa ,6 listet die Tabelle 182. Die fehlenden Normalverteilungen führt die Tabelle 184 auf. Die Berechnung erfolgte in zwei Schritten. Zunächst fand der Vergleich (A) zwischen unbeleuchteter Fassade und Streiflicht für das Mittelgebäude statt, anschließend wird eine weitere Berechnung für den Vergleich (B) Flutung und Pixelfassade für das Mittelgebäude durchgeführt. Bei der Berechnung für den Vergleich (A) wurden die Szenen L1-L2, L5-L6, L9-L10 und L13-L14 gegenübergestellt. Signifikante Unterschiede ließen sich erkennen für Kompetenz und Attraktivität (Tabelle 176). Bei Kompetenz traten signifikante Unterschiede auf zwischen seitlich fehlender Außenbeleuchtung (L1, L2) und seitlicher Flutung (L9, L10): $F(2,83, 82,17) = 2,99, p = ,038, \text{Eta}^2 = ,094$. Hinsichtlich Attraktivität lagen signifikante Unterschiede vor wie bei Kompetenz (L1, L2, L9, L10) und zusätzlich zwischen seitlich fehlender Außenbeleuchtung (L1, L2) und seitlicher Medienfassade (L13, L14): $F(2,62, 73,48) = 3,63, p = ,021, \text{Eta}^2 = ,115$. Für Stil und Natürlichkeit liegen keine signifikanten Unterschiede vor. Da bei dem Index Preis und Temperament nicht alle Voraussetzungen für eine ANOVA gegeben waren, wurde ein non-parametrisches Verfahren berechnet. Die Analysen über Friedman und Wilcoxon ergaben für Preis keine signifikanten Differenzen und bei Temperament nur zwischen L1 (3,0) und L9 (1,77, $p = ,015$). Bei dem zweiten Vergleich (B), bei dem die Lichtszenen L3-L4, L7-L8, L11-L12 und L15-L16 gegenüberstanden, ergaben sich keine signifikanten Differenzen. Weil bei Preis, Kompetenz und Natürlichkeit nicht alle Voraussetzungen für eine ANOVA gegeben waren, erfolgte ein non-parametrisches Verfahren zur Berechnung, das ebenfalls keine signifikanten Unterschiede ergab. Der Hypothese E15_H1.1 kann bei unbeleuchteter Mittelfassade oder Streiflichtbeleuchtung zugestimmt werden für (d) Kompetenz und (e) Attraktivität (Abbildung 72). Dies gilt jedoch nicht für die geflutete oder als Pixelfassade konzipierte Mittelfassade. Ferner lässt sich erkennen, dass einzelne signifikante Korrelationen erkennbar sind (Tabelle 177).

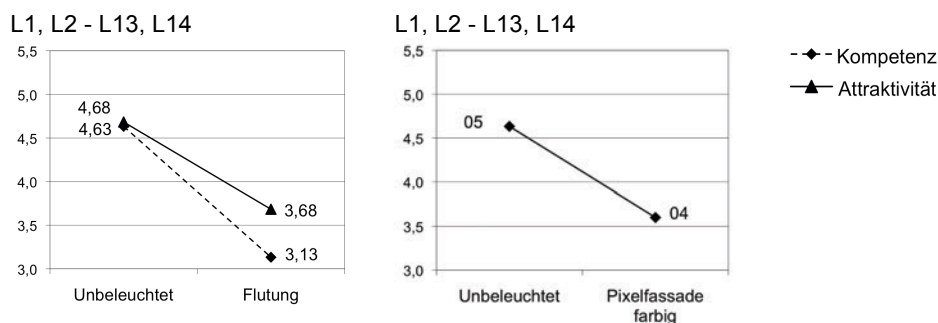


Abbildung 72: E15_H1.1: Signifikante Resultate

Experiment E16: Ergebnisse und Analyse

E16_H1.1, E16_H1.2: Zum Nachweis der Hypothese E16_H1.1. zur Helligkeit und E16_H1.2. zum Kontrast als Prädiktor für das Erscheinungsbild erfolgte auf Basis der Stichprobengröße jeweils eine einfache Regression. Da nur bei wenigen Daten die Likert-Skala nicht voll ausgeschöpft war, war die Methodik der einfachen Regression akzeptabel. Jedoch traten Helligkeit und Kontrast nicht als signifikante Prädiktoren für die Markendizes auf. Daher lassen sich die Hypothesen E16_H1.1. und E16_H1.2. nicht beweisen (Tabelle 66). Betrachtet man die Korrelationen für die Licht- und Markenindizes, so lässt sich erkennen, dass aber über die Farbtemperatur und Farbigkeit ein recht starker Zusammenhang mit Natürlichkeit besteht (Tabelle 178)

Tabelle 66: E16_H1.1, H1.2: Resultate Regression und Korrelationen
Signifikante positive Relation (+), negative Relation (-)

Nachweis	Experiment	Faktor Beleuchtung	Faktoren Erscheinungsbild					
			F P	F S	F T	F K	F A	F N
Prädiktor	E16	Helligkeit						
Prädiktor	E16	Kontrast						
Korrelation	E16	Farbtemperatur						+
Korrelation	E16	Farbigkeit						+

E16_H1.3: Für den Nachweis der Hypothese, ob farbige statt weißer Beleuchtung höhere Werte bei dem Erscheinungsbild erreicht, erfolgte eine ANOVA mit Messwiederholung (Tabelle 179). Da der Index Natürlichkeit nicht immer normal verteilt war, erfolgte eine zusätzliche Überprüfung für diesen Index mit einem non-parametrischen Verfahren, die aber die Resultate bestätigte. In Bezug auf den Preis erzielten L2 (5,5) und L6 (4,8) signifikant höhere Werte als die farbige Referenzszene L7 (3,5). L2 (5,5) erreichte den höchsten Wert für Preis und L3 (2,9) den niedrigsten. Bei dem Stil erreichte L6 (5,382) ebenfalls einen signifikant höheren Wert als die farbige Fassade L7 (4,6). Der höchste Wert für Stil ging von L6 (5,4) aus, der niedrigste Werte wieder von L3 (3,9). Bei Temperament lagen keine signifikanten Unterschiede im Vergleich mit L7 vor. L3 (3,3) hatte den niedrigsten Wert für Temperament und L2 sowie L6 (4,4) die höchsten. Hinsichtlich Kompetenz wiesen L2 (4,5), L4 (4,5) und L6 (4,4) signifikant höhere Werte auf als L7 (3,1). L3 (2,9) verfügte über den niedrigsten Kompetenzwert im Gegensatz zu L2. Bezüglich Attraktivität hatten L2 (5,0), L4 (4,5), L5 (4,0) und L6 (4,2) signifikant höhere Werte für Attraktivität als L7 (2,9). Als kleinster Wert für Attraktivität existierte L3 (2,5) und als höchster L2. Im Hinblick auf Natürlichkeit erreichten L4 (2,8) und L5 (2,9) signifikant höhere Werte als L7 (1,9). Den kleinsten Wert erzielte L3 (1,9) und den höchsten L5. Nicht für alle Szenenvergleiche lagen für jeden Markenindex signifikante Unterschiede vor. Beschränkt man sich auf die signifikanten Differenzen, so ergibt sich eine einheitliche Tendenz, die der Hypothese E16_H1.3 in fast allen Punkten widerspricht bis auf Temperament, da jeweils weiße Szenen die höheren Markenwerte erzielten und bei Temperament keine signifikanten Unterschiede vorlagen (Abbildung 73). Bei dem Aspekt der Attraktivität trat die Differenz am deutlichsten hervor, da sich hier vier Lichtszenen signifikant von L7 unterschieden.

E16_H1.4: Methodisch erfolgte die Beweisführung zum Thema höhere Werte bei dem Erscheinungsbild bei Nacht im Vergleich zur Tagsituation wie bei der vorigen Hypothese, aber in diesem Fall mit L8 als Referenzszene für die Tageslichtsituation (Tabelle 180). Bezüglich des Index Preis erreichten L2 (5,5) und L6 (4,8) einen signifikant höheren Wert als L8 (3,6). In Hinblick auf Stil erzielten L2 (5,2), L4 (4,7), L5 (4,3), L6 (5,4) und L7 (4,6) einen signifikant höheren Wert als L8 (3,3). Bei Temperament hatten L2 (4,4), L4 (3,8), L6 (4,4) und L7 (4,1) signifikant höhere Werte

als L8 (3,1). In Bezug auf Kompetenz traten entgegengesetzte Ergebnisse auf. L2 (4,5) und L6 (4,4) hatten signifikant höhere Werte für Kompetenz als L8 (3,7), jedoch lag L3 (2,9) signifikant darunter. Bei Attraktivität verfügten L2 (5,0), L4 (4,5), L5 (4,0) und L6 (4,2) über höhere Werte als L8 (2,8). In Hinsicht auf Natürlichkeit besaßen L1 (2,1), L2 (2,2), L3 (1,9), L6 (2,0) und L7 (1,9) signifikant niedrigere Werte als L8 (3,5). Nicht bei allen Vergleichen pro Markenindex traten signifikante Differenzen auf. Basierend auf den signifikanten Unterschieden, die je Markenindex einheitlich ausfielen, kann man der Hypothese E16_H1.4 für (a) Preis, (b) Stil, (c) Temperament und (e) Attraktivität zustimmen. Für (f) Natürlichkeit wurde allerdings der Gegenbeweis erbracht (Abbildung 73).

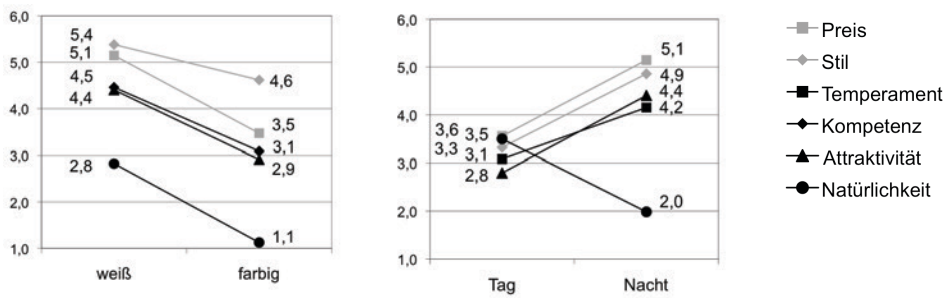


Abbildung 73: E16 Mittelwerte der signifikanten Differenzen für H1.3 und H1.4

9.2 Abbildungen

Szene 1	trifft gar nicht zu		neutral		trifft ganz zu	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hell	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Billig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Glamorös	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kontrastreiches Licht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Farbig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Farblos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pfiffig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hochwertig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Elegant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Modern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Seriös	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Progressiv	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kalt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Warm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Natürlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Weit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eng	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kompetent	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Naturnah	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dunkel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Traditionell	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einheitliches Licht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

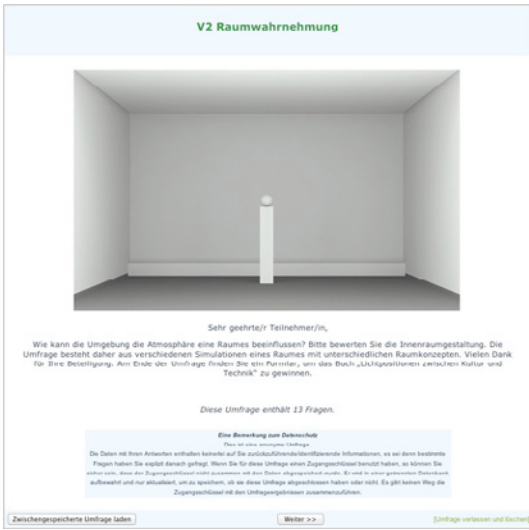
Bitte bewerten Sie den Raum.

	trifft gar nicht zu		neutral		trifft ganz zu	Keine Antwort
Hochwertig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kontrastreiches Licht	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Traditionell	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kompetent	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Natürlich	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eng	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dunkel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Farblos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Naturnah	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seriös	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Farbig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Modern	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Progressiv	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hell	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Einheitliches Licht	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Billig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Warm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kalt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elegant	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Glamorös	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Weil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pfiffig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Umfragebogen Lichtlabor

Online-Umfrage

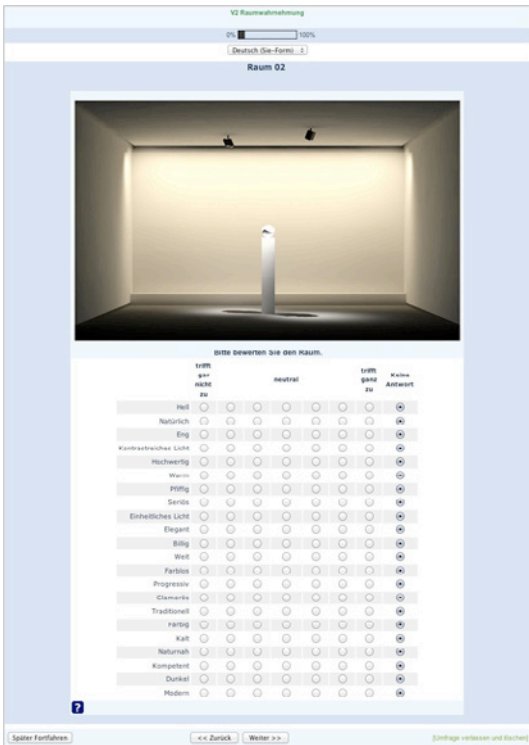
Abbildung 74: Umfrage für Lichtlabor und Online-Umfrage zur Lichtszene 1



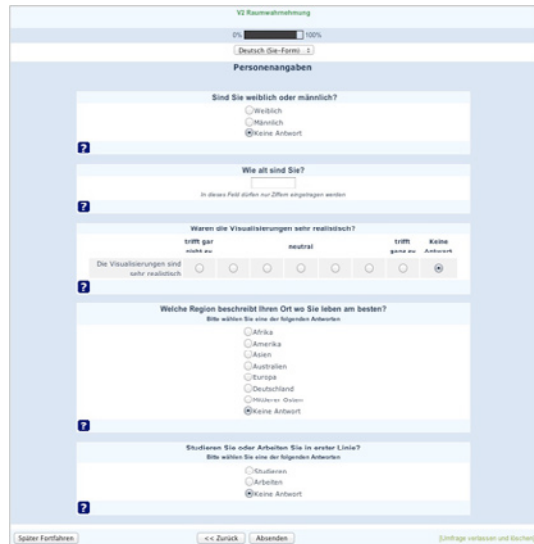
Titelseite



Lichtszene 1



Lichtszene 2



Personenangaben

Abbildung 75: Grafische und inhaltliche Darstellung Online-Umfrage Auszug

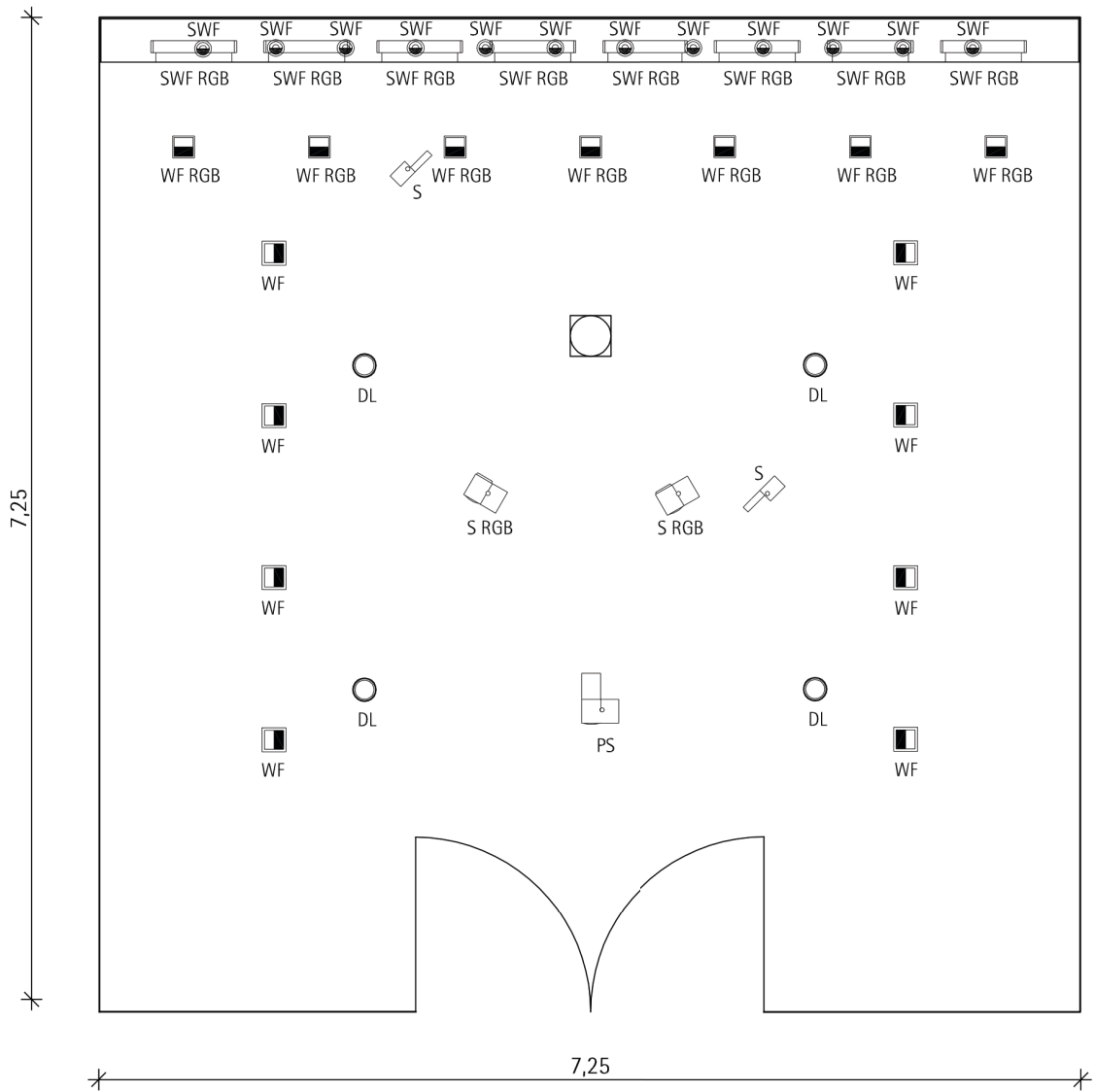
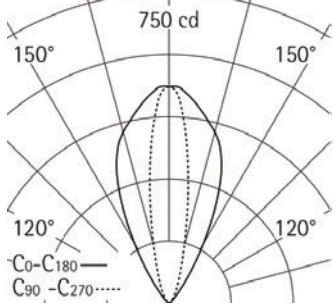
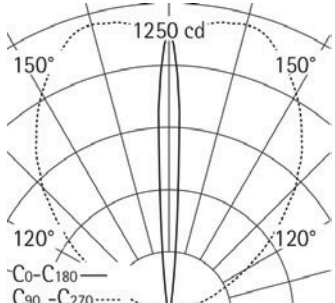
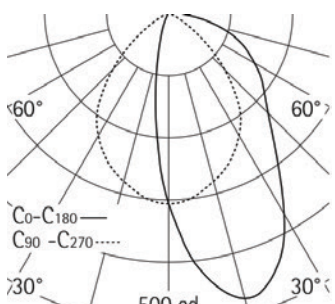
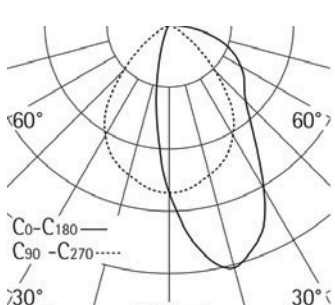
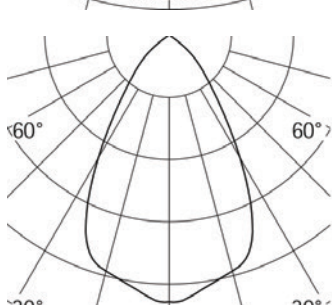
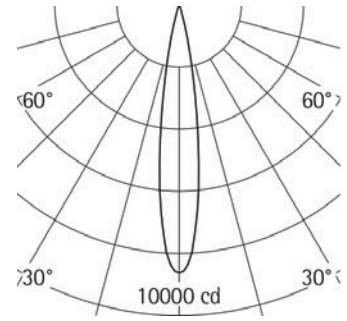


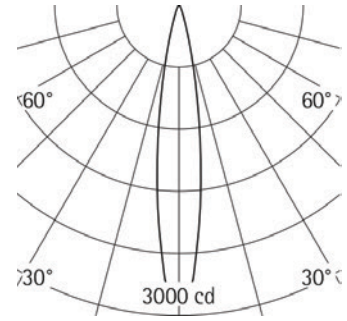
Abbildung 76: Leuchtenanordnung des neutralen Innenraumes
 Streiflichtwandfluter (SWF), Streiflichtwandfluter Rot-Grün-Blau (SWF RGB), Wandfluter Rot-Grün-Blau (WF RGB), Wandfluter (WF), Downlights (DL), Strahler (S), Projektionsstrahler (PS)

Abkürzung	Leuchte	Leuchtmittel	Anzahl	Lichtstärkeverteilungskurve
SWF	Streiflichtwandfluter	LED ww	12	
SWF RGB	Streiflichtwandfluter Rot-Grün-Blau	LED RGB	8	
WF RGB	Wandfluter Rot-Grün- Blau	LED RGB	7	
WF	Wandfluter	LED ww	8	
DL	Downlights	LED ww	4	

