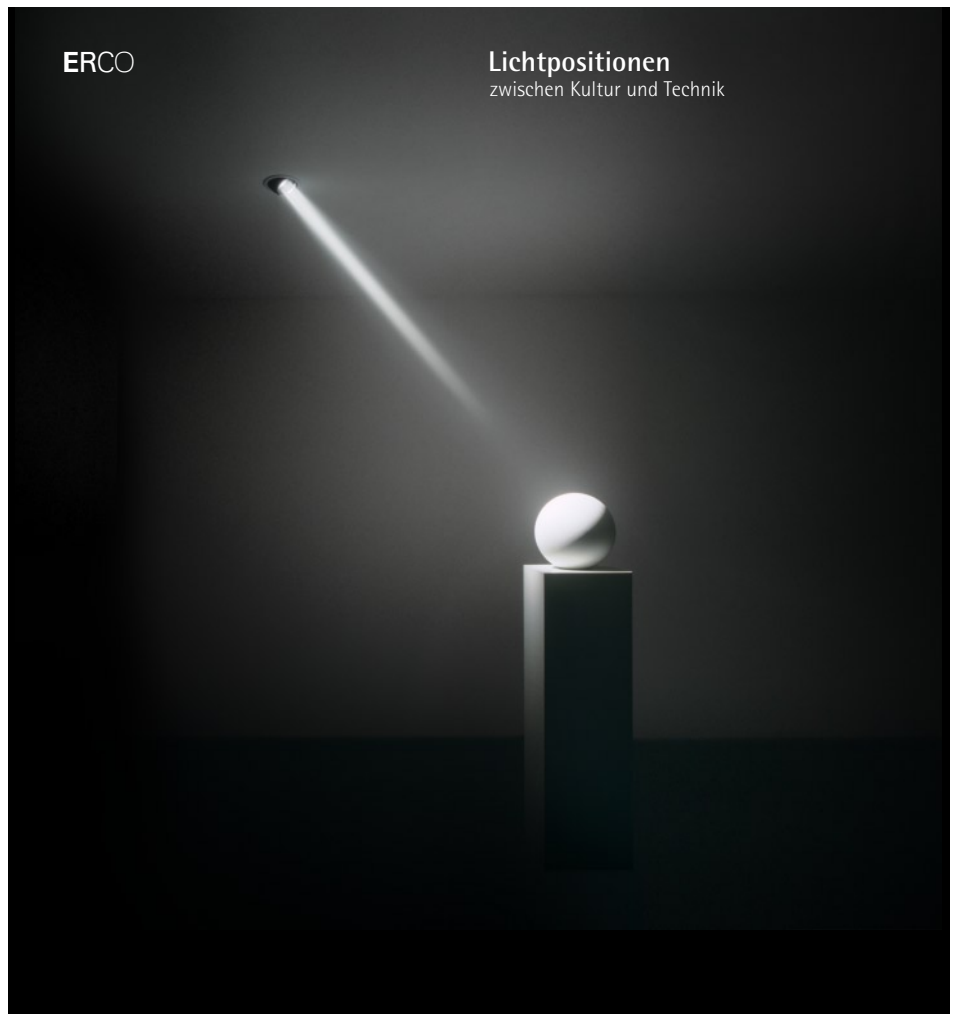


Mediensteckbrief

Studienbuch Lichtpositionen



Mediensteckbrief

Studienbuch Lichtpositionen

Zu diesem Buch

Welche Qualitäten sind dem Licht zu eigen, wie lassen sie sich technisch erzeugen und planerisch in der Architektur einsetzen? Welche Inhalte lassen sich mit Lichtqualitäten transportieren, und wie wurzelt unsere Wahrnehmung von Licht in der biologischen und kulturellen Entwicklungsgeschichte der Menschheit? Dieses Buch versucht, für die Qualitäten von Licht in der Architektur Begriffe und Maßstäbe zu finden, und damit die Kommunikation zwischen Gestaltern und Technikern, Bauherren und Planern, Fachleuten und Laien zu fördern und zu inspirieren. Die 21 Kapitel ordnen sich in drei Abschnitte, die sich zunächst den Lichtqualitäten an sich, dann dem Verhältnis von Licht zu Raum und schließlich der inhaltlich-kulturellen Dimension von Licht widmen. In den einzelnen Kapiteln spannen Begriffspaare jeweils eine Gestaltungsdimension von Licht auf, die das Autorenteam mit Texten, Fotos, Computergrafiken und Zeichnungen auslotet – von einer kulturellen und historischen Verortung über didaktische Inhalte zu Wahrnehmung, Lichtplanung und Lichttechnik bis zu Fallstudien in virtuellen Architektursituationen.

Weitere Informationen

ERCO Pressestelle
Martin Krautter

Brockhauser Weg 80–82
58507 Lüdenscheid
Germany

Tel.: +49 2351 551 345
Fax: +49 2351 551 340
m.krautter@erco.com
www.erco.com

Mediensteckbrief

Studienbuch Lichtpositionen

Herausgeber

Tim Henrik Maack
Kay Pawlik

Konzeption und Redaktion

David Kuntzsch (Leitung)
Martin Krautter (Autor)
Thomas Schielke (Autor)
Christoph Steinke (Gestaltung)
Mariko Takagi (Gestaltung, Illustration)
Aksel Karcher (Architekturvisualisierung)

Mitarbeit Architekturvisualisierung
Markus Heilmann

Technisches Lektorat

Michael Loos
Ralf Wershoven

Lektorat

Christiane Kersting

Übersetzung

Lanzillotta Translations

Reproduktion

Mohn media Mohndruck GmbH

Druck

Mohn media Mohndruck GmbH

Seitenzahl

268 (+ 4 Umschlag)

