

# licht.wissen 06

Shopbeleuchtung, attraktiv und effizient



Freier Download auf  
[www.licht.de](http://www.licht.de)





# Editorial

Licht ist ein wichtiges Werkzeug, damit Einkaufen zum sinnlichen Erlebnis wird. Dabei übernimmt es mehrere Aufgaben – von der schnellen Orientierung über die Akzentuierung bis hin zur Inszenierung. Die dramaturgische Beleuchtung avanciert somit zum herausragenden Instrument der Verkaufsförderung: Dies gilt für den Einzelhandel ebenso wie für Shopping-Malls oder die Sortimentsflächen in Warenhäusern. Licht schafft Atmosphäre, lenkt die Aufmerksamkeit auf die Waren, unterstützt die Kundenführung und unterstreicht das Markenimage. Eine harmonisch in die Gesamtgestaltung integrierte Beleuchtung lockt zum Betreten eines Geschäfts. Licht hilft letztlich auch, gewisse Eintrittsschwellen zu überwinden, verlängert die Aufenthaltsdauer der Kunden und stimuliert ihr Konsumverhalten.

Allerdings erweist sich der Betrieb der Beleuchtung für den Einzelhandel – mit 25 Prozent im Food-Handel und sogar 62 Prozent im Nonfood-Handel der Gesamtenergiekosten – als großer Kostenfaktor. Deshalb sind (energie-)effiziente Lichtlösungen verstärkt gefragt, denn Energie wird langfristig ein knappes und teures Gut sein. Dies erfordert eine Optimierung des Energieeinsatzes, um einerseits die verfügbaren Ressourcen zu schonen und klimarelevante Auswirkungen zu minimieren sowie um andererseits die Energiekosten als Voraussetzung für ein gutes ökonomisches Ergebnis zu senken.

Nachhaltigkeit entwickelt sich somit zu einem Leitthema in unserer Gesellschaft, denn die Menschen werden sich ihrer sozialen und ökologischen Verantwortlichkeit zunehmend bewusst. Dazu tragen auch Berichte über Natur- und Umweltkatastrophen, steigende Energiepreise, aber auch das Wissen um die Endlichkeit natürlicher Ressourcen bei. Der Begriff „Nachhaltigkeit“ mit seinem Ursprung in der Forstwirtschaft bedeutet eine schonende Nutzung des Walds als regenerierbares System, sodass er sich auf natürliche Weise erneuern kann und seine wesentlichen Eigenschaften erhalten bleiben. Übertragen auf wirtschaftliche Aktivitäten, muss ein Unternehmen den ökologischen Herausforderungen unter Berücksichtigung ökonomischer und sozialer Aspekte gerecht werden. Da eine nachhaltige Unternehmensführung immer stärker von Gesellschaft und Verbrauchern eingefordert wird, sichert diese langfristigen wirtschaftlichen Erfolg.

Ein grüner Anstrich reicht allerdings nicht aus: Die von den Kunden erwartete Glaubwürdigkeit und nachhaltige Weiterentwicklung erfordert, dass sich die Unternehmen als umsichtig agierend und Ressourcen schonend positionieren. Zwar ist der energieeffiziente Betrieb nur eine Facette der Nachhaltigkeitsbestrebungen, doch lassen sich Ökologie und Ökonomie hier besonders gut in Einklang bringen. Es überrascht daher nicht, dass im Handel bereits zahlreiche Projekte rund um Energieeffizienz, Umwelt- und Klimaschutz aufgesetzt worden sind – die Energieverbrauchsminimierung bei Lichtlösungen zählt dabei zu den Favoriten.

*Rakita*

Ljiljana Rakita  
EHI Retail Institute

[Titelseite] Shopbeleuchtung stellt den Lichtplaner vor große Herausforderungen. Simulationen und Renderings sind hier eine große Hilfe.

[01] Licht ist im Shop ein wichtiges Werkzeug, damit Einkaufen zu einem sinnlichen Erlebnis wird.



Inszenierung und  
Energieeffizienz  
Seite 06



Corporate Lighting  
Licht für Marken  
Seite 08



Licht für Parkplatz,  
Fassade und  
Eingang  
Seite 10



Licht für das  
Schaufenster als  
Showbühne  
Seite 12



Licht für frische  
Lebensmittel  
Seite 16



Licht für den  
Supermarkt  
Seite 18



Licht für Regale,  
Gangzonen und  
Wände  
Seite 22



Licht für Baumärkte  
Seite 26



## Licht-Spezial:

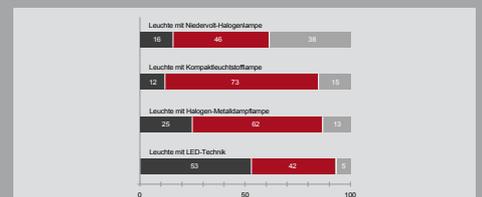
Lichttechnische Grundbegriffe  
Seite 14



Grundlagen der Lichtplanung  
Seite 24



Effizienz und Kostensenkung  
Seite 34





Licht für den  
Möbelhandel  
Seite 28



Licht für das  
Textilfachgeschäft  
Seite 30



Licht für das  
gehobene  
Fachgeschäft  
Seite 36



Licht für die  
Shopping-Mall  
Seite 40



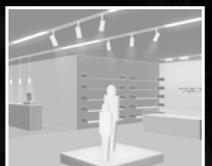
Licht für die  
Apotheke  
Seite 44



Licht für das  
Autohaus  
Seite 46



Leuchten in ihrer  
Anwendung  
Seite 50



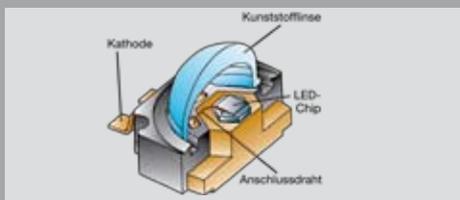
Schriftenreihe  
Impressum  
Seite 54



Tageslicht und Lichtsteuerung  
Seite 42



LED – Die Lichtquelle der Zukunft  
Seite 48



Lichtquellen  
Seite 52





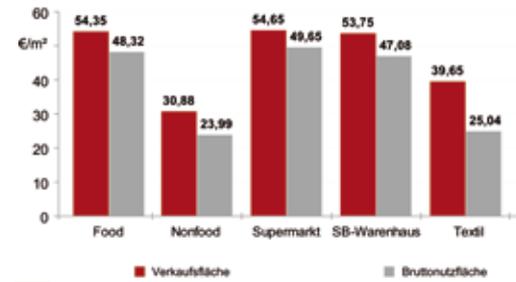
02



03

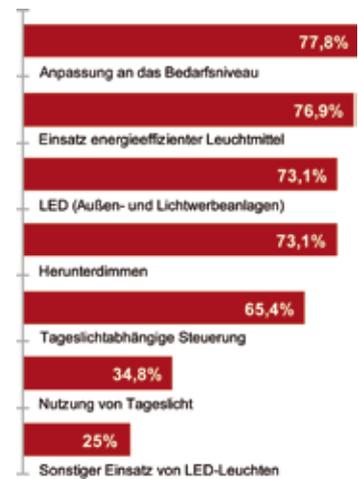


04



05

Quelle: EHI Retail Institute



06

Quelle: EHI Retail Institute

# Inszenierung und Energieeffizienz

Als wichtiges Instrumente zur Verkaufsförderung gilt die Lichtdramaturgie, die daher die Auswahl von Leuchten, Leuchtmittel und Lichtsteuerung beeinflusst. Ein ebenso maßgebendes Kriterium ist die Energieeffizienz des Gesamtsystems – als Voraussetzung für Wirtschaftlichkeit und Erfolg.

Bei der Shop-Beleuchtung steht immer das Einkaufserlebnis als sinnliche Erfahrung im Vordergrund. Dies gilt für das sortimentsreiche Kaufhaus ebenso wie für die edle Boutique, den exklusiven Feinkostladen oder den coolen Handy-Shop. Eines der wichtigsten Instrumente ist dabei die Lichtdramaturgie. Vor allem entscheiden die Leuchtmittel mit ihren differenzierten Eigenschaften, wie Lichtfarbe und Farbwiedergabe, zusammen mit Kontrasten und Lichtverteilung darüber, wie die Raumatmosphäre auf die Kunden wirkt: Eine kühle Anmutung in einem technikorientierten Geschäft oder eher warmtonig, wenn Kleidung oder Lederwaren offeriert werden, ausschließlich in edlem Weiß oder mit dynamischen Farbeffekten.

Die Lichtlösung als Instrument zur Verführung muss also genau auf das Ambiente und die zu inszenierenden Waren zugeschnitten sein. Dabei sind individuelle Store- und Marketing-Konzepte ebenso zu berücksichtigen wie branchenübergreifende Anforderungen des Handels an die Beleuchtung. Diese Kriterien beeinflussen die Auswahl von Leuchten, Leuchtmittel und Lichtsteuerung ebenso wie die zugeordnete Funktion – Licht für die schnelle Orientierung über die Akzentuierung bis hin zur Inszenierung.

## Energieeffizienz auf dem Vormarsch

Genauso große Bedeutung wie diese eher emotionale Seite eines Beleuchtungskonzepts erlangen die „rationalen“ Aspekte, besonders der energieeffiziente Betrieb einer Beleuchtungsanlage und auch ihre Wartungsfreundlichkeit. Denn die Betriebskosten wirken sich elementar auf das wirtschaftliche Ergebnis eines Geschäfts aus.

Energieeffizienz bezeichnet das Verhältnis von erzieltm Nutzen und eingesetzter Energie, d.h. die Effizienz steigt, je weniger Energie für die gleiche Beleuchtungsstärke benötigt wird. Die als Allheilmittel propagierten Energiesparlampen, also ein bloßer

Austausch konventioneller Leuchten und Lampen, schöpfen allerdings allein das Energiesparpotenzial nicht aus. Denn es muss das Gesamtsystem aus Leuchte, Leuchtmittel, Betriebsgerät und Lichtsteuerung betrachtet werden.

## Erfahrung zählt

Für eine energieeffiziente Lichtlösung ist es sinnvoll, Leuchten mit einem hohem Leuchtenbetriebswirkungsgrad auszuwählen, Lampen oder hochwertige LEDs, die einen niedrigen Energieverbrauch versprechen, und ein intelligentes Lichtmanagement, mit dem man nicht nur tolle Szenarien kreieren, sondern auch durch Dimmen den Energieverbrauch senken kann. Die Effizienz hängt jedoch stark von der „gekonnten“ Einbindung der Komponenten in ein Gesamtsystem ab.

Dieses Zusammenwirken erfordert eine intelligente Planung sowie die Ideen und Erfahrung von Lichtplanern oder Lichtdesignern. Nur dann ist gewährleistet, dass maximale Lichtqualität und Energieeffizienz in Einklang gebracht werden. Denn es geht hier einerseits um die verkaufsfördernde Dramaturgie, d.h. welches Licht in welchem Shop-Bereich für die unterschiedlichen Aufgabenstellungen benötigt wird. Genauso wichtig ist andererseits die Gewichtung der relevanten Kenngrößen für die technische Qualität der Beleuchtung sowie die Kostenanalyse, also die Abwägung von Investitions- und Betriebskosten – kurz der Lebenszykluskosten.

Nur in dieser Gesamtheit lassen sich die Voraussetzungen – auch hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit – für den Erfolg eines Ladengeschäfts schaffen.

[02 - 04] Die Lichtlösung muss als Instrument zur Verführung genau auf das Ambiente und die zu inszenierenden Waren zugeschnitten sein.

[05] Jährliche Energiekosten für Strom, Gas, Heizöl etc. nach Branchen; Angaben für 2010, in Euro pro m<sup>2</sup>.

[06] Effizienzsteigerung bei der Beleuchtung: Maßnahmen Beleuchtung mit den höchsten Umsetzungsgraden 2010

# Corporate Lighting, Licht für Marken

Licht als immaterielles Gestaltungselement mit vielfältigen Möglichkeiten lässt sich ausgezeichnet nutzen, um Markenbotschaften zu kommunizieren. Damit entwickelt sich die speziell konzipierte Beleuchtungslösung als „vierte Dimension“ der Architektur zum integralen Bestandteil der Markenidentität.

Marken bieten eine Orientierung in der Warenwelt, d.h. die konsequente Kommunikation der Markenbotschaften entscheidet über einen nachhaltigen Verkaufserfolg. Dabei hat das Erlebnis am „Point of Sale“ besonderen Einfluss auf die Wahrnehmung einer Marke. Die Gestaltung von Verkaufsräumen, und damit die Beleuchtung als „vierte Dimension“ der Architektur bildet einen integralen Bestandteil der Markenidentität: das Corporate Design ergänzt ein möglichst ebenso unverwechselbares Lichtkonzept.

## Corporate Light und Szenografie

Erfolgreiche „Corporate Light“-Konzepte stehen auf zwei Säulen: Einerseits auf für eine Marke typischen Lichtstimmungen, Lichtwirkungen und Effekten – eine komplexe Aufgabe, für die sich die Zusammenarbeit mit professionellen Lichtplanern empfiehlt. Andererseits auf der Auswahl von Leuchten, die bereits mit ihrem Design das jeweilige Markenimage transportieren. Für Beleuchtungsaufgaben gibt es meist mehrere Lösungswege, deren Erscheinungsbild stark kontrastieren kann: Integrative Beleuchtungslösungen mit hauptsächlich deckenintegrierten Lichtwerkzeugen stehen im Gegensatz zu additiven Lösungen. Die hier vorwiegend eingesetzten Strahler-Stromschiensysteme und Einzelleuchten, wie Stand- oder Pendelleuchten, weisen einen expressiven, vom Design der Produkte geprägten Charakter auf.

Verkaufsräume werden heutzutage so gestaltet, dass Einkaufs- bzw. Markenerlebnis für den Kunden im Zentrum der Aufmerksamkeit stehen. Dabei werden mit szenografischen Mitteln Inhalte und Themen in eine schlüssige Dramaturgie überführt. Licht gilt dabei als immaterielles Werkzeug, mit dem sich Räume immer wieder neu bespielen lassen.

## Funktionale Vielfalt

In einem Shop übernimmt Licht vielfältige Funktionen:

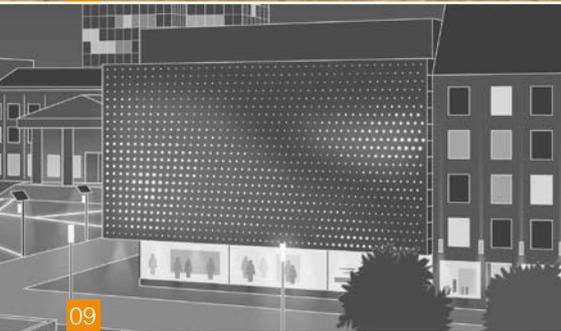
- Es erregt Aufmerksamkeit durch die Außenwirkung von Lichtwerbeelementen, Schaufenstern und Eingangsbereichen.
- Es gliedert den Verkaufsraum in Funktionszonen, setzt Wahrnehmungshierarchien und hebt Wegeführungen hervor.
- Es optimiert die Präsentation der Waren und inszeniert sie an besonderen Displays.
- Es gewährleistet, dass sich die Kunden wohlfühlen und – besonders im Mode- und Kosmetik-Bereich – gut aussehen.
- Schließlich lassen sich mit Licht Inhalte und Werte einer Marke im Sinne eines „Corporate Light“-Konzepts erkennbar ausdrücken oder saisonale Themen, wie den Kollektionswechsel in der Modebranche, atmosphärisch betonen.

Für solche zyklische Veränderungen oder auch für eine emotionale Ansprache der Kunden eignet sich dynamisches Licht, das dann als Gestaltungselement von Raum, Zeit und Atmosphäre dient. Über die Lichtsteuerung lässt sich beispielsweise eine Ladenetage durch unterschiedliche Helligkeitsniveaus – als Lichtszenen programmiert – zonieren. Ebenso kann farbiges Licht subtil, etwa als in Pastelltönen geflutete Rückwand eines Schaufensters, aber auch plakativ, in Form stark farbigen Akzentlichts wirken. Licht kann also mit seiner beeindruckenden Varianz eine Marke zum Leben erwecken.

[07] Das Erlebnis am „Point of Sale“ hat besonderen Einfluss auf die Wahrnehmung einer Marke.

[08] Die Gestaltung von Verkaufsräumen, und damit die Beleuchtung als „vierte Dimension“ der Architektur, bildet einen integralen Bestandteil der Markenidentität.

[10] Die Außenwirkung eines Shops oder eines Einkaufszentrums wird durch die mit Licht belebten Eingangsbereiche geprägt.



07

08

09

## LED-Fassadenbeleuchtung

Nächtliches Erscheinungsbild [09]: Das nächtliche Erscheinungsbild unserer Städte prägen hinterleuchtete Schriften, Logos, XXL-Poster und anderes. Die effektvolle Beleuchtung von Fassaden und Gebäudehäuten gilt zudem als wichtiger Bestandteil von Corporate Light Konzepten des Handels, mit der Fernwirkung erzielt und die Gebäudearchitektur inszeniert werden kann. Dafür kann ein Gebäude durch eine transparente Hülle gewissermaßen von innen heraus leuchten oder Fassadendekore, Gebäudeachsen, Fensterlaibungen werden angestrahlt. Leuchten für den Außenbereich müssen Wind und Wetter trotzen und daher speziell ausgelegt werden, z.B. hinsichtlich Schutzart sowie UV- und Temperaturbeständigkeit. Ebenso sollten die Lampen eine lange Lebensdauer aufweisen, denn die Außenhaut hoher Gebäude ist meist schwer zugänglich, sodass der Wechsel defekter Leuchtmittel erhebliche Kosten verursacht. Es ist also nicht verwunderlich, dass LEDs zusehends Neonbeleuchtung und andere konventionelle Lampen bei der Fassadenbeleuchtung verdrängen.

10

# Licht für Parkplatz, Fassade und Eingang

Der Außenraum als Kontext von Einzelhandelsgeschäften, Warenhäusern oder einer Shopping-Mall verzaubert durch sein nächtliches Erscheinungsbild. Differenzierte Beleuchtungslösungen betonen den Charakter von Gebäuden oder ihrer Eingangsbereiche und ergänzen sich so zu einer einzigartigen Lichtdramaturgie im Stadtraum.

Seit dem Siegeszug der Leuchtreklame zu Beginn des 20. Jahrhunderts gehören Lichtwerbeelemente und Beleuchtungseffekte zum nächtlichen Erscheinungsbild einer Metropole. Neben der klassischen, plakativen Lichtwerbung spielt die Inszenierung von Fassaden und Gebäudehüllen zunehmend eine Rolle. Zeichenhafte Architektur soll im abendlichen Stadtraum die Aufmerksamkeit der – von vielfältigen Eindrücken bestürmten – Passanten auf Läden und kommerzielle Angebote lenken oder, in der Anonymität eines Gewerbegebiets, von weither Besucher anziehen. Dafür bieten sich zwei Möglichkeiten: Einerseits kann Architektur durch eine transparente Hülle von innen heraus leuchten – ein bei Schaufenstern und fassadennahen Innenräumen wichtiger Aspekt. Andererseits lassen sich massive oder opake Fassaden mit Außenraumleuchten abwechslungsreich in Szene setzen – von der zurückhaltenden Betonung der Architektur bis hin zur dynamischen, bunt-effektvollen Event-Beleuchtung.

## Ganz differenziert

Vertikale Flächen im Stadtraum tragen wesentlich zur Raumbildung von Plätzen, Straßenachsen und Gebäuden bei. Aus wahrnehmungspsychologischen und gestalterischen Gründen bildet die Fassadenbeleuchtung ein wichtiges Element der

urbanen Nachtbeleuchtung. Unterschiedliche Fassadentypen erfordern abgestimmte Beleuchtungskonzepte, um die Qualitäten der Architektur hervorzuheben. So wie sich Gebäude im Tageslicht unterscheiden, lassen sich auch differenzierte Lichtlösungen für das nächtliche Erscheinungsbild entwickeln. Grundsätzlich erfordern geschlossene Fassaden eine andere Behandlung als transparente Gebäude. Neben der flächigen Anstrahlung massiver Fassaden bietet sich auch die Akzentuierung der Gebäudekonturen oder einzelner Bauelemente an. Im Gegensatz dazu kann Glasarchitektur den Eindruck erwecken, aus sich selbst heraus zu leuchten, wenn gezielt Flächen im Gebäudeinnern aufgeleuchtet werden. Tagsüber ist der Einblick in solche Bauten oft verwehrt, da sich aufgrund der hohen Beleuchtungsstärken des Tageslichts die Umgebung auf den Glasflächen spiegelt. Nachts gewinnen transparente Gebäude dagegen durch die sichtbare Dimension der Innenräume an Tiefenwirkung. Mit Lichtsteuerungen lassen sich Szenen zur Fassadeninszenierung über Dämmerungssensoren oder Zeitfunktionen automatisch abrufen.

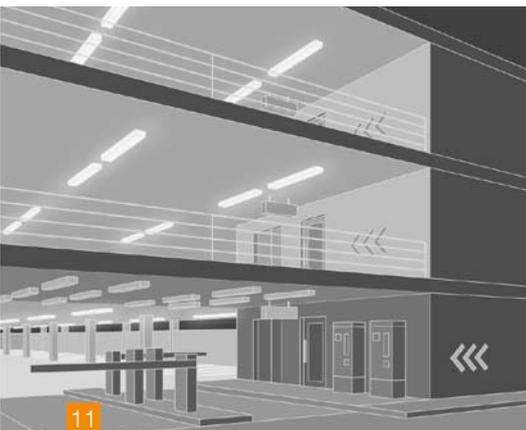
## Als Visitenkarte

Aufmerksamkeit verdient auch die Eingangssituation, die als nächtliche Visitenkarte eines Gebäudes fungiert. Neben

architektonischen Elementen oder Leitsystemen lässt sich die Beleuchtung als unterstützendes oder dominierendes Medium einsetzen, das Atmosphäre schafft und die Orientierung erleichtert. Das einfachste Mittel, mit Licht in das Gebäude zu führen, ist ein höheres Beleuchtungsniveau für die Eingangssituation als bei den angrenzenden Gebäudeteilen. Ein Lichtteppich vor der Eingangstür wirkt als einladende Geste gegenüber den Besuchern. Zusätzliches diffuses Licht, beispielsweise durch Wandflutung, mildert harte Schatten in Gesichtern und erzeugt so eine angenehme Basis für die Kommunikation an der Tür. Streiflicht kann einen dramatischen Akzent setzen. Wege- und Stufenleuchten sorgen für Sicherheit im Vorbereich.