S Strahler LED ww 2



S RGB Strahler Rot-Grün-Blau LED RGB 2



PS Projektionsstrahler QT12 1

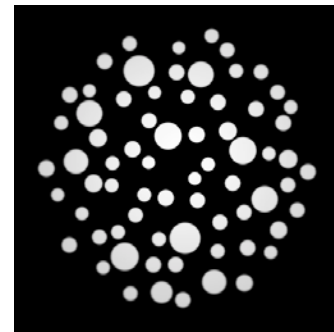


Abbildung 77: Leuchtenübersicht des neutralen Innenraumes
LED warmweiß: Farbwiedergabeindex R_a85 , Farbtemperatur 3200K

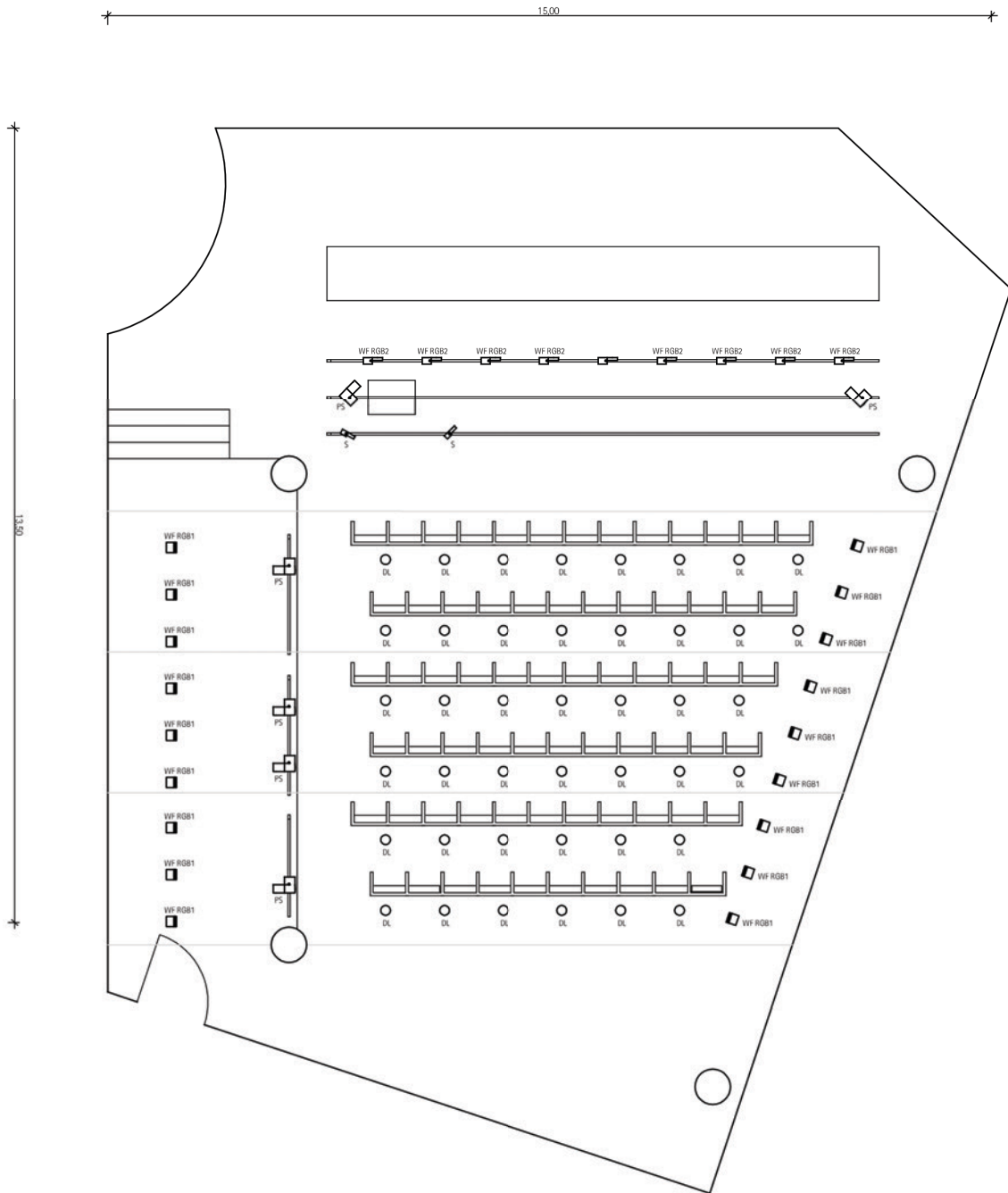
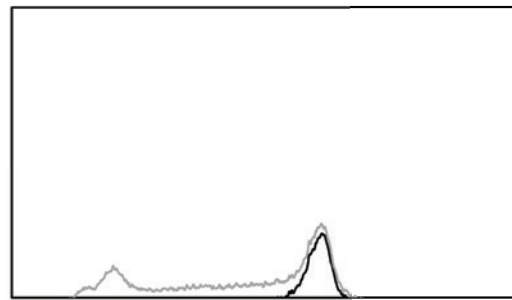


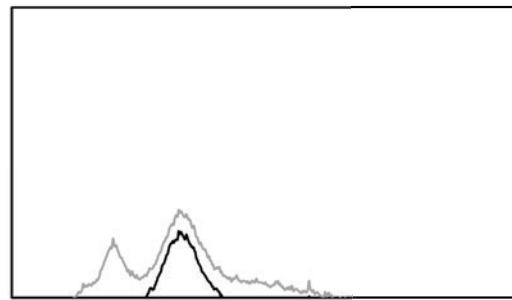
Abbildung 78: Leuchtenanordnung des Auditoriums
 Downlights (DL), Strahler (S), Deckeneinbau-Wandfluter Rot-Grün-Blau (WF RGB 1), Wandfluter Rot-Grün-Blau (WF RGB 2), Projektionsstrahler (PS)

Abkürzung	Leuchte	Leuchtmittel	Anzahl	Lichtstärkeverteilungskurve
DL	Downlights	LED ww	42	
S	Strahler	LED ww	2	
WF RGB 1	Deckeneinbau-Wandfluter Rot-Grün-Blau	LED RGB	18	
WF RGB 2	Wandfluter Rot-Grün-Blau	LED RGB	9	
PS	Projektionsstrahler	QT12	6	

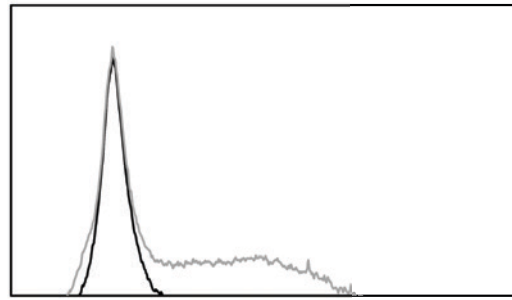
Abbildung 79: Leuchtenübersicht des Auditoriums
 LED warmweiß: Farbwiedergabeindex R_a85 , Farbtemperatur 3200K



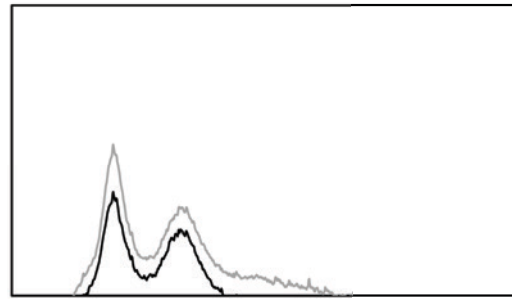
Rot



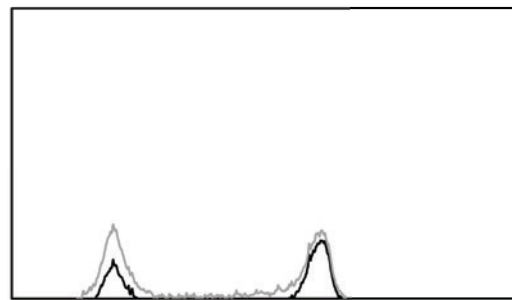
Grün



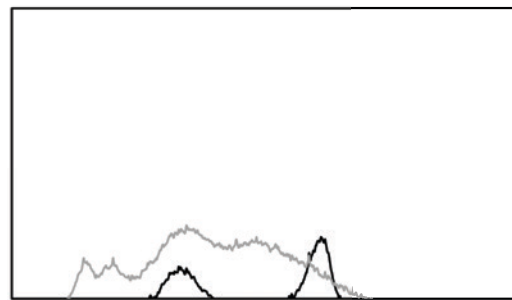
Blau



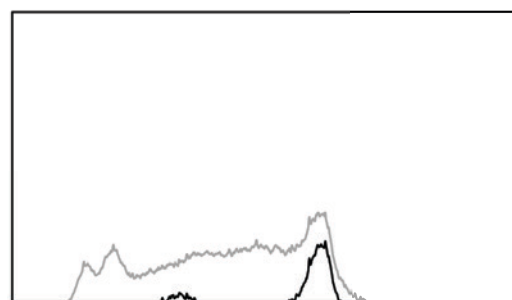
Cyan



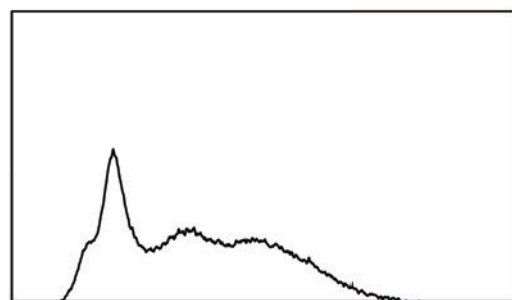
Magenta



Gelb



Orange



Weiß, 3200 K

Abbildung 80: E04 Lichtspektren
Sättigung 100% (schwarze Linie) und 50% (graue Linie)

Sehr geehrte Damen und Herren,
diese Umfrage zum Thema Architekturbeleuchtung zur Markenkommunikation widmet sich fünf Fragestellungen: 1. Gestaltungsrichtlinien Beleuchtung, 2. Lichtplanung, 3. Corporate Design, 4. Kommunikation und 5. Zielgruppen.

Zum einfachen Markieren der zutreffenden Antworten tragen Sie bitte in der rechten Spalte ein „x“ ein. In den grau hinterlegten Feldern ist die Eintragung von Zahlen oder Text erwünscht. Das ausgefüllte Dokument senden Sie bitte an xx@xx.de oder die unten stehende Postadresse. Die Antworten werden selbstverständlich vertraulich behandelt und nur anonym ausgewertet. Bitte teilen Sie mir mit, wenn Sie über die Ergebnisse der Studie informiert werden möchten.

Herzlichen Dank, dass Sie sich die Zeit nehmen, meine Dissertation mit Ihren Antworten zu unterstützen.
Mit freundlichen Grüßen
Thomas Schielke

x

1. Gestaltungsrichtlinien Beleuchtung

1.1. Gibt es im Unternehmen Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung der Filialen?
ja
nein

1.2. Seit wann existieren die Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung der Filialen?
Jahr

1.3. Wann erfolgte die letzte Änderung dieser Gestaltungsrichtlinie?
Jahr

1.4. Wer hat die Gestaltungsrichtlinien entwickelt?
unternehmensintern
externe Dienstleister

1.5. Welche Fachleute haben die Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung maßgeblich verfasst?
Architekten
Innenarchitekten
Lichtplaner
Marketing
Sonstige

2. Lichtplanung

2.1. Welche Gestaltungsaufgaben beschreibt die Richtlinie zur Beleuchtung?
Innenraumbeleuchtung
Schaufenster
Beleuchtung von Waren oder Dekopoints
Tageslicht
Fassadenbeleuchtung
Außenraumbeleuchtung (z.B. Parkplatz)

2.2. Welche Lichteigenschaften dokumentiert die Gestaltungsrichtlinie?
- Beleuchtungsstärken (z.B. 500lx)
- Farbtemperatur / Lichtfarbe (z.B. 3500K, warmweiß)
- Farbwiedergabe (z.B. Ra, Farbwiedergabeindex)
- Beleuchtungsarten / Lichtverteilung (z.B. von oben/unten, eng/breit)
- Kontrastverhältnisse (z.B. Relation zwischen Allgemein- und Objektbeleuchtung)

2.3. Sind Planungshinweise vorhanden?
- Leuchtenanordnung / Positionierung (z.B. Abstände Leuchte zum Objekt)
- Hinweise zur Vermeidung von Blendung
- Angaben zur Berechnung der Leuchtenanzahl

2.4. Umfassen die Gestaltungsrichtlinien Informationen zu Leuchten?
- Farbe der Leuchte (z.B. schwarz, silber)
- Montageart (z.B. Einbau, Aufbau, abgehängtes Lichtsystem)
- Leuchtenmodelle (z.B. Produktnamen)
- Leuchtenhersteller (z.B. Festlegung auf ausgewählte Lieferanten)

2.5. Gibt es dynamische Lichtkonzepte?
- Lichtzeiten für verschiedene Tages- oder Jahreszeiten
- Interaktive Lichtkonzepte (z.B. Integration von Sensoren)
- Lichtkonzepte für Events (z.B. Sonderverkaufsveranstaltungen)
- Lichtkonzepte für Weihnachts

2.6. In welcher Form dokumentiert die Gestaltungsrichtlinie die Lichtplanung?
Text
Zeichnungen
Simulationen
Fotos

2.7. Welche Bedeutung haben ökologische Aspekte? (z.B. Lampenauswahl)
1 (sehr klein) - 5 (sehr groß)

2.8. Welche Bedeutung haben wirtschaftliche Vorteile bei einheitlichen Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung?
1 (sehr klein) - 5 (sehr groß)

2.9. Welche Bedeutung haben technische Aspekte? (z.B. Vermeiden von Planungsfehlern)
1 (sehr klein) - 5 (sehr groß)

2.10. Welche Bedeutung haben die ästhetischen Aspekte bei den Gestaltungsrichtlinien?
1 (sehr klein) - 5 (sehr groß)

2.11. Werden LEDs zur Effektbeleuchtung eingesetzt?
Ja
Nein

2.12. Werden LEDs zur allgemeinen oder Akzentbeleuchtung verwendet?
Ja
Nein

3. Corporate Design

3.1. Wodurch wird der Bezug zum allgemeinen Corporate Design hergestellt?
- Lichtatmosphäre
- Design der Leuchten (z.B. klassisch, modern)
- Leuchtenfarbe (z.B. schwarz, silber, rot)
- Dynamik der Lichtgestaltung
- Markenwerte (z.B. sportlich, hochwertig, harmonisch)

3.2. Gibt es ein einheitliches Konzept für alle Geschäfte?
Ja
Nein

3.3. Gibt es eine Differenzierung für unterschiedliche Standorte (1a oder 2b Lage)?
Ja
Nein

3.4. Gibt es eine Differenzierung für unterschiedliche Länder?
Ja
Nein

3.5. Gibt es ein Corporate Music Konzept zur akustischen Markenbildung?
Ja
Nein

3.6. Wie bewerten Sie die Bedeutung von Licht und Akustik zur Markenbildung?
Beleuchtung: 1 (sehr klein) - 5 (sehr groß)
Akustik: 1 (sehr klein) - 5 (sehr groß)

4. Kommunikation

4.1. Werden Bilder von beleuchteten Räumen zur Werbung eingesetzt?
Ja
Nein

4.2. Arbeiten Werbeanzeigen mit einer vergleichbaren Lichtatmosphäre?
Ja
Nein

4.3. Werden die Resultate der Gestaltungsrichtlinien für PR Maßnahmen eingesetzt?
Ja
Nein

5. Zielgruppe

5.1. Wie viele Geschäfte hat das Unternehmen?
Deutschland
Europa
Global

5.2. Welche Altersgruppen hat die Kernzielgruppe hauptsächlich?
1-19
21-40
41-65
>65

5.3. Prozentuale Verteilung des Geschlechts bei der Kernzielgruppe
% Weiblich
% Männlich

5.4. Aus welcher sozialen Lage stammen die Kunden?
Oberschicht
Mittelschicht
Unterschicht

5.5. Welche Grundorientierung haben die Kunden?
Traditionell (Sicherheits- und Status Quo - orientiert)
Etabliert (Leistungsbereitschaft und Führungsprüfung; Statusbewusstsein)
Intellektuell (Weltoffen und postmaterielle Werte; ausgeprägte kulturelle Interessen; Streben nach Selbstverwirklichung)
Moderner Mainstream (Wunsch nach angenehmen und harmonischem Leben)
Materiellistischer Konsument (Konsum-materiellistische Orientierung)
Sensationsorientiert (Suche nach Fun & Action, nach neuen Erfahrungen und intensiven Erlebnissen)
Moderne Performer (Jung, flexibel und sozial Mobile, intensiv leben im Sinne von Erfolg und Spaß, Multimedia-Faszination)

6. Kontaktpersonen

6.1. Marketing
Name, Vorname
Telefon
Email

6.2. Fachplaner Beleuchtung
Name, Vorname
Telefon
Email

Abbildung 81: Umfragebogen Marktsegment allgemein

Forschungsvorhaben
Corporate Light als Gestaltungsmittel der Markenwelt

Einheitliche Lichtkonzepte ergänzen das Instrumentarium großer Unternehmen, um in ihren Filialen Markenbotschaften noch besser fühlbar zu machen. Markenspezifische Lichtkonzepte ergänzen die Lichtreklame als Signet auf und an den Geschäften, damit der Kunde nicht nur vor, sondern auch im rechten Licht seiner Marke steht.

Welche Bedeutung die Architekturbeleuchtung bei der Markenkommunikation übernehmen kann, ist bisher noch nicht eingehend untersucht worden und stellt den zentralen Inhalt meiner Dissertation an der TU Darmstadt am Fachbereich Architektur dar.

Mit dieser Umfrage sollen die theoretischen Überlegungen und die bisherigen Experimente um den Aspekt der Praxis aus der Unternehmensperspektive ergänzt werden. Nach einer Studie zu den Gestaltungsrichtlinien in der Mode- und Lebensmittelbranche möchte ich mit dieser Umfrage meinen Fokus auf die Automobilbranche richten, da diese bereits recht früh damit begonnen hat, Gestaltungsrichtlinien für ihre Autohäuser zu formulieren. Mehr als zehn führende Automobilmarken die in Europa tätig sind, wurden für diese Umfrage ausgewählt.

Der Inhalt der Umfrage gliedert sich in vier Punkte:
 1. Gestaltungsrichtlinien Beleuchtung
 2. Lichtplanung
 3. Corporate Design
 4. Vertriebsnetz

Zum einfachen Markieren der zutreffenden Antworten tragen Sie bitte in der rechten Spalte ein „x“. In den grau hinterlegten Feldern ist die Eintragung von Zahlen oder Text erwünscht.

Bitte senden Sie das ausgefüllte Dokument an xx@xx.xx oder die unten stehende Postadresse. Die Antworten werden selbstverständlich vertraulich behandelt und nur anonym für wissenschaftliche Zwecke ausgewertet. Bitte teilen Sie mir mit, wenn Sie über die Ergebnisse der Studie informiert werden möchten.

Herzlichen Dank, dass Sie sich die Zeit nehmen, meine Dissertation mit Ihren Antworten zu unterstützen.