Kapitelzahl

21

Erscheinungstermin

Oktober 2009

Preis

39 EUR

Sprachversion/ISBN-Nummer

Lichtpositionen
ISBN 978-3-9813216-0-9

Light Perspectives
ISBN 978-3-9813216-1-6

Positions de lumière
ISBN 978-3-9813216-2-3

Un discurso de la luz
ISBN 978-3-9813216-3-0

Le dimensioni della luce
ISBN 978-3-9813216-4-7

Mediensteckbrief

Studienbuch Lichtpositionen

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	6
Licht	
Hell und Dunkel	10
Diffus und Gerichtet	24
Kalt und Warm	34
Leuchten und Beleuchten	44
Brillanz und Blendung	54
Natürlich und Artifizuell	68
Weiß und Farbig	78
Raum	
Vertikal und Horizontal	92
Eckig und Rund	108
Einblick und Ausblick	118
Vordergrund und Hintergrund	128
Weite und Fokus	138
Klein und Groß	148
Raummuster und Lichtmuster	158
Positionen	
Öffentlich und Privat	170
Neutral und Expressiv	180
Effizienz und Verschwendung	192
Architektur und Bühne	204
Statisch und Dynamisch	218
Langsam und Schnell	228
Allgemein und Differenziert	238
Anhang	
Glossar	250
Literatur	256
Bildquellen	258
Register	266
Impressum	268

Kapitelstruktur

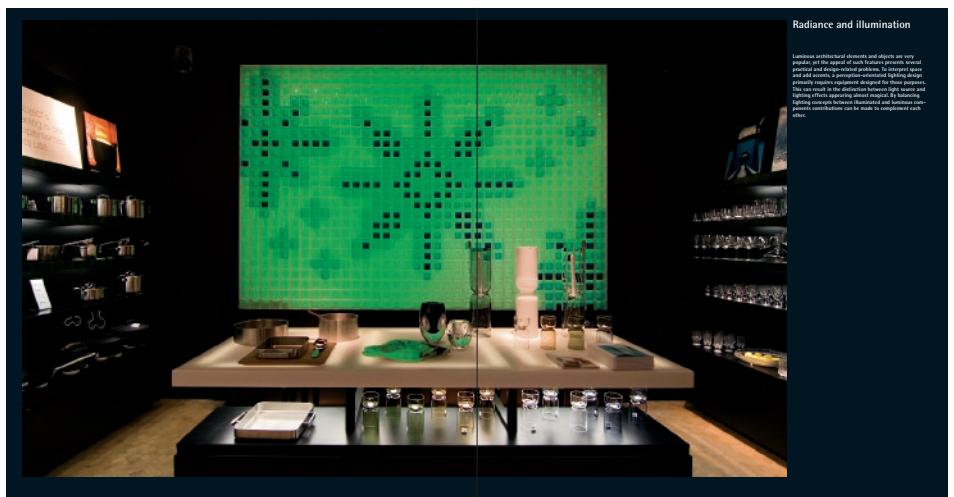
Die 21 Kapitel des Buches teilen eine durchgängige Struktur aus Einleitung, Essay, Didaktik und Simulation.

Einleitung

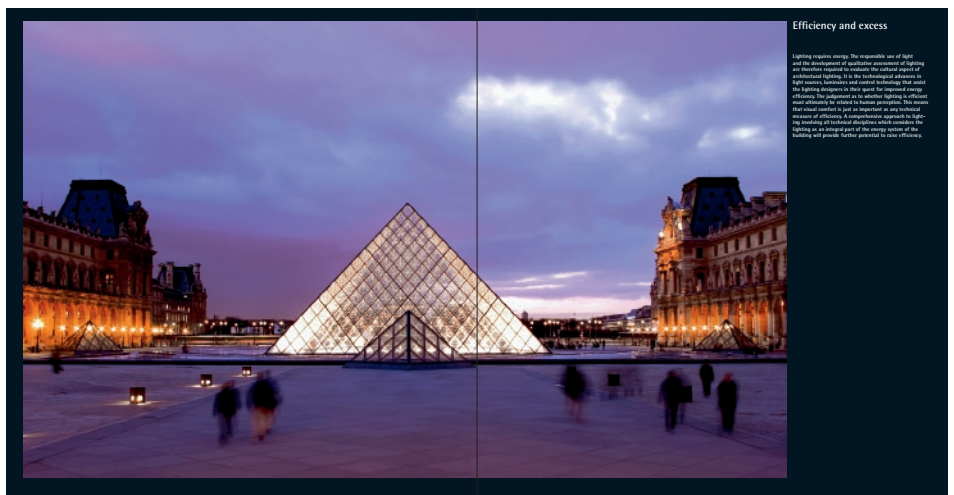
Ein großformatiges Foto einer realen Lichtanwendung illustriert das Themenfeld, das vom jeweiligen Begriffspaar aufgespannt wird. Der Einleitungstext fasst die wichtigsten Thesen und Inhalte zu diesem Begriffspaar zusammen.



10 Hell und Dunkel



44 Leuchten und Beleuchten



192 Effizienz und Verschwendung

Essay

Mit kulturellen, naturwissenschaftlichen, historischen oder literarischen Herleitungen nähert sich dieser Text jeweils dem Themenfeld auf journalistisch-essayistische Weise an und bietet eine Vielfalt von Ansatzpunkten und Assoziationen, um die folgenden Didaktikseiten kontextuell einzubetten.

Light and dark
Between two poles there exists a world of design possibilities
This article discusses the relationship between light and dark in design, covering topics like light sources, light distribution, and the psychological effects of light and shadow.

Light and dark
Between two poles there exists a world of design possibilities
This article discusses the relationship between light and dark in design, covering topics like light sources, light distribution, and the psychological effects of light and shadow.

12 Hell und Dunkel

Radiance and illumination
From beautiful light to magical effect
This article explores the concept of light radiance and how it can be used to create specific atmospheres and effects in interior design.

Radiance and illumination
From beautiful light to magical effect
This article explores the concept of light radiance and how it can be used to create specific atmospheres and effects in interior design.

46 Leuchten und Beleuchten

Efficiency and excess
Light between function, luxury and culture
This article discusses the balance between functional lighting and aesthetic or cultural lighting, focusing on energy efficiency and design quality.