[12] Mit farbigem Licht gestaltete Fenster lenken bei Dunkelheit die Aufmerksamkeit der Passanten auf den Shop

[14] Die lebendige Inszenierung im Innenraum wird durch die großflächigen Fensterfronten in den Außenbereich transportiert und sorgt für Anziehungskraft



## Licht für Parkplatz und Parkgarage

Priorität Verkehrssicherheit [11, 13]: Die Erschließung der umliegenden Einkaufsstraßen erfordert Parkplätze sowie Hoch- und Tiefgaragen. Hier hat die Verkehrssicherheit Priorität, denn es begegnen sich fahrende und einparkende Wagen sowie Fußgänger und Radfahrer. Mit zunehmendem Verkehrsaufkommen wächst die Unfallgefahr. Dieser wirkt eine zielgerichtete Beleuchtung ohne Dunkelzonen entgegen, die zudem die Orientierung sowie das Erkennen von Fahrzeugen, Personen, Begrenzungen und Hindernissen erleichtert. Außerdem erhöht Licht das Sicherheitsgefühl der Benutzer und schützt vor kriminellen Übergriffen. Für die Parkplatzbeleuchtung eignen sich Mastleuchten mit präziser, lichtlenkender Optik. Halogen-Metall dampflampen oder LED-Module – an elektronischen Betriebsgeräten – sorgen für die Wirtschaftlichkeit der Beleuchtungsanlage. Ausreichende Helligkeit in Parkgaragen bieten Leuchten mit T26- oder T16-Leuchtstofflampen; EVGs gewährleisten einen energieeffizienten Betrieb, der sich in Hochgaragen durch eine tageslichtabhängige Regelung noch verbessern lässt.



12



13



14



15



16



17

# Licht für das Schaufenster als Showbühne

Eine Verbindung zwischen einem Ladengeschäft und den Passanten auf der Straße schaffen die Schaufenster. Ihre Faszination beruht erheblich auf einer gezielten Lichtarchitektur, die den häufig wechselnden Dekorationen schnell und einfach angepasst werden kann.

Auffallende Lichtakzente, starke Kontraste, Spiel mit Licht und Schatten, gezielt eingesetzte Lichtfarben charakterisieren eine hochwertige Shop-Beleuchtung. Diese Kriterien finden ebenfalls im Schaufenster ihre Anwendung. Allerdings sollen diese nicht nur bei Dunkelheit die Blicke der Passanten auf sich ziehen, sondern auch am Tag bei hellem Sonnenlicht. Dies erfordert unterschiedliche Beleuchtungsstärken. Ebenso muss schon bei der Lichtplanung die Helligkeit der Umgebung mit bedacht werden, beispielsweise die eines benachbarten Schaufensters, aber auch Spiegelungen des vorbeifließenden Verkehrs oder gegenüberliegender Häuserzeilen, die sich störend auswirken können.

## Effektiv und flexibel

Helligkeitskontraste sorgen dafür, dass aus dem Licht zum Sehen ein Licht zum

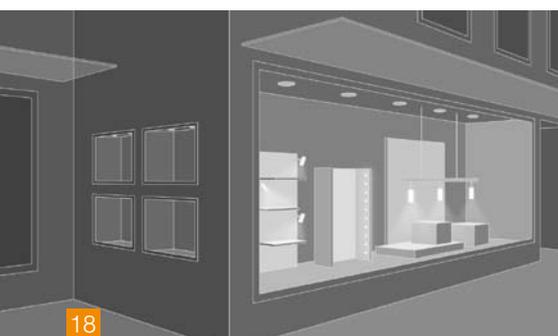
Hinsehen wird, Waren aus dem Umfeld „herausgehoben“ und die Blicke der Passanten darauf gelenkt werden. Mit gleichzeitiger Vorder- und Hintergrundbeleuchtung lassen sich Wahrnehmungsebenen schaffen und so die Raumtiefe des Schaufensters betonen. Für diese Aufgaben haben sich Stromschienensysteme als typisches, flexibles Lichtwerkzeug bewährt. Die Strahler lassen sich schnell und unkompliziert, meist sogar werkzeuglos, an jedem Punkt der Schiene befestigen und bei Bedarf wieder umsetzen. Sie sind meist in verschiedene Richtungen schwenkbar und lassen sich für spezielle Lichteffekte mit Spezialfiltern ausrüsten. Damit bieten diese Leuchten, die auch durch ihre Formensprache gestalten, eine ideale Voraussetzung, um jede neue Dekoration passgenau auszuleuchten bzw. zu inszenieren. Strahler beweisen auch ihr Können beim „Modellieren“ der Schaufensterfiguren mit Licht, indem sie

von oben, von schräg unten und von der Seite akzentuieren. Mittlerweile haben flächendeckende LED-Medienwände für die Hintergrundgestaltung großer Schaufenster Einzug gehalten, aber auch Elemente der Bühnentechnik. Farbiges Licht und Projektionen sowie dynamische Lichtsequenzen eröffnen ein breites Spektrum an Möglichkeiten, um Aufmerksamkeit und Atmosphäre zu erzeugen.

[15] Das Spiel mit Licht und Schatten lässt ein Schaufenster lebendig erscheinen.

[16] Hell erleuchtet, hebt sich das Schaufenster deutlich von seiner Umgebung ab.

[17, 19] In Schaufenstern haben sich Stromschienensysteme als flexibles Lichtwerkzeug bewährt, denn die Strahler lassen sich schnell und unkompliziert an jedem Punkt der Schiene befestigen sowie bei Bedarf wieder umsetzen.



18

## Lichtfarbe im Schaufenster

Tageslicht: [18]: Das Tageslicht wandelt sich und zeigt sich morgens und abends ganz warmtonig, am Mittag mit ca. 6.500K dagegen kühl. Diese Farbtemperatur wirkt angenehm, solange sich die Menschen draußen aufhalten. In Innenräumen werden dagegen wärmere Farbtemperaturen zwischen 2.700K und 4.250K bevorzugt. Die Auswahl richtet sich letztlich nach Ware und Präsentation. Kühle Lichtfarben jenseits von 4.000K suggerieren Frische und Dynamik, warmtonige mit etwa 3.000K strahlen farbbetonte Brillanz und mit 2.700K Behaglichkeit aus.



19

# Licht-Spezial: Lichttechnische Grundbegriffe

Die Begriffe Lampe und Leuchte werden umgangssprachlich häufig verwechselt, d.h. Leuchten oft als „Lampen“ bezeichnet. Dabei ist die Lampe grundsätzlich das Leuchtmittel. Aber auch bei anderen lichttechnischen Begriffen herrscht teilweise Halbwissen – folgende Definitionen bringen Licht ins „Dunkel“.

## Grundgrößen der Lichttechnik

Der **Lichtstrom  $\Phi$**  entspricht der gesamten Lichtleistung eines Leuchtmittels, die im sichtbaren Bereich in alle Richtungen abstrahlt wird. Der Lichtstrom, angegeben in Lumen (lm), berücksichtigt die Helligkeitsempfindlichkeit des menschlichen Auges.

Die **Lichtausbeute  $\eta$**  ist das Verhältnis des Lichtstroms zur aufgenommenen elektrischen Leistung und damit ein Maß für die Wirtschaftlichkeit eines Leuchtmittels. Die Maßeinheit wird in lm/W angegeben. Bei einem Vergleich von Leuchten über lm/W müssen die Verluste durch Vorschaltgeräte berücksichtigt werden.

Die **Lichtstärke I** mit der Einheit Candela (cd) bewertet die Lichtmenge, die in eine bestimmte Richtung abgestrahlt wird und ist als Lichtstrom pro Raumwinkel definiert. Sie wird maßgeblich von lichtlenkenden Elementen wie Reflektoren beeinflusst. Die Lichtstärkeverteilungskurve (LVK) verdeutlicht das Abstrahlungsverhalten der jeweiligen Leuchte.

Die **Leuchtdichte L** ist das Maß für den Helligkeitseindruck, den eine selbstleuchtende oder beleuchtete Fläche im Auge erzeugt. Die Maßeinheit Candela pro Quadratmeter ( $\text{cd}/\text{m}^2$ ) gibt an, wie hoch die Lichtstärke auf einem definierten Ausschnitt dieser Fläche ist. Die Leuchtdichte der beleuchteten Fläche hängt stark von ihrem Reflexionsgrad ab.

Die **Beleuchtungsstärke E** erfasst den Lichtstrom, der von einer Lichtquelle auf eine definierte Fläche trifft. Diese Größe, in Lux (lx) angegeben, wird bei der Dimensionierung der Innenbeleuchtung herangezogen; entsprechende Werte für unterschiedliche Anwendung sind unter anderem in den Normen DIN EN 12464 Teil 1 und 2 „Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten in Innenräumen und im Freien“ angegeben.

## Reflexionsgrad

Der Reflexionsgrad  $\rho$ , der von Farbe und Oberflächenbeschaffenheit abhängt, gibt Auskunft darüber, welcher Anteil des auf eine Fläche treffenden Lichtstroms reflektiert wird. Der Reflexionsgrad verbessert sich mit zunehmender Helligkeit und/oder

Glätte der Oberfläche und erhellt dann umso stärker die Umgebung. Bei weißen Wänden und Decken beträgt der Wert bis zu 90 Prozent.

## Blendung

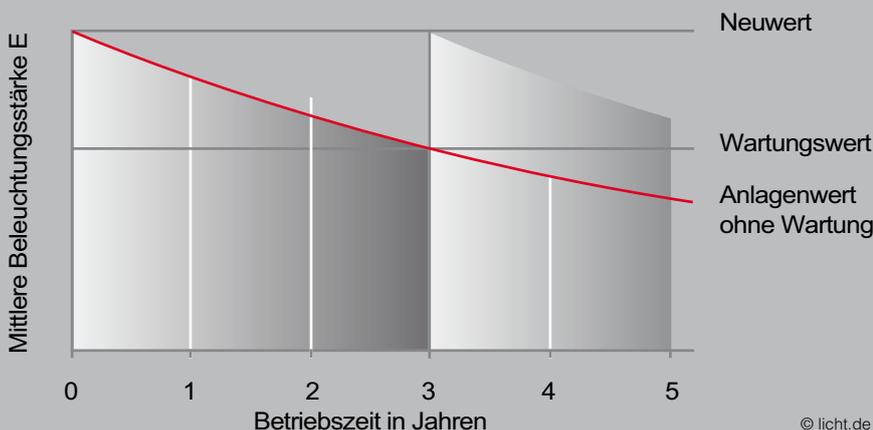
Die Blendung vermindert Sehleistung und Sehkomfort und kann damit das Sehen erschweren. Die Direktblendung wird von Leuchten oder von sehr hellem Tageslicht verursacht. Eine Blendung kann auch durch Reflexe entstehen, die Spiegelungen auf glänzenden Oberflächen hervorrufen. Bei Leuchten wird die Lichtquelle in Blickrichtung abgeschirmt.

## Lichtfarben

Die Lichtfarbe eines Leuchtmittels bestimmt die Raumatmosphäre. Maßgeblich dafür ist die Farbtemperatur der künstlichen Lichtquelle, angegeben in Kelvin (K). Niedrige Werte stehen für eine warmtonige Beleuchtung, höhere für eine kühlere Anmutung. Am weitesten verbreitet sind die drei Lichtfarben Warmweiß mit einer Farbtemperatur unter 3.300K, Neutralweiß im Bereich zwischen 3.300K und 5.300K sowie Tageslichtweiß mit mehr als 5.300K. Warmweißes Licht wird vorwiegend zur Betonung roter und gelber Farben eingesetzt. Blaue und grüne Farben kommen bei höheren Farbtemperaturen besser zur Geltung.

## Farbwiedergabe

Der Farbwiedergabeindex  $R_a$  bewertet, inwieweit die Farben eines Objekts bei künstlicher Beleuchtung richtig wiedergegeben werden. Ein Wert von  $R_a = 100$  bedeutet eine identische Wahrnehmung. Der Farbwiedergabeindex hängt vor allem von der spektralen Zusammensetzung des Kunstlichts ab, d.h. von der Art und von der Qualität des Leuchtmittels. Halogenlampen sind mit  $R_a = 100$  absolute Spit-



© licht.de

zenreiter; Halogen-Metall dampflampen, Leuchtstofflampen oder Energiesparlampen erreichen mit  $R_a$  zwischen 80 und 90 sehr gute Werte.

### Wartungswert

Der Wartungswert entspricht dem Mittelwert der Beleuchtungsstärke, der nicht unterschritten werden darf. Mit zunehmender Betriebsdauer verringert sich die Beleuchtungsstärke durch Alterung und Verschmutzung von Lampen, Leuchten und Räumen. Um diese Abnahme zu kompensieren, muss die Neuanlage mit einer höheren Beleuchtungsstärke dimensioniert werden (Neuwert). Bei der Lichtplanung wird diese Abnahme mit dem Wartungsfaktor erfasst:

Wartungswert = Wartungsfaktor x Neuwert

### Wartungsfaktor

Der Wartungsfaktor MF (maintenance factor) ist definiert als Verhältnis vom Wartungswert zum Anfangswert der Beleuchtungsstärke und errechnet sich aus dem Produkt von Lampen-Lichtstromrückgang LLMF, Lampen-Lebensdauereinfluss LSF, Leuchtenverschmutzungseinfluss LMF und Raumverschmutzungseinfluss RMF. Nach CIE 97:2005 ist bei Beleuchtungsanlagen in normal verschmutzten Räumen ein Wartungsfaktor von 0,7 anzustreben. Allerdings ist das Thema Wartungsfaktor im Shop-Bereich nicht relevant, da in den Geschäften meist wesentlich höhere – als in den Normen gefordert – Beleuchtungsstärkewerte anzutreffen sind. Jedoch spielt hier die Wartung der Anlagen eine wichtige Rolle.

### Leuchtenbetriebswirkungsgrad

Der Leuchtenbetriebswirkungsgrad wird nach DIN EN 13032-2 „Messung und Darstellung photometrischer Daten von Lampen und Leuchten – Teil 2: Leuchten für die Innenraum- und Außenbeleuchtung“ als „Light Output Ratio“ (LOR) bezeichnet und beschreibt das Verhältnis des von einer Leuchte abgegebenen Lichtstroms zum Lichtstrom der verwendeten Lampen. Bei direkt/indirekt strahlenden Leuchten

werden zusätzlich die Komponenten „Down Light Output Ratio“ (DLOR) und „Upper Light Output Ratio“ (ULOR) angegeben. Damit lässt sich die Verteilung des Lichtstroms einer Leuchte in den unteren und oberen Halbraum erkennen.

### CE-Kennzeichnung

Die CE-Kennzeichnung – steht für „Communauté Européenne“ (Europäische Gemeinschaft) – ist Bedingung für den Vertrieb von Produkten innerhalb der Europäischen Union. Damit bestätigen Hersteller und Importeure eigenverantwortlich – d.h. ohne Prüfung durch eine neutrale Prüfstelle –, dass ihre Produkte auch die „grundlegenden Anforderungen“ europäischer Richtlinien und Normen erfüllen.

### ENEC/VDE-Prüfzeichen

Das ENEC-Prüfzeichen – EN für European Norms, EC für Electrical Certification – als europäisches Leuchtenprüfzeichen wird in Deutschland kombiniert mit dem VDE-Zeichen vergeben.

Produkte mit VDE- bzw. ENEC-Zeichen entsprechen in der Regel dem aktuellen Stand der Technik und damit dem Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG). Die Zahl hinter dem ENEC-Zeichen gibt Aufschluss über den Namen und Sitz des Prüfinstituts. Zusätzlich zur Produktprüfung wird auch die Fertigung durch den Verband Deutscher Elektrotechniker (VDE) überwacht.

### GS-Prüfzeichen

Mit dem GS-Zeichen (Geprüfte Sicherheit) bestätigen autorisierte Prüfstellen die Konformität eines Produkts mit dem Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG) bzw. mit der betreffenden EU-Richtlinie. Dazu gehört eine Sicherheitsprüfung des Produkts. Zusätzlich wird beurteilt, ob die Bedienungsanleitung verständlich und vollständig ist. Das GS-Zeichen darf nur in Verbindung mit dem Zeichen der prüfenden Stelle verwendet werden (zum Beispiel VDE, TÜV). Zur Aufrechterhaltung des Zertifikats dienen Kontrollmaßnahmen, wie Überwachung der Fertigungsstätte oder Überprüfung von Produktänderungen im Vergleich zum geprüften Baumuster.

### Schutzarten:

Kennziffern	1. Kennziffer: Schutz gegen Fremdkörper und Berührung	2. Kennziffer: Schutz gegen Wasser
0	ungeschützt	ungeschützt
1	geschützt gegen feste Fremdkörper > 50mm	geschützt gegen Tropfwasser 
2	geschützt gegen feste Fremdkörper > 12mm	geschützt gegen Tropfwasser unter 15°
3	geschützt gegen feste Fremdkörper > 2,5mm	geschützt gegen Sprühwasser 
4	geschützt gegen feste Fremdkörper > 1mm	geschützt gegen Spritzwasser 
5	geschützt gegen Staub 	geschützt gegen Strahlwasser 
6	dicht gegen Staub 	geschützt gegen schwere See 
7	-	geschützt gegen zeitweises Eintauchen 
8	-	geschützt gegen dauerndes Untertauchen 

Die Schutzart IP gibt die Eignung von elektrischen Betriebsgeräten wie Leuchten für verschiedene Umgebungsbedingungen an (siehe Tabelle). Von den zwei Kennziffern im IP-Code (Ingress Protection) bezieht sich die erste auf die Widerstandsfähigkeit gegen Festkörper und Staub. Die zweite Kennziffer beschreibt die Dichtigkeit gegenüber Wasser und Feuchtigkeit. Beispielsweise steht IP44 für die Resistenz gegenüber Fremdkörpern größer 1 mm und Schutz gegen Spritzwasser. Ein X steht für eine nicht näher angegebene Kennziffer.

### Schutzklassen

Die Schutzklasse gibt an, wie Leuchten gegen elektrischen Schlag (Kurzschluss) geschützt sind. Entsprechend den Umgebungsbedingungen und den getroffenen Maßnahmen werden die elektrischen Betriebsmittel nach DIN EN 61140 (ehemals DIN VDE 0140) in drei Schutzklassen eingeteilt und durch unterschiedlich Symbole gekennzeichnet. Im Shop-Bereich kommen vor allem Leuchten der Schutzklasse I zum Einsatz, bei denen der Anschluss an einen Schutzleiter zwingend erforderlich ist.

Weitergehende Informationen und Links zu Normen, Prüfzeichen und Sicherheit finden sich auf [www.licht.de](http://www.licht.de).

[20] Der Wartungswert ist der örtliche Mittelwert der Beleuchtungsstärke, bei dem die Anlage zu warten ist. Beispiel: Wartungsintervall 3 Jahre



21



22



23

## Empfohlene Lampenarten für die Frischebeleuchtung



LED	Fleisch und Wurst	Fisch	Käse	Obst und Gemüse	Back- und Konditoreiwaren
Wirtschaftlichkeit	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ●	● ● ●
Lichtqualität	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●
Warenschutz	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
Halogen-Metall dampflampen					
Wirtschaftlichkeit	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
Lichtqualität	● ●	● ● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●
Warenschutz	● ●	● ●	● ●	● ●	● ● ●
Natriumdampf-Hochdrucklampen					
Wirtschaftlichkeit	● ●	● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●
Lichtqualität	● ● ● ●	● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●
Warenschutz	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●

© licht.de

## Empfohlene Lichtfarben

Beleuchtung von Lebensmittel [21, 22, 23]: Bei der Beleuchtung von Lebensmittel gilt es nicht nur, ihre Empfindlichkeit gegenüber Wärme bzw. Infrarot- (IR) und ultravioletter (UV) Strahlung zu berücksichtigen. Vielmehr müssen die „passenden“ Lichtfarben gewählt werden. Obst und Gemüse mit ihren vielfältigen Eigenfarben verlangen warme Lichtfarbe mit sehr guter Farbwiedergabe. Die Frische von roten und weißen Fischarten lässt sich mit warmtonigem bzw. mit kühlem Licht betonen. Bei Fleisch und Wurst mit ihrem hohen Rotanteil muss das Weiß des Fettanteils sichtbar bleiben – Filterscheiben übernehmen diese selektive Arbeit. Eine warme Lichtfarbe eignet sich für gelblichen Käse, eher weiß erscheinende Sorten benötigen eine kühlere Lichtfarbe. Der goldfarbene Filter oder Reflektor bringt Backwaren ganz groß raus – bis auf Sahnetorten, die eine Umgebung mit weißem Licht benötigen. Bei LEDs werden ganz genau auf die Beleuchtungsaufgabe abgestimmte Lichtfarben angeboten – im Paket mit der obligatorischen UV- und IR-Freiheit.

# Licht für frische Lebensmittel

Bei Lebensmitteln kommt es besonders darauf an, ihre Qualität und Frische herauszustellen. Die richtige Beleuchtung, mit der vor allem die Eigenfarben naturgetreu wiedergegeben werden, vermittelt den appetitlichen Eindruck. Dabei geht es um einen „ehrlichen“, nicht um einen „schönenden“ Lichteinsatz.