Mit freundlichen Grüßen
 Thomas Schielke

1. Gestaltungsrichtlinien Beleuchtung

1.1. Gibt es im Unternehmen Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung der Autohäuser? x

1.2. Seit wann existieren die Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung der Autohäuser?
 ja
 nein

1.3. Wann erfolgte die letzte Änderung dieser Gestaltungsrichtlinie?
 Jahr

1.4. Wer hat die Gestaltungsrichtlinien entwickelt?
 unternehmensintern
 externe Dienstleister

1.5. Welche Fachleute haben die Gestaltungsrichtlinien zur Beleuchtung maßgeblich verfasst?
 Architekten
 Innenarchitekten
 Lichtplaner
 Marketing
 Geschäftsleitung
 Sonstige

2. Lichtplanung

2.1. Welche Gestaltungsaufgaben beschreibt die Richtlinie zur Beleuchtung?
 Innenraumbeleuchtung
 Schaufenster
 Beleuchtung von Autos oder Dekopoints
 Tageslicht
 Fassadenbeleuchtung
 Außenraumbeleuchtung (z.B. Parkplatz)

2.2. Welche Lichteigenschaften dokumentiert die Gestaltungsrichtlinie?
 - Beleuchtungsstärken (z.B. 500lx)
 - Farbtemperatur / Lichtfarbe (z.B. 3500K, warmweiß)
 - Farbwiedergabe (z.B. Ra, Farbwiedergabeindex)
 - Beleuchtungsarten / Lichtverteilung (z.B. von oben/unten, eng/breit)
 - Kontrastverhältnisse (z.B. Relation zwischen Allgemein- und Objektbeleuchtung)

2.3. Sind Planungshinweise vorhanden?
 - Leuchtenanordnung / Positionierung (z.B. Abstände Leuchte zum Objekt)
 - Hinweise zur Vermeidung von Blendung
 - Angaben zur Berechnung der Leuchtenanzahl

2.4. Umfassen die Gestaltungsrichtlinien Informationen zu Leuchten?
 - Farbe der Leuchte (z.B. schwarz, silber)
 - Montageart (z.B. Einbau, Aufbau, abhängiges Lichtsystem)
 - Leuchtenmodelle (z.B. Produktnamen)
 - Leuchtenhersteller (z.B. Festlegung auf ausgewählte Lieferanten)

2.5. Gibt es dynamische Lichtkonzepte?
 - Lichtszenen für verschiedene Tages- oder Jahreszeiten
 - Interaktive Lichtkonzepte (z.B. Integration von Sensoren)
 - Lichtkonzepte für Events (z.B. Sonderverkaufsveranstaltungen)
 - Lichtkonzepte für Weihnachten

2.6. In welcher Form dokumentiert die Gestaltungsrichtlinie die Lichtplanung?
 Text
 Zeichnungen
 Simulationen
 Fotos

2.7. Welche Bedeutung haben folgende Faktoren?
 ökologische Aspekte (z.B. Lampenauswahl): 1 (sehr klein) - 7 (sehr groß)
 wirtschaftliche Vorteile bei einheitlichen Gestaltungsrichtlinien: 1 (sehr klein) - 7 (sehr groß)
 technische Aspekte (z.B. Vermeiden von Planungsfehlern): 1 (sehr klein) - 7 (sehr groß)
 Ästhetik: 1 (sehr klein) - 7 (sehr groß)

2.8. Werden LEDs zur Effektleuchte eingesetzt?
 Ja
 Nein

2.9. Werden LEDs zur allgemeinen oder Akzentbeleuchtung verwendet?
 Ja
 Nein

3. Corporate Design

3.1. Welche Bedeutung haben die folgenden Aspekte der Beleuchtung, um eine Verbindung zum allgemeinen Corporate Design herzustellen?
 Lichtatmosphäre: 1 (sehr klein) - 7 (sehr groß)
 Design der Leuchten (z.B. klassisch, modern): 1 (sehr klein) - 7 (sehr groß)
 Leuchtenfarbe (z.B. schwarz, silber, rot): 1 (sehr klein) - 7 (sehr groß)
 Dynamik der Lichtgestaltung: 1 (sehr klein) - 7 (sehr groß)
 Markenwerte (z.B. sportlich, hochwertig, harmonisch): 1 (sehr klein) - 7 (sehr groß)

3.2. Gibt es ein einheitliches Beleuchtungskonzept für alle Geschäfte?
 Ja
 Nein

3.3. Gibt es eine Differenzierung für unterschiedliche Standorte (1a oder 2b Lage)?
 Ja
 Nein

3.4. Gibt es eine Differenzierung für unterschiedliche Länder?
 Ja
 Nein

3.5. Gibt es ein Corporate Music Konzept zur akustischen Markenbildung?
 Ja
 Nein

3.6. Wie bewerten Sie die Bedeutung folgender Faktoren für die Markenbildung im Kontext der Autohäuser?
 Bautypus / Konstruktion (z.B. Massivbau, Glashalle): 1 (sehr klein) - 7 (sehr groß)
 Farbkonzept Gebäude: 1 (sehr klein) - 7 (sehr groß)
 Materialauswahl Innenausbau: 1 (sehr klein) - 7 (sehr groß)
 Möbel: 1 (sehr klein) - 7 (sehr groß)
 Dekorationsobjekte: 1 (sehr klein) - 7 (sehr groß)
 Licht: 1 (sehr klein) - 7 (sehr groß)
 Musik: 1 (sehr klein) - 7 (sehr groß)
 Visuelle Bespielung (Videos): 1 (sehr klein) - 7 (sehr groß)
 Kennzeichnung durch Logo, Markenname: 1 (sehr klein) - 7 (sehr groß)

4. Vertriebsnetz

4.1. Wie viele eigene Autohäuser hat das Unternehmen?
 Deutschland
 Europa
 Global

4.2. Zu welchem Anteil entspricht die Beleuchtung in den eigenen Autohäusern den Gestaltungsrichtlinien?
 Prozent

4.3. Wie viele gebundene Autohäuser hat das Unternehmen?
 Deutschland
 Europa
 Global

4.4. Zu welchem Anteil entspricht die Beleuchtung in den gebundenen Autohäusern den Gestaltungsrichtlinien?
 Prozent

Abbildung 82: Umfragebogen Marktsegment Automobil

9.3 Tabellen

Tabelle 67: Literaturübersicht zu Milieustudien

Autor	Theorie
Bourdieu, 1982	Kritik an auf Ökonomie gerichtete Klassenmodellen
Becker & Nowak, 1982	Empirische Studien zur Ermittlung von Lebensstil und sozialen Milieus über Werteorientierung, Alltagsbewusstsein und sozialen Status
Flaig, Meyer & Ueltzhöffer, 1994	Differenziertere Darstellung der Milieu-Bausteine, u.a. soziale Lage, Arbeit, Gesellschaftsbild, Familie, Freizeit, Lebensstil
Schulze, 1995	Modell mit komplexer Erfassung der sozialen Veränderungen mit einem umfassenden theoretischen Kontext
Hörning, Ahrens & Gerhard, 1996	Theoretische Diskussion des Lebensstilkonzeptes
Focus, 1999	Anwendung des Sinus-Modells für das Segment Automobil
Wieland, 2002	Kritik an dem Modell von Schulze. Kritik des Sinus-Modells richtet sich auf innere Konsistenz und Trennschärfe für die Milieugruppen.
Diaz-Bone, 2004	Kritik an dem Sinus-Modell hinsichtlich Objektivität und Nachvollziehbarkeit von Datenzuordnungen. Sinus-Modell hat sich jedoch als aktuelles und präzises Sozialmodell etabliert.
Niesel, 2008	Anwendung des Sinus-Modells für verschiedene Medien

Tabelle 68: Literaturübersicht zu Skalen für Markenpersönlichkeit
Auf der Basis von Raffelt (2012)

Autor	Theorie	Skalen	Reliabilität	Dimensionen
Aaker, 1997	basiert auf dem menschlichen Konzept der Persönlichkeit	- Land: USA - Anzahl Marken: 37 - Stichprobe: n = 631	.90 bis .95	sincerity, excitement, competence, sophistication, ruggedness
d'Astous & Lévesque, 2003	basiert auf dem Verständnis der Persönlichkeit, die positive und negative Merkmale umfasst	- Land: Kanada - Anzahl Marken: 5 - Stichprobe: n = 226	.75 bis .91	enthusiasm, sophistication, genuineness, solidity, unpleasantness
Mäder, 2005	basiert auf Aakers Konzept, aber mit Anpassung an deutsche Kultur	- Land: Deutschland - Anzahl Marken: 45 - Stichprobe: n1 = 2550, n2 = 12.789	.81 bis .97	Attraktivität, Kompetenz, Temperament, Stabilität, Natürlichkeit
Zentes, Morschett & Schramm-Klein, 2008	basiert auf Aakers Konzept, Bewertung der Anwendbarkeit der Markenpersönlichkeit auf Markengeschäfte	- Land: Deutschland - Anzahl Marken: 6 - Stichprobe: n = 289	.72 bis .90	sincerity, excitement, competence, sophistication, ruggedness
Raffelt, 2011	basiert auf Aakers und Mäders Konzept, aber mit Anpassung an deutsche Architektur	- Land: Deutschland - Anzahl Marken: keine - Stichprobe: n1 = 652, n2 = 566	-	Attraktivität, Kompetenz, Temperament, Natürlichkeit

Tabelle 69: Literaturübersicht zur subjektiven Bewertung von Beleuchtung

Autor	Theorie	Experiment
Flynn, 1979	Vorschlag zum Messverfahren von subjektiver Bewertung von Beleuchtung. Beleuchtung wirkt sich auf subjektiven Eindruck und Leistung aus.	- Raum: Innenraum - Lichtszenen: 6 - Probanden: n = 96 - Medium: Realität - Skala: Semantisches Differential, 7-stufig
Tiller, 1990	Psychologische Aspekte von Beleuchtung	- Literaturübersicht
Bean & Bell, 1992	Index auf der Basis von Komfort, Zufriedenheit und Leistung zur Erweiterung der Beleuchtungsnormen für bessere Lichtqualität.	- Raum: Büro - Lichtszenen: 26 - Probanden: n = 471 - Medium: Realität - Skala: 8stufig, 100mm Linie mit vier Kategorien
Tiller & Rea, 1992	Semantisches Differential kann als erster Schritt für subjektive Reaktionen dienen, erfordert aber eine klare Definition von Stimulus und Reaktion für psychophysikalische Experimente.	- Raum: Büro - Lichtszenen: n1 = 6 - Probanden: n1 = 6, n2 = 24 - Medium: Realität - Skala: Semantisches Differential, 7-stufig
Areni & Kim, 1994	Einfluss von Beleuchtung auf Einkaufsverhalten und Diskussion des Erscheinungsbildes.	- Raum: Weingeschäft - Lichtszenen: 2 - Probanden: n = 171 - Medium: Realität - Skala: Produktkontakt, Zeit, Preis USD
Loe, Mansfield & Rowlands, 1994	Helligkeit und Lichtmuster innerhalb eines 40° Horizontalbandes zur Messung und Kalkulation der Akzeptanz von Beleuchtung.	- Raum: Labor- Lichtszenen: 8 - Probanden: n = 12 - Medium: Realität - Skala: Semantisches Differential mit 85mm Linie
Cuttle & Brandston, 1995	Kunden und Mitarbeiter zeigen positive Reaktionen auf neue Beleuchtung. In einem der zwei Fälle ließ sich eine positive Wirkung auf den Verkauf nachweisen.	- Raum: Möbelhaus - Lichtszenen: 4 - Probanden: n = 300 - Medium: Realität - Skala: 4 stufig, Preis USD
Knez, 1995	Stimmung und kognitive Leistung variierten signifikant mit der emotionalen Reaktion auf die Innenbeleuchtung.	- Raum: Labor - Lichtszenen: n1 = 4, n2 = 4 - Probanden: n1 = 96, n2 = 96 - Medium: Realität - Skala: 5 stufig
McCloughan, Aspinall & Webb, 1999	Nachweis kurzfristiger Effekte durch Beleuchtungsstärke bei Sensation und durch Farbtemperatur bei Ablehnung.	- Raum: Büro - Lichtszenen: 4 - Probanden: n = 64 - Medium: Realität - Skala: Likert 5-stufig
Pellegrino, 1999	Keine signifikante Korrelation zwischen drei Beleuchtungsarten und subjektiver Bewertung.	- Raum: Büro - Lichtszenen: 3 - Probanden: n = 47 - Medium: Realität - Skala: 7-stufig
Summers & Herbert, 2001	Unterschiedliche Beleuchtung wirkt sich auf das Einkaufsverhalten aus.	- Raum: Geschäft - Lichtszenen: 4 - Probanden: n = 2367 - Medium: Realität - Skala: Produktkontakt, Zeit
Veitch, 2001	Einfluss psychologischer Prozesse auf Lichtqualität	- Literaturübersicht
Deutsches Institut für Angewandte Lichttechnik, 2003	Akzentlicht hat eine besondere Rolle für das Wohlbefinden. Beleuchtung für gute Sehbedingungen führt nicht automatisch zu optimalem Wohlbefinden.	- Raum: Büro - Lichtszenen: 16 - Probanden: n = 44 - Medium: Realität - Skala: 5-stufig

Houser & Tiller, 2003	Methodenvergleich von Paarvergleich und semantischem Differential	- Raum: Büro - Lichtszenen: 11 - Probanden: n1 = 15, n2 = 34 - Medium: Realität - Skala: Paarvergleich, semantisches Differential 7 stufig
Laufer, Lang Izsó & Németh, 2009	Bei älteren Menschen wirkt blaue Beleuchtung mehr aktivierend und weniger angenehm im Vergleich zu Rot	- Raum: Labor - Lichtszenen: 2 - Probanden: n = 12 - Medium: Realität - Skala: 10-stufig, Elektrokardiogramm
Custers, de Kort, Ijsselsteijn & Kruiff, 2010	Bewertung von Kontext, Beleuchtung und Atmosphäre. Helligkeit, Kontrast und Blendung/Glanz als Prädikatoren für Behaglichkeit, Lebendigkeit, Spannung, Separiertheit	- Raum: Modegeschäfte - Lichtszenen: 57 - Probanden: n1 = 7, n2 = 20, n3 = 6 - Medium: Realität, Foto - Skala: 5-stufig, Likert 7-stufig
Quartier, 2011	Beleuchtung hat einen Einfluss auf die Wahrnehmung der Atmosphäre und führt zu unterschiedlichen emotionalen Reaktionen. Beleuchtung als einzelner Faktor in einem Supermarkt hat keine Auswirkung auf das Konsumverhalten.	- Raum: Labor, Supermarkt - Lichtszenen: 2 – 9 - Probanden: 83 - 664 - Medium: Realität, Foto - Skala: 10-stufig, Likert 7-stufig, Semantisches Differenzial, GPS Daten, Verkaufsdaten

Tabelle 70: Literaturübersicht zur Likert-Skala

Autor	Theorie
Likert, 1932	Idee zur Messung der subjektiven Bewertung der Umgebung.
Matell & Jacoby, 1971	Reliabilität und Validität sind unabhängig von der Anzahl der Antwortoption bei Likert-Skala für 2 bis 19 Punkte.
Cox, 1980	Diskussion der Anzahl der Antwortoptionen bei Skalen. Sieben Punkte plus/minus zwei Punkte werden als optimale Anzahl im Allgemeinen angesehen.
Boote, 1981	Vergleich von fünf und sieben Punkte Skala. Fünf Punkte Skala wird für psychografische Studien bevorzugt.
Cicchetti, Shoinralter & Tyrer, 1985	Computersimulation zur Reliabilität der Anzahl von Antwortoptionen. Reliabilität steigt bis 7 Punkte. Mehr Punkte bringen keine signifikante Steigerung.
Chang, 1994	Vergleich von 4 und 6 Punkte Skala. 6 Punkte Skala bietet mehr Varianz sowie höhere Konsistenz und Reliabilität.
Preston & Colman, 2000	Vergleich von 2 bis 11 und 101 Antwortoptionen. Reliabilität und Validität steigt mit größerer Anzahl von Kategorien bis 7 Punkte. Präferenz der Probanden lag bei 10, 7 und 9 Punkten.
Edmondson, 2005	Nutzung der Likert-Skala aus historischer Sicht.

Tabelle 71: Literaturübersicht zur Validität von Lichtsimulationen

Autor	Theorie	Experiment
Trent, Neumann & Kvashny, 1987	Vorort und Dia Darstellungen zeigen keine signifikanten Unterschiede bei der Bewertung von Architektur.	- Raum: Verkehrswege - Anzahl Bilder: 5 - Probanden: 24 - Medium: Real, Foto
Hull & Stewart, 1992	Validität von Foto-basierten Landschaftsbewertungen. 20% Differenz zwischen Vorort und Foto Bewertungen.	- Raum: Landschaft - Anzahl Bilder: 12 - Probanden: n1 = 90, n2 = 32 - Medium: Real, Foto
Ward, 1994	Radiance Lichtsimulationssoftware ist ausreichend genau für die Mehrheit von Lichtplanungsanwendungen.	
Mardaljevic, 1995	Hohe Genauigkeit von Radiance Lichtsimulationen für Tageslichtbeleuchtung	- Raum: Atrium - Anzahl Bilder: 3 - Medium: Real, Simulation
Spencer, Shirley, Zimmermann & Greenberg, 1995	Physikalisch basierte Blendeffekte für digitale Bilder erhöhen Eindruck von Helligkeit	
Daniel & Meitner, 2000	Validität von Landschaftssimulationen in unterschiedlichen Abstufungen von Realismus bis Abstraktion für die wahrgenommene Schönheit.	- Raum: Wald - Anzahl Bilder: 48 - Probanden: n = 216 - Medium: Monitor
Roy, 2000	Vergleichende Studien von Lichtsimulationssoftware für Architekturanwendungen. Zuverlässige Ergebnisse sind mit Radiance möglich.	
Eissa & Mahdavi, 2001	Bilder können zuverlässig bestimmte Aspekte von Beleuchtungssituationen von realen Räumen wiedergeben. Auflistung von Empfehlungen für den Gebrauch von Renderings.	- Raum: Büro, Konferenzraum, Computerraum - Anzahl Bilder: 5 - Probanden: n1 = 50, n2 = 50 - Medium: Real, Bildschirm
Tai & Inanici, 2001	Diskussion von Chancen und Einschränkungen von Lichtsimulationen. Einflussfaktoren: Material, High dynamic range Bildschirme, Software Algorithmen und deren Vereinfachungen	- Raum: Klassenzimmer - Medium: Bildschirm
Mardaljevic, 2001	Numerische Genauigkeit von Radiance Renderings durch Beleuchtungsstudien validiert.	
Newsham, Seetzen, Veitch et al., 2002	Computerbildschirm-Bilder werden in ähnlicher Weise wie die reale Umgebung wahrgenommen.	- Raum: Büro - Anzahl Bilder: 3 - Probanden: n = 50 - Medium: Bildschirm, HDR Bildschirm
Papamichael, Lai, Fuller et Al., 2002	Schneller Vergleich von Lichtszenen mit Tageslicht und elektrischer Beleuchtung mittels vorgerenderter Bilder mit einer ergonomischen Bedienoberfläche zum Vergleich zweier Lichtszenen.	- Raum: Einzelbüro, Großraumbüro, Klassenzimmer, Lager, Geschäft - Medium: Bildschirm
Bishop & Rohrman, 2003	Unterschiede treten auf in der Wahrnehmung von realer und virtueller Umgebung. Unterschiede zwischen Tag und Nacht sind weitestgehend gleich zwischen simulierter und realer Umgebung.	- Raum: Park - Anzahl Bilder: Animation 3 min - Probanden: n1 = 43, n2 = 41 - Medium: Realität, Bildschirm
Delahung & Brainard, 2004	Nutzung von Renderings zur Bewertung von Farbkonstanz bei unterschiedlichen Beleuchtungen.	- Raum: Labor - Anzahl Bilder: 16 - Probanden: n = 4 - 7 - Medium: Bildschirm

Newsham, Richardson, Blanchet et al., 2005	Leuchtdichtepräferenz korreliert zwischen projizierten Bildern und realer Situation. Bilder haben einen Wert als Medium in der Forschung und als Methode zur Präsentation von Lichtplanungslösungen für Kunden und Bewohner.	<ul style="list-style-type: none"> - Raum: Büro - Anzahl Bilder: 6 - Probanden: 40 - Medium: Videoprojektor
Oi, 2005	Differenz in der Bewertung von Lichtsituationen zwischen unterschiedlichen Generationen kann nicht über Sehvermögen erklärt werden. Persönliche Erfahrung scheint eng verbunden zu sein mit der Bewertung und Präferenz bei einer beleuchteten Umgebung.	<ul style="list-style-type: none"> - Raum: - Anzahl Bilder: 15 - Probanden: n1 = 12, n2 = 6, n3 = 6 , drei Altersgruppen - Medium: Videoprojektor
Ruppertsberg & Bloj, 2006	Vergleich von realen Szenen mit Renderings. Leuchtdichte Fehler <20% . Für hohe Genauigkeit Empfehlung von spektralen Renderings. Farbgenauigkeit ist wahrnehmbar.	<ul style="list-style-type: none"> - Raum: Labor- Anzahl Bilder: 2 - Probanden: n = 4 - Medium: Real, Bildschirm
Reinhart & Breton, 2009	3ds Max hat ausreichende Genauigkeit für typische Tageslichtplanung. Vergleich mit Software Daysim.	<ul style="list-style-type: none"> - Raum: Raum mit Fenster - Anzahl Bilder: 5
Ferwerda, Selan & Pellacini, 2010	Rolle von Beleuchtungsfehlern bei Bildkompositionen hinsichtlich Realitätsnähe. Kritische Faktoren sind Pixelfehler wie Helligkeit und Farbtemperatur, aber Schatten und Lichtrichtung sind unkritischer.	<ul style="list-style-type: none"> - Raum: Küche, Büro - Anzahl Bilder: 128 - Probanden: 46 - Medium: Foto
Tai & Inanici, 2010	Physikalische Genauigkeit ist nicht der einzige Aspekt für eine Übereinstimmung von realer und virtueller Umgebung. Beleuchtung als Bildinformation kann die Raumwahrnehmung gebauter Umwelt verbessern.	<ul style="list-style-type: none"> - Raum: Labor - Anzahl Bilder: 27 - Probanden: n = 8 - Medium: LCD display
Ochoa, Aries & Hensen, 2011	Historische Entwicklung, Softwareprogramme (Input, Modellierung, Output), Planungsprozess	<ul style="list-style-type: none"> - Literaturübersicht

Tabelle 72: Übersicht der Experimente nach Raum und Medium

Nr.	Experiment	Raum			Medium		
		Labor	Innenraum	Außenraum	Real	Bildschirm	Videoprojektor
E01	Beleuchtungsarten	x			x	x	x
E02	Matrix Beleuchtungsarten	x			x		
E03	Licht und Material	x			x		
E04	Farbige Beleuchtung	x			x		
E05	Dynamische Beleuchtung	x			x		
E06	Modegeschäft - Beleuchtungsarten		x			x	
E07	Modegeschäft - Beleuchtungsarten und Preiswahrnehmung		x			x	
E08	Modegeschäft - Einrichtungsvarianten		x			x	
E09	Kaufhaus		x			x	
E10	Gastronomie		x				x
E11	Auditorium		x		x		
E12	Multifunktionsraum		x			x	
E13	Autohaus		x			x	
E14	Fassade Modehaus			x			x
E15	Fassade Modehaus im Kontext			x			x
E16	Fassade Bürogebäude			x			x

E01: Beleuchtungsarten

Abkürzungen Indizes Licht und Erscheinungsbild:

F_BR: Helligkeit; F_Con: Kontrast; F_Ctemp: Farbtemperatur; F_Col: Farbigkeit;

F_P: Preis; F_S: Stil; F_T: Temperament; F_K: Kompetenz; F_A: Attraktivität; F_N: Natürlichkeit

Korrelationen Signifikanz:

* Korrelation auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

** Korrelation auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

Tabelle 73: E01: Regressionskoeffizient für Index Preis

Hinweis: R2 = ,74 (Cox & Snell), ,099 (Nagelkerkes). Modell $\chi^2(1) = > 4,852, p = ,028$

		Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Schritt 1	F_BR	,864	,449	3,702	1	,054	2,372
	F_CON	,630	,473	1,775	1	,183	1,877
	F_CTEMP	,825	,521	2,508	1	,113	2,282
	F_COL	-,464	,555	,698	1	,403	,629
	Konstante	-7,773	3,664	4,502	1	,034	,000
Schritt 2	F_BR	,899	,443	4,123	1	,042	2,457
	F_CON	,482	,434	1,234	1	,267	1,619
	F_CTEMP	,689	,487	2,000	1	,157	1,992
	Konstante	-8,855	3,468	6,520	1	,011	,000
Schritt 3	F_BR	,931	,442	4,434	1	,035	2,538
	F_CTEMP	,671	,480	1,959	1	,162	1,957
	Konstante	-6,767	2,789	5,885	1	,015	,001
Schritt 4	F_BR	,917	,433	4,479	1	,034	2,502
	Konstante	-3,952	1,817	4,734	1	,030	,019

Tabelle 74: E01: Konfidenzintervall für Index Preis

		95,0% Konfidenzintervall für EXP(B)	
		Unterer Wert	Oberer Wert
Schritt 1	F_BR	,984	5,718
	F_CON	,743	4,739
	F_CTEMP	,822	6,337
	F_COL	,212	1,867
	Konstante		
Schritt 2	F_BR	1,032	5,852
	F_CON	,692	3,791
	F_CTEMP	,766	5,176
	Konstante		
Schritt 3	F_BR	1,067	6,037
	F_CTEMP	,764	5,011
	Konstante		
Schritt 4	F_BR	1,070	5,848
	Konstante		

Tabelle 75: E01: Regressionskoeffizient für Index Stil
 Hinweis: R2 = ,134 (Cox & Snell), ,179 (Nagelkerkes). Modell $\chi^2(2) = > 9,068$, p = ,011

		Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Schritt 1	F_BR	,707	,456	2,410	1	,121	2,029
	F_CON	,504	,465	1,177	1	,278	1,656
	F_CTEMP	-,202	,494	,167	1	,683	,817
	F_COL	1,270	,580	4,799	1	,028	3,562
	Konstante	-10,414	4,232	6,056	1	,014	,000
Schritt 2	F_BR	,696	,455	2,347	1	,126	2,007
	F_CON	,526	,464	1,283	1	,257	1,691
	F_COL	1,216	,564	4,656	1	,031	3,374
	Konstante	-11,038	3,982	7,683	1	,006	,000
Schritt 3	F_BR	,735	,452	2,647	1	,104	2,085
	F_COL	1,346	,541	6,191	1	,013	3,843
	Konstante	-9,466	3,553	7,096	1	,008	,000

Tabelle 76: E01: Konfidenzintervall für Index Stil

		95,0% Konfidenzintervall für EXP(B)	
		Unterer Wert	Oberer Wert
Schritt 1	F_BR	,830	4,957
	F_CON	,666	4,118
	F_CTEMP	,310	2,151
	F_COL	1,143	11,100
	Konstante		
Schritt 2	F_BR	,823	4,891
	F_CON	,681	4,200
	F_COL	1,118	10,181
	Konstante		
Schritt 3	F_BR	,860	5,053
	F_COL	1,331	11,096
	Konstante		

Tabelle 77: E01: Regressionskoeffizient für Index Kompetenz
 Hinweis: R2 = ,148 (Cox & Snell), ,201 (Nagelkerkes). Modell $\chi^2(2) = > 9,902$, p = ,007

		Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Schritt 1	F_BR	,144	,461	,098	1	,755	1,155
	F_CON	,361	,498	,527	1	,468	1,435
	F_CTEMP	1,354	,562	5,805	1	,016	3,874
	F_COL	-1,484	,627	5,602	1	,018	,227
	Konstante	-1,501	3,678	,167	1	,683	,223
Schritt 2	F_CON	,370	,498	,552	1	,458	1,448
	F_CTEMP	1,356	,560	5,864	1	,015	3,882
	F_COL	-1,498	,625	5,743	1	,017	,224
	Konstante	-,888	3,114	,081	1	,776	,412
Schritt 3	F_CTEMP	1,312	,553	5,621	1	,018	3,713
	F_COL	-1,330	,567	5,499	1	,019	,265
	Konstante	,153	2,771	,003	1	,956	1,165

Tabelle 78: E01: Konfidenzintervall für Index Kompetenz

		95,0% Konfidenzintervall für EXP(B)	
		Unterer Wert	Oberer Wert
Schritt 1	F_BR	,468	2,849
	F_CON	,541	3,809
	F_CTEMP	1,287	11,661
	F_COL	,066	,775
	Konstante		
Schritt 2	F_CON	,545	3,844
	F_CTEMP	1,295	11,638
	F_COL	,066	,761
	Konstante		
Schritt 3	F_CTEMP	1,255	10,980
	F_COL	,087	,804
	Konstante		

Tabelle 79: E01: Regressionskoeffizient für Index Attraktivität

Hinweis: R2 = ,113 (Cox & Snell), ,155 (Nagelkerkes). Modell $\chi^2(2) = > 7,542, p = ,023$

		Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Schritt 1	F_BR	,947	,472	4,023	1	,045	2,579
	F_CON	,713	,469	2,313	1	,128	2,040
	F_CTEMP	-,134	,516	,067	1	,795	,875
	F_COL	,005	,559	,000	1	,993	1,005
	Konstante	-7,263	3,778	3,695	1	,055	,001
Schritt 2	F_BR	,947	,470	4,063	1	,044	2,578
	F_CON	,714	,440	2,637	1	,104	2,043
	F_CTEMP	-,133	,497	,071	1	,789	,876
	Konstante	-7,250	3,465	4,377	1	,036	,001
Schritt 3	F_BR	,943	,469	4,042	1	,044	2,567
	F_CON	,715	,441	2,632	1	,105	2,045
	Konstante	-7,778	2,869	7,352	1	,007	,000

Tabelle 80: E01: Konfidenzintervall für Index Attraktivität

		95,0% Konfidenzintervall für EXP(B)	
		Unterer Wert	Oberer Wert
Schritt 1	F_BR	1,022	6,509
	F_CON	,814	5,115
	F_CTEMP	,318	2,403
	F_COL	,336	3,007
	Konstante		
Schritt 2	F_BR	1,026	6,474
	F_CON	,863	4,839
	F_CTEMP	,331	2,318
	Konstante		
Schritt 3	F_BR	1,024	6,436
	F_CON	,862	4,853
	Konstante		

Tabelle 81: E01: Regressionskoeffizient für Index Natürlichkeit
Hinweis: R2 = ,189 (Cox & Snell), ,252 (Nagelkerkes). Modell $\chi^2(1) = > 12,971$, p = ,000

		Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Schritt 1	F_BR	,616	,481	1,639	1	,200	1,852
	F_CON	-,493	,502	,964	1	,326	,611
	F_CTEMP	,168	,520	,104	1	,747	1,183
	F_COL	-1,682	,642	6,859	1	,009	,186
	Konstante	6,567	3,986	2,714	1	,099	710,917
Schritt 2	F_BR	,620	,480	1,668	1	,197	1,858
	F_CON	-,519	,498	1,087	1	,297	,595
	F_COL	-1,620	,606	7,154	1	,007	,198
	Konstante	7,069	3,687	3,676	1	,055	1175,500
Schritt 3	F_BR	,602	,476	1,600	1	,206	1,825
	F_COL	-1,804	,583	9,579	1	,002	,165
	Konstante	5,684	3,297	2,973	1	,085	294,091
Schritt 4	F_COL	-1,840	,589	9,751	1	,002	,159
	Konstante	8,355	2,721	9,431	1	,002	4252,142

Tabelle 82: E01: Konfidenzintervall für Index Natürlichkeit

		95,0% Konfidenzintervall für EXP(B)	
		Unterer Wert	Oberer Wert
Schritt 1	F_BR	,721	4,758
	F_CON	,228	1,635
	F_CTEMP	,427	3,279
	F_COL	,053	,655
	Konstante		
Schritt 2	F_BR	,726	4,758
	F_CON	,224	1,579
	F_COL	,060	,649
	Konstante		
Schritt 3	F_BR	,719	4,637
	F_COL	,052	,516
	Konstante		
Schritt 4	F_COL	,050	,504
	Konstante		

Tabelle 83: E01: Korrelationen Indizes Licht und Erscheinungsbild

E01: Spearman-Rho					
		F_Br	F_Con	F_Ctemp	F_Col
F_P	r	0,269 **	0,054	0,233 **	0,071
	p	0,001	0,523	0,005	0,398
F_S	r	0,139	0,241 **	-0,043	0,157
	p	0,096	0,004	0,611	0,060
F_T	r	0,187 *	0,116	0,102	0,201 *
	p	0,025	0,168	0,222	0,016
F_K	r	0,235 **	0,059	0,178 *	-0,114
	p	0,005	0,481	0,033	0,175
F_A	r	0,279 **	-0,073	0,137	-0,048
	p	0,001	0,385	0,102	0,567
F_N	r	0,335 **	-0,245 **	0,228 **	-0,139
	p	0,000	0,003	0,006	0,097

Tabelle 84: E01_H2.3: Unterschied Mann und Frau. U-Test Ränge

	SEX	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
colour temperature	1	22	28,55	628,00
	2	38	31,63	1202,00
	Gesamt	60		
competence	1	22	29,73	654,00
	2	38	30,95	1176,00
	Gesamt	60		
attractiveness	1	22	33,18	730,00
	2	38	28,95	1100,00
	Gesamt	60		

Tabelle 85: E01_H2.3: Unterschied Mann und Frau. U-Test Signifikanz

	colour temperature	competence	attractiveness
Mann-Whitney-U	375,000	401,000	359,000
Wilcoxon-W	628,000	654,000	1100,000
Z	-,660	-,261	-,906
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,509	,794	,365

Tabelle 86: E01_H2.3: Unterschied Mann und Frau. T-Test Gruppenstatistik

	SEX	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
brightness	1	22	4,16	,612	,130
	2	38	4,10	,652	,106
contrast	1	22	4,48	,718	,153
	2	38	4,39	,617	,100
colour	1	22	4,74	,666	,142
	2	38	4,60	,533	,086
space	1	22	4,36	,476	,102
	2	38	4,48	,643	,104
price	1	22	4,44	,621	,132
	2	38	4,40	,513	,083
style	1	22	4,87	,540	,115
	2	38	4,73	,583	,095
temperament	1	22	4,21	,647	,138
	2	38	3,99	,548	,089
naturalness	1	22	2,92	,721	,154
	2	38	3,08	,659	,107

Tabelle 87: E01_H2.3: Unterschied Mann und Frau. T-Test Signifikanz

		Levene-Test der Varianzgleichheit	
		F	Signifikanz
brightness	Varianzen sind gleich Varianzen sind nicht gleich	,368	,547
contrast	Varianzen sind gleich Varianzen sind nicht gleich	,519	,474
colour	Varianzen sind gleich Varianzen sind nicht gleich	,860	,358
space	Varianzen sind gleich Varianzen sind nicht gleich	,291	,592
price	Varianzen sind gleich Varianzen sind nicht gleich	,256	,615
style	Varianzen sind gleich Varianzen sind nicht gleich	,425	,517
temperament	Varianzen sind gleich Varianzen sind nicht gleich	,469	,496
naturalness	Varianzen sind gleich Varianzen sind nicht gleich	2,685	,107

Tabelle 88: E01: Energieverbrauch, Kosten und Index Preis

Versuch	Szene	Energieverbrauch P (W)	Investitionskosten EUR	Gesamtkosten pro Jahr EUR/a	Index Preis
E01	1	120,0	1642,00	253,40	3,94
E01	2	390,0	7617,50	1074,30	4,15
E01	3	88,0	8031,90	919,65	5,66
E01	4	214,0	5389,50	704,08	5,07
E01	5	164,6	17448,40	1943,99	5,22
E01	6	149,3	17517,20	1884,05	3,65
E01	7	187,6	15104,70	1671,52	4,25
E01	8	327,3	17183,50	1990,08	3,49

Tabelle 89: E01: Korrelation zur Wirtschaftlichkeit

E01: N = 8		P (W)	EUR	EUR/a
Preis	Korrelation	-0,429	-0,236	-0,257
	Signifikanz (2-seitig)	0,288	0,574	0,540

E02: Beleuchtungsarten Matrix

Tabelle 90: E02: Regressionskoeffizient für Index Stil. Gruppe 1

Hinweis: R2 = ,230 (Cox & Snell), ,307 (Nagelkerkes). Modell $\chi^2(1) = > 6,279$, $p = ,012$

		Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Schritt 1	F_CONG1D(1)	-2,197	,943	5,431	1	,020	,111
	Konstante	1,099	,667	2,716	1	,099	3,000

Tabelle 91: E02: Konfidenzintervall für Index Stil. Gruppe 1

		95,0% Konfidenzintervall für EXP(B)	
		Unterer Wert	Oberer Wert
Schritt 1	F_CONG1D(1)	,018	,705
	Konstante		

Tabelle 92: E02: Korrelationen Indizes Licht und Erscheinungsbild. Gruppe 1

E02, Gruppe 1: Pearson

		F_Br	F_Con	F_Ctemp	F_Col
F_P	r	0,142	-0,229	0,324	-0,089
	p	0,509	0,282	0,123	0,679
F_S	r	0,005	0,362	-0,056	0,048
	p	0,981	0,082	0,795	0,824
F_T	r	-0,446 *	-0,192	0,061	-0,111
	p	0,029	0,370	0,778	0,604
F_K	r	-0,261	-0,153	0,406 *	-0,168
	p	0,217	0,474	0,049	0,433
F_A	r	-0,130	-0,281	0,493 *	0,256
	p	0,544	0,183	0,014	0,228
F_N	r	0,043	-0,257	0,105	-0,018
	p	0,842	0,225	0,625	0,933

Tabelle 93: E02: Korrelationen Indizes Licht und Erscheinungsbild. Gruppe 2

E02, Gruppe 2: Pearson

		F_Br	F_Con	F_Ctemp	F_Col
F_P	r	0,402	0,017	0,194	-0,260
	p	0,071	0,943	0,398	0,253
F_S	r	-0,137	0,223	-0,298	232,000
	p	0,554	0,331	0,190	0,311
F_T	r	-0,203	0,291	0,042	-0,046
	p	0,379	0,201	0,857	0,841
F_K	r	0,098	0,151	0,186	-0,211
	p	0,673	0,512	0,419	0,358
F_A	r	0,118	0,211	0,208	-0,084
	p	0,610	0,358	0,365	0,718
F_N	r	0,333	-0,212	0,275	0,152
	p	0,140	0,355	0,227	0,509

Tabelle 94: E02: Minimale und maximale Markenindizes

Gruppe	Index	Index Min.	SD	Szene	Index Max.	SD	Szene	Signifikanz
1	F_P	4,0625	1,31308	1	5,4792	1,32270	2	,018
1	F_S	3,8542	0,80053	15	5,3750	0,94696	11	,001
1	F_T	3,5833	1,11965	15	4,6875	0,95340	11	,137
1	F_K	3,3542	1,42554	3	5,1875	1,15920	15	,000
1	F_A	3,1250	1,49091	1	5,1667	1,33243	2	,001
1	F_N	1,8958	1,14188	11	3,9792	1,35518	15	,001
2	F_P	4,5000	1,44049	6	6,1429	0,5278	9	,002
2	F_S	4,2619	1,38401	1	5,7619	0,87491	14	,020
2	F_T	3,0278	1,36632	1	5,1111	1,09216	7	,019
2	F_K	3,0952	1,63263	7	5,3333	1,08781	9	,000
2	F_A	3,6667	1,17615	1	5,5238	0,92839	9	,000
2	F_N	1,5476	1,31249	6	3,9048	1,35664	13	,000

Tabelle 95: E02: Minimale und maximale Markenindizes (L1, L6, L10, L12, L13)

Index	Index Min.	SD	Szene	Index Max.	SD	Szene
F_P	4,0625	1,31308	1	5,3333	1,65328	13
F_S	4,6042	1,11296	1	5,6667	1,28776	6
F_T	3,6042	0,85946	1	4,8000	1,08094	8
F_K	3,2857	1,69242	6	5,0000	1,56525	13
F_A	3,1250	1,49091	1	4,2857	1,61688	12
F_N	1,5476	1,31249	6	3,9048	1,35664	13

Tabelle 96: E02: H1.3: Statistik bei gepaarten Stichproben. Gruppe 1

		Mittelwert	N	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Paaren 1	price 110	4,3854	24	1,13247	,23117
	price 215	4,9375	24	,85735	,17501
Paaren 2	style 110	4,9063	24	,72161	,14730
	style 215	4,8889	24	,42254	,08625
Paaren 3	temperament 110	4,0625	24	,53796	,10981
	temperament 215	4,2812	24	,51418	,10496
Paaren 4	competence 110	4,0625	24	,85418	,17436
	competence 215	4,1528	24	,67328	,13743
Paaren 5	attractiveness 110	3,5938	24	,89629	,18295
	attractiveness 215	4,3368	24	,64572	,13181

Tabelle 97: E02: H1.3: Test bei gepaarten Stichproben. Gruppe 1

		T	df	Sig. (2-seitig)
Paaren 1	price 110 - price 215	-3,299	23	,003
Paaren 2	style 110 - style 215	,139	23	,891
Paaren 3	temperament 110 - temperament 215	-1,750	23	,093
Paaren 4	competence 110 - competence 215	-,537	23	,596
Paaren 5	attractiveness 110 - attractiveness 215	-4,605	23	,000

Tabelle 98: E02: H1.3: Statistik bei gepaarten Stichproben. Gruppe 2

		Mittelwert	N	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Paaren 1	price 113	4,8869	21	,95271	,20790
	price 414	5,4048	21	,79048	,17250
Paaren 2	style 113	4,9643	21	,72902	,15909
	style 414	5,0952	21	,61733	,13471
Paaren 3	competence 113	4,1429	21	,75858	,16554
	competence 414	4,5417	21	,97414	,21258
Paaren 4	attractiveness 113	4,0060	21	,79400	,17326
	attractiveness 414	4,7381	21	,78850	,17206
Paaren 5	naturalness 113	2,8512	21	,87377	,19067
	naturalness 414	2,5595	21	,88355	,19281

Tabelle 99: E02: H1.3: Test bei gepaarten Stichproben. Gruppe 2

		T	df	Sig. (2-seitig)
Paaren 1	price 113 - price 414	-2,269	20	,035
Paaren 2	style 113 - style 414	-,635	20	,533
Paaren 3	competence 113 - competence 414	-2,111	20	,048
Paaren 4	attractiveness 113 - attractiveness 414	-3,286	20	,004
Paaren 5	naturalness 113 - naturalness 414	1,518	20	,145

Tabelle 100: E02: Energieverbrauch, Kosten und Index Preis

Versuch	Szene	Energieverbrauch P (W)	Investitionskosten EUR	Gesamtkosten pro Jahr EUR/a	Index Preis
E02	1	120,0	1642,00	253,40	4,41
E02	2	150,0	2230,00	330,75	5,48
E02	3	215,0	6418,70	799,21	4,71
E02	4	302,0	5223,50	754,74	5,33
E02	5	180,6	10162,00	1176,37	4,60
E02	6	30,0	588,00	77,35	4,50
E02	7	125,0	5364,70	623,16	4,69
E02	8	212,0	4169,50	578,69	5,19
E02	9	90,6	9108,00	1000,32	6,14
E02	10	95,0	4776,70	545,81	4,71
E02	11	155,6	13296,70	1468,78	4,38
E02	12	182,0	3581,50	501,34	4,95
E02	13	60,6	8520,00	922,97	5,33
E02	14	245,0	7006,70	876,56	5,45
E02	15	185,6	13884,70	1546,13	5,27

Tabelle 101: E02: Korrelation zur Wirtschaftlichkeit

E02: N = 15		P (W)	EUR	EUR/a
Preis	Korrelation	0,161	0,148	0,167
	Signifikanz (2-seitig)	0,565	0,598	0,551

E03: Licht und Material

Tabelle 102: E03: Regressionskoeffizient für Index Preis

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	2,555	,712		3,587	,001
	brightness gesamt für Regression	3,038E-02	,089	,028	,342	,733
	contrast gesamt für Regression	-3,097E-02	,117	-,023	-,265	,792
	colour temperature gesamt für Regression	,349	,078	,461	4,488	,000
	colour gesamt für Regression	,183	,130	,151	1,401	,164

Tabelle 103: E03: Regressionskoeffizient für Index Stil

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	3,872	,669		5,787	,000
	brightness gesamt für Regression	,119	,083	,135	1,424	,158
	contrast gesamt für Regression	,228	,110	,207	2,075	,040
	colour temperature gesamt für Regression	-,152	,073	-,245	-2,082	,040
	colour gesamt für Regression	,117	,123	,118	,952	,343