Efficiency and excess
Light between function, luxury and culture
This article discusses the balance between functional lighting and aesthetic or cultural lighting, focusing on energy efficiency and design quality.

194 Effizienz und Verschwendung

Didaktik

Im Didaktikteil eines Kapitels wird das Themenfeld in umfassender Weise in Bezug auf Wahrnehmung, Lichttechnik und Lichtplanung erörtert. Dabei spielen Texte, Fotos, Zeichnungen und Diagramme zusammen, um Sachverhalte optimal darzustellen – dem Leitthema Licht entsprechend mit einer starken Betonung des Visuellen. Ein wiederkehrendes Mittel ist die Aufstellung von Reihen und Skalen, um die jeweiligen Zwischenstufen der Begriffspaare mit Inhalt zu füllen.

Light and dark Lighting technology

Light sources

The light source is the primary element in lighting design. It determines the light quality, the color rendering, the beam spread, the light distribution and the light intensity. The light source is also responsible for the energy consumption and the heat output of the lighting system.

Light distribution

The light distribution is determined by the beam spread of the light source. The beam spread is the angle between the light rays that leave the light source. The beam spread is also determined by the distance between the light source and the illuminated surface.

Lighting technology

Light sources

The light source is the primary element in lighting design. It determines the light quality, the color rendering, the beam spread, the light distribution and the light intensity. The light source is also responsible for the energy consumption and the heat output of the lighting system.

Light distribution

The light distribution is determined by the beam spread of the light source. The beam spread is the angle between the light rays that leave the light source. The beam spread is also determined by the distance between the light source and the illuminated surface.

20 Hell und Dunkel

Radiance and illumination Lighting design

Radiance

Radiance is the power of light emitted by a surface in a given direction. It is measured in W/m². Radiance is a function of the surface area, the distance to the observer, and the angle of observation.

Illumination

Illumination is the power of light incident on a surface. It is measured in lux (lm/m²). Illumination is a function of the light source, the distance to the surface, and the angle of incidence.

Radiance and illumination Lighting design

Radiance

Radiance is the power of light emitted by a surface in a given direction. It is measured in W/m². Radiance is a function of the surface area, the distance to the observer, and the angle of observation.

Illumination

Illumination is the power of light incident on a surface. It is measured in lux (lm/m²). Illumination is a function of the light source, the distance to the surface, and the angle of incidence.

50 Leuchten und Beleuchten

Efficiency and excess Lighting technology

Light sources

The light source is the primary element in lighting design. It determines the light quality, the color rendering, the beam spread, the light distribution and the light intensity. The light source is also responsible for the energy consumption and the heat output of the lighting system.

Light distribution

The light distribution is determined by the beam spread of the light source. The beam spread is the angle between the light rays that leave the light source. The beam spread is also determined by the distance between the light source and the illuminated surface.

Efficiency and excess Lighting technology

Light sources

The light source is the primary element in lighting design. It determines the light quality, the color rendering, the beam spread, the light distribution and the light intensity. The light source is also responsible for the energy consumption and the heat output of the lighting system.

Light distribution

The light distribution is determined by the beam spread of the light source. The beam spread is the angle between the light rays that leave the light source. The beam spread is also determined by the distance between the light source and the illuminated surface.

200 Effizienz und Verschwendung

Simulation

Die zuvor im Kapitel entwickelten Sachverhalte und Thesen werden im Simulationsteil einer Anwendungsprüfung unterzogen: Eine virtuelle, photorealistisch simulierte Architektursituation wird entsprechend dem jeweiligen Kapitelthema in unterschiedlichen Beleuchtungsvarianten gezeigt. Zum Teil verdeutlichen gegenübergestellte Extreme die jeweilige Beleuchtungsdimension, zum Teil werden aber auch Präferenzen für bestimmte Beleuchtungskonzepte dargestellt und begründet. Die Visualisierungen entstanden sämtlich unter Anwendung von lichttechnischen Daten realer ERCO Lichtwerkzeuge.

Light and dark Lighting concepts



Light comes close associated with the day lighting objects (e.g. plants, animals) and is used to create an atmosphere of calmness and security. If light and dark are arranged too clearly, the atmosphere becomes too formal or too stiff. The luminous ceiling produces a soft light for ambient lighting, integrated with the main light. The surrounding light illuminates the walls and ceiling. The light is used to create a relaxed atmosphere. To add some lighting to the ceiling, the light is used to create a relaxed atmosphere. To add some lighting to the ceiling, the light is used to create a relaxed atmosphere.



Dark



Dark is used to create an atmosphere of calmness and security. If light and dark are arranged too clearly, the atmosphere becomes too formal or too stiff. The luminous ceiling produces a soft light for ambient lighting, integrated with the main light. The surrounding light illuminates the walls and ceiling. The light is used to create a relaxed atmosphere. To add some lighting to the ceiling, the light is used to create a relaxed atmosphere.



22 Hell und Dunkel

Radiance and illumination Lighting concepts



Radiance and illumination are used to create an atmosphere of calmness and security. If light and dark are arranged too clearly, the atmosphere becomes too formal or too stiff. The luminous ceiling produces a soft light for ambient lighting, integrated with the main light. The surrounding light illuminates the walls and ceiling. The light is used to create a relaxed atmosphere. To add some lighting to the ceiling, the light is used to create a relaxed atmosphere.



Light and shadows



Light and shadows are used to create an atmosphere of calmness and security. If light and dark are arranged too clearly, the atmosphere becomes too formal or too stiff. The luminous ceiling produces a soft light for ambient lighting, integrated with the main light. The surrounding light illuminates the walls and ceiling. The light is used to create a relaxed atmosphere. To add some lighting to the ceiling, the light is used to create a relaxed atmosphere.