Bei der Warenpräsentation in Lebensmittelgeschäften geht es vor allem darum, die Frische der angebotenen Produkte hervorzuheben. Die charakteristischen Eigenfarben lassen sich ausgezeichnet durch Licht betonen, das sich somit als wichtige verkaufsfördernde Komponente erweist. Die „passenden“ Lichtfarben sorgen ebenso wie ein hoher Farbwiedergabeindex der eingesetzten Leuchtmittel dafür, dass die Farben nicht verfälscht, sondern naturgetreu wiedergegeben werden. Dabei gilt es, die spezifischen Eigenheiten der Lebensmittel, wie ihre Empfindlichkeit gegenüber Wärme bzw. Infrarot- (IR) und ultravioletter (UV) Strahlung, zu berücksichtigen. So weisen Lichtquellen mit hohem Blauanteil eine energiereichere Strahlung auf als diejenigen mit mehr Rot im Spektrum. Neben Filtern bieten vor allem die Anpassung von Beleuchtungsstärke und Expositionszeit den notwendigen Schutz für einen sorgsamen Umgang mit den Waren.

Die Kunden erwarten eine „ehrliche“ Beleuchtung und kommen, wenn sowohl die Qualität und Frische der Lebensmittel als auch das Ambiente stimmen, gerne wieder. Eine „schönende“ Lichtgestaltung führt dagegen nur kurzfristig zum Ziel. Grundsätzlich verlangen die einzelnen Warengruppen aufgrund der unterschiedlichen Zutaten ein differenziertes Vorgehen bei der Ausleuchtung. Als Leuchtmittel werden vor allem Halogen-Metaldampflampen, Natriumdampf-Hochdrucklampen und LEDs eingesetzt, in Theken und Vitrinen ergänzend Leuchtstofflampen.

## Hohe Ansprüche

Aber auch bei Lichtlösungen für Lebensmittelgeschäfte ist der Fortschritt bei der LED-Technik deutlich zu spüren. Die Vorteile, wie gerichtetes Licht, das in Abstrahlrichtung nahezu IR- und UV-frei ist, und speziell für die unterschiedlichen Warengruppen kreierte Lichtfarben führen

zu einer schnellen Verbreitung des Halbleiterlichts im Frischebereich. Dabei punkten besonders die in kühler Umgebung hervorragenden Betriebseigenschaften, lange Lebensdauer mit geringem Lichtstromrückgang sowie unterschiedlichen Bauformen. Zudem beeinflusst die Schalthäufigkeit nicht die Lebensdauer der LEDs und der Lichtstrom steht sofort beim Einschalten zur Verfügung – damit lassen sich solche Lösungen auch für das Notlicht nutzen.

Mit diesen Eigenschaften erobern sich die LEDs zunehmend ihren Platz im Lebensmittelbereich. Neben dem Einsatz in Kühlmöbeln, beispielsweise für Molke-reiprodukte bzw. abgepackte Fleisch- und Wurstwaren oder Käse, sind sie ebenfalls prädestiniert für die appetitliche Inszenierung von Obst und Gemüse oder Backwaren. Hier zeigen spezifische Lichtfarben ihr Potenzial. Die Rottöne von Fleisch und Wurst werden betont, aber das Weiß des Fettanteils bleibt dennoch sichtbar. Backofenfrisches Gold betont Brot und Brötchen und tiefkühkaltes Weiß bringt auch frischen Fisch auf seinem glitzernden Eisbett groß heraus.

## Potenzial des LED-Lichts

Für die Beleuchtung von Backwaren sowie Fleisch- und Wurstwaren werden heute oft Natriumdampf-Hochdrucklampen eingesetzt. Die Zukunft gehört aber den speziell auf die unterschiedlichen Lebensmittel abgestimmten LED-Modulen.

Aufgrund von neuen Beleuchtungslösungen mit einer veränderten Helligkeitsverteilung für den Verkaufsraum lässt sich auch die Beleuchtungsstärke in Theken und Rückwand-Regalen um 15 Prozent bis 20 Prozent reduzieren. In diesem Fall wird das Licht effizient auf die vertikalen Warenflächen gerichtet. Auf der horizontalen Fläche genügt dann ein insgesamt geringeres Lichtniveau. Höhere Kontraste

lassen die präsentierte Ware erheblich attraktiver erscheinen. So korrespondiert die akzentuierte Beleuchtung der Regale mit der effizienten LED-Beleuchtung in den Theken. Eine solche kontrastreiche Lichtlösung kann den Energieverbrauch um etwa 40 Prozent verringern.

Die Natriumdampf-Hochdrucklampen über den Fleischruhen lassen sich aufgrund des größeren Abstands zwischen Leuchten und Ware noch nicht mit den verfügbaren LED-Lösungen substituieren. Als Alternative mit einer fast 50 Prozent besseren Energieeffizienz eignen sich Halogen-Metaldampflampen mit Keramikbrenner, die mit einer Filterscheibe zur spektralen Farbkorrektur sowie als UV- und IR-Schutz versehen sind.

## Vielversprechender Weg

LED-Lösungen für Frischetheken tragen nicht nur der Temperatur- und Lichtempfindlichkeit der unterschiedlichen Waren Rechnung, sondern verhindern auch das Vergrauen von Wurstwaren oder das Schwitzen von Käse – vermindern also die Warenverluste. Zusätzlich lässt sich die benötigte Kühlleistung aufgrund der – gegenüber konventionellen Lampen – verminderten Strahlungswärme der LED-Leuchten bei geschlossenen Systemen deutlich reduzieren. Damit verringern sich die Betriebskosten und es wird ein Beitrag zum Klimaschutz bzw. zur Nachhaltigkeit geleistet. LED-Systeme bieten also einen erheblichen „Rundum“-Nutzen, sodass sich die höheren Investitionskosten verhältnismäßig schnell amortisieren.



24



25



26

# Licht für den Supermarkt

Nicht nur Lebensmittel, sondern auch andere Produkte des täglichen Bedarfs müssen in Supermärkten attraktiv inszeniert werden. Um den Bestrebungen nach Energieeffizienz und Nachhaltigkeit Rechnung zu tragen, gewinnen „energiereduzierte“ Beleuchtungskonzepte und der Einsatz von LED-Lösungen an Bedeutung.

Die qualifizierte Nahversorgung mit Lebensmitteln und Genussmitteln, meist auch Drogerieartikeln und anderen Produkten des täglichen Bedarfs übernehmen Supermärkte. Im Wettbewerb zählen nicht nur Angebotsvielfalt, Produktqualität und Service, sondern ebenso die einladende Einkaufsatmosphäre. Besondere Akzente setzen die Frische-Abteilungen mit Obst und Gemüse und Bedientheken für Käse, Fleisch und Wurst sowie Fisch und Feinkost. Aber auch die für die Selbstbedienung konzipierten Kühlregale mit Milch und Molkereierzeugnissen oder abgepackten Frischwaren sowie Tiefkühlschränke oder -inseln sollen sich dem Verbraucher ansprechend präsentieren. Es gilt also, diese differenzierten Sortimentsflächen appetitlich zu inszenieren.

Aber anstatt das Beleuchtungsniveau immer mehr anzuheben und die Märkte heller als beim Mitbewerber zu gestalten, ist derzeit ein gegenläufiger Trend zu beobachten. Denn vielerorts haben die Betreiber Nachhaltigkeitsprogramme gestartet. Dazu gehört sowohl eine verantwortungsvolle Sortimentsführung als auch ein schonender Energie- und Ressourcen-Einsatz. Und mit energetisch effizienteren Beleuchtungslösungen lässt sich der Anschlusswert sogar halbieren.

Dazu tragen der Wandel von der Allgemeinbeleuchtung hin zu einer akzentuierenden Produktpräsentation sowie der Einzug von LED-Systemen zur Beleuchtung von (Tief-)Kühlmöbeln oder Warentheken bei. Solche anschlussfertigen Systeme mit aufeinander abgestimmten Komponenten, d.h. LED-Modul, Montageprofil, Linsen und Konverter, sind speziell auf die Anforderungen in Lebensmittel- oder Supermärkten ausgerichtet.

## Zielgerichtet inszeniert

Das Shop-in-Shop-Prinzip setzt sich für die Bereiche Wein, Drogerie, Obst und Gemüse, Haushalt, Textil und Schuhe, Tiefkühlschränke- und inseln, Wurst SB, aber auch Bedientheken immer mehr durch. Dies erfordert eine Beleuchtung, die immer speziell auf die jeweilige Anordnung fokussiert ist.

Bei der akzentuierten Warenpräsentation verlaufen die Lichtbänder parallel zu den Regalen. Licht ist also nur dort, wo es auch wirklich gebraucht wird: die Waren sind hell erleuchtet, die Gänge und Verkehrszonen treten in den Hintergrund. Die auf die Regalgeometrie abgestimmte Lichtverteilung gewährleistet sowohl eine attraktive Produktinszenierung als auch einen einfachen Überblick für die Kunden. Für diese

Aufgabenstellung werden zum Beispiel Lichtbänder eingesetzt, die Langfeldleuchten mit Leuchtstofflampen und – einfach auszurichtende – Strahler mit Halogen-Metaldampflampen kombinieren.

Die regelorientierte Beleuchtung wirkt sich zudem positiv auf die Wirtschaftlichkeit aus. Denn gegenüber einer flächigen Lichtlösung werden deutlich weniger Leuchten benötigt, sodass sich der Anschlusswert minimiert – bei sogenannten „grünen Geschäften“ sind schon weniger als 12W/m<sup>2</sup> erzielt worden. Dies führt dann zu einem wesentlich niedrigeren Energieverbrauch und damit zu geringeren Betriebskosten.

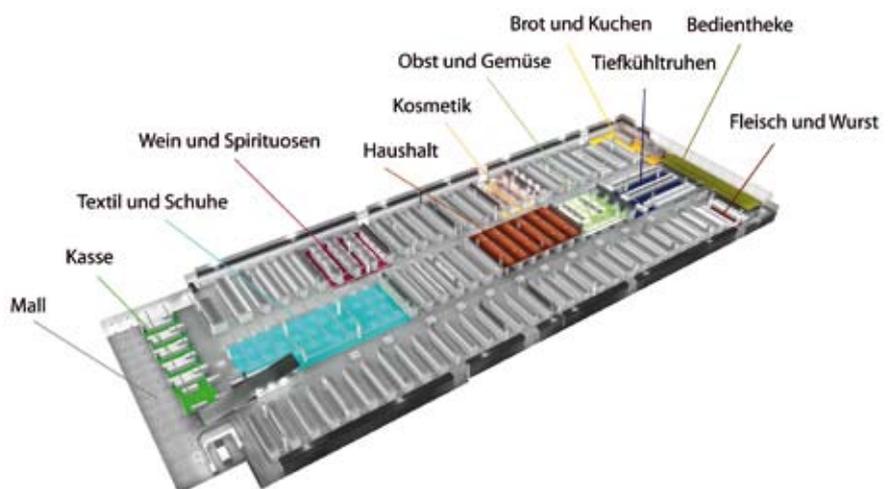
## Frische als Unterscheidungsmerkmal

Die Abteilungen mit frischen Lebensmitteln haben in Supermärkten besondere Bedeutung. Diese Produkte sind aufgrund ihrer Marge für den Betreiber interessant, obwohl ihre kurze Haltbarkeit auch ein Risiko darstellt. Es gilt also die Vielfalt der Farben bei Obst und Gemüse, die Appetitlichkeit von Fleisch in der Thekenauslage und die Knusprigkeit von Brot in den Regalen so zu betonen, dass die Kunden zu Spontankäufen „verführt“ werden und so zusätzlicher Umsatz entsteht.

[24, 25] Die regelorientierte Beleuchtung mit einer akzentuierenden Warenpräsentation kommt mit niedrigeren Beleuchtungsstärken aus als eine raumbezogene Leuchtenanordnung, was sich positiv auf die Wirtschaftlichkeit auswirkt.

[26] Gezielt ausgerichtete Strahler inszenieren eindrucksvoll das Warenangebot.

[27] Der Supermarkt übernimmt die qualifizierte Nahversorgung mit Lebensmitteln und Genussmitteln, Drogerieartikeln und anderen Produkten des täglichen Bedarfs.



Die Anforderungen an die Beleuchtung erweisen sich als vielschichtig, denn neben der obigen Aufgabe darf sie die Warenhaltbarkeit nicht verschlechtern und soll gleichzeitig eine hohe Wirtschaftlichkeit bieten. Statt Akzentuierung mit hoher Beleuchtungsstärke wird die Aufmerksamkeit der Kunden durch die passende Lampe oder LED-Lichtquelle und eine produktrelevante Lichtfarbe erzeugt: Licht mit sehr guter Rotwiedergabe für Fleisch und Wurstwaren, ein Goldton für Backwaren oder kühles Weiß für Fisch unterstreichen die Eigenfarbe der Produkte.

### Tiefgekühlt

Die LED-Beleuchtung von Tiefkühlschränken und Kühlmöbeln lässt die Warenpräsentation zum Genuss für das Auge werden. Über die Linsen mit unterschiedlichen Abstrahlwinkeln und die Positionierung kann die Lichtwirkung „passgenau“ auf die Produkte abgestimmt werden.

Mehrwert entsteht durch das ausgezeichnete Betriebsverhalten bei niedrigen Temperaturen bzw. bei Minusgraden, wie höhere Lichtausbeute und voller Lichtstrom beim Einschalten. Im Gegensatz zu Leuchtstofflampen verlängert das kühle „Klima“ die Lebensdauer der LED-Module, sodass Wartungsfreiheit während eines „Tiefkühlmöbellebens“ gegeben ist. Die LED-Lösung verbraucht wenig Energie. Zusätzlich können aufgrund der geringen Wärmeabstrahlung Gerätekühlleistung ebenso wie Raumklimatisierung reduziert werden, was die Energiebilanz weiter verbessert.

Unter bestimmten Voraussetzungen kann es eine Alternative sein, die vorhandenen T26 Leuchtstofflampen durch so genannte LED-Röhrenlampen zu ersetzen. Bei diesem Ersatz muss allerdings darauf geachtet werden, ob es sich um eine Retrofitlampe zum direkten Austausch oder um eine so genannte Konversionslampe handelt, bei der die Leuchte umverdrahtet werden muss. Der Austausch muss in jedem Fall durch einen Fachmann vorgenommen werden. Die vorhandenen Leuchten sind auf die Leuchtstofflampen optisch und elektrotechnisch abgestimmt. Bei Ersatz mit LED-Röhrenlampen verändern sich die Lichtverteilung der Leuchte und ggf. auch die elektrotechnische Sicherheit. Die vorhandenen Prüfzeichen der Leuchte sind für diese Kombination ungültig.

### Bestens kassiert

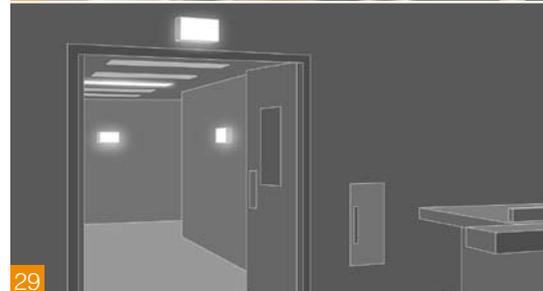
Zwei Anforderungen muss das Licht an den Kassenzonen erfüllen: einerseits sollte für die Kunden das Warten durch „Beschäftigung“ angenehm gestaltet werden, indem ihre Blicke z. B. auf interessante Produkte gelenkt und sie so zu einem Impulskauf animiert werden. Andererseits ist die Kasse ein Arbeitsplatz mit entsprechend ergonomischen Anforderungen, damit das Personal fehlerfrei und konzentriert agieren kann. Bei den Arbeitsplatzleuchten muss auf die Reflexblendung glänzender Oberflächen ebenso wie auf die Direktblendung durch die Lampen geachtet werden.

[28] Das Licht an den Kassenzonen soll einerseits die Blicke der Kunden auf interessante Produkte lenken und andererseits – da die Kasse einen Arbeitsplatz darstellt – ergonomische Anforderungen erfüllen.

[32] Die Beleuchtung von Kühlmöbeln mit LED-Systemen verringert auch die abzuführende Wärme.



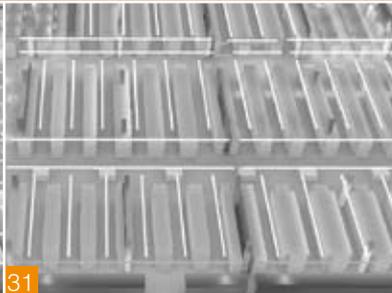
28



29

## Not- und Sicherheitsbeleuchtung

Notbeleuchtungsanlagen [29] sind in vielen öffentlichen Gebäuden, wie in Geschäftshäusern mit Verkaufsräumen oder in Versammlungsstätten, ein „Muss“, um bei den seltenen Netzspannungsausfällen und damit Ausfall der Allgemeinbeleuchtung eine Orientierung zu ermöglichen. So können auch ortsfremde Personen Räume und Gebäude gefahrlos verlassen. Dabei bieten Sicherheits- und Rettungszeichenleuchten die Voraussetzung, um Rettungswege zu benutzen sowie den schnellen Zugriff auf Feuerlöscher und Schutzeinrichtungen zu gewährleisten. Dies verringert die Gefahren für die Menschen im Gebäude, verhindert Panik und rettet Leben. DIN EN 1838 schreibt eine horizontale Beleuchtungsstärke von mindestens 1 lx auf der Mittelachse eines bis zu 2 m breiten Rettungswegs vor.



30

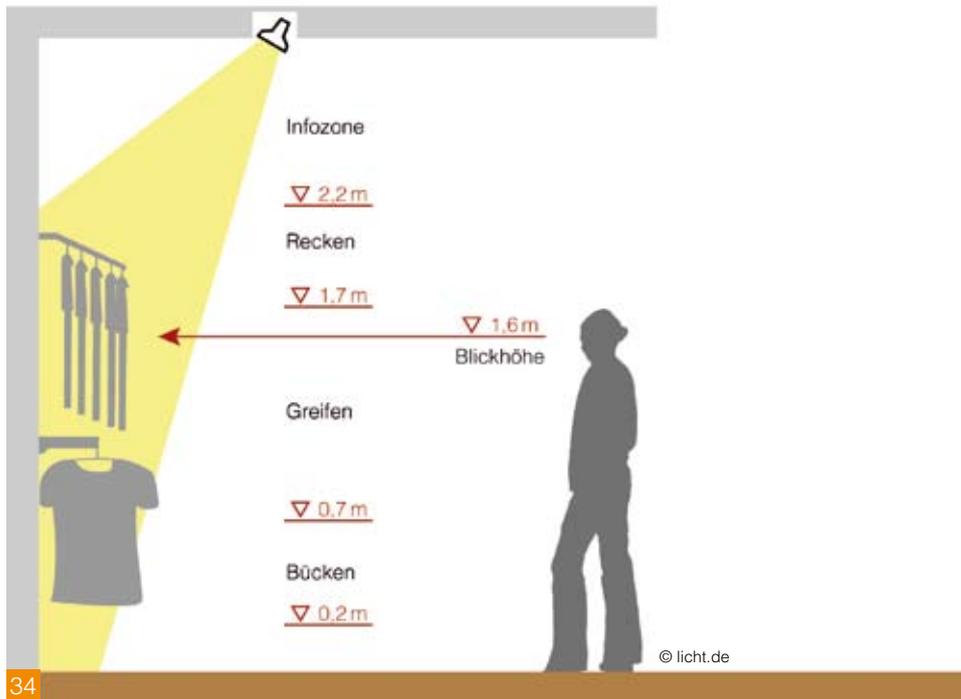
31

32

33

## Energiesparen mit gangorientierter Beleuchtung

Raumorientierte oder gangorientierte Beleuchtung [30, 31, 33]: Längs zu den Regalen geführte Lichtbänder mit speziellen Spiegeloptiken erhöhen den Licht-Nutzanteil auf den Waren und die Energieeffizienz. In Bild 30 sind die Lichtbänder quer zu den Regalen angeordnet, die so auch von oben beleuchtet werden – mit hohem Energieverbrauch. Werden dagegen die Lichtbänder in der Gangmitte abgehängt (Bild 31), strahlt das Licht auf die Waren bzw. in den Regalgang. Bei dieser regalorientierten Beleuchtung entfällt die Strecke der Lichtbänder über den Regalen, was die Energieeffizienz um etwa 40 Prozent verbessert – bei 1,80 m Gangbreite und beidseitig rund 40 cm Regaltiefe. Optimiert werden kann die Lichtwirkung durch – auf die Ganggeometrie abgestimmte – Reflektoren, die in die unteren Regalbereiche doppelt so viel Licht bringen wie in die oberen. Die Lichtverteilungskurven weisen das Maximum der Abstrahlung in den Bereichen von 15° bis 50° Ausstrahlungswinkel auf. So werden die Regale gleichmäßig von oben nach unten ausgeleuchtet und die Gangbereiche ausgeblendet.



[34] Bei der Beleuchtung von Regal-zonen sollte als Richtwert der Abstand zwischen Lichtquelle und Regal etwa ein Drittel der Raumhöhe betragen.

[35] Lichtbänder mit ausgewählten Reflektoren heben Regale und Waren besonders gut hervor.

[36] In den Randbereichen eignen sich schwenkbare Downlights hervorragend für die Wareninszenierung.



# Licht für Regale, Gangzonen und Wände

Die Lichtlösung übernimmt in jedem Geschäft differenzierte Aufgaben. Grundsätzlich soll eine angenehme und interessante Raumwirkung erreicht und die Blicke der Kunden auf die Waren gelenkt werden. Die Dramaturgie nutzt dafür verschiedene Helligkeitsniveaus ebenso wie gezielte Akzente.

In Shops muss die Lichtlösung differenzierte Aufgaben übernehmen, wie Allgemeinbeleuchtung, Hervorhebung des Warenangebots oder Wegeführung. Letztendlich bestimmen Kosten- oder Energieeffizienzaspekte über Ladengestaltung und Ausrichtung der Beleuchtung. Bei einer flächigen Beleuchtung sind die Leuchten im Raum gleichmäßig verteilt, die so keine unmittelbaren Bezugspunkte zur Möblierung der Verkaufsfläche haben. Deshalb ist eine Umgestaltung oder neue Zonierung einfach, setzt aber keine Akzente auf den Waren. Eine Möglichkeit, die Blicke der Kunden zu lenken, bilden dreh- und schwenkbare

Leuchten, die dann entsprechend auf die Regale oder Warenträger ausgerichtet werden. Eine solche flächige Ausleuchtung führt aufgrund der einheitlichen Abstände zu einem ruhigen, aufgeräumten Deckenbild, erfordert aber eine große Anzahl an Leuchten und eine hohe Beleuchtungsstärke, da ein Teil des Lichts von oben auf die Regale strahlt und nicht für die Warenpräsentation zur Verfügung steht. Daraus resultiert ein hoher Energieverbrauch.