Tabelle 104: E03: Regressionskoeffizient für Index Temperament

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	2,862	,703		4,068	,000
	brightness gesamt für Regression	,121	,088	,131	1,383	,169
	contrast gesamt für Regression	,158	,116	,136	1,365	,175
	colour temperature gesamt für Regression	,187	,077	,286	2,434	,017
	colour gesamt für Regression	-5,871E-02	,129	-,056	-,456	,650

Tabelle 105: E03: Regressionskoeffizient für Index Kompetenz

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	3,662	,630		5,810	,000
	brightness gesamt für Regression	7,515E-02	,079	,090	,957	,341
	contrast gesamt für Regression	-8,224E-02	,104	-,078	-,794	,429
	colour temperature gesamt für Regression	,214	,069	,361	3,110	,002
	colour gesamt für Regression	-4,336E-02	,115	-,046	-,376	,708

Tabelle 106: E03: Regressionskoeffizient für Index Attraktivität

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	2,955	,680		4,344	,000
	brightness gesamt für Regression	4,126E-02	,085	,041	,487	,627
	contrast gesamt für Regression	-9,231E-02	,112	-,073	-,826	,411
	colour temperature gesamt für Regression	,411	,074	,576	5,539	,000
	colour gesamt für Regression	-5,768E-02	,125	-,051	-,463	,644

Tabelle 107: E03: Regressionskoeffizient für Index Natürlichkeit

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	,784	,808		,971	,334
	brightness gesamt für Regression	6,460E-02	,101	,055	,642	,523
	contrast gesamt für Regression	-4,296E-02	,133	-,029	-,324	,747
	colour temperature gesamt für Regression	,417	,088	,504	4,726	,000
	colour gesamt für Regression	2,144E-02	,148	,016	,145	,885

Tabelle 108: E03: Korrelationen Indizes Licht und Erscheinungsbild

E03: Pearson						
		F_Br	F_Con	F_Ctemp	F_Col	
F_P	r	-0,038	0,095	0,545 **	0,419 **	
	p	0,692	0,324	0,000	0,000	
F_S	r	0,115	0,188 *	-0,156	0,021	
	p	0,234	0,050	0,105	0,832	
F_T	r	0,087	0,143	0,259 **	0,146	
	p	0,366	0,139	0,007	0,131	
F_K	r	0,068	-0,051	0,312 **	0,135	
	p	0,480	0,601	0,001	0,161	
F_A	r	-0,004	-0,006	0,530 **	0,269 **	
	p	0,968	0,950	0,000	0,005	
F_N	r	0,003	0,047	0,503 **	0,304 **	
	p	0,977	0,630	0,000	0,001	

Tabelle 109: E03: Vergleich weiße und farbige Lichtszenen. Gruppe 1-3-5

Gruppe 1-3-5	Szene	L1	L2	L3	L4	L3>L1	L3>L2	L4>L1	L4>L2
Preis	Beton	4,5000	4,0000	4,2500	2,5000	-	+	-	-
Preis	Mauerwerk	3,8750	5,7250	4,3000	3,6000	+	-	-	-
Preis	Putz	4,5200	5,1200	3,7400	2,6600	-	-	-	-
Stil	Beton	5,5227	5,6818	5,8182	5,5227	+	+	-	-
Stil	Mauerwerk	4,8947	5,3684	5,7368	5,8421	+	+	+	+
Stil	Putz	4,5000	4,6458	4,9583	5,3125	+	+	+	+
Temperament	Beton	3,8636	3,8409	4,6364	3,9318	+	+	+	+
Temperament	Mauerwerk	3,5236	5,4737	5,1316	5,5263	+	-	+	+
Temperament	Putz	3,6667	4,2917	4,1875	4,5417	+	-	+	+
Kompetenz	Beton	4,5476	4,4524	4,1190	2,1667	-	-	-	-
Kompetenz	Mauerwerk	4,1944	5,1111	4,1111	2,7778	-	-	-	-
Kompetenz	Putz	4,6000	5,2000	3,5600	2,4600	-	-	-	-
Attraktivität	Beton	3,4048	2,8095	3,7143	2,4524	+	+	-	-
Attraktivität	Mauerwerk	2,6842	5,1053	3,7632	3,5789	+	-	+	-
Attraktivität	Putz	3,5400	4,8400	3,4800	2,8800	-	-	-	-
Natürlichkeit	Beton	1,7500	1,7727	1,5227	1,2727	-	-	-	-
Natürlichkeit	Mauerwerk	1,7778	2,8056	1,9444	1,8889	+	-	+	-
Natürlichkeit	Putz	2,9000	2,6400	2,4000	1,5800	-	-	-	-

Tabelle 110: E03: Vergleich weiße und farbige Lichtszenen. Gruppe 2-4-5

Gruppe 2-4-5	Szene	L1	L2	L3	L4	L3>L1	L3>L2	L4>L1	L4>L2
Preis	Holz	5,9773	6,3409	5,5000	3,5000	-	-	-	-
Preis	Metall	5,2500	6,0000	5,7250	3,5500	+	-	-	-
Preis	Putz	4,5200	5,1200	3,7400	2,6600	-	-	-	-
Stil	Holz	4,8182	5,0227	4,8636	5,4773	+	-	+	+
Stil	Metall	4,9750	6,2000	5,7250	5,9250	+	-	+	-
Stil	Putz	4,5000	4,6458	4,9583	5,3125	+	+	+	+
Temperament	Holz	4,0000	4,6364	4,2955	4,4091	+	-	+	-
Temperament	Metall	3,2500	5,7250	5,4250	5,1750	+	-	+	-
Temperament	Putz	3,6667	4,2917	4,1875	4,5417	+	-	+	+
Kompetenz	Holz	5,4318	5,1136	4,3182	2,3864	-	-	-	-
Kompetenz	Metall	5,3947	5,3684	5,0789	2,6316	-	-	-	-
Kompetenz	Putz	4,6000	5,2000	3,5600	2,4600	-	-	-	-
Attraktivität	Holz	5,1136	5,4318	4,4318	2,3864	-	-	-	-
Attraktivität	Metall	3,8056	6,0556	5,1389	3,1389	+	-	-	-
Attraktivität	Putz	3,5400	4,8400	3,4800	2,8800	-	-	-	-
Natürlichkeit	Holz	5,3182	4,2273	2,3636	1,5227	-	-	-	-
Natürlichkeit	Metall	2,9167	2,0556	2,5000	1,5556	-	+	-	-
Natürlichkeit	Putz	2,9000	2,6400	2,4000	1,5800	-	-	-	-

Tabelle 111: E03: Zustimmung zur Hypothese E03_H1.3

Einteilung in Zustimmung (+) zur Hypothese oder Gegenbeweis (-)

Material	Preis	Stil	Temperament	Kompetenz	Attraktivität	Natürlichkeit
Beton			+			-
Mauerwerk		+		-		
Putz	-	+		-	-	-
Holz	-			-	-	-
Metall				-		

E04: Farbige Beleuchtung

Tabelle 112: E04: Regressionskoeffizient für Index Preis. Kontrast Gruppe 1
Hinweis: R2 = ,432 (Cox & Snell), ,576 (Nagelkerkes). Modell $\chi^2(1) = > 7,925$, $p = ,005$

		Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Schritt 1	F_CONG1D(1)	-3,584	1,528	5,504	1	,019	,028
	Konstante	1,792	1,080	2,752	1	,097	6,000

Tabelle 113: E04: Konfidenzintervall für Index Preis. Kontrast Gruppe 1

		95,0% Konfidenzintervall für EXP(B)	
		Unterer Wert	Oberer Wert
Schritt 1	F_CONG1D(1)	,001	,555
	Konstante		

Tabelle 114: E04: Regressionskoeffizient für Index Preis. Farbigkeit Gruppe 1
Hinweis: R2 = ,189 (Cox & Snell), ,268 (Nagelkerkes). Modell $\chi^2(1) = > 6,283$, $p = ,012$

		Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Schritt 1	F_COLG1D(1)	-2,140	,899	5,661	1	,017	,118
	Konstante	,405	,645	,395	1	,530	1,500

Tabelle 115: E04: Konfidenzintervall für Index Preis. Farbigkeit Gruppe 1

		95,0% Konfidenzintervall für EXP(B)	
		Unterer Wert	Oberer Wert
Schritt 1	F_COLG1D(1)	,020	,686
	Konstante		

Tabelle 116: E04: Regressionskoeffizient für Index Kompetenz. Gruppe 1
Hinweis: R2 = ,134 (Cox & Snell), ,198 (Nagelkerkes). Modell $\chi^2(1) = > 4,601$, $p = ,032$

		Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Schritt 1	F_COLG1D(1)	1,846	,887	4,335	1	,037	6,333
	Konstante	,000	,632	,000	1	1,000	1,000

Tabelle 117: E04: Konfidenzintervall für Index Kompetenz. Gruppe 1

		95,0% Konfidenzintervall für EXP(B)	
		Unterer Wert	Oberer Wert
Schritt 1	F_COLG1D(1)	1,114	35,997
	Konstante		

Tabelle 118: E04: Regressionskoeffizient für Index Attraktivität. Gruppe 1
Hinweis: R2 = ,432 (Cox & Snell), ,576 (Nagelkerkes). Modell $\chi^2(1) = > 7,925$, $p = ,005$

		Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Schritt 1	F_CONG1D(1)	-3,584	1,528	5,504	1	,019	,028
	Konstante	1,792	1,080	2,752	1	,097	6,000

Tabelle 119: E04: Konfidenzintervall für Index Attraktivität. Gruppe 1

		95,0% Konfidenzintervall für EXP(B)	
		Unterer Wert	Oberer Wert
Schritt 1	F_CONG1D(1) Konstante	,001	,555

Tabelle 120: E04: Korrelationen Indizes Licht und Erscheinungsbild. Gruppe 1

E04, Gruppe 1: Pearson

		F_Br	F_Con	F_Ctemp	F_Col
F_P	r	-0,396	0,625 **	0,124	0,404
	p	0,129	0,010	0,647	0,120
F_S	r	-0,209	0,280	0,146	0,255
	p	0,438	0,294	0,589	0,240
F_T	r	-0,442	0,599 *	0,920	0,592 *
	p	0,087	0,014	0,735	0,016
F_K	r	-0,424	0,526 *	0,183	0,388
	p	0,101	0,036	0,498	0,138
F_A	r	0,123	0,605 *	0,133	0,532 *
	p	0,650	0,013	0,623	0,034
F_N	r	0,099	-0,698 **	0,310	0,066
	p	0,715	0,003	0,243	0,808

Tabelle 121: E04: Korrelationen Indizes Licht und Erscheinungsbild. Gruppe 2

E04, Gruppe 2: Pearson

		F_Br	F_Con	F_Ctemp	F_Col
F_P	r	0,504	-0,503 *	-0,217	0,431
	p	0,203	0,047	0,606	0,095
F_S	r	0,510	-0,223	-0,686	0,039
	p	0,197	0,406	0,060	0,886
F_T	r	0,026	-0,240	-0,295	0,269
	p	0,951	0,371	0,478	0,314
F_K	r	0,643	-0,190	-0,282	0,387
	p	0,085	0,482	0,498	0,139
F_A	r	0,539	-0,364	-0,118	0,217
	p	0,168	0,166	0,780	0,420
F_N	r	-0,203	-0,127	0,527	0,224
	p	0,629	0,639	0,179	0,404

Tabelle 122: E04: Vergleich farbige und weiße Lichtszenen.
Signifikante Unterschiede. Gruppe 1. ($p < ,05$)

Index	Referenzszene	Lichtszene	Farbname	Signifikanz
Stil	L8 (4,94)	L1 (5,75)	Rot	,034
		L3 (5,94)	Blau	,010
		L5 (5,97)	Magenta	,013
		L10 (5,66)	Grün pastell	,040
		L15 (4,06)	Orange pastell	,004
Kompetenz	L8 (5,25)	L1 (3,39)	Rot	,000
		L3 (4,46)	Blau	,041
		L5 (3,71)	Magenta	,020
Attraktivität	L8 (3,94)	L5 (5,28)	Magenta	,020
Natürlichkeit	L8 (3,03)	L1 (1,97)	Rot	,009
		L5 (1,86)	Magenta	,006
		L12 (4,50)	Cyan pastell	,005
		L15 (4,41)	Orange pastell	,028

Tabelle 123: E04: Vergleich farbige und weiße Lichtszenen.
Signifikante Unterschiede. Gruppe 2

Index	Referenzszene	Lichtszene	Farbname	Signifikanz
Preis	L8 (4,61)	L2 (2,57)	Grün	,000
		L6 (3,36)	Gelb	,025
Stil	L8 (5,25)	L7 (3,72)	Orange	,000
		L13 (4,47)	Magenta pastell	,010
Temperament	L8 (3,59)	L2 (2,17)	Grün	,001
Kompetenz	L8 (5,03)	L2 (2,09)	Grün	,001
Attraktivität	L8 (4,16)	L7 (4,09)	Orange	,006
		L14 (3,53)	Gelb pastell	,041

Tabelle 124: E04: Vergleich Minima und Maxima farbiger Lichtszenen

Index	Index Min.	SD	Szene	Index Max.	SD	Szene	Signifikanz
F_P	2,80	1,46	L2	5,69	0,93	L12	,000
F_S	3,72	1,30	L7	5,97	0,83	L5	,000
F_T	3,59	1,05	L8	4,83	1,10	L3	,003
F_K	2,09	0,84	L2	5,50	1,08	L12	,000
F_A	2,09	1,14	L2	5,28	1,40	L5	,000
F_N	1,78	1,57	L2	4,50	1,78	L12	,000

Tabelle 125: E04: Vergleich warme und kalte Lichtszenen
Signifikante Unterschiede für Gruppe 1 ($p < ,002$) und Gruppe 2 ($p < ,003$)

Gruppe	Index	Szene A	M	SD	Szene B	M	SD	p
1	F_S	1	5,75	0,75	12	4,31	1,24	,002
1	F_K	1	3,22	1,58	12	5,50	1,08	,000
1	F_N	1	1,97	0,99	12	4,50	1,56	,001
1	F_S	15	4,06	1,24	3	5,94	0,70	,000
1	F_N	15	4,41	1,77	3	2,25	1,10	,001
1	F_S	15	4,06	1,24	10	5,66	0,77	,001
2	F_S	7	3,72	1,30	2	5,28	0,88	,003
2	F_K	7	3,59	1,21	2	2,09	0,84	,000
2	F_A	7	3,72	1,64	2	2,09	1,14	,001
2	F_N	7	4,09	1,50	2	1,78	1,57	,000
2	F_S	7	3,72	1,30	4	5,28	0,93	,002
2	F_N	7	4,09	1,50	4	2,22	1,51	,000
2	F_K	9	3,13	0,87	2	2,09	0,84	,000
2	F_A	9	4,28	1,62	2	2,09	1,14	,000

E05: Dynamische Beleuchtung

Tabelle 126: E05: H1.4: T-Test und Wilcoxon Test
Signifikante Unterschiede schnelle versus langsame farbige Lichtsequenz, $p < ,05$

Index	Szene A	M	sd	Szene B	M	sd	T	p	Relation A zu B
F_T	9	3,68	1,05	10	4,26	0,90	-3,2	,005	<
F_T	11	4,30	1,11	12	5,03	0,01	-2,7	,014	<
F_N	11	2,78	1,72	12	1,48	0,85		,001	>

Tabelle 127: E05: H1.6: T-Test und Wilcoxon Test
Signifikante schnelle blaue versus RGB Lichtsequenz, $p < ,05$

Index	Szene A	M	sd	Szene B	M	sd	T	p	Relation A zu B
F_P	13	3,08	1,30	12	4,05	1,23	-2,75	,013	<
F_T	13	4,13	1,157	12	5,03	1,01	-3,14	,005	<
F_K	13	2,53	1,106	12	3,58	1,26	-3,30	,004	<

E06: Modegeschäft Beleuchtungsarten

Tabelle 128: E06: Korrelationen Indizes Licht und Erscheinungsbild

E06: Spearman-Rho		F_Br	F_Con	F_Ctemp	F_Col
F_P	r	-0,104	-0,343	0,225	
	p	0,653	0,127	0,328	
F_S	r	-0,139	-0,016	-0,141	
	p	0,549	0,946	0,541	
F_A	r	0,069	0,475 *	-0,530 *	
	p	0,795	0,030	0,013	
F_N	r	0,204	0,114	-0,444 *	
	p	0,375	0,623	0,044	

Tabelle 129: E06: H1.4: Wilcoxon Test
Anpassung Alpha-Niveau $p = ,01$

Index	Szene A	M	Szene B	M	Wilcoxon	Wilcoxon / 2	Relation A zu B
F_Att	3	1,578	8	1,446	0,008	0,004	>
F_Dram	3	1,572	4	1,581	0,012	0,006	<
F_Uni	3	1,227	1	1,461	0,000	0,000	<
F_Uni	3	1,227	2	1,320	0,003	0,002	<
F_Uni	3	1,227	4	1,367	0,001	0,001	<
F_Uni	3	1,227	6	1,742	0,000	0,000	<
F_Uni	3	1,227	8	1,711	0,000	0,000	<
F_Nat	3	0,809	4	1,447	0,000	0,000	<
F_Nat	3	0,809	6	1,895	0,002	0,001	<
F_S	3	0,809	1	1,537	0,000	0,000	<
F_S	3	0,809	2	1,084	0,001	0,001	<
F_S	3	0,809	4	1,333	0,001	0,001	<
F_S	3	0,809	6	1,593	0,001	0,001	<
F_S	3	0,809	8	1,600	0,000	0,000	<
F_Unobs	3	1,136	1	1,065	0,000	0,000	>
F_Unobs	3	1,136	4	1,327	0,000	0,000	<
F_Unobs	3	1,136	6	1,446	0,001	0,001	<
F_Unobs	3	1,136	8	1,609	0,002	0,001	<
F_Dram	5	0,802	1	1,349	0,001	0,001	<
F_Dram	5	0,802	2	1,263	0,005	0,003	<
F_Dram	5	0,802	4	1,581	0,000	0,000	<
F_Dram	5	0,802	6	1,042	0,001	0,001	<
F_Dram	5	0,802	8	0,826	0,001	0,001	<
F_Nat	5	1,349	4	1,447	0,001	0,001	<
F_Nat	5	1,349	6	1,895	0,016	0,008	<
F_S	5	1,049	1	1,537	0,001	0,001	<
F_S	5	1,049	2	1,084	0,006	0,003	<
F_S	5	1,049	4	1,333	0,001	0,001	<
F_S	5	1,049	6	1,593	0,001	0,001	<
F_S	5	1,049	8	1,600	0,000	0,000	<
F_Unobs	5	0,796	1	1,065	0,000	0,000	<
F_Unobs	5	0,796	2	0,845	0,000	0,000	<
F_Unobs	5	0,796	4	1,327	0,000	0,000	<
F_Unobs	5	0,796	6	1,446	0,000	0,000	<
F_Unobs	5	0,796	8	1,609	0,000	0,000	<
F_Dram	7	1,305	1	1,349	0,001	0,001	<
F_Dram	7	1,305	4	1,581	0,000	0,000	<
F_Dram	7	1,305	6	1,042	0,007	0,004	>
F_Dram	7	1,305	8	0,826	0,006	0,003	>

F_Uni	7	1,883	1	1,461	0,004	0,002	>
F_Uni	7	1,883	6	1,742	0,005	0,003	>
F_Uni	7	1,883	8	1,711	0,003	0,002	>
F_Nat	7	1,057	1	1,197	0,002	0,001	<
F_Nat	7	1,057	4	1,447	0,000	0,000	<
F_Nat	7	1,057	6	1,895	0,004	0,002	<
F_S	7	0,806	1	1,537	0,000	0,000	<
F_S	7	0,806	2	1,084	0,002	0,001	<
F_S	7	0,806	4	1,333	0,000	0,000	<
F_S	7	0,806	6	1,593	0,000	0,000	<
F_S	7	0,806	8	1,600	0,000	0,000	<
F_P	7	1,309	8	1,556	0,011	0,006	<
F_Unobs	7	1,017	1	1,065	0,000	0,000	<
F_Unobs	7	1,017	2	0,845	0,004	0,002	>
F_Unobs	7	1,017	4	1,327	0,000	0,000	<
F_Unobs	7	1,017	6	1,446	0,000	0,000	<
F_Unobs	7	1,017	8	1,609	0,001	0,001	<

E08: Modegeschäfte Einrichtungsvarianten

Tabelle 130: E08: Regressionskoeffizient für Index Preis. Gruppe 1

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	1,857	,734		2,529	,015
	brightness g1	,568	,169	,433	3,358	,002

Tabelle 131: E08: Konfidenzintervall für Index Preis. Gruppe 1

Modell		95%-Konfidenzintervall für B	
		Untergrenze	Obergrenze
1	(Konstante)	,381	3,333
	brightness g1	,228	,909

Tabelle 132: E08: Regressionskoeffizient für Index Stil. Gruppe 1

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	2,956	,743		3,976	,000
	brightness g1	,440	,171	,344	2,567	,013

Tabelle 133: E08: Konfidenzintervall für Index Stil. Gruppe 1

Modell		95%-Konfidenzintervall für B	
		Untergrenze	Obergrenze
1	(Konstante)	1,462	4,450
	brightness g1	,095	,784

Tabelle 134: E08: Regressionskoeffizient für Index Natürlichkeit. Gruppe 2

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	1,259	,590		2,135	,037
	brightness g2	,305	,143	,256	2,132	,037

Tabelle 135: E08: Konfidenzintervall für Index Natürlichkeit. Gruppe 2

Modell		95%-Konfidenzintervall für B	
		Untergrenze	Obergrenze
1	(Konstante)	,082	2,437
	brightness g2	,019	,590