52 Leuchten und Beleuchten

Efficiency and excess Lighting concepts



Efficiency and excess are used to create an atmosphere of calmness and security. If light and dark are arranged too clearly, the atmosphere becomes too formal or too stiff. The luminous ceiling produces a soft light for ambient lighting, integrated with the main light. The surrounding light illuminates the walls and ceiling. The light is used to create a relaxed atmosphere. To add some lighting to the ceiling, the light is used to create a relaxed atmosphere.



Efficiency through energy



Efficiency through energy is used to create an atmosphere of calmness and security. If light and dark are arranged too clearly, the atmosphere becomes too formal or too stiff. The luminous ceiling produces a soft light for ambient lighting, integrated with the main light. The surrounding light illuminates the walls and ceiling. The light is used to create a relaxed atmosphere. To add some lighting to the ceiling, the light is used to create a relaxed atmosphere.



202 Effizienz und Verschwendung

Kalt und Warm

Das Begriffspaar Kalt-Warm überträgt eine Temperaturempfindung auf Licht und Farbe. Missverständnisse können entstehen, da die Skala der physikalisch definierten Farbtemperatur der Alltagslogik zuwiderläuft: Bläuliches Tageslichtweiß hat eine höhere Farbtemperatur als rötliches Warmweiß. Sind Begriffe und Definitionen jedoch geklärt, erweisen sich Kontraste in der Farbtemperatur als subtiles, technisch gut zu steuerndes Gestaltungsmittel in der Architekturbeleuchtung.



Kalt und Warm Farbtemperatur – ein subtiles Gestaltungsmittel



Samediggi in Karasjok, Norwegen: Das erleuchtete Gebäude verspricht Schutz und Wärme in der frostigen Winterlandschaft.



Lichtquellen mit unterschiedlicher Farbtemperatur differenzieren in Bürogebäuden wie der Zentrale der ING Bank bei Amsterdam oft repräsentative Bereiche von Büroflächen.

Auf den ersten Blick erscheint die Begriffsübertragung der Temperaturempfindungen Kalt und Warm auf Lichtqualitäten einfach und logisch. Doch häufig entstehen durch diesen Transfer Missverständnisse, insbesondere bei der Diskussion von Lichtkonzepten zwischen Fachleuten und Laien. Denn bezogen auf Phänomene des Lichts und der Farbe können die Gestaltungsdimensionen Kalt-Warm ganz unterschiedliche Bedeutungen annehmen: Es gibt den Kalt-Warm-Kontrast von bunten Farben nach Johannes Itten, es gibt warmweiße Lampen im Gegensatz zum Tageslichtweiß. Man redet von „Farbtemperatur“, aber im Gegensatz zur Alltagslogik liegt diese bei „kühlen“ Weißtönen höher! Fotografen fachsimpeln über „kaltes“ Blitz- und „heiβes“ Glühlampenlicht und müssen per Filterung oder manuellem Weißabgleich, einem Vorgang, den die menschliche Wahrnehmung ganz automatisch vollzieht – der sogenannten chromatischen Adaptation – mühsam technisch nachhelfen. Hinter all diesen Begriffen stecken physikalische und wahrnehmungspsychologische Effekte, die schon seit Jahrhunderten gestalterisch genutzt werden – zunächst in Kunstsparten wie der Malerei, heute eben auch in der Architekturbeleuchtung.

Kaltes Blau, warmes Rot?

Wenn Gestalter von kalten oder warmen Farben reden, bezieht sich das meist auf den Kalt-Warm-Kontrast, einem Gestaltungsmittel, das seit jeher bekannt ist und unter anderem von dem Maler und Kunsttheoretiker Johannes Itten (1888–1967) in seinem Werk „Die Kunst der Farbe“ postuliert wurde. Dabei ordnet man intuitiv den bläulichen Farben die Qualität „kalt“ zu, rötliche Farbtöne nennt man „warm“. Man kann darüber mutmaßen, wie die Kopplung dieser Empfindungsqualitäten evolutionär entstanden sein mag – sicher spielen Eindrücke eine Rolle wie die rötlichen Töne gut durchbluteter, warmer Haut im Vergleich zum blassen bis bläulichen Ton von Haut oder Lippen frierer Personen. Versuche zeigten jedenfalls, dass blau gestrichene Räume tatsächlich als kühler empfunden werden als rot gestrichene. Auch die Einschätzung von Entfernungen wird durch wärmere oder kühlere Tönung beeinflusst: Warmtonige Farben erscheinen näher, kühle weiter entfernt – was schon die Maler der Renaissance für die sogenannte Farbperspektive nutzten, bei der sich der Bildhintergrund mit bläulich-grünlichen Tönen vom warmtonigen Vordergrund absetzte. Dieser Trick funktioniert auch deshalb, weil durch die unterschiedlichen Wellenlängen des roten und blauen Lichts entsprechende Objekte im Auge tatsächlich auf unterschiedlichen Ebenen abgebildet werden.

Im subtileren Bereich der Weißtöne hat diese aus der Kunsttheorie stammende Kalt-Warm-Klassifizierung in Form der Bezeichnung „Warmweiß“ für die Lichtfarbe bestimmter Leuchtstofflampen ihren Niederschlag gefunden. Es beschreibt einen rötlicheren Weißton im Kontrast zum „Neutralweiß“ oder dem noch stärker bläulichen „Tageslichtweiß“. In der guten alten Zeit der analogen Fotografie redeten Fotografen auch gerne von „heiβem“ Licht aus Fotolampen – die das Studio buchstäblich kräftig aufheizten – im Gegensatz zum „kalten“, tageslichtähnlichen Licht der Elektronenblitzröhren. Verwirrung entsteht oft dann, wenn diese umgangssprachlichen Kategorien auf die physikalisch-technisch präzise Angabe der Farbtemperatur in Kelvin treffen: Denn paradoxerweise ist die Farbtemperatur der Glühlampe oder der warmweißen Leuchtstofflampe niedriger als jene der tageslichtweißen Lichtquelle.