Die energieeffiziente Alternative besteht aus Lichtbändern, schwenkbaren Downlights oder Strahlern, die parallel zu den Regalen angeordnet sind. Die präsentierten Waren werden hell herausgehoben, Gänge und Verkehrszonen treten in den Hintergrund. Diese stimmungsvolle Produktinszenierung erlaubt den Kunden nicht nur einen schnellen Überblick, sondern erweist sich auch aufgrund der geringeren Anzahl an Leuchten als besonders wirtschaftlich. Licht wird also ganz zielgerichtet eingesetzt.

Besondere Aufmerksamkeit gebührt den Endpunkten der Regale. Gondelköpfe eignen sich als wertvolle Orientierungshilfen und Aktionsflächen, wenn das Licht entsprechend markante Akzente setzt.

## Für mehr Anziehungskraft

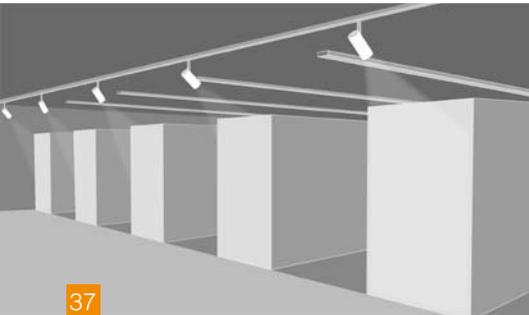
Für Abwechslung und damit erhöhte Aufmerksamkeit bei den Kunden sorgt die gezielte Akzentuierung der Ware. Genau ausgerichtete Strahler, die in ihren Ausstrahlwinkeln auf die Größe der zu inszenierenden Objekte abgestimmt sind, bieten das beste Ergebnis. Dabei gilt es, die Lichtfarbe auf die gezeigte Warenwelt abzustimmen, beispielsweise bei Hightech-Geräten ein kühl gehaltenes Ambiente oder Lederwaren in warmtonigem Licht. Denn so betont, transportieren Farben die (Marken-)Botschaften wirkungsvoll.

Eine besondere Dramaturgie verlangt Aktionsware, also besonders auffällig platzierte Sonderangebote. Egal ob Textilien, Handys oder weiße Ware: Die Blicke der Kunden lassen sich durch zusätzliche Lichtakzente lenken, die zudem für Wahrnehmung und Beurteilung des Angebots eine entscheidende Rolle spielen. Auch die regalintegrierte Beleuchtung mit Langfeldleuchten, vorrangig in den Drogerie- und Kosmetikabteilungen genutzt, eignet sich hervorragend, um Aufmerksamkeit zu erzeugen. Allerdings ist damit eine hohe Wärmeentwicklung verbunden. LED-Lösungen schaffen hier Abhilfe.

Für die Shop-Beleuchtung überzeugen Halogen-Metall dampflampen mit Keramikbrenner durch hohe Lichtausbeute, Farbkonzanz und exzellente Farbwiedergabe. Mittlerweile bieten sich aufgrund der stark verbesserten Eigenschaften für diese Aufgabenstellung auch LEDs an – vor allem zur Substitution von Niedervolt-Halogenlampen. Da die Ware oft umdekoriert wird, beweisen hier Lichtbänder, die Langfeldleuchten mit Leuchtstofflampen und – einfach auszurichtende – Strahler mit Halogen-Metall dampflampen kombinieren, ihr Potenzial. Denn so lässt sich die einheitliche Ausleuchtung durch brillante Lichtakzente auflockern.

## Raumwahrnehmung

Das Raumgefühl kann durch lichtgeflutete Wände verstärkt werden. Denn diese erleichtern die Orientierung und vermitteln gleichzeitig ein Gefühl von Weite, können aber den Innenraum eines Geschäfts eher dunkel wirken lassen. Eine Möglichkeit besteht darin, Schriftzüge, Emotionsbilder und Fokuspunkte mit Wallwashern oder breitstrahlenden Strahlern einheitlich herauszuheben. Auch diese Lösung fördert die Orientierung über große Distanzen. Die Nutzung der Gangzonen, beispielsweise ob dort Sonderplatzierungen vorgesehen sind, entscheidet über die Art der Beleuchtung.



37

## Gondelkopfbelichtung

Endpunkte der Regale [37]: Die Endpunkte der Regale eignen sich hervorragend, um beispielsweise Aktionsware Waren herauszustellen. Diese so genannten Gondelköpfe erleichtern den Kunden das Auffinden bestimmter Produktgruppen und damit die Orientierung. Gleichzeitig bilden sie – mit akzentuierender Beleuchtung versehen – attraktive Blickpunkte, um die Aufmerksamkeit auf die „Highlights“ zu lenken und tragen zum Einkaufserlebnis bei. Dafür empfehlen sich Strahler oder Downlights mit Halogen-Metall dampflampen. Als kostengünstigere Lösung bieten sich Langfeldleuchten mit Leuchtstofflampen und speziellem Reflektor an, die sowohl den Hauptgang als auch die Vertikale der Gondelköpfe erhellen.

# Licht-Spezial: Grundlagen der Lichtplanung

Beleuchtungskonzepte für Ladengeschäfte präsentieren sich als komplexe Aufgabenstellung. Dies resultiert aus der großen Bandbreite der Produkt- und Markenwelten sowie der darauf abzustimmenden Lichtdramaturgie. Ebenfalls zu betrachten sind Aspekte wie Funktionalität und Energieverbrauchsoptimierung.

Das Entwickeln von Beleuchtungskonzepten für Ladengeschäfte oder Markenwelten erweist sich für Lichtplaner, Innenarchitekten oder Lichtdesigner jedes Mal als Herausforderung, denn Patentrezepte gibt es nicht. Dafür spricht allein schon die Bandbreite, denn es sind Lichtlösungen für den Discounter gefordert, ebenso wie für edle Boutiquen, Gourmettempel, exklusive Hifi-Läden, Shopping-Malls oder Warenhäuser. Daraus resultiert jeweils eine eigene, zu angebotener Warenwelt und Markenbotschaft korrespondierende (Licht-)Identität. Dabei sind besonders bei Einzelhandelsketten individuelle Store- und Marketing-Konzepte zu berücksichtigen und mit weiteren Elementen zu einem neuen Ganzen zusammenzufügen.

Da die Menschen 80 Prozent ihrer Umwelt über das Auge wahrnehmen und dies durch Licht erst ermöglicht wird, verdeutlicht dies den Stellenwert einer durchdachten Beleuchtungslösung. Dabei kommt es nicht nur auf Quantität, sondern vor allem auf Qualität an. Je früher ein Planer in die Gestaltung eines Shops involviert ist, umso besser präsentiert sich das Ergebnis.

Neben technischen Aspekten spielen auch Ästhetik, Effizienz, Ergonomie, Corporate Identity und nicht zuletzt Verkaufspsychologie eine wichtige Rolle.

## Dramaturgie für Erfolg

Die Lichtlösung ist elementarer Teil des innenarchitektonischen Gesamtkonzepts und sollte sich in dieses einfügen. Neben den räumlichen Gegebenheiten liegt das Hauptaugenmerk auf der Zielgruppe sowie auf dem Produkt und seiner Geschichte. Denn die (potenziellen) Kunden werden in solch einem inszenierten Umfeld selbst zu Protagonisten der Produktwelt.

In dem „Drehbuch“ bestimmt Licht die Szenen, es kann genussvoll, schwärmerisch und verführerisch sein. Licht lädt ein, näher zu kommen und sich wohlfühlen, kann den Blick lenken. Damit übernimmt die Beleuchtung mehrere Aufgaben – von der Wegführung und Orientierung über die Akzentuierung bis hin zur Inszenierung. Entsprechend vielschichtig gestaltet ist die Lichtdramaturgie.





39

### Den Menschen in den Fokus gerückt

Immer beliebter wird der Einsatz von Tageslicht, denn es stimuliert nicht nur die Menschen und garantiert eine exzellente Farbwiedergabe, sondern es lassen sich so auch Energieverbrauch, Wärmelast und Klimatisierungskosten minimieren. Natürliches Licht ist dynamisch, d.h. es verändert sich über den Tag. In einer Shopping-Mall mit geringem Tageslichteinfall lässt sich dieser circadiane Rhythmus durch künstliches Licht abbilden und so die anregende Wirkung in den Innenraum holen.

So individuell wie die Shop-Architektur präsentieren sich auch die Beleuchtungskonzepte. Zonen mit unterschiedlichen Helligkeitsniveaus tragen den differenzierten Funktionen Rechnung. Dabei ist allerdings die Wahrnehmung der Menschen zu berücksichtigen. So „verpufft“ das nur auf den Boden gerichtete Licht regelrecht – zumindest bei dunklen Belägen –, da der Mensch vorwiegend vertikale Flächen betrachtet. Die Beleuchtung dieser meist hell gehaltenen Flächen vermittelt den Kunden sofort einen anderen Helligkeits- bzw. Raumeindruck. Denn das Auge nimmt keine Beleuchtungsstärke, sondern nur Leuchtdichten wahr, die hauptsächlich durch die Reflexion der Oberflächen bestimmt werden.

Die Aufhellung der Randbereiche sorgt für eine gewisse Sogwirkung und schnelle Orientierung im Raum. So verbessern hohe Reflexionsgrade der Raumbegrenzungsflächen den Gesamtwirkungsgrad der Beleuchtungsanlage.

Auch indirekte Lichtsysteme, Lichtdecken oder Voutenbeleuchtung, wie sie oft in Boutiquen oder Shopping-Malls eingesetzt werden, bieten dem Auge ausreichend

Leuchtdichte und schaffen gleichzeitig eine helle, freundliche Raumatmosphäre.

### Abwechslung für mehr Aufmerksamkeit

Im Verkaufsraum empfiehlt es sich – entgegen anderen Aufgabenstellungen wie bei der Bürobeleuchtung –, nicht mit einem gleichmäßigen Beleuchtungsniveau zu arbeiten. Vielmehr sind hier Dramaturgie und Inszenierung gefragt.

Um Einkaufen als sinnliches Erlebnis zu gestalten, bieten sich überraschende Lichteffekte an. Das Spektrum gibt sich variantenreich: Licht von unten, Streiflicht, monochromes oder veränderliches farbiges Licht, Lichtspuren, Sternenhimmel sowie der Einsatz von Gobos bedeuten einerseits Abwechslung und lassen andererseits eine produkt- bzw. markenspezifische Raumatmosphäre entstehen. Damit verbunden sind eine längere Verweildauer der Kunden und eine höhere Konsumlust.

Aber nicht nur die atmosphärische Wirkung der Allgemeinbeleuchtung als Licht zum Sehen und der Akzentbeleuchtung als Licht zum Ansehen vermitteln die spezielle Corporate Identity eines Shops. Genauso wichtig sind die Leuchten selbst, die – als bewusstes Stilmittel eingesetzt – durch ihr Design und ihre Materialität das Ambiente beeinflussen.

Waren ins richtige Licht zu rücken, hat vielfältige Ausprägungen: Beim Discounter kann dies eine gleichmäßig helle, fast monotone Beleuchtung sein. Die bühnenreife Inszenierung von Ware und differenzierte Helligkeitsniveaus signalisieren hingegen Exklusivität. Warmweiße Lichtfarben vermitteln dem Kunden Behaglichkeit, Neutralweiß dagegen eher Sachlichkeit.

### Funktionalität

Neben den emotionalen Aspekten spielt bei der Lichtplanung aber auch die Funktionalität eine wichtige Rolle, denn jeder Verkaufsraum ist auch gleichzeitig Arbeitsplatz. Das Licht sollte daher ein konzentriertes und ermüdungsfreies Arbeiten gewährleisten und die Motivation der Mitarbeiter steigern. Daraus resultiert, dass die in den Normen vorgegebenen Beleuchtungsstärken eingehalten – für eine verkaufsfördernde Wirkung aber eher überschritten – sowie Direkt- oder Reflexblendung vermieden werden.

Ebenso entwickelt sich die Minimierung des Energieverbrauchs zunehmend zu einem bedeutenden Thema bei der Shop-Beleuchtung, was Auswirkungen auf die ausgewählten Leuchtmittel und Lichtsteuersysteme hat.

[38, 39] Das Entwickeln von Beleuchtungskonzepten für Ladengeschäfte oder Markenwelten erweist sich aufgrund der Bandbreite – vom Discounter über die Edelboutique bis zum Warenhaus – für Lichtplaner, Innenarchitekten oder Lichtdesigner jedes Mal als Herausforderung, denn Patentrezepte gibt es nicht.



40



41



42

# Licht für Baumärkte

Der Erfolg der Bau-, Heimwerker- und Gartenmärkte beruht vor allem auf dem breiten Warenangebot, das Privatkunden, aber auch Handwerker, Gewerbetreibende, Hausmeister und Hausbauer anspricht. Die Übersichtlichkeit wird durch eine gezielte Lichtführung unterstützt.

Das breite, kundenorientierte Fachsortiment und die übersichtliche Warenpräsentation tragen ebenso zum Erfolg der Bau-, Heimwerker- und Gartenmärkte bei wie Preisgestaltung und kompetente Beratung. Angesprochen werden nicht nur Privatkunden, sondern auch Handwerker aller Fachrichtungen, Gewerbetreibende, Hausmeister und Hausbauer. Die Vielgestaltigkeit des Warenangebots verlangt differenzierte Regalausführungen und -höhen, denn Kleinteile wie Schrauben und Dübel werden anders präsentiert als Sanitärobjekte oder Türen. Die Beleuchtung gilt es darauf abzustimmen, um eine einkaufsfördernde Atmosphäre zu erzeugen. Erschlossen werden die Märkte über bis zu 6m breite Hauptgänge, die mit Hallenreflektorleuchten gleichmäßig ausgeleuchtet werden. Als optische Ergänzung fungieren die Gondelköpfe, die sich mit Strahlern akzentuieren lassen.

## Äußerst differenziert

Die Lichtlösung im Verkaufsraum muss Flexibilität aufweisen, da die Warenpräsentation oft verändert wird. Zudem erfor-

dern die Regale, die per Hand sowie per Gabelstapler mit Paletten oder Schwerlasten bestückt werden, Lichtpunkthöhen zwischen 5m und 6m. Für eine gleichmäßige Grundhelligkeit sorgen mittig in den Regalgängen montierte Lichtbänder mit tiefstrahlenden oder doppelt-asymmetrischen Reflektoren, die gleichzeitig die Produkte auf allen Regalböden betonen. Aufmerksamkeit erzeugt eine Warenbeleuchtung mit ausreichend vertikaler Beleuchtungsstärke. Zusätzliches Licht direkt im Regal verstärkt die Anziehungskraft der offerierten Produkte.

Die Investitionskosten für die Lichtbänder liegen zwar über denen einer flächigen Ausleuchtung mit Hallenreflektorleuchten, allerdings reduzieren sich bei dem regalorientierten, akzentuierenden Konzept die Energiekosten um bis zu 30 Prozent.

Die Badausstellung verlangt ebenso wie die Bereiche Kleinföbel, Teppiche und Tapeten eine hochwertige, brillante und gleichzeitig flexible Beleuchtung. Diese lässt sich an wechselnde Ausstellungskonzepte anpassen und hebt sich gleichzeitig

optisch von der Regalbeleuchtung ab. Hierfür eignen sich Strahler mit wärmerer Lichtfarbe und guter Farbwiedergabe.

Im Bereich Holzzuschnitt muss aufgrund der besonderen Anforderungen eine Feuchtraumleuchte, die zudem staubgeschützt ist, eingesetzt werden.

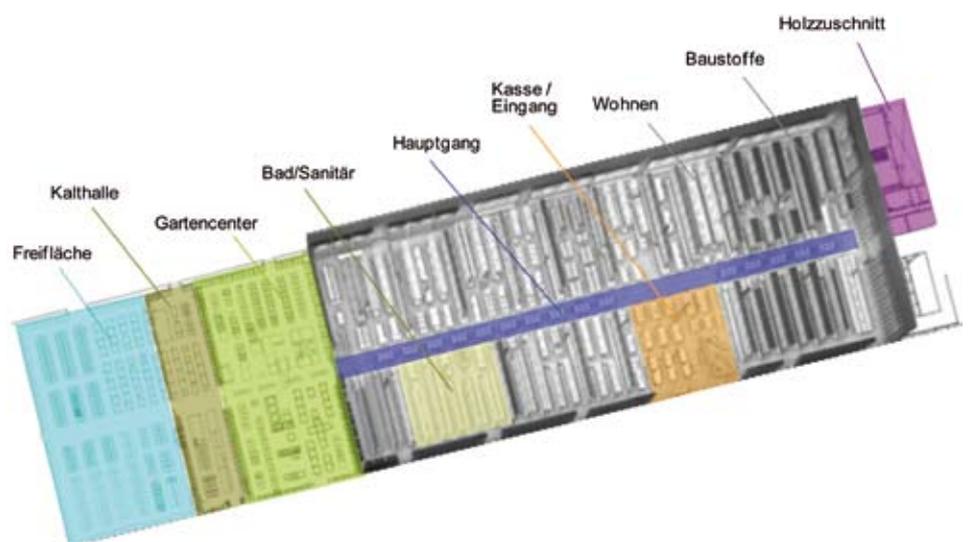
## Pflanzen mit Anspruch

Pflanzen gedeihen am besten mit Tageslicht, sodass die Gartenabteilungen einerseits als Freiverkaufsfläche unbedacht sowie als Art Gewächshaus mit großflächigen Glasdächern ausgeführt sind. Für eine energieeffiziente, flächige Beleuchtung sind daher dimmbare Lichtbänder mit Langfeldleuchten – über 6m Lichtpunkthöhe mit tiefstrahlende Reflektoren – den Hallenreflektorleuchten vorzuziehen. Eine tageslichtabhängige Steuerung mischt bedarfsgerecht Kunstlicht zu. Strahler über den Pflanzentischen bringen die Blüten effektiv zur Geltung.

[40, 41] Lichtbänder eignen sich in Bau-, Heimwerker und Gartenmärkten hervorragend für die meisten Beleuchtungsaufgaben.

[42] Strahler mit Halogen-Metaldampflampen betonen Farbe und Oberfläche des Holzes.

[43] Das breite Fachsortiment der Bau-, Heimwerker- und Gartenmärkte spricht nicht nur Privatkunden an, sondern auch Handwerker aller Fachrichtungen, Gewerbetreibende, Hausmeister und Hausbauer und gilt somit als Garant für Erfolg.



# Licht für den Möbelhandel

In Einrichtungshäusern kommt es ganz besonders darauf an, mit Licht eine Wohlfühl-Atmosphäre zu schaffen und den Aufenthalt als Erlebnis zu gestalten. Denn so lässt sich die Verweildauer der Kunden verlängern und ihre Konsumlust steigern. Die Beleuchtung muss also emotional berühren.

Im harten Wettbewerb stehen derzeit die zahlreichen Einrichtungshäuser. Bei jeder Erfolgsstrategie steht die Motivation der Kunden im Mittelpunkt, die bei großen Möbelmärkten z.B. mit Jubiläumsangeboten und Rabattaktionen oder bei exklusiven Häusern eher mit besonderen Service umworben werden. Noch wichtiger ist allerdings eine stimulierende Atmosphäre, um die Verweilzeit der Besucher zu verlängern und die Konsumfreudigkeit zu erhöhen. Mit einladendem, auf die jeweilige Zielgruppe abgestimmtem Ambiente und energieeffizient: So präsentieren sich heute die Anforderungen an den Betrieb der Möbelhäuser. Optimierte Leuchten und gezielt ausgewählte Lampen erfüllen diese Ansprüche.

Bei großen Einrichtungsflächen liegt der Fokus aufgrund der vielen Lichtpunkte vor allem auf der Wirtschaftlichkeit der Lichtlösung, d.h. es werden in den meist einfachen Leuchten energieeffiziente Leuchtmittel eingesetzt. Im Gegensatz dazu erfordert das Möbelfachgeschäft mit modernen Designermöbeln ein anspruchsvolles und vielseitiges Beleuchtungskonzept, bei dem ebenso die verwendeten Leuchten den qualitativen Anspruch verdeutlichen.

Generell gilt: je hochwertiger die Ware, umso individueller und differenzierter sollte sich das Lichtkonzept präsentieren.

## Inszenierung verstärkt den Erlebnischarakter

Neben den Leuchten für die Grundhelligkeit übernehmen dreh- und schwenkbare Strahler die Aufgabe der Akzentuierung. Diese bieten – an Stromschienen adaptiert oder als Ein- bzw. Aufbauvarianten eingesetzt – die für den Kollektions- oder Dekorationswechsel notwendige hohe Flexibilität. Mit Wandflutung lässt sich die Aufmerksamkeit auf die Warenpräsentation in den Randbereichen lenken. Auch

Voutenbeleuchtung oder eine indirekte Beleuchtung der Decken bieten sich an, um eine helle, freundliche Raumatmosphäre zu schaffen.

Aber in Einrichtungshäuser werden die Leuchten selbst zu Exponaten. Perfekt in die Kulisse der präsentierten Wohnwelten eingepasst, erleichtert die Pendelleuchte über dem Esstisch, die Leseleuchte am Sofa oder die Tischleuchte auf dem Sideboard die Kundenentscheidung.