Tabelle 136: E08: Regressionskoeffizient für Index Kompetenz. Gruppe 2

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	5,901	,494		11,953	,000
	contrast g2	-,323	,117	-,323	-2,773	,007

Tabelle 137: E08: Konfidenzintervall für Index Kompetenz. Gruppe 2

Modell		95%-Konfidenzintervall für B	
		Untergrenze	Obergrenze
1	(Konstante)	4,916	6,887
	contrast g2	-,556	-,091

Tabelle 138: E08: Korrelationen Licht und Erscheinungsbild. Gruppe 1

E08, Gruppe 1: Spearman-Rho					
		F_Br	F_Con	F_Ctemp	F_Col
F_P	r	0,433 **	-0,059	0,215	-0,028
	p	0,002	0,680	0,129	0,847
F_S	r	0,344 *	-0,094	0,363 **	0,284 *
	p	0,013	0,512	0,009	0,043
F_T	r	0,208	0,102	-0,236	-0,107
	p	0,142	0,478	0,096	0,455
F_K	r	0,234	0,157	-0,195	-0,168
	p	0,098	0,272	0,170	0,238
F_A	r	0,109	0,109	-0,079	-0,216
	p	0,448	0,446	0,580	0,128
F_N	r	0,193	-0,066	0,217	-0,008
	p	0,179	0,649	0,130	0,956

Tabelle 139: E08: Korrelationen Licht und Erscheinungsbild. Gruppe 2

E08, Gruppe 2: Spearman-Rho					
		F_Br	F_Con	F_Ctemp	F_Col
F_P	r	0,047	-0,081	0,015	-0,365 **
	p	0,706	0,509	0,904	0,002
F_S	r	-0,068	-0,038	-0,264 *	-0,435 **
	p	0,582	0,757	0,029	0,000
F_T	r	0,037	0,034	0,129	0,052
	p	0,762	0,781	0,295	0,673
F_K	r	0,092	-0,305 *	0,018	-0,128
	p	0,457	0,012	0,884	0,146
F_A	r	0,030	-0,128	0,050	-0,171
	p	0,811	0,299	0,683	0,163
F_N	r	0,253 *	0,004	0,283 *	0,369 **
	p	0,039	0,975	0,020	0,002

Tabelle 140: E08: Friedmann Test mit Bonferroni Korrektur
Signifikanzniveau ,016

Geschäft	Index	Szene	Index	Relation	Szene	Index
L	Stil	L1	3,74	<	L3	4,51
L	Stil	L1	3,74	<	L4	4,40
L	Kompetenz	L1	4,30	>	L4	3,51
L	Natürlichkeit	L1	2,79	>	L3	2,20
C	Preis	L13	4,53	<	L14	5,31
C	Stil	L13	5,40	<	L14	5,99
C	Stil	L13	5,40	<	L16	5,98
C	Temperament	L13	4,57	<	L14	5,67
C	Temperament	L13	4,57	<	L16	5,26
C	Kompetenz	L13	4,31	<	L14	4,86
M	Preis	L5	4,66	<	L7	5,53
M	Preis	L5	4,66	>	L8	3,78
M	Stil	L5	4,30	<	L7	5,66
M	Kompetenz	L5	4,79	>	L8	3,68
M	Attraktivität	L5	3,75	<	L7	4,95
M	Attraktivität	L5	3,75	>	L8	3,08
M	Natürlichkeit	L5	3,17	>	L7	2,10
M	Natürlichkeit	L5	3,17	>	L8	2,34
B	Preis	L9	4,50	<	L10	5,62
B	Stil	L9	4,72	<	L11	5,31
B	Stil	L9	4,72	<	L12	5,69
B	Temperament	L9	3,62	<	L10	4,58
B	Temperament	L9	3,62	<	L12	4,64
B	Kompetenz	L9	4,35	<	L10	5,18
B	Attraktivität	L9	3,95	<	L10	5,11
B	Natürlichkeit	L9	2,54	<	L10	3,08
B	Natürlichkeit	L9	2,54	>	L11	1,92
B	Natürlichkeit	L9	2,54	>	L12	1,97

Tabelle 141: E08: Energieverbrauch, Kosten und Index Preis

Versuch	Szene	Energieverbrauch P (W)	Investitionskosten EUR	Gesamtkosten pro Jahr EUR/a	Index Preis
E08	1	1722,0	14142,80	2999,34	4,01
E08	2	1839,0	19128,80	3483,07	3,90
E08	3	885,0	18207,55	2849,90	3,75
E08	4	1141,0	18486,60	2933,25	3,61
E08	5	1722,0	14142,80	2999,34	4,66
E08	6	2133,0	21321,49	4040,03	4,58
E08	7	738,0	15349,32	2378,69	5,53
E08	8	940,0	17984,10	2718,63	3,78
E08	9	1722,0	14142,80	2999,34	4,50
E08	10	2091,0	20888,59	3960,61	5,62
E08	11	738,0	15349,32	2378,69	4,82
E08	12	1168,0	20284,10	3134,54	4,73
E08	13	1722,0	14142,80	2999,34	4,53
E08	14	1896,0	19128,80	3606,27	5,31
E08	15	813,0	17382,78	2634,82	4,64
E08	16	1378,0	26256,30	3889,62	4,74

Tabelle 142: E08: Korrelation zur Wirtschaftlichkeit

E08:		P (W)	EUR	EUR/a
N = 16				
Preis	Korrelation	0,172	0,107	0,208
	Signifikanz (2-seitig)	0,525	0,694	0,439

E09: Kaufhaus

Tabelle 143: E09: H1.3: Paarvergleichstest für Akzentbeleuchtung

Signifikanzniveau $p = ,007$. Preis (F_P) $\chi^2(5) = 42,5$, $p < ,001$; Stil $\chi^2(5) = 11,194$, $p = ,048$; Expressivität (F_Unobs) $\chi^2(5) = 39,113$, $p < ,001$; Unattraktivität (F_Att) $\chi^2(5) = 33,691$, $p < ,001$; Entspannung (F_Dram) $\chi^2(5) = 9,831$, $p < ,080$; Differenzierung (F_Uni) $\chi^2(5) = 60,808$, $p < ,001$; Technisierung (F_Nat) $\chi^2(5) = 15,024$, $p = ,010$.

	Szene A	M	sd	Szene B	M	sd	T	p	Relation A zu B
Index									
F_P	2	1,63	1,255	4	0,75	1,143	11	< ,001	>
F_P	2	1,63	1,255	5	0,79	1,567	31	,004	>
F_Unobs	2	0,52	1,503	1	-0,56	1,867	13	,002	>
F_Unobs	2	0,52	1,503	4	1,59	1,010	40	,001	<
F_Unobs	2	0,52	1,503	5	-0,79	1,373	23	< ,001	>
F_Att	2	-1,66	1,143	1	-0,69	1,892	24	,003	<
F_Att	2	-1,66	1,143	4	-0,66	1,610	29,5	,002	<
F_Att	2	-1,66	1,143	5	0,96	2,063	3	< ,001	<
F_Att	2	-1,66	1,143	6	-0,68	1,611	42	,005	<
F_Uni	2	-1,38	1,267	1	-2,26	1,023	13	,006	>
F_Uni	2	-1,38	1,267	4	0,41	1,647	24	< ,001	<
F_Nat	2	0,32	1,541	1	1,3	1,489	10	,001	<
F_Nat	2	0,32	1,541	4	1,23	1,032	36,5	,005	<
F_Nat	2	0,32	1,541	5	1,12	1,395	30,5	,004	<

Tabelle 144: E09: H1.4: Paarvergleichstest für Akzentbeleuchtung mit Projektion
Signifikanzniveau $p = ,01$

	Szene A	M	sd	Szene B	M	sd	T	p	Relation A zu B
Index									
F_P	3	1,48	1,051	1	1,79	1,548	18	< ,001	<
F_P	3	1,48	1,051	5	0,79	1,567	26	,004	>
F_Unobs	3	-0,38	1,444	4	1,59	1,01	8	< ,001	<
F_Att	3	-0,57	1,597	5	0,96	2,063	22,5	,001	<
F_Dram	3	-0,31	1,289	4	-0,78	1,368	62,5	,053	>
F_Uni	3	-1,52	1,085	1	-2,26	1,023	5,5	< ,001	>
F_Uni	3	-1,52	1,085	4	0,41	1,647	8	,000	<
F_Uni	3	-1,52	1,085	5	-1,57	1,399	33,5	,055	>
F_Uni	3	-1,52	1,085	6	-0,54	1,503	7	,001	<

Tabelle 145: E09: H1.5: Paarvergleichstest für beleuchtete Wände
 Signifikanzniveau $p = ,007$

	Szene A	M	sd	Szene B	M	sd	T	p	Relation A zu B
Index									
F_P	2	1,63	1,255	4	0,75	1,143	11	< ,001	>
F_P	5	0,79	1,567	1	1,79	1,548	49,5	,003	<
F_Unobs	2	0,52	1,503	1	-0,56	1,867	13	,002	>
F_Unobs	2	0,52	1,503	4	1,59	1,010	40	,001	<
F_Unobs	5	-0,79	1,373	4	1,59	1,010	3	< ,001	<
F_Unobs	5	-0,79	1,373	6	0,20	1,472	26	,004	<
F_Att	2	-1,66	1,143	1	-0,69	1,892	24	,003	<
F_Att	2	-1,66	1,143	4	-0,66	1,610	29,5	,002	<
F_Att	2	-1,66	1,143	6	-0,68	1,611	42	,005	<
F_Att	5	0,96	2,063	1	-0,69	1,892	43,5	,002	>
F_Att	5	0,96	2,063	4	-0,66	1,610	52,5	,002	>
F_Att	5	0,96	2,063	6	-0,68	1,611	39	< ,001	>
F_Uni	2	-1,38	1,267	1	-2,26	1,023	13	,006	>
F_Uni	2	-1,38	1,267	4	0,41	1,647	24	< ,001	<
F_Uni	5	-1,57	1,399	4	0,41	1,647	25	< ,001	<
F_Uni	5	-1,57	1,399	6	-0,54	1,503	17,5	< ,001	<
F_Nat	2	0,32	1,541	1	1,30	1,489	10	,001	<
F_Nat	2	0,32	1,541	4	1,23	1,032	36,5	,005	<

E10: Gastronomie

Tabelle 146: E10: Korrelationen Indizes Licht und Erscheinungsbild

E10: Spearman-Rho					
		F_Br	F_Con	F_Ctemp	F_Col
F_P	r	0,507 *	0,494 *	0,148	-0,120
	p	0,011	0,014	0,489	0,427
F_S	r	-0,245	0,312	0,075	-0,093
	p	0,249	0,138	0,728	0,664
F_T	r	0,232	0,320	0,233	0,016
	p	0,276	0,127	0,272	0,939
F_K	r	0,239	0,496 *	0,067	-0,238
	p	0,261	0,014	0,756	0,262
F_A	r	0,467 *	0,370	-0,119	0,009
	p	0,021	0,075	0,581	0,966
F_N	r	0,095	-0,126	0,026	-0,107
	p	0,660	0,558	0,902	0,620

Tabelle 147: E10: H1.3: Vergleich Mittelwerte
Signifikanzniveau $p < ,01$

	Szene A	M	sd	Szene B	M	sd	T	p	Relation A zu B
Index									
F_P	1	3,17	1,45	2	4,88	0,91	2,5	< ,001	<
F_P	1	3,17	1,45	3	4,15	1,32	34	,002	<
F_P	1	3,17	1,45	5	4,96	1,44	12	< ,001	<
F_P	1	3,17	1,45	6	5,00	1,21	11,5	< ,001	<
F_S	1	3,56	1,21	4	5,46	1,00	6	< ,001	<
F_S	1	3,56	1,21	5	5,58	0,92	5	< ,001	<
F_S	1	3,56	1,21	6	4,88	0,96	19,5	< ,001	<
F_T	1	3,00	1,20	4	4,63	1,12	3,5	< ,001	<
F_T	1	3,00	1,20	5	4,92	1,28	16	< ,001	<
F_T	1	3,00	1,20	6	4,5	1,06	23	< ,001	<
F_A	1	2,42	1,54	2	4,21	1,21	21	< ,001	<
F_A	1	2,42	1,54	4	4,02	1,30	14,5	< ,001	<
F_A	1	2,42	1,54	5	4,38	1,48	22	< ,001	<
F_A	1	2,42	1,54	6	4,73	1,17	19,5	< ,001	<

Tabelle 148: E10: H1.4: Vergleich Mittelwerte
Signifikanzniveau $p < ,01$

	Szene A	M	sd	Szene B	M	sd	T	p	Relation A zu B
Index									
F_P	1	3,17	1,45	3	4,15	1,32	34	,002	<

Tabelle 149: E10: H1.5: Paarvergleichstest mit Friedman und Wilcoxon

Signifikanzniveau $p < ,01$. Preis $\chi^2 (5) = 38,264$, $p < ,001$; Stil $\chi^2 (5) = 52,292$, $p < ,001$; Temperament $\chi^2 (5) = 54,670$, $p < ,001$; Kompetenz $\chi^2 (5) = 9,356$, $p < ,001$; Attraktivität $\chi^2 (5) = 30,459$, $p < ,001$; Natürlichkeit $\chi^2 (5) = 23,112$, $p < ,001$

	Szene A	M	sd	Szene B	M	sd	T	p	Relation A zu B
Index									
F_P	5	4,96	1,44	1	3,17	1,15	12	< ,001	>
F_S	4	5,46	0,99	1	3,56	1,21	6	< ,001	>
F_S	4	5,46	0,99	2	3,94	1,00	13	< ,001	>
F_S	4	5,46	0,99	3	4,06	1,06	10,5	,001	>
F_S	5	4,88	0,95	1	3,56	1,21	5	< ,001	>
F_S	5	4,88	0,95	2	3,94	1,00	4	< ,001	>
F_S	5	4,88	0,95	3	4,06	1,06	13,5	< ,001	>
F_T	4	4,63	1,12	1	3	1,2	3,5	< ,001	>
F_T	4	4,63	1,12	3	3,2	1,02	16,5	,001	>
F_T	5	4,92	1,28	1	3	1,20	16	< ,001	>
F_T	5	4,92	1,28	2	3,89	0,69	14,5	< ,001	>
F_T	5	4,92	1,28	3	3,2	1,02	4,5	< ,001	>
F_K	4	3,27	1,19	6	4,19	1,05	46	,004	<
F_A	4	4,02	1,30	1	2,42	1,54	14,5	< ,001	>
F_A	5	4,38	1,48	1	2,42	1,54	22	< ,001	>
F_N	4	2,15	1,14	2	3,58	1,44	10	< ,001	<
F_N	4	2,15	1,14	3	3,44	1,27	23,5	,001	<
F_N	4	2,15	1,14	6	3,25	1,42	7	< ,001	<
F_N	5	2,56	1,10	2	3,58	1,44	41	,015	<

Tabelle 150: E10: Energieverbrauch, Kosten und Index Preis

Versuch	Szene	Energieverbrauch P (W)	Investitionskosten EUR	Gesamtkosten pro Jahr EUR/a	Index Preis
E10	1	270,0	3632,00	570,15	3,17
E10	2	300,0	5430,00	773,50	4,88
E10	3	716,0	13552,00	1919,42	4,15
E10	4	352,0	12740,00	1564,62	3,98
E10	5	352,0	12740,00	1564,62	4,96
E10	6	366,0	11961,20	1523,59	5,00

Tabelle 151: E10: Korrelation zur Wirtschaftlichkeit

E10: N = 6		P (W)	EUR	EUR/a
Preis	Korrelation	0,006	0,404	0,350
	Signifikanz (2-seitig)	0,991	0,427	0,497

E11: Auditorium

Tabelle 152: E11: Korrelationen Indizes Licht und Erscheinungsbild

E11: Pearson					
		F_Br	F_Con	F_Ctemp	F_Col
F_P	r	0,123	0,078	0,310	-0,061
	p	0,628	0,760	0,210	0,811
F_S	r	0,077	0,045	0,112	-0,297
	p	0,760	0,860	0,659	0,232
F_T	r	0,339	0,147	0,272	0,294
	p	0,169	0,560	0,275	0,236
F_K	r	0,210	0,346	0,437	-0,327
	p	0,403	0,159	0,070	0,186
F_A	r	0,318	0,331	0,500 *	0,140
	p	0,199	0,179	0,035	0,581
F_N	r	0,308	-0,099	0,512 *	0,505 *
	p	0,214	0,697	0,030	0,032

Tabelle 153: E11: H1.3: Vergleich Mittelwerte
Signifikanzniveau $p < ,05$

Index	Licht 1	Licht 2	Licht 2	Mittelwert 1	Mittelwert 2	Signifikanz	Relation
Preis	1	3	Magenta	5,412	4,265	,013	>
Preis	1	7	Magenta	5,412	4,441	,035	>
Stil	1	2	Blau	4,706	5,941	,002	<
Stil	1	3	Magenta	4,706	5,794	,005	<
Stil	1	6	Blau	4,706	6,235	,000	<
Stil	1	7	Magenta	4,706	5,824	,004	<
Temperament	1	3	Magenta	3,971	4,882	,049	<
Kompetenz	1	2	Blau	5,588	3,765	,000	>
Kompetenz	1	3	Magenta	5,588	3,235	,000	>
Kompetenz	1	6	Blau	5,588	3,853	,001	>
Kompetenz	1	7	Magenta	5,588	3,853	,001	>
Natürlichkeit	1	2	Blau	3,500	1,500	,000	>
Natürlichkeit	1	3	Magenta	3,500	1,471	,000	>
Natürlichkeit	1	6	Blau	3,500	1,382	,000	>
Natürlichkeit	1	7	Magenta	3,500	1,265	,000	>

Tabelle 154: E11: H1.4: Vergleich Mittelwerte
Signifikanzniveau $p < ,05$

Index	Licht 1	Licht 2	Licht 2	Mittelwert 1	Mittelwert 2	Signifikanz	Relation
Stil	6	3	Magenta	6,235	5,794	,017	>
Kompetenz	7	3	Magenta	3,853	3,235	,034	>

Tabelle 155: E11: Energieverbrauch, Kosten und Index Preis

Versuch	Szene	Energieverbrauch P (W)	Investitionskosten EUR	Gesamtkosten pro Jahr EUR/a	Index Preis
E11	1		888,0	31448,50	5,44
E11	2		341,9	39607,00	4,97
E11	3		497,9	39607,00	4,25
E11	4		914,0	35128,50	4,74
E11	5		186,0	17777,00	3,67
E11	6		911,9	68192,20	4,89
E11	7		1067,9	68192,20	4,50
E11	8		832,8	17777,00	4,00

Tabelle 156: E11: Korrelation zur Wirtschaftlichkeit

E11: N = 8		P (W)	EUR	EUR/a
Preis	Korrelation	0,431	0,400	0,434
	Signifikanz (2-seitig)	0,287	0,326	0,283

E12: Multifunktionsraum

Tabelle 157: E12: Korrelationen Indizes Licht und Erscheinungsbild

E12: Spearman-Rho						
		F_Br	F_Con	F_Ctemp	F_Col	
F_P	r	0,185	-0,032	0,121	0,332	*
	p	0,230	0,841	0,433	0,028	
F_S	r	-0,020	0,107	-0,261	-0,020	
	p	0,895	0,496	0,087	0,896	
F_T	r	0,223	-0,182	0,275	0,314	*
	p	0,151	0,248	0,074	0,040	
F_K	r	0,262	-0,142	0,122	0,184	
	p	0,086	0,364	0,429	0,231	
F_A	r	0,117	-0,049	0,088	0,196	
	p	0,450	0,756	0,568	0,201	
F_N	r	0,068	0,034	0,158	0,291	
	p	0,663	0,829	0,305	0,056	

Tabelle 158: E12: H1.2: Wilcoxon Test
p < ,025

Index	Szene A	Mittlerer Rang	Szene B	Mittlerer Rang	p	Relation A zu B
F_P	5	2,21	6	3,01	,011	<
F_S	5	1,90	6	2,63	,001	<
F_T	5	1,75	6	2,67	,000	<
F_A	5	2,33	6	2,76	,019	<

Tabelle 159: E12: H1.4: Wilcoxon Test
p < ,0125

Index	Szene A	Mittlerer Rang	Szene B	Mittlerer Rang	p	Relation A zu B
F_S	1	2,09	3	3,04	,000	<
F_S	1	2,09	4	2,84	,001	<
F_T	1	2,00	3	3,03	,000	<
F_T	1	2,00	4	2,76	,012	<
F_K	1	2,95	3	2,28	,006	>
F_K	1	2,95	4	1,70	,000	>
F_N	1	2,96	3	1,93	,000	>
F_N	1	2,96	4	2,11	,005	>
F_S	2	2,04	3	3,04	,000	<
F_S	2	2,04	4	2,84	,001	<
F_T	2	2,22	3	3,03	,003	<
F_K	2	3,08	3	2,28	,002	>
F_K	2	3,08	4	1,70	,000	>
F_N	2	3,00	3	1,93	,001	>
F_N	2	3,00	4	2,11	,007	>
F_S	5	1,90	7	2,95	,000	<
F_S	5	1,90	8	2,51	,021	<
F_T	5	1,75	7	2,96	,000	<
F_T	5	1,75	8	2,62	,013	<
F_K	5	2,59	8	1,85	,003	>
F_N	5	3,03	7	1,90	,000	>
F_N	5	3,03	8	1,90	,000	>
F_K	6	3,13	8	1,85	,000	>
F_N	6	3,18	7	1,90	,000	>
F_N	6	3,18	8	1,90	,000	>