Wenn der Schwarze Strahler glüht

Physiker definieren die Farbtemperatur anhand eines idealisierten Körpers, dem sogenannten „Schwarzen Strahler“. Er absorbiert elektromagnetische Strahlung wie Licht jeder Wellenlänge vollständig und ist zugleich eine ideale thermische Strahlungsquelle, deren Spektrum nur von seiner Temperatur abhängig ist – welche damit die Farbtemperatur in Kelvin definiert. Die Glühwendel einer Glühlampe kommt diesem Abstraktum schon recht nahe: Kalt ist sie dunkel und farblos, beginnt dann mit steigender Temperatur zunächst dunkelrot zu glühen, um schließlich bei Erreichen der Nennspannung in einem warmen Weißton zu leuchten. Bei weiterer Erhöhung der angelegten Spannung verschiebt sich die Farbtemperatur der Glühlampe weiter in Richtung bläulich, bis die Wendel schließlich schmilzt. Dargestellt im CIE-Farbdiagramm folgt der Schwarze Strahler dabei dem „planckschen Kurvenzug“, der die Farborte von extrem warmtonigen Weiß zu äußerst bläulichem Weiß markiert. Dieser Kurvenzug bildet die Referenz für die Angaben der Farbtemperatur von Lichtquellen.

Während bei Flammen und Glühlampen die Farbtemperatur tatsächlich unmittelbar mit der Temperatur der Lichtquelle zusammenhängt, ist dies zum Beispiel bei Entladungslampen oder Leuchtdioden nicht der Fall. Die schmalbandige Strahlung der Gasentladung oder Elektrolumineszenz wird durch ein Gemisch von Leuchtstoffen in sichtbares Licht, allerdings ohne kontinuierliches Spektrum, umgesetzt. Die Zusammensetzung der Leuchtstoffe bestimmt die Farbtemperatur des daraus gemischten Weißtons. Dies führt zu einem wahrnehmungspsychologischen Fallstrick beim Dimmen unterschiedlicher Leuchtmittel: Durch den Tagesverlauf an eine Rotverschiebung des Lichts bei abnehmender Helligkeit am Abend gewöhnt, wird der analoge Effekt der Rotverschiebung beim Dimmen einer Glühlampe vom Betrachter als angenehm und natürlich empfunden. Gedimmtes Leuchtstofflicht, das seine Farbtemperatur weitgehend konstant hält, wird im Gegensatz dazu schnell als fahl und kühl empfunden.

Atmosphäre schaffen, Kontraste setzen

In der Architekturbeleuchtung lassen sich solche und weitere Wahrnehmungseffekte im Zusammenhang mit unterschiedlichen Farbtemperaturen gestalterisch nutzen. Grundsätzlich kann die Wahl der dominierenden Lichtfarbe die Atmosphäre eines Raumes zwischen den Polen kühl, sachlich und aktivierend beziehungsweise warm, gemütlich und beruhigend gestalten. Betrachtet man Architekturbeispiele aus unterschiedlichen Weltgegenden oder blättert man durch alte Wohnmagazine, wird allerdings auch eines deutlich: Wie warme oder kühle Licht- und Farbstimungen jeweils an Präferenzen und Wertungen geknüpft sind, ist auch stark von Moden oder dem kulturellen Hintergrund abhängig.

Bedingt durch die eingangs erwähnte ganz erstaunliche Fähigkeit der menschlichen Wahrnehmung, durch die chromatische Adaptation Objektfarben wie etwa ein weißes Blatt Papier nach einer kurzen Gewöhnung unter Beleuchtung mit unterschiedlichsten Farbtemperaturen als konstant wahrzunehmen, ist die Farbtemperatur ein eher subtiles Gestaltungsmittel. Fotografische Filme, aber auch Digitalkameras bei deaktiviertem automatischen Weißabgleich entlarven unterschiedliche Farbtemperaturen der Beleuchtung dagegen gnadenlos – für natürlich wirkende Bildfarben im Ergebnis waren bei Film aufwendige Filterungen oder spezielle Emulsionen notwendig. Die meisten Digitalkameras bieten heute die Möglichkeit, den Weißpunkt manuell nach Lichtkategorien oder sogar nach Kelvinwerten einzustellen.

Soll also bei der Beleuchtung mit homogener Farbtemperatur diese als Gestaltungsmittel das Bewusstsein erreichen und nicht nur als unterschwellig-atmosphärische Komponente, müssen ausgeprägt kühle oder warme Weißtöne gewählt werden. Sehr viel deutlicher ist der Kontrast zwischen warmtoniger und kühler Beleuchtung wahrnehmbar. Dies lässt sich gestalterisch nutzen, zum Beispiel um gezielt kühl akzentuierte Exponate von warmtonig ausgeleuchteten Architekturelementen abzusetzen oder umgekehrt. Andererseits fällt es auch sofort negativ ins Auge, wenn bei der Wartung von Lichtanlagen versehentlich Leuchtmittel unterschiedlicher Lichtfarbe durcheinanderkommen. Die Lichtfarbe kann die Eigenschaften von Oberflächen herausarbeiten und betonen oder Raumzonen differenzieren. Wechselnde Lichtfarben können außerdem im gleichen Raum eine Tages- oder Abendstimmung darstellen. Dies lässt sich durch unterschiedliche Lichtkomponenten wie Leuchtstofflicht in Tageslichtweiß plus Halogenlicht technisch umsetzen oder aber mittels Leuchten mit variabler Farbtemperatur, wie sie zunehmend angeboten werden.

Beim Einsatz dieses Gestaltungsmittels sollte sich der Planer allerdings bewusst sein, dass die Farbtemperatur einer Lichtquelle nicht in einem direkten Zusammenhang mit ihrer Farbwiedergabequalität steht – hier kommt es vielmehr auf die spektrale Zusammensetzung des Lichts an. Bei kritischen Anwendungen wie in der Museumsbeleuchtung oder im Textilhandel werden also ganz unabhängig von der Farbtemperatur stets Lichtquellen mit hohem Farbwiedergabeindex $R_a > 90$ benötigt, um unliebsame Überraschungen von falsch wiedergegebenen Farben zu vermeiden.