Auf die Produktpräsentation abgestimmte Lichtfarben lassen die Farben der Exponate richtig zur Geltung kommen. Neutralweiße oder kühlere Lichtfarben schaffen eine brillante, sachliche Atmosphäre für zeitlose Designermöbel, bei denen Glas, Chrom, Lack und spiegelnde Oberflächen vorherrschen. Dagegen eignen sich warme Lichtfarben mit höherem Rotanteil, um eine behagliche, wohnliche Atmosphäre für klassische Möbel mit viel Holz und für Orientteppiche zu erzeugen. Dynamisches Licht mit wechselnden Lichtfarben kann einerseits besonderes Interesse wecken und eignet sich andererseits, um die Stimmung z.B. den wechselnden Dekorationen anzupassen.

Bei Heimtextilien und Teppichen, deren Farben möglichst naturgetreu wiedergegeben werden sollen, spielt die Farbwiedergabe eine entscheidende Rolle. UV- und IR-Filter sorgen für den schonenden Umgang mit den Materialien, wie Leder, Stoffe und Furniere, vermeiden Ausbleichen oder Verspröden.

Mit einem gezielt eingesetzten Licht- und-Schatten-Spiel durch entsprechend ausgerichtete Strahler lassen sich Oberflächenstrukturen deutlich herausarbeiten. Dabei ist aber Hauptblickrichtung der Kunden zu meiden, um diese nicht zu blenden. Die Reflexblendung auf spiegelnden Oberflächen hingegen kann allerdings

zur Akzentuierung bestimmter Waren als bewusstes Stilmittel genutzt werden.

## Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit

Gerade bei großen Verkaufsflächen, die meist ohne Tageslicht auskommen müssen, spielt die Energieeffizienz der Beleuchtungslösung eine entscheidende Rolle. Hier bieten sich (Kompakt-)Leuchtstofflampen und Halogen-Metaldampflampen als wirtschaftliche Lösung an. Auch andere Faktoren beeinflussen die Wirtschaftlichkeit: So schlucken dunkle Farben Licht, während helle Farben es reflektieren, d.h. bei hellen Oberflächen wird deutlich weniger Licht benötigt als in einem Raum mit dunklen Oberflächen.

Auch über die Lichtsteuerung lässt sich Energie sparen, wie mit der tageslichtabhängigen Regelung in den meist mit großen Glasflächen ausgestatteten Eingangsbereichen oder mit einer bedarfsgerechten Schaltung der Beleuchtung über Präsenzmelder. Eine akzentuierte Lichtführung kann sich effizienter darstellen als eine gleichmäßige, eher monoton wirkende Helligkeit. Zudem reduziert die so gesenkte Anschlussleistung die Wärmelast, die über die Klimatisierung wieder abgeführt werden muss.

[44, 45] In Bereichen, in die natürliches Licht einfällt, lässt sich mit einer tageslichtabhängigen Regelung ebenso Energie einsparen wie mit einer bedarfsgerechten Schaltung der Beleuchtung über Präsenzmelder.

[46] Dreh- und schwenkbare Strahler – direkt an der Decke montiert oder an Stromschienen befestigt – übernehmen die Aufgabe der Akzentuierung, bieten aber auch die für den Kollektions- oder Dekorationswechsel notwendige hohe Flexibilität.



## Licht für das Textilfachgeschäft

Das Zusammenspiel von Shop-Konzept, Interieur Design und Beleuchtungslösung prägt den erfolgreichen Auftritt einer Boutique. Neben dem gezielten Einsatz von Allgemein-, Akzent- und Effektbeleuchtung erlangen Themen wie Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit zunehmend an Bedeutung.

Mit Licht lassen sich Räume gestalten und Atmosphäre schaffen. Den individuellen Charakter erhält eine Boutique aber erst durch den Zusammenklang aus Shop-Konzept, Interieur Design und Beleuchtungslösung. Hierbei gibt es kein „richtig“ oder „falsch“, sondern Profil und Prägnanz sind entscheidend für den Erfolg. Dies nutzen vor allem Ketten- und Marken-Stores ganz bewusst und entwickeln ihr „Corporate Lighting“. Dabei gelten an sich alle Regeln der allgemeinen Shop-Beleuchtung mit Hierarchisierung, Zonierung usw., um den unterschiedlichen Nutzungen Rechnung zu tragen. Schau- fenster, Eingang, Dekozonen, vertikale

und horizontale Warenpräsentationen, Kassenbereiche, Ruhezone, Treppen, Fahrstühle, Kabinen und die große Verkaufsfläche im Zentrum gilt es, mit Licht zu strukturieren. Die kontrastreiche und akzentuierte Inszenierung in den Schaufenstern erzeugt beispielsweise in Kombination mit einer eher ruhigen, gleichmäßigen Ausleuchtung des Verkaufsraums einen Spannungsbogen. Dekorationspunkte verlangen grundsätzlich nach intensivem, gerichtetem Licht. So entsteht ein Wechselspiel zwischen niedrigen und hohen Beleuchtungsstärken, zwischen Licht und Schatten. Das menschliche Auge nimmt diesen Wechsel zwischen „Hell und Dun-



47



48

### Licht für die Kassenzone

Einkaufserlebnis [47, 48]: Jedes Einkaufserlebnis findet seinen Abschluss an der Kasse. Und dieser letzte Eindruck ist fast so wichtig wie der erste, denn er bleibt im Gedächtnis der Kunden bestehen. Deshalb muss dem Kassenbereich bei Gestaltung und Lichtplanung besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Eine hinsichtlich Größe und Design auffallende dekorative Leuchte oder mehrere eher in filigraner Ausführung ziehen die Blicke an und erleichtern das Auffinden der Kassenzone. Dabei gilt es, eine Lichttechnik zu wählen, die auch dem Arbeitsplatz Kasse gerecht wird. Die Leuchten über dem Kassentresen bilden zudem eine stilvolle Ergänzung zur Verkaufsraumbeleuchtung, die ganz auf die Warenpräsentation ausgerichtet ist und rundet die Wohlfühlatmosphäre ab.

kel“ wahr und wird stimuliert, denn nichts ist für unsere Augen ermüdender als ein gleichmäßiges „Lichteinerlei“.

Die akzentuierte Lichtgestaltung spricht die Emotionen an und lässt den Einkauf zum Erlebnis werden. Je kontrastreicher eine Fläche beleuchtet ist, desto wertiger erscheinen Raum und Ware. Damit einher geht die Akzeptanz von Schattigkeit, die Licht erst sichtbar macht und Kontraste ermöglicht. Wird die Grundhelligkeit – und damit der Energieverbrauch – abgesenkt, lassen sich deutliche Akzente schon mit wenig Licht erreichen; beispielsweise wirkt dann ein Strahler mit einer Halogen-Metaldampflampe 20W ganz „lichtstark“. Farbiges, dynamisches Licht betont zusätzlich die Präsentation und verstärkt die Konsumlust.

#### Gezielt ausgewählt

Die Wahl der richtigen Lichttechnik, des Ausstrahlwinkels und der Lichtfarben so-

wie des zur Ladengestaltung korrespondierenden Leuchtendesigns unterstreicht die Aussage des Verkaufsraums. Eine besondere Bedeutung erlangt im Fashion-Bereich die exzellente Farbwiedergabe, damit Farben und Materialität gut zu erkennen sind.

Gerade die Lichtfarben bieten sich als einfaches dramaturgisches Mittel an, um Bekleidung zielgruppenspezifisch zu präsentieren. Warmes Licht mit – je nach Leuchtmittel – Farbtemperaturen im Bereich zwischen 2.500K und 3.500K enthält mehr Anteile im Rotspektrum, sodass alle Waren mit roten Farbanteilen betont werden und es entsteht eine eher „wohnliche“ Atmosphäre.

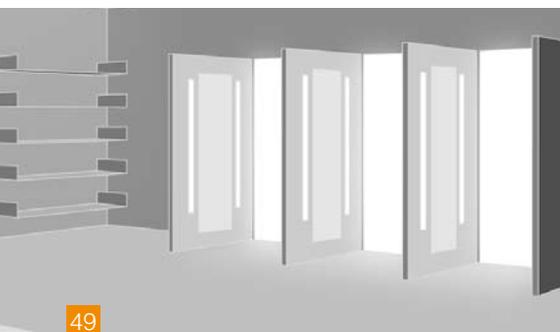
Kaltes Licht dagegen beinhaltet mehr Anteile im Blauspektrum und weist als Neutralweiß eine Farbtemperatur von etwa 4.000K aus und als Tageslichtweiß zwischen 5.400K und 6.500K. Kühles Licht lässt Farben, vor allem Blau- und Grüntöne, neu-

traler erscheinen und ein Raum wirkt klar, strahlt eher Dynamik und Frische aus.

Mit diesem Wissen um die Wirkung von Lichtfarben kann man einerseits den Verkaufsraum strukturieren. Andererseits besteht über eine Lichtsteuerung die Möglichkeit, die Farbtemperatur beispielsweise bei Kollektionswechsel zu ändern oder an saisonale Themen anzupassen. Deshalb erobern Lichtsteuersysteme zunehmend ihren Arbeitsplatz im Shop, um Lichtszenen oder szenografische Effekte – auch unter Einbeziehung der Zeitachse – programmieren und bei Bedarf abrufen zu können. Standardisierte Protokolle wie DALI oder DMX stehen hier für eine einfache Handhabung.

#### Gestaltung mit Licht

Lichtlösungen für die Mode- und Textilbranche müssen aufgrund der Kollektionswechsel flexibel sein und szenografische Gestaltungsmöglichkeiten bieten.



49

### Licht für Umkleiden

Sondersituation Umkleidekabine [49, 50]: Besonders gut fühlen sich Kunden bei der Anprobe, wenn die Leuchten rechts und links neben dem Spiegel montiert sind und flächig-diffuses Licht abstrahlen. Die Leuchtmittel sollten eine exzellente Farbwiedergabe aufweisen. Dies kann auf alle Raumsituationen mit Spiegeln im Verkaufsraum übertragen werden: Ausreichend diffuse Helligkeit mit guter Farbwiedergabe-Qualität lässt jeden Menschen in Kleidung „gut aussehen“. Gerichtetes „Spot“-Licht von oben dagegen betont jedes „Fältchen“.



50

Dafür eignen sich besonders Stromschienensysteme mit schwenk- und drehbaren Strahlern. Aber auch deckenintegrierte Systeme, wie Lichtkanäle oder Deckenkassetten, lassen sich durch (fokussierbare) Einbau- oder Richtstrahler ergänzen.

Wie in jedem Geschäft sind erst recht in einer edlen Modeboutique Waren, Präsentation und Beleuchtung aufeinander abzustimmen: Mit Wandflutern lassen sich Warenregale oder vertikale Displays inszenieren. Strahler mit verschiedenen Abstrahlwinkeln – abhängig von der Größe der fokussierten Warenträger und Präsentationsflächen sowie von Raumhöhe und Objektdistanz – können zur Akzentuierung perfekt ausgerichtet werden. Zubehör, wie Skulpturen- und Fresnellinsen oder Sonderreflektoren, die z.B. ihr Licht in einer Achse aufweiten, also einen elliptischen Lichtkegel erzeugen, setzen formal gezielte Akzente auf Figuren, Dekoinseln, Waren-tische usw. – und zwar mit nur wenigen Leuchten. Leuchtmittel mit brillantem Licht eignen sich hervorragend, um glänzende Materialien oder Accessoires herauszustellen. Grundsätzlich gilt: Je besser die jeweilige Leuchte auf ihre spezifische Aufgabe abgestimmt ist, desto weniger Leuchten werden insgesamt benötigt, sodass sich Investitions- und Betriebskosten minimieren.

### Reflektoren für die Wirkung

Reflektoren erweisen sich als wichtige Komponente für die formale Lichtgestaltung, also die Lichtabbildung auf Wand, Decke, Boden oder Ware. Zur Wahl stehen symmetrische, asymmetrische und rotationsymmetrische Reflektoren (rund) sowie Wannereflektoren (eckig), engbündelnde oder weitflutende Reflektoren, fokussierbare Reflektoren oder auch die Wechselreflektortechnik. Das Licht kann, je nach Anforderung, akzentuiert auf ein Detail gelenkt werden oder auch für eine gleichmäßige Ausleuchtung sorgen. Es kann rhythmisch sichtbare Lichtkegel auf die Wände setzen oder ganz homogen eine Fläche bespielen. Dabei bieten Leuchten mit Wechselreflektoren den Vorteil, dass sie – auch nach der Installation – jederzeit ohne großen Aufwand an die sich wandelnde Gestaltung angepasst werden können.

### Effizienz und Wirtschaftlichkeit

Die Themen Energieeffizienz und Nachhaltigkeit, also auch Wirtschaftlichkeit, erlangen zunehmend bei der Shop-Beleuchtung im Fashion-Bereich an Bedeutung. Auch hier können durch eine akzentuiertere Ausleuchtung der Waren die derzeit noch sehr hohen Beleuchtungsstärken reduziert und damit die Energieeffizienz erhöht werden. Das Ziel sind Werte für die Warenbeleuchtung von geringer als  $20\text{W/m}^2$  bei Großflächen und unter  $35\text{W/m}^2$  bei Kleinflächen.

Entscheidend für die Anzahl der einzusetzenden Leuchten ist die genutzte Lichttechnik, vor allem aber der Leuchtenbetriebswirkungsgrad. Dieser hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie Leuchtmittel, Reflektor, Wärmeableitung, Fassungstoleranz und Vorschaltgerät. Grundsätzlich gilt, je besser die Qualität der Komponenten, um so höher ist der Wirkungsgrad der Leuchte und um so größer die nutzbare Lichtmenge. Allerdings geht es heutzutage nicht allein um die einzelne Leuchte, sondern um die gesamte Lichtlösung. Denn über eine Lichtsteuerung kann das Licht unter anderem an die Umgebungshelligkeit angepasst oder über zeitabhängige Szenarien gefahren und so Energie gespart werden.

An der richtigen Stelle eingesetzt, mit der abgestimmten Lichtfarbe, der notwendigen Lichtmenge und der aufgabenspezifischen Lichtverteilung wird die Verkaufsfläche zum Erlebnisraum. Gute Beleuchtungskonzepte zeigen ebenfalls Möglichkeiten auf, die eingesetzte Energie im Hinblick auf die Lichtatmosphäre optimal zu nutzen. Eine professionelle Lichtplanung zeigt hier den Weg.

Inzwischen beweisen leistungsstarke LED-Module, die bereits Lichtströme bis zu  $3.000\text{lm}$  bieten und mit der Lichtwirkung von Halogen-Metalldampflampen  $35\text{W}$  verglichen werden können, ihr Potenzial. Auch bei Lichtfarben und Farbwiedergabe sind deutliche Verbesserungen zu verzeichnen. Zudem geht diese Lichtquelle aufgrund ihrer minimalen Infrarot-(IR-) und Ultraviolett-(UV-) Strahlung äußerst sensibel mit den Exponenten um und bietet aufgrund ihrer variantenreichen Bauformen auch neue Perspektiven bei der Produktbeleuchtung.

Miniaturisierung ist natürlich auch bei den Halogen-Metalldampflampen  $20\text{W}$  und  $35\text{W}$  angesagt, die so kleinere Bauformen von Strahlern und Leuchten ermöglichen. Aus der Kombination von effizienten Reflektoren, gutem Betriebswirkungsgrad über  $80\text{ Prozent}$  und zielgerichteter Fokussierung der Lampe resultiert mit geringem Energieeinsatz eine aussagefähige Beleuchtung mit hervorragenden Lichtkontrasten.

Bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung sind aber nicht nur die Energiekosten heranzuziehen, sondern ebenfalls Installationskosten sowie Wartungskosten einschließlich Lampenwechsel während der gesamten Lebensdauer einer Beleuchtungsanlage. Deshalb spielt es eine Rolle, ob die Leuchten einfach montiert, ob Reflektoren und Lampen werkzeuglos gewechselt werden können und welche Lebensdauer die Lampen erreichen.

### Licht als Erfolgsrezept

In den letzten Jahren hat sich das „Lichtinteresse“ vergrößert, d.h. Licht ist nicht mehr nur notwendiges Beiwerk, sondern hat sich zu einem eigenständigen Thema der Innenraumgestaltung entwickelt. Akzent- und Effektbeleuchtung ergänzen sich zusammen mit der Allgemeinbeleuchtung zu einer individuellen, ganzheitlichen Lichtlösung. Diese bildet eine hervorragende Basis für eine choreographische Dramaturgie, für die perfekte Inszenierung der vielfältigen Modewelt.

[51] Mit Licht lassen sich Räume gestalten und Atmosphäre schaffen – großvolumige, projektspezifische Leuchten setzen zusätzliche Akzente.

[52] Mit Wandflutern werden Warenregale oder vertikale Displays gekonnt inszeniert.

[53] Halogen-Metalldampflampen haben sich im Shop-Bereich aufgrund ihres brillanten Lichts mit exzellenter Farbwiedergabe etabliert.



51



52



53

# Licht-Spezial: Effizienz und Kostensenkung

Energieeffizienz und Nachhaltigkeit sind wichtige und damit förderungswürdige Ziele der deutschen Bundesregierung. Maßnahmen, mit denen die Energieeinsparpotenziale einer Beleuchtungsanlage erschlossen werden können, verringern aber auch die Betriebskosten und tragen so zum Geschäftserfolg bei.

Bei einer neuen Beleuchtungsanlage oder bei der Sanierung einer Altanlage werden in der Regel nur die Investitionskosten betrachtet, nicht aber die Betriebskosten. Dieser Ansatz erweist sich als fatal, da gerade die Betriebskosten entscheidend sind für die Gesamtwirtschaftlichkeit einer Anlage über deren gesamte Lebensdauer. Bei einer durchschnittlichen Nutzungsdauer von acht bis zehn Jahren summieren sich die Energiekosten auf etwa 240 € bis 300 € je 50 W Anschlussleistung – bei der Annahme einer jährlichen Betriebsdauer von 4.000h und einem Strompreis von 0,15 €/kWh. Bei der angegebenen Nutzungsdauer übersteigen die Betriebskosten meist deutlich die Investitionskosten.

Überdimensionierte Anlagen oder ineffektive Komponenten lassen mit hoher Wahrscheinlichkeit ein erhebliches wirtschaftliches Einsparpotenzial erwarten. Dieses lässt sich durch eine genaue Analyse der Kosten erschließen. Zu Buche schlagen vor allem Energiekosten und Wartungskosten. Letztere umfassen den Ersatz von Leuchtmitteln und Ersatzteile ebenso wie die Reinigung von verschmutzten Reflektoren, Rastern und Abdeckgläsern oder auch die Entsorgung. Alle von der Beleuchtungsanlage verursachten Kosten, also sowohl Investitions-

und Installationskosten als auch Energie- und Wartungskosten, bezeichnet man als „Total Cost of Ownership“ (TCO). Auf einer solchen Lebenszyklusbetrachtung sollte jede Investitionsentscheidung basieren, um die energieeffizienteste und preisgünstigste Lichtlösung zu ermitteln. Dabei ist allerdings zu beachten, dass sowohl Energieverbrauch als auch Wartungskosten vom Nutzerverhalten beeinflusst werden.

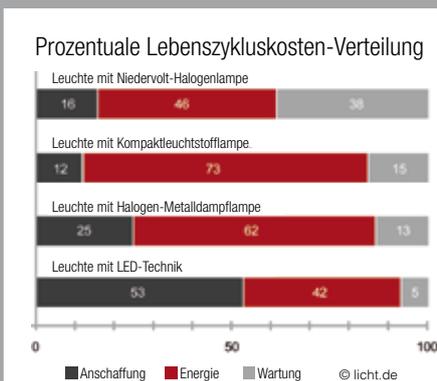
## Komplettsanierung versus Nachrüstung

Aufgrund der hohen Investitionskosten für eine neue Beleuchtungsanlage mag sich mancher Entscheider die Frage stellen, ob es nicht preiswerter und damit sinnvoller ist, nur die für die Energieeffizienz maßgeblichen Komponenten auszutauschen, wie Vorschaltgeräte und Reflektoren oder auch nur die Lampen. Dies erscheint auf den ersten Blick eine verlockende Perspektive. Allerdings handelt es sich bei der Leuchte um ein System, bei dem alle Bauteile aufeinander abgestimmt sind – sowohl bei der Licht- als auch bei der Gerätetechnik.

Hinzu kommt, dass beim Auswechseln einzelner Komponenten die Leuchte ihre VDE-Zulassung verliert; die Verantwortung für deren Sicherheit fällt dann wieder auf den Betreiber zurück. Werden – außer

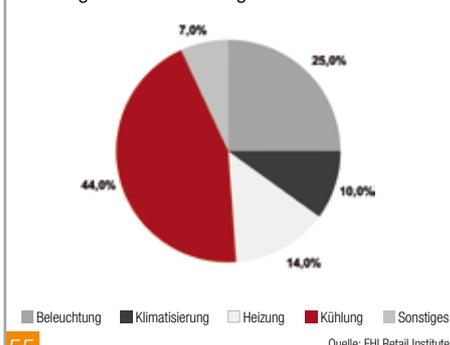
[54] Vergleich der prozentualen Verteilung der Lebenszykluskosten von Leuchten mit verschiedenen Lampen; die Annahme liegt bei acht Betriebsjahren mit einer Brenndauer von 4000h/a und einem Strompreis von 0,15€/kWh.

[55-58] Verteilung der Energiekosten auf die einzelnen Verbraucher in den Bereichen Lebensmittel, Textilhandel, Baumarkt und Möbelhandel.



54

Energiekostenverteilung im Lebensmittelhandel



55

bei Lösungen, die der Hersteller der Bestandsanlage anbietet – sogar die Reflektoren ausgetauscht, verändert sich oftmals die Lichtverteilung, sodass die Werte der ursprünglichen Lichtplanung nicht mehr gültig sind. Die veränderten lichttechnischen Parameter können dazu führen, dass die in den Normen vorgegebenen Mindestwerte, beispielsweise für Beleuchtungsstärke oder Blendungsbegrenzung, unterschritten werden und die Beleuchtungsanlage nicht mehr normgerecht ausgelegt ist.