Tabelle 160: E12: H1.5: Wilcoxon Test
 P < ,125. Indizes basieren auf signifikantem Friedman Test

Index	Szene A	Mittlerer Rang	Szene B	Mittlerer Rang	p	Relation A zu B
F_S	1	2,09	3	3,04	,000	<
F_T	1	2,00	3	3,03	,000	<
F_K	1	2,95	3	2,28	,006	>
F_N	1	2,96	3	1,93	,000	>
F_S	5	1,90	7	2,95	,000	<
F_T	5	1,75	7	2,96	,000	<
F_N	5	3,03	7	1,90	,000	>

Tabelle 161: E12: H1.6: Wilcoxon Test
 p < ,0125. Indizes basieren auf signifikantem Friedman Test

Index	Szene A	Mittlerer Rang	Szene B	Mittlerer Rang	p	Relation A zu B
F_S	1	2,09	4	2,84	,001	<
F_T	1	2,00	4	2,76	,012	<
F_K	1	2,95	4	1,70	,000	>
F_N	1	2,96	4	2,11	,005	>
F_P	5	2,21	8	2,08	,030	>
F_S	5	1,90	8	2,51	,021	<
F_T	5	1,75	8	2,62	,013	<
F_K	5	2,59	8	1,85	,003	>
F_N	5	3,03	8	1,90	,000	>

Tabelle 162: E12: Energieverbrauch, Kosten und Index Preis

Versuch	Szene	Energieverbrauch P (W)	Investitionskosten EUR	Gesamtkosten pro Jahr EUR/a	Index Preis
E12	1	750,0	10000,00	1583,75	4,38
E12	2	2195,0	45365,00	6374,03	4,43
E12	3	1416,2	99326,00	11318,14	4,12
E12	4	1536,2	103376,00	11800,94	3,56
E12	5	750,0	10000,00	1583,75	4,57
E12	6	2195,0	45365,00	6374,03	5,10
E12	7	1416,2	99326,00	11318,14	4,74
E12	8	1536,2	103376,00	11800,94	3,85

Tabelle 163: E12: Korrelation zur Wirtschaftlichkeit

E12: N = 8		P (W)	EUR	EUR/a
Preis	Korrelation	0,174	-0,517	-0,479
	Signifikanz (2-seitig)	0,680	0,190	0,229

E13: Autohaus

Tabelle 164: E13: H1.1: Regressionskoeffizient für Index Kompetenz

Hinweis: R2 = ,172 (Cox & Snell), ,230 (Nagelkerkes). Modell $\chi^2(1) = 8,104$, $p = ,044$

		Regressionskoeffizient	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Schritt 1 ^a	F_br	-2,660	1,371	3,766	1	,052	,070
	F_con	-,722	,909	,631	1	,427	,486
	F_ctemp	2,251	1,020	4,875	1	,027	9,499
	Konstante	4,645	6,352	,535	1	,465	104,104

Tabelle 165: E13: H1.1: Konfidenzintervall für Index Kompetenz

		95,0% Konfidenzintervall für Exp (B)	
		Unterer Wert	Oberer Wert
Schritt 1 ^a	F_br	,005	1,027
	F_con	,082	2,886
	F_ctemp	1,288	70,070
	Konstante		

Tabelle 166: E13: H1.2: Wilcoxon Test

$p < ,025$

Index	Szene A	M	Szene B	M	p	Relation A zu B
F_P	4	4,18	1	5,82	,001	<
F_P	4	4,18	2	6,52	,000	<
F_S	4	2,37	1	5,07	,000	<
F_S	4	2,37	2	6,23	,000	<
F_T	4	5,12	1	2,17	,000	>
F_T	4	5,12	2	2,94	,000	>
F_K	4	5,24	1	6,51	,007	<
F_K	4	5,24	2	3,68	,003	>
F_A	4	5,55	2	4,26	,021	>
F_N	4	5,41	1	4,09	,003	>
F_N	4	5,41	2	4,32	,015	>

Tabelle 167: E13: H1.3: Wilcoxon Test

$p < ,025$

Index	Szene A	M	Szene B	M	p	Relation A zu B
F_P	8	2,66	4	4,18	,001	<
F_S	5	5,14	4	2,37	,000	>
F_T	5	6,39	4	5,12	,002	>
F_T	8	5,95	4	5,12	,022	>
F_K	5	2,17	4	5,24	,000	<
F_A	8	3,89	4	5,55	,001	<

Tabelle 168: E13: H1.4: Wilcoxon Test
 $p < ,025$

Index	Szene A	M	Szene B	M	p	Relation A zu B
F_P	5	4,27	1	5,82	,000	<
F_P	8	3,08	1	5,82	,000	<
F_S	8	2,77	1	4,42	,000	<
F_T	5	6,39	1	2,17	,000	>
F_T	8	4,90	1	2,17	,000	>
F_K	5	2,17	1	6,51	,000	<
F_K	8	4,43	1	6,51	,005	<
F_A	8	3,43	1	5,04	,021	<
F_N	5	5,99	1	4,09	,000	>

Tabelle 169: E13: H1.5: Wilcoxon Test
 $p < ,025$

Index	Szene A	M	Szene B	M	p	Relation A zu B
F_P	6	4,00	1	5,82	,000	<
F_P	7	4,51	1	5,82	,025	<
F_T	6	3,57	1	2,17	,000	>
F_T	7	3,83	1	2,17	,000	>
F_K	6	3,51	1	6,51	,000	<
F_K	7	4,06	1	6,51	,000	<
F_A	7	3,30	1	5,04	,001	<

Tabelle 170: E13: H1.6: Wilcoxon Test
 $p < ,05$

Index	Szene A	M	Szene B	M	p	Relation A zu B
F_P	5	4,27	8	2,66	,000	>
F_S	5	5,14	8	2,25	,000	>
F_K	5	2,17	8	5,32	,000	<
F_N	5	5,99	8	4,63	,002	>

Tabelle 171: E13: H1.7: Wilcoxon Test
 $p < ,004$

Index	Szene A	M	Szene B	M	p	Relation A zu B
F_P	3	4,04	1	5,82	,000	<
F_P	3	4,04	2	6,52	,000	<
F_P	4	4,18	1	5,82	,001	<
F_P	4	4,18	2	6,52	,000	<
F_P	5	4,27	1	5,82	,000	<
F_P	5	4,27	2	6,52	,000	<
F_P	6	4,00	1	5,82	,000	<
F_P	6	4,00	2	6,52	,000	<
F_P	7	4,51	1	5,82	,025	<
F_P	7	4,51	2	6,52	,000	<
F_P	8	2,66	1	5,82	,000	<
F_P	8	2,66	2	6,52	,000	<
F_S	4	2,37	1	5,07	,000	<
F_S	4	2,37	2	6,23	,000	<
F_S	7	4,37	2	6,23	,001	<
F_S	8	2,25	1	5,07	,000	<
F_S	8	2,25	2	6,23	,000	<
F_T	3	6,02	1	2,17	,000	>

F_T	3	6,02	2	2,94	,000	>
F_T	4	5,12	1	2,17	,000	>
F_T	4	5,12	2	2,94	,000	>
F_T	5	6,39	1	2,17	,000	>
F_T	5	6,39	2	2,94	,000	>
F_T	6	3,57	1	2,17	,000	>
F_T	7	3,83	1	2,17	,000	>
F_T	8	5,95	1	2,17	,000	>
F_T	8	5,95	2	2,94	,000	>
F_K	3	5,51	1	6,51	,000	>
F_K	3	5,51	2	3,68	,000	>
F_K	4	5,24	1	6,51	,000	<
F_K	4	5,24	2	3,68	,003	>
F_K	5	2,17	1	6,51	,000	<
F_K	5	2,17	2	3,68	,001	<
F_K	6	3,51	1	6,51	,000	<
F_K	7	4,06	1	6,51	,000	<
F_K	8	5,32	2	3,68	,001	>
F_A	7	3,30	1	5,04	,001	<
F_N	5	5,99	1	4,09	,000	>

Tabelle 172: E13: Energieverbrauch, Kosten und Index Preis

Versuch	Szene	Energieverbrauch P (W)	Investitionskosten EUR	Gesamtkosten pro Jahr EUR/a	Index Preis	
E13	1		1350,0	17925,00	2693,25	4,86
E13	2		2058,0	44419,50	6049,38	5,43
E13	3		1948,0	35956,00	4830,86	3,87
E13	4		2650,0	49627,50	6764,60	4,09
E13	5		2181,8	68676,00	8390,88	4,08
E13	6		2181,8	68676,00	8390,88	3,89
E13	7		2129,9	61416,00	7599,77	4,20
E13	8		2181,8	68676,00	8390,88	3,08

Tabelle 173: E13: Korrelation zur Wirtschaftlichkeit

E13: N = 8		P (W)	EUR	EUR/a
Preis	Korrelation	-0,387	-0,574	-0,545
	Signifikanz (2-seitig)	0,343	0,137	0,163

E14: Fassade Modehaus

Tabelle 174: E14: Korrelationen Indizes Licht und Erscheinungsbild

E14, Gruppe 1: Pearson					
		F_Br	F_Con	F_Ctemp	F_Col
F_P	r	0,156	0,264	0,191	-0,107
	p	0,523	0,275	0,433	0,664
F_S	r	-0,163	0,729 **	0,000	-0,175
	p	0,506	0,000	0,989	0,473
F_T	r	0,134	0,224	-0,016	0,407
	p	0,586	0,356	0,948	0,084
F_K	r	0,384	-0,069	0,219	-0,124
	p	0,105	0,778	0,367	0,613
F_A	r	0,510 *	-0,100	0,389	0,025
	p	0,026	0,685	0,100	0,920
F_N	r	0,310	-0,529 *	0,499 *	0,114
	p	0,197	0,020	0,030	0,643

Tabelle 175: E14: H1.5: Mittelwerte für signifikante Unterschiede. Gruppe 1 und 2

Index	Gruppe	Szene A	M	Szene B	M	Relation A zu B
F_P	1	5	5,18	10	3,71	>
F_P	2	8	5,29	14	3,32	>
F_P	2	11	5,18	14	3,32	>
F_S	1	7	4,37	15	5,84	<
F_T	1	5	4,66	10	3,53	>
F_T	1	15	4,47	10	3,53	>
F_K	1	7	4,97	10	3,29	>
F_K	2	11	4,75	14	2,93	>
F_N	1	5	2,13	7	3,66	<
F_N	2	2	3,68	8	2,04	>

E15: Fassade Modehaus im Kontext

Tabelle 176: E15: Vergleich Lichtszenen. Gruppe 1 und 2
Signifikanz $p < ,05$

Index	Szene A	M	sd	Szene B	M	sd	p	Relation A zu B
F_T	1	4,60	0,849	9	3,63	1,232	,015	>
F_K	1-2	4,35	0,296	9-10	3,45	0,261	,045	>
F_A	1-2	4,68	0,224	9-10	3,68	0,308	,014	>
F_A	1-2	4,68	0,224	13-14	3,60	0,274	,015	>

Tabelle 177: E15: Korrelationen Indizes Licht und Erscheinungsbild

E15: Pearson		F_Br	F_Con	F_Ctemp	F_Col
F_P	r	-0,161	-0,143	0,349	-0,300
	p	0,551	0,599	0,186	0,259
F_S	r	-0,356	0,798 **	-0,620 *	0,355
	p	0,176	0,000	0,100	0,178
F_T	r	-0,141	0,677 **	-0,331	0,319
	p	0,061	0,004	0,210	0,228
F_K	r	0,397	-0,684 **	0,760 **	-0,234
	p	0,128	0,003	0,001	0,384
F_A	r	-0,414	0,296	0,245	-0,277
	p	0,111	0,266	0,361	0,299
F_N	r	0,268	-0,702 **	0,678 **	-0,322
	p	0,315	0,002	0,004	0,223

E16: Fassade Bürogebäude

Tabelle 178: E16: Korrelationen Indizes Licht und Erscheinungsbild

E16: Pearson					
		F_Br	F_Con	F_Ctemp	F_Col
F_P	r	-0,274	0,407	0,035	-0,127
	p	0,256	0,084	0,887	0,605
F_S	r	-0,192	0,428	0,014	-0,258
	p	0,431	0,067	0,955	0,285
F_T	r	0,123	0,264	0,204	0,133
	p	0,616	0,274	0,402	0,586
F_K	r	-35,000	0,133	-0,125	-0,123
	p	0,888	0,586	0,609	0,615
F_A	r	0,071	0,391	0,163	-0,005
	p	0,774	0,098	0,504	0,983
F_N	r	0,444	0,076	0,667 **	0,771 **
	p	0,057	0,758	0,002	0,000

Tabelle 179: E16: H1.3: Farbige Lichtszene L7 versus weiß
Signifikanzniveau $p < ,05$

	Szene A	M	sd	Szene B	M	sd	p	Relation A zu B
Index								
F_P	7	3,471	1,948	2	5,500	1,369	,001	<
F_P	7	3,471	1,948	6	4,794	1,001	,025	<
F_S	7	4,618	1,516	6	5,382	1,387	,018	<
F_K	7	3,088	1,856	2	4,529	1,397	,009	<
F_K	7	3,088	1,856	4	4,500	1,275	,033	<
F_K	7	3,088	1,856	6	4,353	1,183	,019	<
F_A	7	2,912	1,523	2	4,971	1,430	,001	<
F_A	7	2,912	1,523	4	4,471	1,653	,024	<
F_A	7	2,912	1,523	5	3,971	1,691	,026	<
F_A	7	2,912	1,523	6	4,206	1,187	,012	<
F_N	7	1,882	1,125	4	2,794	1,275	,001	<
F_N	7	1,882	1,125	5	2,853	1,209	,011	<

Tabelle 180: E16: H1.4: Beleuchtung versus Tageslicht L8
 Signifikanzniveau $p < ,05$

Index	Szene A	M	sd	Szene B	M	sd	p	Relation A zu B
F_P	8	3,559	1,667	2	5,500	1,369	,002	<
F_P	8	3,559	1,667	6	4,794	1,001	,019	<
F_S	8	3,324	1,520	2	5,235	1,288	,002	<
F_S	8	3,324	1,520	4	4,735	1,416	,029	<
F_S	8	3,324	1,520	5	4,324	1,402	,027	<
F_S	8	3,324	1,520	6	5,382	1,387	,002	<
F_S	8	3,324	1,520	7	4,618	1,516	,025	<
F_T	8	3,083	1,406	2	4,361	1,281	,001	<
F_T	8	3,083	1,406	4	3,833	1,111	,035	<
F_T	8	3,083	1,406	6	4,361	1,304	,003	<
F_T	8	3,083	1,406	7	4,056	1,773	,027	<
F_K	8	3,735	1,336	2	4,529	1,397	,042	<
F_K	8	3,735	1,336	3	2,853	1,296	,018	>
F_K	8	3,735	1,336	6	4,353	1,183	,022	<
F_A	8	2,794	1,480	2	4,971	1,430	,001	<
F_A	8	2,794	1,480	4	4,471	1,653	,013	<
F_A	8	2,794	1,480	5	3,971	1,691	,046	<
F_A	8	2,794	1,480	6	4,206	1,187	,012	<
F_N	8	3,500	1,777	1	2,118	1,654	,008	>
F_N	8	3,500	1,777	2	2,177	1,446	,007	>
F_N	8	3,500	1,777	3	1,853	1,209	,001	>
F_N	8	3,500	1,777	6	2,029	1,023	,004	>
F_N	8	3,500	1,777	7	1,882	1,125	,001	>

Allgemein

Tabelle 181: E01 – E016 Übersicht Beleuchtungsarten

DL (Downlight >90°), NS (Narrow Spot <10°), S (Spot 10-20°), WF (Wide Flood >45°),
OF (Oval Flood 20/60°), WW (Wandfluter), G (Streiflicht), P (Projektionsstrahler),
L (Leuchfläche), DS (Dekorative Leuchte, Sonderanfertigung)

Experiment	Szene	Beleuchtungsarten									
		DL	NS	S	WF	OF	WW	G	P	L	DS
E01	1	x									
E01	2						x				
E01	3		x					x			
E01	4			x			x				
E01	5			x			x	x			
E01	6			x			x				
E01	7						x		x		
E01	8			x			x				
E02	1	x									
E02	2	x	x								
E02	3	x							x		
E02	4	x					x				
E02	5	x					x				
E02	6		x								
E02	7								x		
E02	8						x				
E02	9						x				
E02	10								x		
E02	11						x				
E02	12						x				
E02	13						x				
E02	14	x	x						x		
E02	15		x				x		x		
E03	1						x				
E03	2		x					x			
E03	3		x				x	x			
E03	4		x					x			
E03	5						x				
E03	6		x					x			
E03	7		x				x	x			
E03	8		x					x			
E03	9						x				
E03	10		x					x			
E03	11		x				x	x			
E03	12		x					x			
E03	13						x				
E03	14		x					x			
E03	15		x				x	x			
E03	16		x					x			
E03	17						x				
E03	18		x					x			
E03	19			x			x	x			
E03	20			x			x				
E04	1		x				x				
E04	2		x				x				
E04	3		x				x				
E04	4		x				x				
E04	5		x				x				
E04	6		x				x				
E04	7		x				x				
E04	8		x				x				
E04	9		x				x				

E04	10		x			x		
E04	11		x			x		
E04	12		x			x		
E04	13		x			x		
E04	14		x			x		
E04	15		x			x		
<hr/>								
E05	1			x		x		x
E05	2			x		x		x
E05	3			x		x		x
E05	4			x		x		x
E05	5			x		x		x
E05	6			x		x		x
E05	7			x				x
E05	8			x				x
E05	9			x		x		
E05	10			x		x		
E05	11			x		x		
E05	12			x		x		
E05	13			x		x		
E05	14	x						
E05	15					x		
E05	16			x			x	
<hr/>								
E06	1	x		x				
E06	2	x		x				
E06	3			x		x	x	
E06	4			x				
E06	5	x		x				x
E06	6			x		x		x
E06	7			x			x	x
E06	8							x
<hr/>								
E07	1			x				x
E07	2			x		x		
E07	3	x		x				
E07	4			x				
E07	5			x				
E07	6			x				
E07	7			x				
E07	8			x				
E07	9			x				
E07	10			x				
E07	11			x				
E07	12			x				
<hr/>								
E08	1	x						
E08	2			x		x		
E08	3			x				
E08	4			x				x
E08	5	x						
E08	6			x		x		
E08	7			x				
E08	8			x				x
E08	9	x						
E08	10			x		x		
E08	11			x				
E08	12			x				x
E08	13	x						
E08	14			x		x		
E08	15			x				
E08	16			x				x
<hr/>								
E09	1	x						
E09	2	x		x		x		

E09	3			x		x		x		
E09	4									x
E09	5					x				x
E09	6	x							x	x
E10	1	x								
E10	2			x						
E10	3			x		x				
E10	4			x		x				
E10	5			x		x		x		
E10	6			x			x			
E11	1	x		x		x				
E11	2	x		x		x				
E11	3	x		x		x				
E11	4	x		x		x				
E11	5	x		x						
E11	6	x		x		x		x		
E11	7	x		x		x		x		
E11	8	x		x						
E12	1	x								
E12	2	x				x				
E12	3			x		x	x			
E12	4			x		x		x		x
E12	5	x								
E12	6	x				x				
E12	7			x		x				
E12	8			x		x		x		x
E13	1	x								
E13	2									x
E13	3		x	x		x				
E13	4		x	x		x	x			
E13	5		x	x		x	x			
E13	6		x	x		x	x			
E13	7		x	x		x	x		x	
E13	8		x	x		x	x			x
E14	1					x				
E14	2				x		x			
E14	3			x			x			
E14	4							x		
E14	5				x			x		
E14	6			x				x		
E14	7				x					
E14	8			x						
E14	9			x						
E14	10				x					x
E14	11			x						x
E14	12									x
E14	13				x					x
E14	14			x						x
E14	15			x						x
E14	16									x
E15	1			x						
E15	2			x				x		
E15	3				x		x			
E15	4				x					x
E15	5			x				x		
E15	6			x				x		
E15	7			x			x	x		
E15	8			x				x		x
E15	9			x	x		x			
E15	10			x	x		x	x		

E15	11			x		x					
E15	12		x	x		x				x	
E15	13		x							x	
E15	14		x				x			x	
E15	15		x	x		x				x	
E15	16		x							x	
E16	1					x					
E16	2					x	x				
E16	3					x				x	
E16	4					x					
E16	5					x					
E16	6						x				
E16	7					x				x	
E16	8										x

Tabelle 182: Reliabilität der Indizes
Cronbachs Alpha <.3.