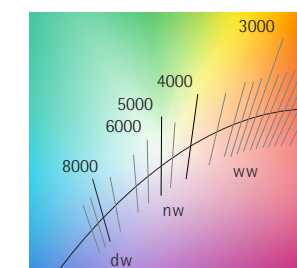
Das Lichtkonzept für die Ausstellungsflächen in der Kohlenwäsche auf Zeche Zollverein, Essen, kombiniert tageslichtfarbiges Leuchtstofflicht als indirekte Beleuchtung über die Decke hinweg mit warmtonigen Akzenten aus Strahlern für Niedervolt-Halogenlampen.



Zur technoid-kühlen Architektur dieser Berliner Werbeagentur passt auch eine kühle Lichtstimmung mit türkisfarbenen Akzenten.

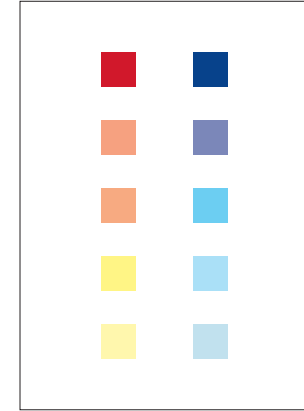


Gedimmtes Licht von Halogenlampen in hochabgeblendeten Deckeneinbauleuchten unterstützt zusammen mit Kerzenflammen die klassisch-behagliche Atmosphäre der Bar im Hotel Faena, Buenos Aires.



Der plancksche Kurvenzug innerhalb des CIE-Farbdiagramms markiert den Farbort eines planckschen Strahlers abhängig von seiner Temperatur und definiert so den Begriff der Farbtemperatur einer weißen Lichtquelle.

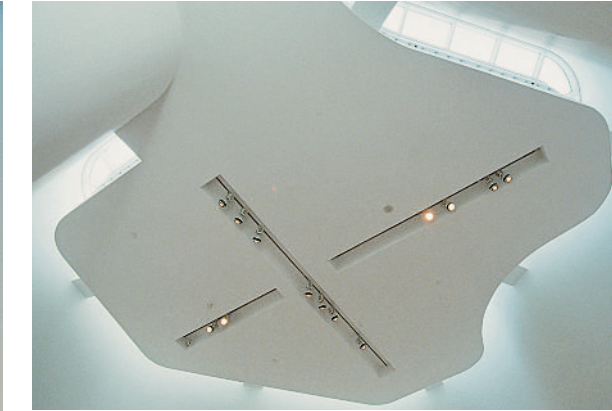
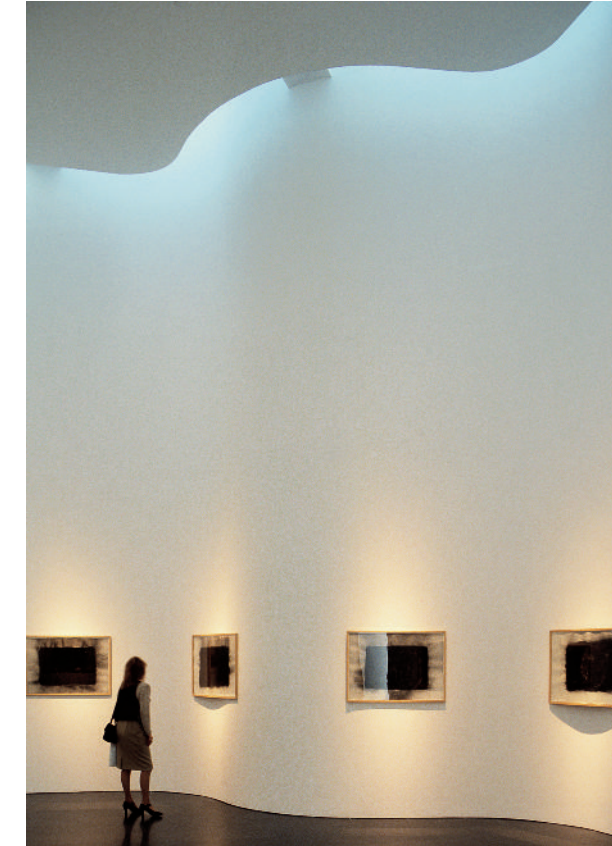
Kalt und Warm Wahrnehmung und Lichttechnik



Kalt-Warm-Kontrast
Im Farbkreis stehen die warmen Farben mit Rot- und Gelbanteilen den kalten, blauen Farbtönen gegenüber. Sowohl Material- als auch Lichtfarben lösen beim Betrachter ein kaltes oder warmes Empfinden aus und tragen zu der Atmosphäre eines Ortes bei. Entsprechend lassen sich die Lichtfarben Warmweiß, Neutralweiß oder Tageslichtweiß für den Kalt-Warm-Kontrast und die Stimmung eines Raumes einsetzen.

Tagesverlauf

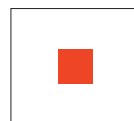
Im Verlauf des Tages verändert sich die Lichtfarbe beziehungsweise die Farbtemperatur des Tageslichts kontinuierlich. Da Faktoren wie Helligkeit sowie diffuses und gerichtetes Licht stärker variieren, wird dem Empfinden der kalten und warmen Lichtfarbe häufig eine geringere Bedeutung beigemessen. Dennoch fällt die Wahrnehmung von Materialien bei unterschiedlichen Farbtemperaturen deutlich unterschiedlich aus. Hat der Lichtplaner auf die Lichtfarben des Tageslichts keinen Einfluss, so kann er mit künstlicher Beleuchtung aktiv Einfluss auf die Atmosphäre und Materialwirkung nehmen.



Bei Tageslicht und eingeschalteter Beleuchtung mit warmen Lichtfarben wie von Halogen-Glühlampen baut sich ein Farbkontrast auf. Das diffuse Himmelslicht wirkt bläulich und schafft einen kühlen Hintergrund für warme Akzentbeleuchtung.