Ebenso kritisch zu sehen sind Adapter für T16 Lampen oder Anlagen zur Spannungsabsenkung, mit denen der Energieverbrauch in bestehenden Anlagen reduziert werden soll. Beide Maßnahmen sind meist nicht empfehlenswert, da vorrangig das Beleuchtungsniveau gesenkt wird und zudem der Lampenadapter die elektrische Sicherheit nicht immer vorschriftsgemäß gewährleistet.

Hier ist Expertenwissen gefragt, damit der Austausch einzelner Komponenten letztendlich nicht teurer kommt als eine Komplettanierung.

### Erneuerung als Chance

Bei der Modernisierung von Beleuchtungsanlagen ist es sinnvoll, nach einer standardisierten Methode zu verfahren. Für eine erfolgreiche Lösung gilt es, mehrere Schritte chronologisch abzuwickeln: Von dem Schnell-Scan und der Bestandsaufnahme über den Scan und den Vergleich verschiedener Sanierungsmöglichkeiten bis hin zum Benchmark.

Mit dem **Schnellscan** lassen sich auf Basis der vorhandenen Anlage, also Leuchtmittel, Reflektoren und Betriebsgeräte, der Betriebsdauer und der Betriebskosten die Einsparpotenziale oberflächlich abschätzen. Bewerten lässt sich ebenfalls die Zweckmäßigkeit einer Steuerung bei ausreichendem Tageslichteinfall oder die Wahl der „richtigen“ Beleuchtungsstärke, die sich beachtlich auf den Energieverbrauch auswirkt. Auch wenn das Motto „Licht lockt Leute“ als wichtiges Kriterium der Shop-Gestaltung gilt, sollte die flächige Ausleuchtung auf ein vernünftiges Maß begrenzt und nur punktuell verschwenderische Lichtakzente gesetzt werden.

Die **Bestandsaufnahme** stellt fest, wie viele Leuchten installiert sind, welche Leistung verbraucht wird, welche Kosten die Wartung verursacht und ob die Anlage den heutigen Anforderungen entspricht, also auch der Norm. Der **Scan** verlangt eine detaillierte Zählung sämtlicher Lichtpunkte sowie eine Erfassung der Rahmenbedingungen, wie Betriebsstunden, Stromkosten, Wartungsaufwand usw. Als Ergebnis wird möglichst konkret der Ist-Zustand beschrieben, vor allem Anschlussleistung, Fläche, Beleuchtungsstärke und Betriebszeit.

Bei **Planung und Vergleich von energieeffizienten Alternativen** hat die konsequente Bewertung der ausgewählten Produkte nach Effizienzkriterien hohe Priorität. Besondere Bedeutung erlangt der Leuchtenbetriebswirkungsgrad. Nach der Lichtplanung stehen alle Komponenten der Beleuchtungslösung fest.

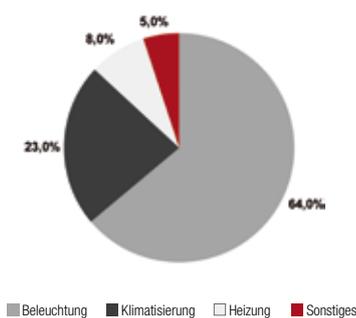
Anschließend müssen die projektspezifischen Betriebsbedingungen geklärt werden, um die Lebenszykluskosten der Altanlage denen der Neuanlage und eventueller Varianten gegenüberzustellen. Daraus lassen sich Energieeinsparpotenzial und Amortisationszeit ermitteln.

Das **Benchmarking** bietet durch den Vergleich mit der besten Technologie die Möglichkeit, das Potenzial zur Effizienzsteigerung zu ermitteln. Hierfür nimmt man am besten die Unterstützung durch einen Energieberater in Anspruch.

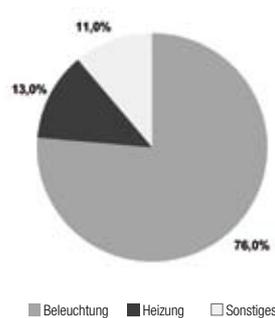
### Förderung

Da Energieeffizienz und Nachhaltigkeit zu den sowohl von der deutschen Bundesregierung als auch von der Europäischen Union verfolgten Zielen gehören, sind Maßnahmen zur Energieeinsparung förderungswürdig. Durch den Sonderfonds Energieeffizienz können sich kleine und mittlere Einzelhandelsunternehmen niedrige Energiekosten und eine öffentliche Förderung sichern. Die Initiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie sowie der KfW-Bankengruppe fördert nicht nur die Finanzierung von entsprechenden Neu- und Ersatzinvestitionen, sondern gibt auch Zuschüsse zur Initial- und Detailberatung für energieeffiziente Lösungen. Über die Fördermöglichkeiten kann man sich im Internet beispielsweise unter [www.kfw.de](http://www.kfw.de) informieren.

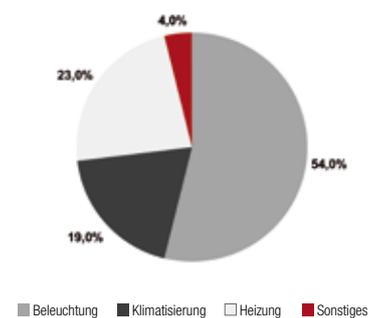
Energiekostenverteilung im Textilhandel



Energiekostenverteilung in Baumärkten



Energiekostenverteilung im Möbelhandel



# Licht für das gehobene Fachgeschäft

Die ganzheitliche Wahrnehmung von Architektur, Mobiliar und Licht bestimmt maßgeblich das Käuferlebnis und damit die Konsumlust. Damit erlangt die auf die angebotene Warenwelt abgestimmte Beleuchtung als Gestaltungselement eine außerordentliche Bedeutung.

Bei der Ladengestaltung ist ein fortschreitender Trend zum Individualismus zu erkennen, d.h. es steht nicht der vermeintlich einheitliche Designtrend, sondern die Markenbotschaft im Vordergrund. Die unverwechselbaren Facetten einer Marke einschließlich der zugehörigen Corporate Identity müssen im Shop zum Leben erweckt und von den Kunden erlebt werden können. Die ganzheitliche Wahrnehmung von Architektur, Mobiliar, Waren und Licht bestimmt maßgeblich das Käuferlebnis und damit die Konsumlust. Dabei muss das Interieur auf das Warenangebot abgestimmt sein. Denn exquisiter Schmuck, ausgefallene Brillen, hochwertige Hifi-Geräte oder edle Lederwaren verlangen jeweils ein anderes Ambiente. Vorrangig gilt

es, eine Atmosphäre zu schaffen, die den Menschen mit all seinen Sinnen anspricht: einzigartig und unverwechselbar. Licht ist dabei eines der wichtigsten und wirkungsvollsten Gestaltungsmittel.

Materialien, wie Leder und ausgesuchte Stoffe, stellen hohe Ansprüche an die Beleuchtung. Eine sehr gute Farbwiedergabe und warmweiße Lichtfarben mit einer Farbtemperatur bis zu 3.000K bilden die Voraussetzung für eine konsumfördernde Umgebung. Zusätzlich sind die empfindlichen Oberflächen vor Versprödung und Ausbleichen durch Infrarot-(IR-) und Ultraviolett-(UV-)Strahlung, aber auch durch zu hohe Beleuchtungsstärken und zu lange

Expositionszeiten zu schützen. Bei technisch orientierten Exponaten, wie Handys, Fernsehgeräten oder Hifi-Anlagen, ist dagegen eher Tageslichtweiß für eine kühle Anmutung angesagt. Zusätzliche Akzentbeleuchtung bringt die Oberfläche und Geschmeidigkeit von Leder wirkungsvoll zur Geltung und verführt zur Berührung der Ware oder verstärkt die „kalte“ Ausstrahlung von Metall oder das Funkeln der Juwelen. So abgestimmt auf die präsentierte Produktwelt, wird der Einkauf zum sinnlichen Erlebnis.

Aber dramaturgische Elemente sind vielfältig: So lassen sich die Produkte in Regalen mit sanft wechselnden Farbspielen attraktiv und lebendig inszenieren.

[59] Die ganzheitliche Wahrnehmung von Architektur, Mobiliar, Waren und Licht bestimmt maßgeblich das Käuferlebnis und damit die Konsumlust.

[60] Nicht ein einheitlicher Designtrend, sondern die zu transportierende Markenbotschaft steht bei der Ladengestaltung im Vordergrund.

[61] Die Kassenzone erlangt in dem Gestaltungsrahmen von Ladengeschäften einen besonderen Stellenwert.

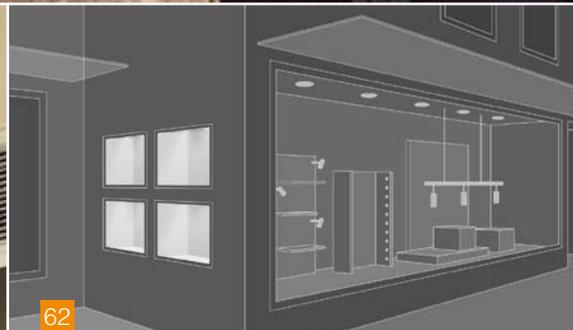




60



61



62

## Vitrinenbeleuchtung

Exquisiter Schmuck [62]: In Vitrinen sind Waren, wie exquisiter Schmuck oder edle Lederwaren, Protagonisten, die akzentuiert beleuchtet werden. Wurden dafür bisher meist Niedervolt-Halogenlampen mit Kaltlichtreflektor oder auch faseroptische Systeme eingesetzt, um auch der Wärmeempfindlichkeit Rechnung zu tragen, so gehört dieses Terrain mittlerweile den LED-Lösungen. Das von UV- und IR-Strahlung freie LED-Licht sorgt für eine entsprechend schonende Ausleuchtung der Exponate. Zudem bieten die minimierten Abmessungen das Potenzial für filigranes Leuchtdesign, wie um 360° drehbare Stableuchten, deren Leuchtenkopf sich über ein Gelenk um 40° schwenken lässt, sodass das Licht perfekt auf die Ausstellungstücke ausgerichtet werden kann. LEDs mit diversen Farbtemperaturen und sehr guter Farbwiedergabe setzen so in Vitrinen brillante Akzente.

Als Hingucker können auch Vitrinen eingesetzt werden. Waren sind dort einerseits vor unbefugtem Zugriff und Verstaubung geschützt, lassen sich andererseits als Solitär wirkungsvoll präsentieren. Hier zeigen aufgrund minimierter Abmessungen LED-Lichtsysteme ihr Potenzial, die sich in Vitrinen formal unterordnen und darüber hinaus in Abstrahlrichtung nur geringe Wärmebelastung aufweisen.

### Brillen in Szene gesetzt

Auch beim Optiker erweist sich Licht als wichtiges Gestaltungselement. Neben einer angenehm hellen, neutralweißen Grundbeleuchtung gilt es, den Raum mit Licht zu zonieren. Dies vermittelt den Kunden ein Maximum an Übersichtlichkeit, Atmosphäre und Sicherheit.

Damit keine Hemmschwelle entsteht, ist die Helligkeit im Eingangsbereich auf die im Schaufenster abzustimmen. Dieses fungiert als Bühne, d.h. die Ware muss hier inszeniert

werden, um die (potenziellen) Kunden ins Geschäft zu locken. Deutliche Helligkeitskontraste lassen sich für die Dramaturgie auf der „Bühne“ Schaufenster nutzen. Eine Drei-Phasen-Stromschiene mit dreh- und schwenkbaren Strahlern bietet die notwendige Flexibilität, die eine regelmäßig wechselnde Dekoration erfordert.

Die Wandflächen, an denen hauptsächlich die Ware offeriert wird, erfordern eine ausreichend hohe vertikale Beleuchtungsstärke.

Für diese Aufgabenstellung eignen sich beispielsweise Wandfluter, ergänzt durch Spots mit engstrahlenden Lichtkegeln, die einzelne Exponate durch Akzentuierung hervorheben.

Bewährt hat sich die Präsentation der Brillengestelle vor hellem Hintergrund. Bei der Hinterleuchtung mit Leuchtstofflampen muss eine gleichmäßige, diffuse Lichtfläche entstehen, ohne dass sich einzelne Lampen abzeichnen. Die Voraussetzungen sind ein Mindestabstand zur Diffusorfläche von 20 cm und ein Lampenzwischenraum

unter 20 cm. Weiß gestrichene Seiten- und Rückwände gewährleisten eine hohe diffuse Reflexion. Dies ist ebenfalls bei mit LEDs hinterleuchteten Wänden zu berücksichtigen – allerdings lässt sich die Aufbauhöhe reduzieren.

In Regalen und Vitrinen können minimalistische Leuchten sowie Faseroptik und LEDs integriert werden. Dies vermeidet störende Reflexblendung und Spiegelung.

Eine warmweiße Lichtfarbe mit sehr guter Farbwiedergabe sorgt bei der Spiegelbeleuchtung dafür, dass ein Kunde mit seiner neuen Brille möglichst vorteilhaft aussieht. Zwei Leuchten, rechts und links neben dem Spiegel angeordnet, bieten eine weiche und blendfreie Atmosphäre. Gerichtetes Licht ist hier aufgrund der harten Schatten tabu.

### Umsatzförderndes Ambiente

So mit Licht gestaltet, entsteht eine emotional anregende Atmosphäre: Der Einkauf wird



zum Erlebnis. Denn die richtige Beleuchtung lässt die Exponate glänzen und funkeln, die Farben erstrahlen. Die Kunden werden zu Darstellern in einer inszenierten Warenwelt und haben einen perfekten Auftritt mit einem Hauch von Luxus: Damit wird auch entsprechender Umsatz generiert.



[63] Bei der Ausleuchtung von Vitrinen beweisen LED-Lichtsysteme ihr Potenzial.

[64] Eine zonierte Ladengestaltung mit unterschiedlichen Helligkeitsniveaus sorgt für mehr Aufmerksamkeit als eine einheitliche Ausleuchtung.

[65, 66] Dynamische Farbverläufe sorgen in einer puristischen Umgebung für Emotionen und Abwechslung.





# Licht für die Shopping-Mall

Als größter Energieverbraucher in Einkaufszentren präsentiert sich die Beleuchtung. Der bewusste Einsatz von Licht, der eine frühzeitige Planung und Abstimmung zwischen Architekten und Lichtdesignern erfordert sowie die Verwendung hochwertiger Komponenten bieten Wege zur Verbrauchsminimierung.

Eine Shopping-Mall verbindet Einzelhandel und Entertainment miteinander, übernimmt die Rolle des Dachs, unter dem sich alle Mieter gruppieren. Als große Herausforderung erweist sich dabei, deren Marken mit der Marke des Centers zu vereinen. Grundsätzlich offerieren sich solche „Konsumtempel“ nicht nur als „Einkaufsmaschine“, sondern als Erlebniswelt und Marke, die für den Kunden emotional erlebbar sein müssen. Dabei spielt neben der Architektur, die durch Formensprache, Material und Farbgestaltung das Mall-Thema zum Leben erweckt, das Lichtdesign eine wichtige Rolle.

Die Energieeffizienz gewinnt dabei zunehmend an Relevanz, denn nach Berechnung von ECE Projektmanagement GmbH entfallen rund 60 Prozent des gesamten Energiebedarfs auf die Beleuchtung. Der durchschnittliche Energiebedarf von Einkaufszentren – auch Gebäudekühlung und Belüftung sind dabei bedeutende Verbraucher – wird auf bis zu 400 kWh/m<sup>2</sup> und Jahr geschätzt.

Licht ist also nicht nur einer der „sichtbarsten“, sondern auch der größte Energieverbraucher. Es gilt daher, den Energiebedarf dafür zu minimieren und dennoch angenehme Lichtverhältnisse für Kunden und Mieter zu schaffen. Einzelmaßnahmen wie der Einsatz von Energiesparlampen werden diesem komplexen Thema nicht gerecht. Vielmehr müssen Architekten und Lichtdesigner frühzeitig Beleuchtungskonzepte entwickeln, die alle Aspekte von der Architektur über die Tageslichtnutzung bis hin zur stimulierenden Dramaturgie berücksichtigen. Licht – einschließlich Blicklenkender Farbakzente – muss bewusst eingesetzt werden und grundlegende Erkenntnisse einbeziehen. So wird tagsüber weißes Licht mit größeren Helligkeiten benötigt als am Abend, wenn eher warmes Licht als angenehm empfunden wird. Denn weniger ist oft mehr.

## Tageslicht für das Wohlfühlklima

Natürliches Licht darf aufgrund seiner stimulierenden Wirkung in keiner Einkaufsgalerie fehlen. Allerdings ist bei jedem Projekt der Tageslichteinsatz auch unter energetischen Gesichtspunkten zu überprüfen, denn die Rahmenbedingungen differieren, wie die Ausrichtung der Gebäude zur Himmelsrichtung. Eine zu hohe Einstrahlung von Sonnenlicht lässt den Bedarf an Kühlung steigen. Optimal ist diffuses Licht aus nördlicher Richtung, denn es bringt Helligkeit, erwärmt das Gebäude jedoch kaum. Darauf kann über die Dachgestaltung Einfluss genommen werden, beispielsweise durch partiell geschlossene Dachflächen.

Analog zum Tageslichtangebot wird die künstliche Beleuchtung „dosiert“, und zwar – ganz entgegen der verbreiteten Annahme – umso mehr, je mehr natürliches Licht einfällt. Da dieses nicht überall gleichmäßig vorhanden ist, entstehen starke Kontraste, die mit Kunstlicht auszugleichen sind, damit die Besucher sich wohlfühlen. Zudem passt sich das menschliche Auge an die hellsten Bereiche an, sodass es in den dunklen Zonen weniger erkennen kann.

Kunstlicht sorgt dafür, dass alle Bereiche angemessen wahrgenommen werden. Entscheidend zur Energieeinsparung tragen optimierte Tageslichtnutzung, hochwertige Leuchten, innovative Leuchtmittel, die wenig Wärme erzeugen, elektronische Vorschaltgeräte und intelligente Lichtsteuerungen bei. Leuchtstofflampen zur Hinterleuchtung von Lichtdecken und Vouten, Halogen-Metallampfen für Downlights oder mittlerweile auch LEDs bieten beste Voraussetzungen für einen energieeffizienten (Licht-)Betrieb. Aufgrund der geringeren Abwärme leisten sie auch ihren Beitrag für einen geringeren Energiebedarf zur Klimatisierung von Einkaufszentren.

[67] Shopping-Malls werden als Erlebniswelten gestaltet – die Lichtlösung hat daran einen großen Anteil.

[68] Tageslicht stimuliert die Menschen und wird so vermehrt auch in Shopping-Malls für die Gestaltung einer Wohlfühlatmosphäre genutzt.

[69, 70] Je nach Tageszeit unterschiedliche Lichtfarben bringen die Dynamik des Tageslichts in den Innenraum.

# Licht-Spezial: Tageslicht und Lichtsteuerung

Vorrangige Intention der Shop-Beleuchtung ist die Gestaltung einer Wohlfühlatmosfera für die Kunden sowie die Akzentuierung bestimmter Waren. Die Kombination von Tages- und Kunstlicht – verknüpft über intelligentes Lichtmanagement – bietet für diese Aufgabenstellung umfassenden Mehrwert.

Schon immer stimulierte das natürliche Licht mit seiner jahres- und tageszeitlichen Wandlung den Menschen. Lichtfarbe, spektrale Zusammensetzung, Lichtrichtung und Lichtmenge verändern sich und beeinflussen den circadianen Rhythmus. Hinzu kommt, dass Farben im Tageslicht exakt wiedergegeben werden.

Sowohl Farbwiedergabe als auch die anregende Wirkung sind Kriterien, die bei Beleuchtungslösungen für Verkaufsf lächen eine wichtige Rolle spielen. Diese Erkenntnisse sorgen für den verstärkten Einsatz von Tageslicht, das durch großzügige Fensterfronten in Autohäuser oder Warenhäuser – die gleichzeitig als Sichtverbindung zum Außenraum fungieren – sowie durch verglaste Dachflächen in eine Shopping-Mall fällt. Die Ergänzung bildet die künstliche Beleuchtung, um ein angenehmes Helligkeitsniveau auch bei Dunkelheit aufrechtzuerhalten sowie Akzente zu setzen.

Die Tageslichtnutzung erfordert aber ein intelligentes Lichtmanagement, um entsprechend der Umgebungshelligkeit das Kunstlicht bedarfsgerecht zu steuern. Solche Lichtsteuersysteme – auf dem DALI-Protokoll basierend oder im Rahmen der KNX-Gebäudesystemtechnik gelöst – eröffnen vielfältige Möglichkeiten, um Stimmungen zu kreieren, den Betrieb einer Beleuchtungsanlage energieeffizienter zu gestalten oder die Wartung zu vereinfachen. Ebenso können Notlichtsysteme integriert werden.

Um die ganze Bandbreite an Automatismen auch wirklich zu nutzen, ist eine möglichst komfortable und anwenderfreundliche Bedienung unumgänglich. Natürlich müssen auch manuelle Eingriffe zugelassen sein, um bei verlängerten Öffnungszeiten oder verkaufsoffenen Sonntagen den automatischen Ablauf entsprechend anzupassen. Selbstverständlich müssen sich Lichtszenen unkompliziert modifizieren bzw. auch neu programmieren lassen, ohne einen externen Fachmann heranzuziehen.

[71, 72] Tageslicht, das durch die großflächigen Fensterfronten einfällt, lässt das Innere des Lebensmittelmarkts hell und freundlich erscheinen – eine tageslichtabhängige Regelung sorgt hier dafür, dass bedarfsgerecht Kunstlicht zugemischt wird.

[73] In sich über mehrere Etagen erstreckende Shopping-Malls erzeugt das durch Oberlichter einfallende Tageslicht eine freundliche Raumatmosphäre auch noch auf der untersten Ebene.

So entwickelt sich Licht zum Verkaufs- und Marketinginstrument zugleich, transportiert Botschaften, Stimmungen und Gefühle, vermittelt Sicherheit und Orientierung.