Experiment	Licht- szene	F_ Br	F_ Con	F_ Ctemp	F_ Col	F_P	F_S	F_T	F_K	F_A	F_N
E01	1						0,17				
E01	2						0,17				
E01	3						0,17				
E01	4						0,17				
E01	5						0,17				
E01	6						0,17				
E01	7						0,17				
E01	8						0,17				
E02	1				0,19		0,21				
E02	2				-0,34						
E02	3				-0,01					0,11	
E02	4										
E02	5				0,18			0,29			
E02	6						-0,10				
E02	7						-0,05				
E02	8			0,21							
E02	9		0,17				0,11			0,27	
E02	10			0,09						0,21	
E02	11			-0,03	0,26						
E02	12						0,17			0,25	
E02	13						0,12			0,27	
E02	14						0,09			0,12	
E02	15				-0,37						
E03	1						0,30	-0,14			0,10
E03	2		-0,15		0,22		-0,63				
E03	3		0,09				-0,78				
E03	4	0,23	0,09				0,01	0,18			
E03	5		0,08		-0,42						
E03	6						0,28		0,11	0,25	
E03	7		0,09				-0,78				
E03	8	0,23	0,09				0,01	0,18			
E03	9				0,13	0,29	-0,28	0,13			
E03	10										
E03	11										
E03	12	0,24	0,07				0,29				
E03	13		-0,24		-0,07			-0,02			
E03	14									0,11	
E03	15		0,12	0,21			0,24				
E03	16						0,26	0,19			
E03	17						0,17				

E03	18					0,17		
E03	19					0,17		
E03	20					0,17		
E04	1		-0,09	0,21	-0,12	-0,36		
E04	2	0,01	0,15			-0,03		
E04	3		-1,07					
E04	4	-0,31	0,16	0,04	0,18	-0,75		
E04	5		0,09			0,02		
E04	6	0,17	-0,87			0,28		
E04	7						0,06	
E04	8	-0,21	-0,42			-0,47	-0,34	-0,07
E04	9				-5,13	-0,11		
E04	10					-0,48	-0,22	
E04	11						-0,92	
E04	12		0,18					
E04	13						-0,11	
E04	14							
E04	15					0,13		
E05	1	-0,11			-0,79			
E05	2					-2,99		
E05	3							
E05	4	0,12					0,30	
E05	5	-0,84						
E05	6							0,10
E05	7	-1,74					-0,17	
E05	8							
E05	9				0,15	0,02	-0,33	-0,33
E05	10			-0,07	-0,27	0,07	-0,05	
E05	11	0,38	0,01			0,20		
E05	12		-0,25				0,17	
E05	13		-0,28	0,18	0,29	-0,30		
E05	14		-0,17			-0,43	-0,43	
E05	15		0,22		0,19	-0,23		
E05	16		0,06					
E08	1							
E08	2							
E08	3							
E08	4		0,09					
E08	5							
E08	6							
E08	7							
E08	8		0,28					
E08	9							
E08	10							
E08	11							
E08	12							
E08	13							
E08	14							
E08	15							
E08	16		0,26			0,15		
E10	1		0,11		0,27	0,02		
E10	2					-0,52	-1,03	-0,15
E10	3		0,30			0,00	0,29	
E10	4	-0,28	0,26			0,27	0,11	
E10	5	-0,12						
E10	6		0,24					
E11	1					0,15	-1,35	
E11	2				0,29		-0,12	
E11	3					-0,11		
E11	4		-0,26			0,27		

E11	5				0,25		-0,09			0,20
E11	6		0,03				0,17			
E11	7		0,06							
E11	8				-0,38		-0,46	-0,26	0,21	
E12	1		0,24				0,27	-0,30		
E12	2						-0,44	0,09		
E12	3						-0,23			
E12	4	0,19					-0,59			
E12	5							0,11		
E12	6						0,28	-0,08		
E12	7						0,19			
E12	8			0,19			-0,40			
E13	1	-0,37	0,11	0,30		-0,73	-0,19	0,18	0,11	
E13	2		-0,65	0,07	-1,04			-0,90	-1,48	
E13	3	-0,81	-0,29	-0,51	0,25	-1,04	-0,89		-2,67	
E13	4	-0,03	-0,28		0,11	-0,50		0,16	0,17	-0,23
E13	5		-0,18	-0,12	-0,17	-1,89	-0,28		-0,54	-0,50
E13	6	-0,85	-4,62	-0,10	-0,81	0,28	-0,42	0,27	0,06	-0,57
E13	7	-3,33	-3,52		-0,60		-0,86	-0,71	-0,95	0,18
E13	8		-1,55	-0,73		-0,58	-0,04		-1,37	-0,29
E14	1		0,29				-0,96			
E14	2						0,07		0,25	
E14	3						0,14			
E14	4		0,18		-0,36		-0,40			0,29
E14	5							-0,09		
E14	6						-1,56			
E14	7		0,14					-0,43		
E14	8		-0,23	0,11			-0,28			
E14	9						0,00	-0,49	-0,04	
E14	10							0,18		
E14	11	0,26			0,23			-0,05		
E14	12	0,22	-0,93	0,17	-0,32	0,28	0,23			
E14	13	0,17			0,28					
E14	14		0,18	0,15			-0,22			
E14	15				0,05					
E14	16	-0,07				0,10			0,30	
E15	1							-0,29		
E15	2									
E15	3									
E15	4									
E15	5		0,20							
E15	6									
E15	7				0,00			0,21		
E15	8									
E15	9		-0,26				-0,54	0,23		
E15	10									
E15	11									
E15	12									
E15	13						0,09			
E15	14									
E15	15									
E15	16									
E16	1		0,21							
E16	2		-0,31	-0,29						
E16	3		0,28						0,18	
E16	4		-0,37					0,07		
E16	5		0,16		0,11					
E16	6			0,06	0,14	0,21		-0,30	0,11	
E16	7									
E16	8	0,04	-0,44							

Tabelle 183: Anteil von Reliabilitäten der Indizes für Cronbachs Alpha < ,3

Experiment	F_ Br	F_ Con	F_ Ctemp	F_ Col	F_P	F_S	F_T	F_K	F_A	F_N
E01	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
E02	0%	7%	20%	40%	0%	47%	7%	0%	40%	0%
E03	19%	56%	6%	25%	6%	69%	38%	6%	13%	6%
E04	27%	53%	13%	20%	7%	53%	33%	7%	0%	0%
E05	31%	38%	13%	31%	0%	44%	31%	13%	6%	0%
E08	0%	19%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%
E10	33%	67%	0%	17%	0%	67%	50%	17%	0%	0%
E11	0%	38%	0%	38%	13%	75%	25%	0%	13%	13%
E12	13%	13%	13%	0%	0%	88%	50%	0%	0%	0%
E13	63%	100%	75%	75%	75%	75%	50%	75%	88%	38%
E14	25%	38%	19%	31%	13%	50%	31%	19%	6%	0%
E15	0%	13%	0%	6%	0%	13%	19%	0%	0%	0%
E16	13%	75%	25%	25%	13%	0%	25%	0%	25%	0%

Tabelle 184: Fehlende Normalverteilungen

Experiment	Licht- szene	F_ Br	F_ Con	F_ Ctemp	F_ Col	F_P	F_S	F_T	F_K	F_A	F_N
E01	1										
E01	2										
E01	3										
E01	4										
E01	5										
E01	6										
E01	7										
E01	8										
E02	1			x							
E02	2										
E02	3										
E02	4			x							
E02	5										
E02	6			x							
E02	7			x							
E02	8										
E02	9			x							
E02	10										
E02	11										
E02	12			x							
E02	13			x							
E02	14			x							
E02	15										
E03	1	x	x	x	x		x				x
E03	2	x		x	x						x
E03	3			x	x		x		x		
E03	4		x		x	x	x			x	x
E03	5			x		x					x
E03	6		x	x		x					
E03	7	x			x					x	x
E03	8		x	x	x		x	x		x	x
E03	9		x	x	x						x
E03	10		x			x	x	x			x
E03	11		x				x				x
E03	12		x	x	x		x	x			x
E03	13		x			x					

E03	14		x	x	x		x	x	x	x
E03	15				x	x	x		x	x
E03	16	x	x		x		x			x
E03	17				x					
E03	18				x					
E03	19	x		x	x					x
E03	20		x		x			x	x	x
E04	1									
E04	2					x			x	x
E04	3									
E04	4				x					x
E04	5									
E04	6							x	x	x
E04	7							x		
E04	8				x			x		x
E04	9						x			x
E04	10									
E04	11									
E04	12									
E04	13									x
E04	14				x			x		
E04	15									
E05	1			x						x
E05	2				x					x
E05	3									
E05	4				x					x
E05	5		x		x		x		x	x
E05	6									x
E05	7		x							
E05	8				x					
E05	9			x	x				x	x
E05	10				x		x		x	x
E05	11				x				x	x
E05	12		x		x		x			x
E05	13		x		x				x	x
E05	14				x					x
E05	15						x			
E05	16							x		x
E08	1				x		x			x
E08	2		x	x	x					x
E08	3	x		x	x	x	x		x	x
E08	4		x					x	x	x
E08	5	x	x	x	x	x		x	x	x
E08	6	x	x	x	x	x	x		x	x
E08	7	x	x	x	x	x	x			x
E08	8	x	x			x	x	x		x
E08	9	x			x				x	x
E08	10	x		x		x	x	x	x	x
E08	11	x	x		x	x			x	x
E08	12		x	x	x	x	x			x
E08	13	x			x	x	x			x
E08	14	x	x	x	x	x	x			x
E08	15	x	x			x				x
E08	16	x	x	x	x	x	x	x	x	x
E10	1	x		x	x				x	x
E10	2	x		x	x		x			
E10	3									
E10	4			x	x					x
E10	5				x		x			x
E10	6	x				x				

E16	5			x					x	
E16	6	x			x					
E16	7				x					x
E16	8				x				x	

Tabelle 185: Anteil der fehlenden Normalverteilungen

Experiment	F_ Br	F_ Con	F_ Ctemp	F_ Col	F_P	F_S	F_T	F_K	F_A	F_N
E01	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
E02	0%	0%	53%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
E03	25%	69%	56%	69%	38%	63%	25%	13%	31%	81%
E04	0%	0%	0%	0%	20%	7%	7%	27%	13%	40%
E05	0%	25%	13%	63%	0%	19%	19%	6%	31%	75%
E08	75%	69%	56%	75%	69%	69%	56%	31%	56%	100%
E10	50%	0%	50%	67%	17%	17%	17%	0%	17%	50%
E11	0%	0%	0%	0%	13%	13%	38%	0%	13%	50%
E12	38%	63%	50%	75%	25%	38%	38%	75%	75%	88%
E13	25%	75%	38%	50%	38%	38%	75%	50%	25%	50%
E14	25%	19%	19%	56%	6%	25%	13%	6%	19%	63%
E15	44%	38%	13%	63%	6%	6%	6%	13%	13%	75%
E16	13%	13%	25%	88%	0%	0%	25%	13%	25%	50%
M	23%	28%	29%	46%	18%	22%	32%	18%	24%	55%

Tabelle 186: Übersicht der Reliabilitäten der Indizes für Cronbachs Alpha
Experimente E01, E02, E03, E04, E05, E08, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16.

Index	Cronbachs Alpha	Gültige Fälle
Helligkeit	0,741	4720
Kontrast	0,543	4650
Farbtemperatur	0,746	4746
Farbigkeit	0,805	4738
Preis	0,701	4717
Stil	0,350	4698
Temperament	0,550	4443
Kompetenz	0,731	4629
Attraktivität	0,726	4735
Natürlichkeit	0,797	4701

Tabelle 187: Bewertungen der Simulationen hinsichtlich Realitätsnähe
 Siebenstufige Likert-Skala mit 1 für „trifft gar nicht zu“ und 7 für „trifft ganz zu“ für das Kriterium
 „Visualisierung sehr realistisch“.

Experiment	Gruppe	Dialux	3ds Max
E01	2		4,8
E01	3		4,3
E08	1		5,2
E08	2		5,2
E10	1		4,1
E12	1		5,2
E13	1		4,9
E14	1	3,7	
E14	2	3,4	
E15	1	3,6	
E15	2	3,3	
E16	1	3,0	
M		3,4	4,8

Tabelle 188: Bildeigenschaften der Lichtsimulationen

Experiment	Lichtszene	RGB	RGB	Blau	Rot
		Mittelwert	Abweichung	Mittelwert	Mittelwert
E01	1	106,83	37,69	106,83	106,83
E01	2	183,39	46,84	183,39	183,40
E01	3	65,75	54,66	65,74	65,74
E01	4	112,12	83,23	98,34	122,33
E01	5	77,43	68,42	120,08	56,24
E01	6	46,76	49,41	57,28	61,72
E01	7	57,01	71,11	111,37	30,02
E01	8	149,82	74,60	137,95	158,56
E03	1	159,57	30,66	159,57	159,64
E03	2	62,76	34,57	62,74	62,71
E03	3	82,40	53,73	132,76	57,78
E03	4	38,61	31,34	45,02	47,65
E03	5	62,32	43,65	27,69	112,09
E03	6	25,29	31,53	14,75	40,99
E03	7	22,67	26,90	26,27	27,74
E03	8	17,90	29,71	5,84	40,53
E03	9	180,44	38,90	179,33	181,53
E03	10	75,97	35,55	75,44	76,34
E03	11	96,72	59,60	150,85	70,68
E03	12	47,41	36,97	54,82	59,36
E03	13	81,68	14,92	82,84	81,97
E03	14	51,95	21,14	52,17	52,06
E03	15	57,93	24,56	71,23	52,05
E03	16	49,29	25,35	47,01	49,29
E03	17	183,39	46,84	183,39	183,40
E03	18	65,75	54,66	65,74	65,74
E03	19	77,43	68,42	120,08	56,24
E03	20	46,76	49,41	57,28	61,72
E08	1	132,59	52,20	134,90	130,80
E08	2	147,45	62,26	149,60	145,61
E08	3	67,55	39,46	68,16	66,95
E08	4	131,27	57,85	131,18	130,70
E08	5	137,35	40,51	140,68	135,01
E08	6	157,00	43,77	161,14	154,17
E08	7	79,73	29,13	81,35	78,41
E08	8	134,89	47,84	135,22	134,18
E08	9	45,04	64,63	38,80	48,51
E08	10	48,77	48,85	43,43	51,47
E08	11	26,65	42,08	24,08	28,04
E08	12	26,65	42,08	24,08	28,04
E08	13	142,99	38,02	141,97	169,43
E08	14	160,66	65,37	160,03	183,47
E08	15	96,94	49,29	94,21	117,01
E08	16	138,96	52,25	135,24	167,47

E10	1	98,20	47,24	95,87	99,03
E10	2	61,69	32,61	68,05	53,37
E10	3	130,11	56,68	121,51	136,95
E10	4	103,29	57,47	132,22	76,29
E10	5	106,38	62,01	133,61	80,90
E10	6	76,06	43,46	80,21	70,20
E12	1	115,44	40,40	83,98	141,92
E12	2	151,32	47,87	125,56	172,36
E12	3	95,62	62,69	143,36	61,10
E12	4	131,59	64,98	161,71	110,45
E12	5	120,97	46,02	93,09	143,84
E12	6	152,04	43,84	128,14	171,15
E12	7	119,10	54,95	141,89	106,63
E12	8	149,36	58,24	165,97	139,21
E13	1	111,16	30,89	112,56	110,39
E13	2	126,47	32,71	127,62	125,96
E13	3	94,72	57,10	94,62	57,29
E13	4	103,18	56,10	101,90	104,30
E13	5	93,20	52,70	103,70	85,59
E13	6	92,96	52,78	87,41	104,34
E13	7	96,91	56,42	106,00	90,34
E13	8	95,04	55,44	106,36	85,95
E14	1	150,77	78,71	154,14	148,56
E14	2	171,18	63,63	176,05	168,28
E14	3	165,17	65,63	169,18	162,80
E14	4	70,39	35,96	72,37	68,58
E14	5	93,64	42,02	96,93	91,16
E14	6	91,44	43,73	93,63	89,65
E14	7	74,63	42,65	77,30	72,63
E14	8	65,92	39,35	67,47	64,67
E14	9	66,27	40,23	68,10	64,19
E14	10	104,37	45,41	109,12	101,41
E14	11	96,50	45,77	99,89	94,38
E14	12	69,91	32,58	81,08	57,02
E14	13	90,94	43,45	102,60	77,83
E14	14	82,93	41,98	93,51	70,52
E14	15	83,28	42,68	94,14	70,04
E14	16	189,86	51,22	192,83	187,28
E15	1	56,00	45,80	63,25	50,24
E15	2	58,53	47,51	65,82	52,74
E15	3	90,34	77,99	98,66	84,09
E15	4	61,93	48,50	72,36	52,26
E15	5	69,70	53,07	77,04	63,86
E15	6	70,70	53,58	77,96	64,93
E15	7	96,68	78,25	105,03	90,40
E15	8	70,73	52,57	81,22	61,00
E15	9	95,98	80,27	104,52	89,62
E15	10	99,50	79,99	108,02	93,14
E15	11	116,15	88,11	125,24	109,52
E15	12	100,57	80,22	111,34	91,05
E15	13	62,80	48,84	73,63	52,28
E15	14	68,86	51,55	79,70	58,32
E15	15	94,30	77,73	105,22	84,06
E15	16	68,74	50,64	82,72	54,32
E16	1	82,72	67,83	93,41	77,33
E16	2	68,82	45,45	77,89	48,18
E16	3	83,75	56,68	93,35	78,69
E16	4	50,61	43,94	60,00	45,51
E16	5	67,93	63,18	78,40	62,63
E16	6	50,07	28,25	58,36	45,66
E16	7	70,06	43,79	86,53	57,71
E16	8	162,30	48,68	167,34	157,44

Tabelle 189: Korrelation objektive Bildeigenschaften und subjektive Bewertung
Korrelationen nach Pearson (P) und Spearman-Rho (S) sowie Signifikanz

	F_Br	p	F_Con	p	F_Ctemp	p
E01	0,862	P 0,006**	2,880	P 0,490	0,361	S 0,379
E03	0,816	S 0,000**	-0,110	S 0,645	0,665	S 0,001**
E08	0,815	S 0,000**	-0,229	P 0,393	0,887	S 0,000**
E10	0,954	P 0,003**	0,151	P 0,775	0,195	P 0,711
E12	0,588	P 0,126	0,813	P 0,014*	0,957	P 0,000**
E13	-0,716	P 0,046*	-0,738	S 0,037	-0,338	P 0,412
E14	0,431	S 0,095	-0,306	S 0,249	-0,176	S 0,513
E15	0,383	P 0,143	-0,222	S 0,408	0,362	S 0,168
E16	0,786	S 0,021*	-0,436	P 0,280	-0,429	S 0,289

Tabelle 190: Anzahl der Teilnehmer pro Experiment und Gruppe

Experiment	Gruppe	Alter M	Anzahl	Frauen	Männer
E01	1	24,4	63	63%	37%
E01	2	26,1	56	74%	26%
E01	3	26,9	25	40%	60%
E02	1	23,3	24	46%	54%
E02	2	21,8	21	48%	52%
E03	1	23,9	22	67%	33%
E03	2	24,8	20	45%	55%
E03	3	26,9	25	40%	60%
E04	1	30,1	16	69%	31%
E04	2	27,2	16	67%	33%
E05	1	25,7	14	54%	46%
E05	2	26,4	20	80%	20%
E06	1	28,0	18	44%	56%
E06	2	25,0	22	52%	48%
E06	3	31,0	99	69%	31%
E07	1	26,0	338	52%	48%
E08	1	32,5	51	61%	39%
E08	2	33,0	68	69%	31%
E09	1	26,8	29	72%	28%
E10	1	26,1	24	50%	50%
E11	1	27,4	18	50%	50%
E12	1	27,2	44	49%	51%
E13	1	25,8	43	58%	42%
E14	1	21,9	19	68%	32%
E14	2	23,2	14	43%	57%
E15	1	25,5	15	87%	13%
E15	2	27,6	16	79%	21%
E16	1	23,9	19	63%	37%
E1-E16		26,4	1159	59%	41%

10 Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die an der Technischen Universität Darmstadt eingereichte Arbeit „Corporate Lighting: Methoden und Techniken der Architekturbeleuchtung zur Markenkommunikation“ an dieser Universität erstmals einreichte und an keiner anderen Universität oder Hochschule vorgelegt habe und soweit nicht anders gekennzeichnet oder im Abbildungsverzeichnis aufgeführt das Ergebnis meiner eigenständigen Arbeit ist. Die Durchführung der statistischen Berechnungen für die Experimente erfolgte durch Anne Ziesenitz.



Thomas Schielke

Lüdenscheid, den 26.11.2013

11 Lebenslauf

Thomas Schielke, Jahrgang 1973, studierte an der Technischen Universität Darmstadt. Während seines Architekturstudiums war er wissenschaftliche Hilfskraft am Fachgebiet Entwerfen und Gebäudetechnologie bei Prof. Karl-Heinz Petzinka und am Fachgebiet Entwerfen und Beleuchtungstechnik bei Prof. Harald Hofmann von 1998 bis 2000. Nach seinem Diplom 2001 hat er bei dem Leuchtenhersteller ERCO im Bereich didaktische Kommunikation gearbeitet, wo er einen Online-Ratgeber für Architekturbeleuchtung erstellt hat, Workshops leitet und Beiträge zu Lichtplanung und Lichttechnik publiziert. Er ist Mitautor des Buches „Lichtpositionen zwischen Kultur und Technik“. Ab 2006 war er als Lehrbeauftragter an verschiedenen Hochschulen tätig wie Bochum, Köln, Wismar und Siegen. Bei internationalen Konferenzen und Gastvorträgen referierte er über Licht und Architektur an Institutionen wie Harvard Graduate School of Design, Massachusetts Institute of Technology, Princeton University, Tongji University und der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich.

Schielke, Thomas: Corporate Lighting:
Methoden und Techniken der Architekturbeleuchtung zur Markenkommunikation.
Darmstadt, Techn. Univ., Diss., 2014. - [online].
URI: <http://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/id/eprint/3466>
URN: urn:nbn:de:tuda-tuprints-34666