Tageslicht und Kunstlicht

Treten Tageslicht und künstliche Beleuchtung gleichzeitig auf, fällt dem Unterschied von Lichtfarben eine wichtige Rolle zu. Warme Lichtfarben wie von Halogen-Glühlampen lassen beim Einfall von Tageslicht mit einer sehr viel höheren Farbtemperatur einen Kalt-Warm-Kontrast entstehen. Durch die Gewöhnung an das Tageslicht mit blauem Himmel und gerichtetem Sonnenlicht wirkt eine kühle diffuse Grundbeleuchtung mit warmem Akzentlicht natürlicher als eine umgekehrte Zuordnung. Wandert der Blick in einem Raum zwischen von Tageslicht beleuchteten Zonen zu künstlich beleuchteten Bereichen, senkt eine Annäherung der Farbtemperaturen den Kontrast und schafft einen homogenen Übergang. Mit der Wahl des Leuchtmittels oder dem Einsatz von Filtern kann der Planer den Umfang des Farbkontrastes bestimmen.



Mit einem farbigen Hintergrund wirkt eine Farbfläche intensiver, als wenn nur eine neutral weiße Umgebung als Hintergrund dient. Der Kalt-Warm-Kontrast erzielt einen stärkeren Effekt als ein verwandter Farbton. Ein Hintergrund mit Pastelltönen ruft für eine Grundfarbe einen geringeren Kontrast hervor als Farben mit hoher Sättigung.



Mit dem Komplementärkontrast einer im Farbkreis gegenüberliegenden Farbe entsteht eine intensive Steigerung der Hauptfarbe. Rot scheint in der Tiefenperspektive nach vorne zu treten. Ein blasses Blau dagegen erinnert an den Horizont sowie Himmel und rückt in den Hintergrund.

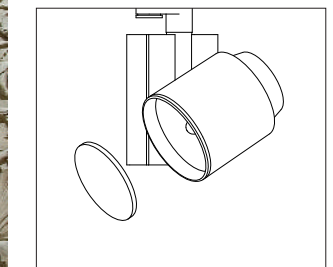
Farbwirkung von Materialien

Mit der richtigen Auswahl der Lichtfarbe lässt sich die Farbwirkung von Materialien intensivieren. Materialien mit einem warmen Farbton wie Sandstein werden durch eine Beleuchtung mit einer entsprechend warmweißen Lichtfarbe in ihrem Farbeindruck verstärkt. Licht mit warmer Farbtemperatur würde bei Gegenständen mit kalten Farben den Farbeindruck des kühlen Materials beeinträchtigen. Im Alltag wird der Unterschied häufig erst durch einen Vergleich mit einer Kontrastfläche unter Beleuchtung mit anderer Lichtfarbe deutlich, da Unterschiede von Farben nicht absolut, sondern relativ wahrgenommen werden. Zudem setzt beim Menschen ein unbewusster Adaptationsprozess bei der Farbinterpretation von Weißtönen ein. Wenn man längere Zeit auf eine warmweiße oder tageslichtweiße Wand blickt, so erfolgt eine Kalibrierung auf ein neutrales Weiß.



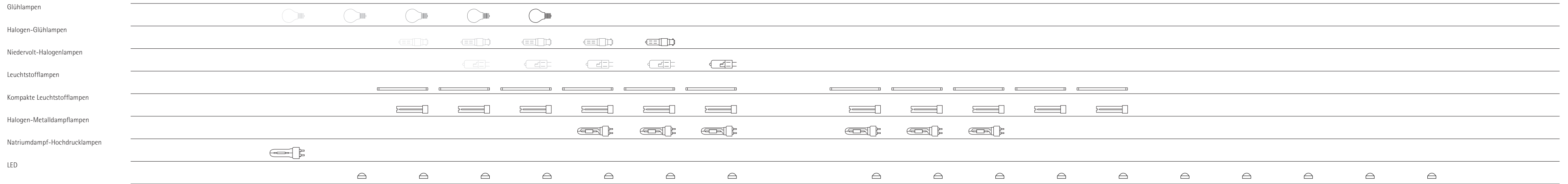
Tageslichtkonversionsfilter

Um eine warmweiße Lichtfarbe zu vermeiden und gleichzeitig von der sehr guten Farbwiedergabe der Temperaturstrahler profitieren zu können, werden Korrekturfilter verwendet. Der Tageslichtkonversionsfilter transformiert für solche Anforderungen das warmweiße Licht in den Bereich der neutralweißen Lichtfarbe, zum Beispiel von 3000 K auf 4000 K und reduziert somit den Unterschied von Tageslicht und künstlicher Beleuchtung. Die Farbwiedergabequalität bleibt beim Tageslichtkonversionsfilter erhalten.

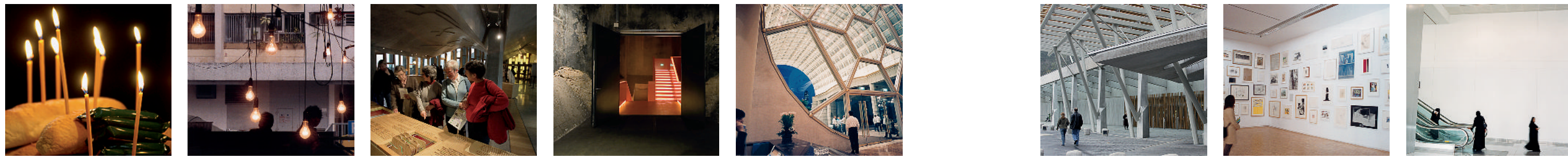


Mit einem Tageslichtkonversionsfilter lässt sich die Farbtemperatur von Halogen-Glühlampen erhöhen, um die Farbunterschiede zwischen Tageslicht und künstlicher Beleuchtung zu mindern.