## Fast kostenlos

Fällt Tageslicht über Fenster oder Dachoberlichter in den Innenraum, müssen allerdings auch Maßnahmen getroffen werden beispielsweise zum Schutz der Waren vor der UV-Strahlung durch limitierte Besonnungszeiten der Schaufenster oder zur Vermeidung eines zu großen Wärmeeintrags in das Gebäude und höheren Anforderungen an die Klimatisierung. Auch das bedarfsgerechte Verfahren solcher Beschattungs- oder Blendschutzsysteme lässt sich in die Szenen des Lichtmanagements einbinden.

Grundsätzlich lenken Dachoberlichter oder verglaste Dachflächen viel mehr natürliches Licht in den Raum als Fenster, da erstere auch noch das Zenitlicht nutzen. Je nach Lage, Größe und Anzahl der Dachöffnungen wirkt das einfallende Tageslicht im Innenraum zudem unterschiedlich – es lässt sich also durch ihre Formgebung die Raumwirkung beeinflussen.

Bei einer tageslichtabhängigen Steuerung wird das einfallende Tageslicht so weit wie möglich genutzt und der Kunstlichtanteil minimiert, d.h. die Leuchten werden stark gedimmt betrieben oder auch abgeschaltet. Dies senkt nicht nur den Energieverbrauch, sondern verlängert zudem die Lampenlebensdauer. Die etwas höheren Investitionen für Beleuchtungsanlagen mit Lichtmanagement gegenüber denen für statische Anlagen amortisieren sich jedoch schnell über die reduzierten Betriebskosten.

## Möglichkeiten ohne Ende

Lichtsteuer- oder Lichtmanagementsysteme bieten – abhängig von ihrer Funktionalität – fast uneingeschränkte Möglichkeiten für den Anwender. Beispielsweise kann man durch gezielten Einsatz der beiden Lichtfarben, d.h. Neutralweiß tagsüber und Warmweiß in den Abendstunden, eine annähernd natürliche und damit stimulierende Raumatmosphäre erzeugen. Auch akzentuierende, die Aufmerksamkeit erregende Licht-Farb-Spiele lassen sich programmieren.

Neben diesen Ambiente-orientierten Lichtstimmungen kann der Schwerpunkt auch auf eher Energieeffizienz-orientierte Lichtszenen gelegt werden: So könnte eine Szene „Sonne“ bei einer Außenhelligkeit mit mehr als 10.000lx relevant sein. Dann werden in allen Bereichen mit Tageslichteinfall die Leuchten heruntergedimmt bzw. sogar ganz ausgeschaltet. Die Ergänzung bilden die Lichtstimmungen wie „bedeckter Himmel“, „Dämmerung“ – etwa bei einem Schwellwert von weniger als 2.000lx – und „Nacht“, „Alles ein“ und „Alles aus“ sowie die zeitgesteuerte Szene „Putzbeleuchtung“.

Die notwendigen Informationen für die bedarfsgerechte intelligente Lichtsteuerung kann eine Wetterzentrale auf dem Dach übermitteln. Dazu gehören unter anderem Außenhelligkeit, Dämmerung, Datum und Uhrzeit, Himmelszustand mit Sonnenstand sowie Regen. Abgestimmt auf die jeweiligen Umgebungsbedingungen werden dann

die kalender- bzw. witterungsabhängigen Lichtszenen automatisch angestoßen. Natürlich lässt sich die Beleuchtung in wenig frequentierten Bereichen wie Treppenhäusern auch über Präsenzmelder steuern.

## Zusatznutzen

Die Voraussetzung für Lichtsteuerung oder Lichtmanagement bilden Leuchten, die mit dimmbaren elektronischen Betriebsgeräten bestückt sind. Über entsprechende Schnittstellen und – falls benötigt – Gateways, beispielsweise DALI-Schnittstelle und DALI/KNX-Gateways, können sämtliche Statusinformationen aus den Vorschaltgeräten abgerufen und auf der entsprechenden Bedienoberfläche visualisiert werden. Dazu gehören unter anderem Brenndauer und Ausfall von Lampen bzw. LEDs, aktuelle Dimmwerte der einzelnen Lichtpunkte oder Ausfall von Hardware-Komponenten. Diese Betriebsdaten, die systemabhängig entweder für jede einzelne Leuchte oder für Leuchtengruppen zur Verfügung stehen, lassen sich beispielsweise für vorausschauende Wartung oder Lampenwechsel nutzen. Dies vereinfacht das Facility Management erheblich.

Tageslichtnutzung und Lichtsteuerung bieten schon jeweils für sich genommen vielfältigen Mehrwert. Die Kombination ist aber unschlagbar, sowohl hinsichtlich ihrer Ambiente fördernden Möglichkeiten als auch bei der Einsparung von Energie und Wartungsaufwand.



## Licht für die Apotheke

Apotheken erfinden sich gerade neu, um auch weiterhin Erfolg unter veränderten Rahmenbedingungen zu haben. Zeitgemäße Verkaufskonzepte erfordern andere Lichtlösungen, bei denen eine Inszenierung der angebotenen Produkte an Bedeutung gewinnt.

Die Apotheke alter Prägung, in der vor allem Rezepte gegen Medikamente getauscht worden sind, ist Vergangenheit. Wellness, Anti-Aging und aktive Gesundheitsförderung gelten als Megatrend, dem die moderne Apotheke Rechnung tragen muss. Dreh- und Angelpunkt eines zeitgemäßen Verkaufskonzepts und einer aktiven Absatzförderung – also Strategien des klassischen Einzelhandels – ist die so genannte Sichtwahl, d.h. die Regalwand hinter dem Apotheker. Statt Kopfschmerztabletten und Grippemitteln, die der Kunde sowieso kauft, müssen hier ausgefeilte, wechselnde Sortimente zu Themen wie „Vitamine“ im Frühling, „Haut“ im Sommer, „Erkältung“ im Herbst oder „Entschlacken“

nach Weihnachten präsentiert werden. Damit verändern sich auch die Anforderungen an die Lichtlösung. Es genügt nicht mehr, ausreichend Helligkeit für eine Sehaufgabe zur Verfügung zu stellen, sondern es ist eine Verkaufsraumbelichtung notwendig, die sowohl Aufmerksamkeit erregt und die Blicke der Kunden lenkt als auch eine Wohlfühlatmosphäre ausstrahlt.

Für die Allgemeinbeleuchtung eignen sich Lichtdecken, die individuell in der Form gestaltet werden können, oder großflächige Leuchten. Diese lassen durch die gleichmäßige Lichtverteilung den Verkaufsraum hell und freundlich erscheinen und geben ihm eine angenehme Raumhöhe.

Für eine emotionalisierte Warenpräsentation erweist sich die Akzentuierung der Warenträger als das A und O. Schwenkbare Downlights sowie Strahler-Stromschienensysteme setzen brillante Lichtakzente. Als Trend der Zukunft gelten aber hier LEDs, beispielsweise zur Hinterleuchtung der einzelnen Regalböden, die mit ihrer minimierten Bauhöhe neue Anwendungsformen erschließen und mit ihrem in Abstrahlrichtung kaltem, IR- und UV-freiem Licht besonders schonend mit den Exponaten umgehen. Vor allem bringen LEDs auch monochromatisches oder sich veränderndes Farblicht in die moderne Apotheke, das sich dann passend zur jeweiligen Kampagne anders darstellt.



74



75

[74] Die Kombination aus indirekter Beleuchtung, ausrichtbaren Downlights und dekorativen Pendelleuchten sorgt für eine kundenorientierte Wohlfühlatmosphäre, inszeniert aber auch die Produkte.

[75] Die gut mit Licht inszenierte Regalwand hinter dem Apotheker wird immer wichtiger für den Erfolg moderner Apotheken.

[77] Downlights setzen mit ihrem Licht von oben Akzente auf die wechselnden Sortimente der Regalwand hinter der Beratungstheke und fördern so die Sichtwahl.



## Beleuchtung von Beratungstheken

Moderne Verkaufskonzepte sind in der Apotheke auf dem Vormarsch [76]: Die Sichtwand hinter dem Apotheker wird als Eyecatcher inszeniert. Schwenkbare oder kardinalisch gelagerte Downlights oder Strahler-Stromschienensysteme mit Halogen-Metaldampflampen akzentuieren die „Kampagnen“-Produkte mit brilliantem Licht von oben. Mit LEDs hinterleuchtete Tablare bringen neue Effekte in die Ladengestaltung. Denn so lassen sich über die RGB-Farbmischung Medikamente, Nahrungsergänzungsmittel oder Pflegeprodukte themenrelevant in Szene setzen – durch farbiges oder konventionell durch weißes Licht. Mit dieser Dramaturgie heben sich Beratungstheke und Regalwand deutlich vom hell und freundlich gehaltenen Verkaufsraum ab. Lichtlösungen, die sowohl Aufmerksamkeit erregen und die Blicke der Kunden lenken als auch eine Wohlfühlatmosphäre erzeugen, gehört die Zukunft.



# Licht für das Autohaus

Autohäuser werden als Erlebniswelten inszeniert. Eine hochwertige und detailreiche Beleuchtung schafft das Umfeld, in dem die Fahrzeuge als Protagonisten ihre perfekte Ausstrahlung haben. Denn nur dann sind Verkaufserfolge garantiert.

[78] Die Fahrzeuge als Protagonisten bedürfen aufgrund ihrer hoch reflektierenden Lackoberflächen besonderer Zuwendung bei der Planung einer Lichtlösung.

[79] Werfer-Spiegel-Systeme setzen Autos gekonnt in Szene, betonen ihre Formen und Farben.

[81] Autohäuser mit meist hohen Decken und großen Fensterflächen stellen hohe Ansprüche an die Lichtlösung und damit auch an den Planer.

Autohäuser mit meist hohen Decken und großen Fensterflächen stellen hohe Ansprüche an die Lichtlösung und damit auch an den Planer. Denn verschiedene Nutzungen, wie Ausstellungsfläche, Arbeitsplätze und Verkehrswege, sind eng nebeneinander in einem Raum angeordnet und jeder Bereich hat seine eigenen Spielregeln. Die Fahrzeuge bedürfen aufgrund ihrer hoch reflektierenden Lackoberflächen besonderer Zuwendung. Grundsätzlich erweist sich das Tageslicht, das durch die großzügigen Fensterfronten fällt, als die beste Beleuchtung, denn es bringt die Farben der Fahrzeuge optimal heraus. Allerdings lassen an sonnigen Tagen die hohen Beleuchtungsstärken und Leuchtdichten

im Außenraum den Innenraum dunkel erscheinen, die Glasfassaden wirken schwarz und spiegeln das Umfeld wider – der Betrachter meint, das Autohaus sei geschlossen. Diesem Eindruck kann man mit reflexionsvermindertem Glas entgegenwirken, was zu einem besseren Ergebnis führt als die gravierende Anhebung der Beleuchtungsstärke im Innenraum.

## Offen und einladend

Eine wertige Wirkung der ausgestellten Fahrzeuge kann bei Dunkelheit schon mit wenigen Akzenten erreicht werden, indem beispielsweise nur einzelne Leuchtengruppen bestimmte Präsentationsinseln



inszenieren und so gleichzeitig Energie einsparen. Zusätzlich dezent angestrahlte Wände begrenzen den Raum. Die gewählte Helligkeit richtet sich dabei nach den Verhältnissen im Außenraum – an einer verkehrsreichen Straße muss das Beleuchtungsniveau höher sein als an einer nur spärlich illuminierten Parkanlage.

Prinzipiell soll ein Verkaufsraum offen und einladend wirken. Da sich die Umgebung im Lack der Fahrzeuge spiegelt, ist ein ruhiges Deckenbild erste Wahl. Mit Flutern aufgehellte Deckenflächen überhöhen optisch den Raum und erzeugen durch Reflexion einen Teil der Allgemeinbeleuchtung. Eingesetzt werden meist Halogen-Metaldampflampen, die sich einerseits durch hohe Lichtströme und eine lange Lebensdauer auszeichnen. Andererseits stellen diese Lampen mit ihrer sehr guten Farbwiedergabe sicher, dass der Farbeindruck des Autolacks nicht verfälscht wird. Zukünftig bieten sich für solche Aufgabenstellungen LED-Leuchten an, deren System-

effizienz sich immer weiter verbessert und die so gut wie wartungsfrei sind.

Als Alternative zur Ausleuchtung solcher Ausstellungsräume gelten Lichtdecken mit ihrem homogenen Erscheinungsbild und ihrer sehr gleichmäßigen Lichtverteilung. Egal, ob mit Leuchtstofflampen oder LED-Systemen hinterleuchtet, besteht hier zusätzlich die Möglichkeit, über eine Lichtsteuerung die Dynamik und die sich verändernden Farbtemperaturen des Tageslichts zu simulieren – mit motivierender Wirkung auf die (potentiellen) Kunden. Standardisierte Protokolle wie DALI oder DMX stehen für eine einfache Handhabung.

#### Akzente als i-Tüpfelchen

Strahler mit unterschiedlichen Ausstrahlungswinkeln – an abgependelten Dreiphasen-Stromschienen über den Fahrzeuginseln angeordnet – können einfach justiert und auf die Ausstellungsobjekte ausgerichtet werden. So reichen Halogen-Metall-

dampflampen niedriger Leistung aus, was den Energieverbrauch erheblich reduziert. Auch hier werden in naher Zukunft Spots mit LED-Technik ihren „Arbeitsplatz“ finden, jedoch ist die Lichtqualität zu beachten. So stören Leuchten mit vielen LED-Einzellichtpunkten das visuelle Gesamtbild erheblich, verursachen hohe Blendung und spiegeln sich auf der Lackoberfläche. Auch bei der Farbwiedergabe – der Farbeindruck beeinflusst erheblich die Kaufentscheidung – halten nicht alle angebotenen LED-Lösungen, was sie versprechen.

Farbdynamische Effekte erzeugen Aufmerksamkeit und können das Markenimage betonen. Die Möglichkeiten dafür scheinen grenzenlos: Im Innen- und Außenraum können Flächen inszeniert, einzelne Linien gezogen oder sogar Strukturen über Teile des Gebäude gespannt werden. Aber gerade hier gilt das Motto: Weniger ist mehr! Speziell in diesem Bereich sind LEDs das Mittel erster Wahl und haben fast alle konventionellen Leuchtmittel überholt.



80

## Verkehrswege und Treppen

Roter Faden [80]: Verkehrswege und Treppen in Autohäusern haben nicht nur eine Orientierungs- und Sicherheitsfunktion. Vielmehr bilden sie den roten Faden, der die Kunden durch den Verkaufsraum zu den Fahrzeugen führt. Die Leuchtdichten sollten gut aufeinander abgestimmt sein um die Adaptionzeit des menschlichen Auges nicht unnötig zu verlängern. Auch die Reflexionsgrade der Bodenbeläge spielen eine Rolle: ein dunkler Boden „schluckt“ viel Helligkeit, ein heller Boden reflektiert das Licht. Einfluss auf das Wohlbefinden der Kunden haben ebenso Spiegelung der Bodenflächen, Blendung oder, gerade auf Treppen starke Schatten. Hier bieten sich LED-Lösungen an, die, in Handläufe oder Trittstufen integriert, so Unsicherheiten entgegenwirken.



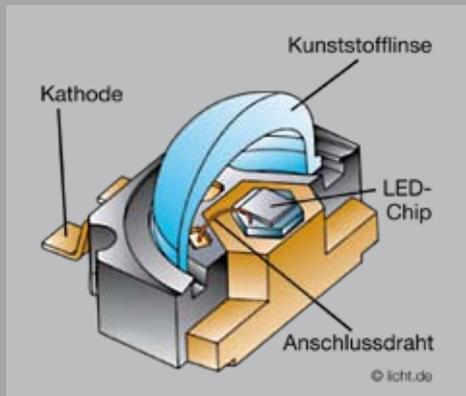
81

# Licht-Spezial: LED – Die Lichtquelle der Zukunft

LEDs erobern sich mit großen Schritten ihren Platz im Lichtmarkt. Dazu tragen die Fortschritte bei Lichtausbeute, Lichtqualität und Lebensdauer bei. Ob als Modul, Retrofit-Lampe oder LED-Leuchte: Nur hochwertige Produkte erreichen auch die propagierten Werte.

LEDs (Light Emitting Diode) produzieren Licht, haben sonst aber wenig mit konventionellen Lampen gemeinsam. Herkömmliche Leuchtmittel sind entweder Temperaturstrahler, die über eine Glühwendel verfügen, wie Glüh- und Halogen-glühlampen, oder nutzen das Gasentladungsprinzip. Dies sind im Niederdruckbereich Leuchtstofflampen, Kompaktleuchtstofflampen bzw. Energiesparlampen. Zu den Hochdruck-Entladungslampen zählen Quecksilber- und Natrium- sowie Halogen-Metall dampflampen. Leuchtdioden sind dagegen elektronische Halbleiterbauelemente.

## Das LED Funktionsprinzip



Prinzipiell entspricht eine LED einer pn-Halbleiterdiode und verfügt daher über die gleichen Grundeigenschaften. Fließt Strom durch diesen Festkörper, beginnt er zu leuchten, d.h. er „emittiert“ Licht. Dieser Prozess, als „Elektrolumineszenz“ bezeichnet, ist die Basis für das in Abstrahlrichtung „kalte Licht“. Zwar fehlt im Gegensatz zu Glühlampen dem LED-Licht die Wärmestrahlung, aber die auch hier entstehende Verlustwärme muss über Kühlkörper abgeführt werden, damit die für Energieeffizienz und lange Lebensdauer notwendigen Betriebsbedingungen vorherrschen.

Leuchtdioden erzeugen stets eine schmalbandige (monochromatische) Strahlung. Durch die gezielte Auswahl der Halbleitermaterialien, vorrangig Galliumarsenid und Indiumgalliumnitrid, sowie der Dotierung lassen sich Spektralbereich und Effizienz beeinflussen. Neben den „normalen“ Lichtfarben Rot, Grün, Gelb oder Blau sind mittlerweile auch vielfältige anwendungsspezifische Nuancen entstanden, beispielsweise für die Beleuchtung von Lebensmitteln oder CI-Sonderfarben.

Um die elektrische Kontaktierung zu vereinfachen und den LED-Chip vor Umwelteinflüssen zu schützen, wird dieser von einer transparenten Kunststoffummantelung umgeben. Integrierte Reflektoren sorgen dafür, dass das Licht in einem Ausstrahlungswinkel bis zu 180° in den oberen Halbraum ausgestrahlt wird. Linsen lenken das Licht.

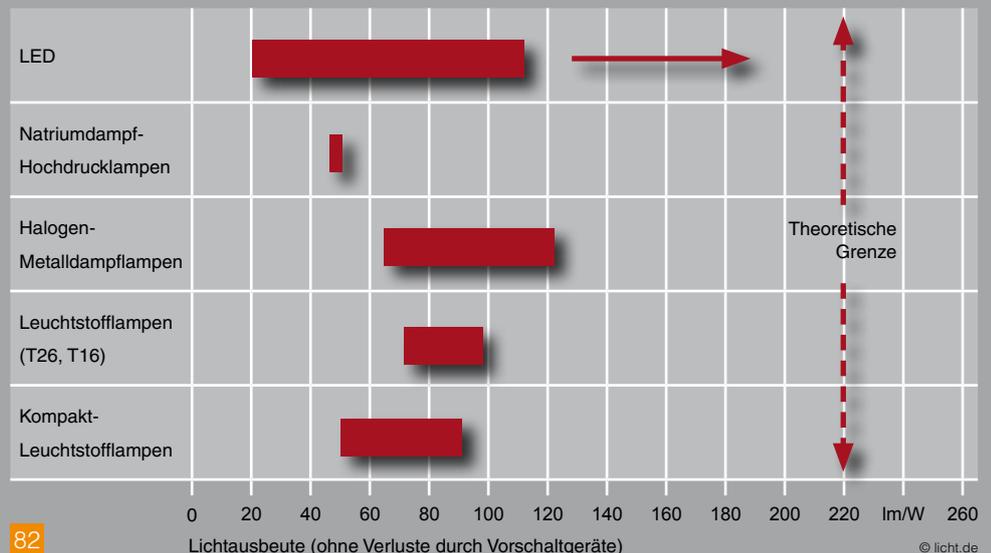
## Effizienz und Lichtausbeute

LEDs sind äußerst effiziente Lichtquellen, wenn die spezifizierten Betriebsparameter eingehalten werden. 1962 erreichte

die erste LED eine Lichtausbeute von 0,1 Lumen pro Watt (lm/W), derzeit sind Werte von etwa 70 lm/W in der effizienten Lichtfarbe Tageslichtweiß üblich. Hochleistungs-LEDs liefern bereits 100lm/W bis 120lm/W – das ist der Bereich, in dem die Lichtausbeute von Leuchtstoff- und Halogen-Metall dampflampen mit etwa 100 lm/W angesiedelt ist. Unter Laborbedingungen sind schon 150lm/W beim Betrieb mit 700mA Konstantstrom gemessen worden. Glühlampen präsentieren sich dagegen mit rund 10lm/W und Halogen-glühlampen mit ungefähr 20lm/W – allerdings in Warmweiß – äußerst bescheiden.

## Lange Lebensdauer

LEDs weisen mit etwa 50.000 Stunden eine sehr lange Lebensdauer im Vergleich mit Leuchtstofflampen auf, die rund 18.000 Stunden arbeitet und Glühlampen, die schon nach etwa 1.000 Stunden aufgeben. Dabei ist bei einer LED als Lebensdauer definiert, wenn der Lichtstrom auf 70 Prozent des ursprünglichen Werts gesunken ist – sie leuchtet dann also noch immer. Die lange Lebens-



dauer der LEDs bedeutet in der Praxis praktisch Wartungsfreiheit, denn der Lampenwechsel entfällt. Allerdings müssen die Leuchten weiterhin gereinigt werden. Das bedeutet: Eine LED-Leuchte, die an 250 Arbeitstagen im Jahr jeweils elf Stunden in Betrieb ist, hält rund 18 Jahre lang. Allerdings hängt die LED-Lebensdauer stark von Betriebs- und Umgebungstemperatur ab. In kälterer Umgebung steigt die Effizienz bzw. umgekehrt reduziert sich bei hohen Temperaturen der Lichtstrom und die Lebensdauer kann sich signifikant verkürzen. Deshalb liegt ein Hauptaugenmerk bei leistungsfähigen LED-Systemen auf einer hervorragenden Wärmeableitung.