Kalt und Warm Lichttechnik



Leuchtmittel



Künstliche Beleuchtung

Tageslicht

Farbtemperatur (K) 1.900 2.000 2.700 2.800 3.500 4.000 5.000 5.500 6.500 7.000 12.000 Farbtemperatur (K)

Warmweiß

Neutralweiß

Tageslichtweiß

Die Farbtemperatur bezieht sich auf einen „schwarzen Strahler“, auch planckscher Strahler genannt, der, abhängig von seiner Temperatur, eine spezifische Lichtfarbe abgibt. Angegeben wird die Farbtemperatur demzufolge in Kelvin (K).

Bei den Temperaturstrahlern wie Glühlampen oder Niedervolt-Halogen-glühlampen entspricht die Farbtemperatur annähernd der tatsächlichen Temperatur der Glühwendel.

Das Dimmen von Glühlampen führt zu einer niedrigeren Farbtemperatur, bei der das Licht rötlicher und wärmer empfunden wird. Um bei gleicher Beleuchtungsstärke eine wärmere Lichtfarbe zu erhalten, lässt sich beispielsweise eine Glühlampe durch eine gedimmte Lampe mit höherer Leistung ersetzen. Da Halogenlampen über eine höhere Wendeltemperatur als Glühlampen verfügen, erscheint deren Licht weißer.

Leuchtstofflampen, Hochdruck-Entladungslampen sowie LEDs sind in unterschiedlichen Farbtemperaturen erhältlich und erfordern bei der Lampenauswahl eine Angabe der gewünschten Farbtemperatur.

Da das Auge Unterschiede von Farbtemperaturen nicht linear wahrnimmt, erscheint eine Differenz von 500 K im warmweißen Bereich kontrastreicher als bei tageslichtweißen Lichtfarben. Dementsprechend bieten die Lampenhersteller für warmweiße Lichtfarben eine feinere Abstufung an als bei Lampen mit höherer Farbtemperatur.

Zur übersichtlichen Einteilung werden Leuchtmittel mit weißen Lichtfarben in drei Gruppen gegliedert, nämlich Warmweiß, Neutralweiß und Tageslichtweiß.

Beim Dimmen von Leuchtstofflampen bleibt die Farbtemperatur konstant. Dies erweckt im Vergleich zu Temperaturstrahlern, die eine Farbverschiebung zu wärmeren Lichtfarben aufweisen den Eindruck, dass das Licht beim Dimmen gräulich wirkt.

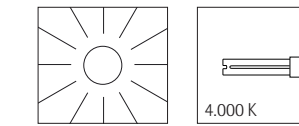
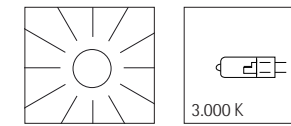
Die Farbtemperatur des klaren blauen Himmels reicht über 25.000 K.

Kalt und Warm Lichtkonzepte

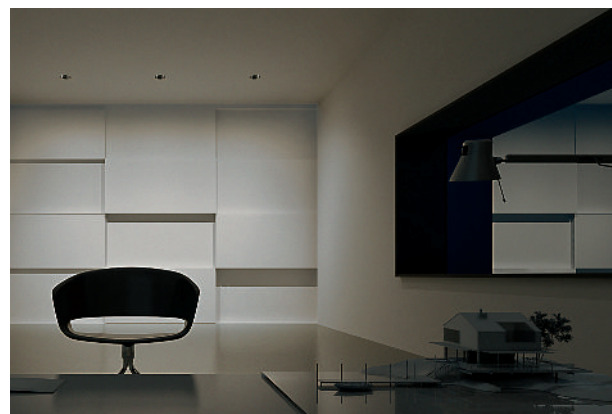


Die Lichtfarben Kalt und Warm beeinflussen die Atmosphäre eines Raumes und können die Farbigkeit von Materialien unterstützen. Glühlampen bieten eine warme Lichtfarbe. Leuchtstofflampen sind in verschiedenen Farbtemperaturen verfügbar und ermöglichen auch neutralweißes oder tageslichtweißes Licht. Damit lassen sich Lichtkonzepte entwickeln, die sich an die Lichtfarbe des Tageslichts anlehnen oder Kontraste mit der Beleuchtung aufbauen.

Die sehr hohe Farbtemperatur des Tageslichts mit blauem Himmel verleiht Innenräumen einen kühlen Charakter. Weiß gehaltene Oberflächen erscheinen bläulich.



Tageslicht
Bei Tag steht die Lichtfarbe der künstlichen Beleuchtung meist im Kontrast zum Tageslicht mit seiner sehr hohen und kühlen Farbtemperatur. Bei einer warmtonigen Beleuchtung mit Glühlampen lässt sich ein Gegensatz von Kalt und Warm aufbauen. Leuchtstofflampen mit einer neutralweißen Lichtfarbe führen hingegen zu einem homogenen Farbeindruck.



Kunstlicht
Für Glühlampen ist eine warmweiße Lichtfarbe typisch. Beim Dimmen von Glühlampen verändert sich die Lichtfarbe in einen wärmeren Ton – vergleichbar der untergehenden Sonne mit ihrer zunehmend orangeroten Farbe.



Leuchtstofflampen sind dagegen in verschiedenen Lichtfarben verfügbar und erzeugen bei neutralweißer Lichtfarbe eine Lichtstimmung ohne gelb-warmen Charakter. Beim Dimmen bleibt bei Leuchtstofflampen die Lichtfarbe konstant. Räume wirken bei gedimmtem Leuchtstofflampenlicht daher eher gräulich im Vergleich zu der Farbveränderung bei Glühlampen.



Material

Die warmweiße Lichtfarbe von Glühlampen eignet sich sehr gut, um warmtonige Materialien wie Holz oder Leder in ihrer Farbigkeit zu betonen. Bei gedimmtem Licht ließe sich dieser Effekt noch verstärken, da bei Glühlampen die Farbtemperatur beim Dimmen abnimmt. Beton oder metallische Objekte bringen ihre kühlere Farbe dagegen mit neutralweißen oder tageslichtweißen Leuchtmitteln besser zur Geltung.