### LED-Module

LED-Module lassen sich vielseitig einsetzen – und erlauben ganz neue Designlösungen. Eingegossen benötigen sie kein Gehäuse mehr und können beispielsweise direkt in Boden- oder Deckenkanäle montiert werden. Als Einzelmodule strahlen sie aus minimalistischen LED-Leuchten und mit einem Sockel versehen ersetzen sie viele herkömmliche Lampen.

**Lineare Ausführungen** eignen sich sowohl für Wallwasher-Effekte als auch für die Architekturbeleuchtung, wo die LED-Module Fassaden und Vouten Kontur geben oder sich zu langen, nahtlosen Lichtlinien einfach aneinanderreihen lassen.

**Flexible Module** inszenieren besonders einfach Kurven und Kanten oder gebogene Flächen, be- oder hinterleuchten zum Beispiel Schriftzüge oder Handläufe.

**Flächige LED-Module** gibt es in der Regel als einsatzfertige LED-Tafeln mit diffusen Glas- oder Kunststoffoberflächen als Basis für Lichtkacheln oder komplette Lichtdecken. Mehrere Module können – mit entsprechender Ansteuerung – zu großflächigen Displays gekoppelt werden.

**LED-Ketten** eignen sich zur Hinterleuchtung von Flächen, etwa in der Lichtwerbung.

### Retrofit-Lampen: LEDs mit Sockel

Eine spezielle Modul-Variante sind LEDs mit Steck- oder Schraubsockel. Mit E14- oder E27-Schraubsockel und klassischer „Birnenform“ ersetzen sie konventionelle Glühlampen, mit diversen Stecksockeln Halogenlampen. Die Retrofit-Lampen sind – einfach in bestehende Leuchten eingesetzt – mit ihrem warmweißen oder farbigen Licht prädestiniert als energiesparende Alternative im Privatbereich oder Kleinbüro. Allerdings erreichen diese nicht die Lichtausbeute einer speziell designten LED-Leuchte. Eine gute Wahl sind sie trotzdem: So erreicht zum Beispiel eine warmweiße LED-Glühlampe 8W etwa 25.000 Betriebsstunden – das sind bei knapp drei Stunden Betrieb pro Tag immerhin fast 25 Jahre.

### Qualitätsmerkmale

LEDs sind Trend, aber nur hochwertige Produkte bieten auch die versprochene Lichtqualität, Lichtausbeute und Lebensdauer – und auch elektrische Sicherheit. Minderwertige Systeme zeigen ihre Schwächen oft erst im Betrieb. Das „etwas Mehr“ bei der Investition lohnt sich auf jeden Fall.

[82] Vergleich der Effizienz verschiedener Leuchtmittel.

[83] Wachstumspotenzial der LED-Technologie in diversen Anwendungsgebieten.

	 Regalbeleuchtung	 Voutenbeleuchtung	 Kühlmöbel	 Notbeleuchtung	 Schaufenster	 Parkplatzbeleuchtung	 Gebäudeanstrahlung	 Außenwerbung
Heute	••	•••	•••	•••	•	••	•••	•••
In zwei Jahren	••••	••••	••••	••••	••	•••	••••	••••
In fünf und mehr Jahren	•••••	•••••	•••••	•••••	••••	•••••	•••••	•••••

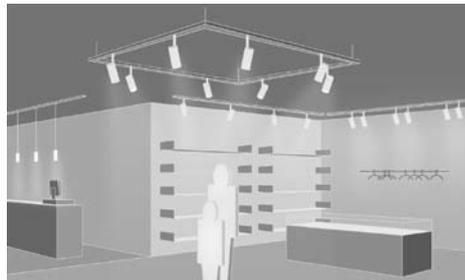
© licht.de

# Leuchten in ihrer Anwendung

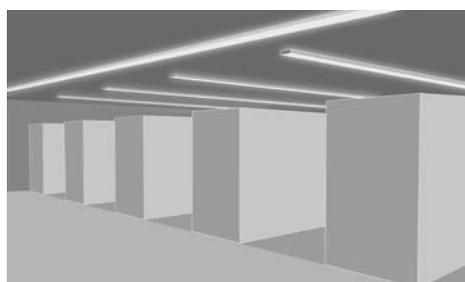
Leuchten und Lichtquellen für die Shopbeleuchtung präsentieren sich äußerst vielfältig. Um die Suche nach der optimalen Leuchte und Lichtwirkung zu erleichtern, werden hier alle für die Shopbeleuchtung wichtigen Leuchtentypen und ihre vorrangigen Anwendungsgebiete dargestellt.

Der Begriff „Leuchte“ meint den gesamten Beleuchtungskörper, in dem die Lampe befestigt, betrieben und geschützt wird. Die Leuchte verteilt und lenkt das Licht und schützt vor Blendung. Spezielle, an den Leuchten befestigte Vorsätze können Lichtfarbe und Farbwiedergabeeigenschaft der Lampen nach Wunsch verändern.

**Stromschienensysteme** schaffen Flexibilität: An jeder Stelle der Schiene können über Adapter Leuchten und Strahler eingesetzt werden. Der Adapter stellt zugleich die Stromverbindung her: Der Stromleiter liegt abgedeckt innerhalb der Schiene. Es gibt Niedervolt-, Einphasen- und Dreiphasen-Stromschienen, geeignet für Deckenanbau, Deckeneinbau oder von Decken abgehängt sowie für Wandmontage.



**Lichtbandsysteme** (lineare Leuchtstofflampen) sind aneinandergereihte und durchgangsverdrahtete Leuchten, die wahlweise mit unterschiedlichsten Reflektoren und Rastern sowie mit Strahlern ausgestattet werden können. Aufgrund Ihrer Flexibilität und Effizienz sind diese Systeme für Supermärkte, Baumärkte und Discounter eine gute und variable Lösung.



**Lichtkanalsysteme / Einbaulichtsysteme** bieten eine hohe Flexibilität bei der Anpassung des Lichts an wechselnde Warenpräsentationen. Kombination von Langfeldleuchten mit Hochleistungsstrahlern ist möglich. Betriebsgeräte können einfach integriert werden.



Bei **Deckeneinbauleuchten** wird der Leuchtenkörper in der Decke eingelassen, sodass die Abdeckung der Leuchten mit der umgebenden Oberfläche abschließt. Damit wirkt nur noch das Licht der Einbauleuchten. Das ist einer der Gründe, warum Einbaustrahler bei Architekten und Raumplanern so beliebt sind.



Eine **dreh-/schwenkbare** Ausführung von **Einbauleuchten** erlaubt es – zum Beispiel in Ausstellungsräumen – die Strahler beliebig auszurichten. Über Stellmotoren können sie bewegt und fokussiert werden.



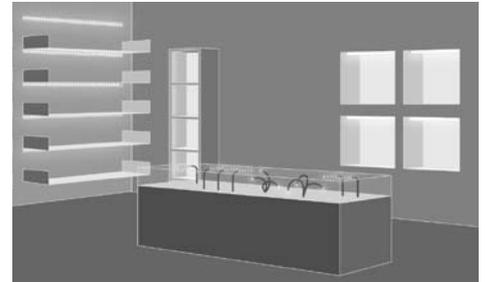
**Flächeneinbauleuchten, Lichtwände und Lichtdecken** produzieren diffuses bis gering gerichtetes Licht und eignen sich insbesondere für die indirekte Beleuchtung.



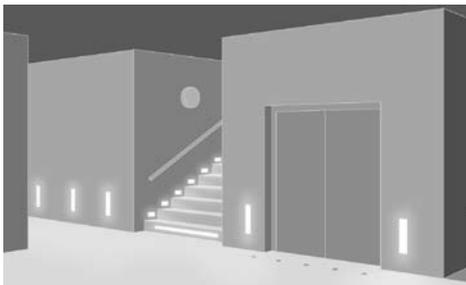
**Dreh-/schwenkbare Anbauleuchten** werden meist an der Decke montiert, der Leuchtenkörper ist komplett sichtbar. Als Synonym für "Anbau" zu verstehen ist der Begriff "Aufbau".



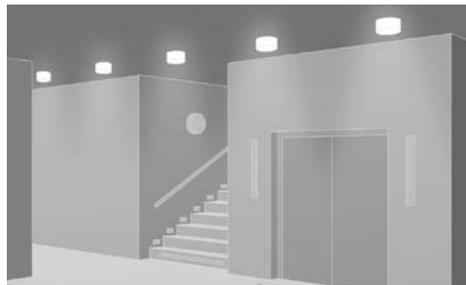
**Vitrinenleuchten** Faseroptische Beleuchtungssysteme oder LEDs sind aufgrund der kleinen Abmessungen besonders gut für Anstrahlungen in Vitrinen geeignet.



**Wandeinbauleuchten** flächenbündig und schlicht ordnen sie sich der Architektur unter. Sie werden vielfach als Stufenbeleuchtung verwendet.



Bei **starrten Anbauleuchten** wirken sichtbare Leuchtenkörper als Teil der Raumeinrichtung und sind damit auch Mittel der architektonischen Gestaltung.



**Steh-/ Tischleuchten** werden im Shopbereich meistens zur dekorativen Beleuchtung eingesetzt und schaffen eine wohnliche Atmosphäre.



**Bodeneinbauleuchten** strahlen das Licht nach oben ab. Es gibt sie mit eng- oder breitstrahlender, symmetrischer oder asymmetrischer Lichtstärkeverteilung.



**Wandleuchten** eignen sich für die dekorative Beleuchtung und werden oft als Bestandteil der Allgemeinbeleuchtung eingesetzt oder spenden zusätzlich akzentuierendes Licht.



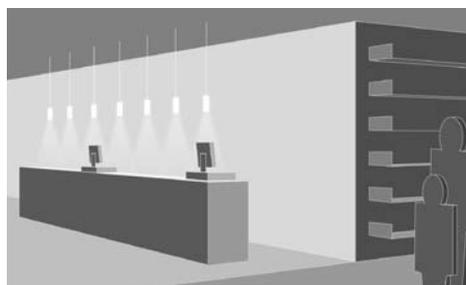
**Spiegel-Werfer-Leuchten** sorgen mit hohen Beleuchtungsstärken, besonders in Malls und in hohen Räumen, für beste Sehbedingungen.



**Voutenleuchten:** Vouten sind rinnenförmig z.T. stukkatierte Ausbildungen in oder an Decken oder Wänden für eine indirekte Raumbeleuchtung. Leuchtmittel: Leuchtstofflampen oder LED.

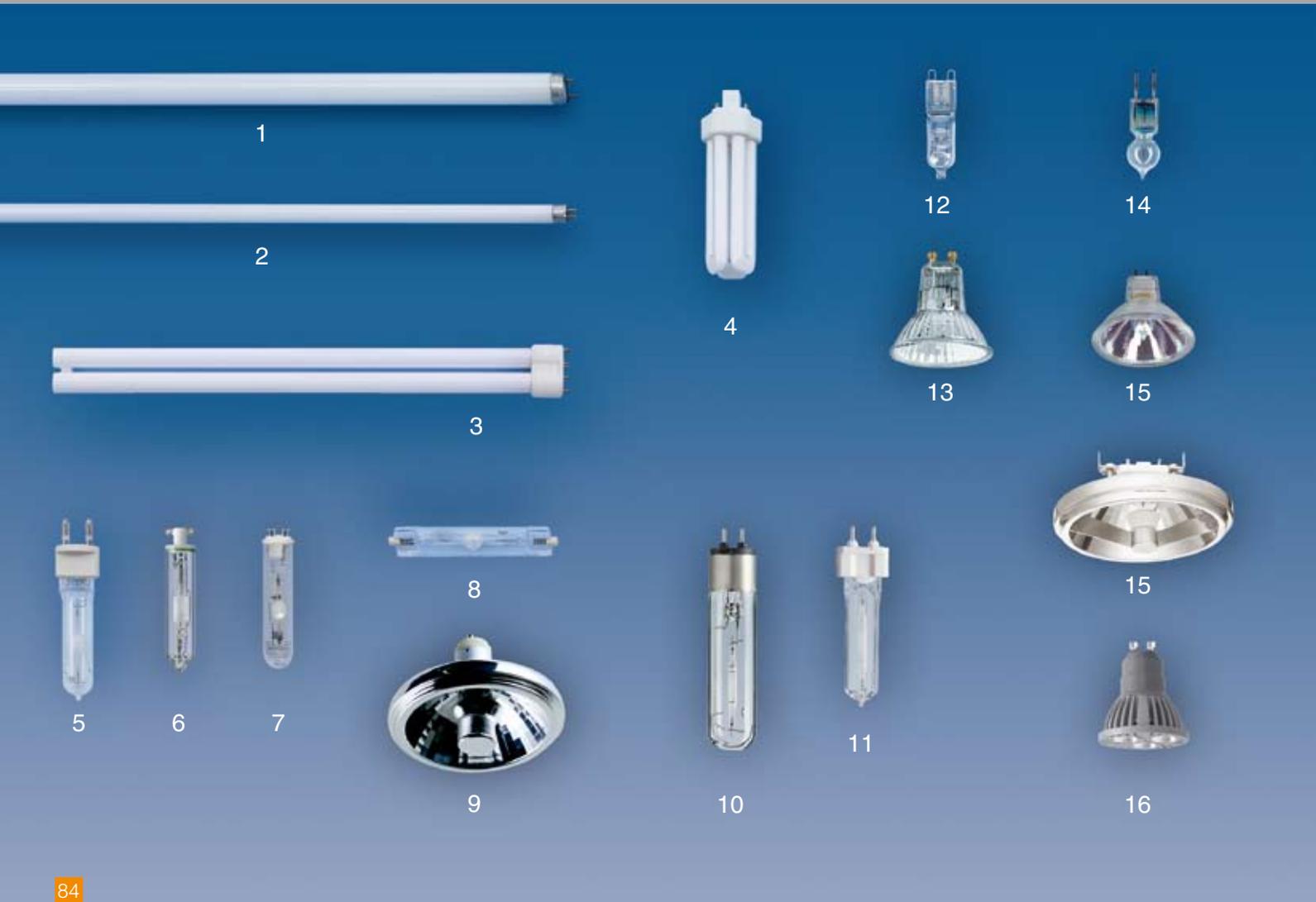


**Pendelleuchten** werden von der Decke abgependelt und im Shopbereich besonders gerne über Theken, Warenpräsentern oder als Reflektorleuchten zur Raumbeleuchtung eingesetzt.



Das Licht von **Not-/ und Sicherheitsleuchten** – ein geringes Beleuchtungsniveau genügt – erleichtert die Orientierung und ermöglicht das gefahrlose Verlassen des Gebäudes.





84

Lampentyp	Leuchtstofflampe Ø 26 mm		Leuchtstofflampe Ø 16 mm		2-Rohrlampe ge- streckte Bauform		3-oder 4-Rohrlampe kompakte Bauform		Einseitig gesockelt mit Keramikktechnik		Einseitig gesockelt mit Keramikktechnik		Einseitig gesockelt mit Keramikktechnik		Zweiseitig gesockelt mit Keramikktechnik		Reflektorform mit Keramikktechnik		Röhrenform		Röhrenform		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	15	16	10	11				
Lampenleistung (Nennleistung in W)	von 14	bis 58	von 14	bis 80	von 7	bis 80	von 10	bis 42	von 20	bis 150	von 20	bis 35	von 35	bis 70	von 70	bis 150	von 20	bis 70	von 35	bis 100	von 50	bis 100	
Lichtstrom (lm)	von 750	bis 4.600	von 1.100	bis 7.000	von 250	bis 6.500	von 600	bis 3.200	von 1.700	bis 15.000	von 1.650	bis 3.000	von 3.300	bis 7.300	von 6.800	bis 14.500	von 2.200*	bis 55.000*	von 1.300	bis 5.000	von 2.400	bis 4.900	
Lichtausbeute (lm/W)	von 50	bis 81	von 67	bis 104	von 46	bis 90	von 60	bis 75	von 71	bis 106	von 75-79	bis 100	von 85	bis 100	von 88	bis 104	-	-	von 40	bis 50	von 48	bis 50	
Lichtfarbe	ww, nw, tw	ww, nw, tw	ww, nw, tw	ww, nw, tw	ww, nw	ww, nw	ww, nw, tw	ww, nw, tw	ww, nw	ww, nw	ww	ww, nw,	ww, nw,	ww, nw,	ww, nw,	ww, nw,	ww, nw	extra WW	extra WW	extra WW	extra WW	extra WW	extra WW
Farbwiedergabe-Index R <sub>a</sub> (zum Teil als Bereich)	80-98	80-93	80-90	80-90	80-95	85-90	93-96	88-95	82-90	80-83	80-83												
Sockel	G13	G5	2G11 2G7	GX24q G24q	G12	PGJ5	GU8.5	RX7s	GX8.5	PG12-1	GX12-1												



# Licht-Spezial: Lichtquellen

## Leuchtstofflampen [1, 2]

Leuchtstofflampen zeichnen sich durch hohe Lichtausbeute, gute Farbwiedergabe und lange Lebensdauer aus. Gerade der Betrieb mit elektronischen Vorschaltgeräten (EVG) – bei Lampen mit 16 mm Durchmesser ein Muss – verbessert Energieeffizienz und Lichtqualität.

## Kompaktleuchtstofflampen [3, 4]

Kompakt-Leuchtstofflampen bieten die gleichen Eigenschaften wie Leuchtstofflampen, lassen sich aber aufgrund ihrer kompakten Form in ein anderes Leuchten-design integrieren.

## Halogen-Metaldampflampen [5-9]

Halogen-Metaldampflampen überzeugen schon immer durch ihr brillantes Licht und erweisen sich als erste Wahl für eine attraktive Shop-Beleuchtung, auch in edlen Boutiquen. Lampen mit Keramikbrenner-Technologie präsentieren sich mit einer noch höheren Lichtaus-

beute von bis zu 100 lm/W deutlich energieeffizienter.

## Natriumdampf-Hochdrucklampen [10, 11]

Natriumdampf-Hochdrucklampen mit Keramik-Brenner werden häufig in Lebensmittelmärkten eingesetzt, vor allem aufgrund des Wellenlängenspektrums zur Beleuchtung von Backwaren sowie Fleisch- und Wurstwaren.

## Niedervolt-Halogenlampen [12, 13]

Niedervolt-Halogenlampen liefern ein brillantes Licht mit sehr guter Farbwiedergabe. Für den Betrieb ist ein Transformator erforderlich, der die Spannung auf 12 V reduziert. Mit geeigneten Transformatoren können sie gedimmt werden.

## Hochvolt-Halogenlampen [14, 15]

Hochvolt-Halogenlampen werden aufgrund ihres brillanten und angenehmen Lichts gerne in Shops eingesetzt – auch in der Ausführung als Reflektorlampe. Zudem verfügen die Lampen über eine sehr gute Farbwiedergabe ( $R_a$  100) und lassen sich uneingeschränkt dimmen.

## LED-Lampen [16, 17]

LED-Lampen gibt es mittlerweile in vielen Formen und Sockelausführungen. Sie bieten sich mit bis zu 30.000 Stunden Lebensdauer als äußerst langlebige, energieeffiziente Substitute konventioneller Halogenlampen an (Typ 16). Bei einem Ersatz von Leuchtstofflampen verändert sich die Lichtverteilung. Die elektrotechnische Sicherheit muss eine Fachperson gewährleisten.

## LED-Module [18-21]

LED-Module, bestehend aus LEDs, breitstrahlender Linse und Reflektor, gelten aufgrund der mittlerweile hohen Lichtausbeute als zukunftsorientierte Lösung für die technische und dekorative Beleuchtung im Shopbereich. Speziell für Kühlmöbel und Tiefkühlmöbel konfektionierte LED-Systeme reizen die besonderen Eigenschaften der LEDs bei tiefen Temperaturen oder Minusgraden aus.

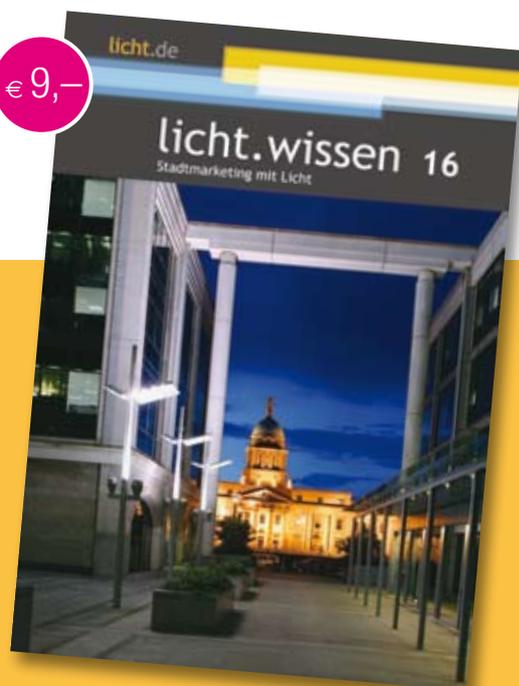
Röhrenform	Reflektorform	Röhrenform	Reflektorform	Reflektorform	Röhrenform Ø 26 mm	LED-Modul	LED-Modul	LED-Modul	LED-Modul
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Hochvolt-Halogenlampen		Niedervolt-Halogenlampen		LED-Lampen		LED-Module			
18 140	20 75	5 100	10 100	4,5 10	24	11 30	8 12	9 39	17 44
200 2.800	380* 950*	60 2.200	350* 33.000*	450* 1.200*	1.200 1.550	750**	600* 1.350*	800 3.000	1.100 3.000
11 20	- -	12 30	- -	- -	51 66	- -	- -	55 75	55 75
ww	ww	ww	ww	ww, nw, tw	ww, nw, tw	ww, nw	ww, nw, tw	ww, nw	ww, nw
100	100	100	100	80-90	70-90	75-80	80-90	80-95	80-90
G9	GZ10 GU10	G4 GY6,35	GU5,3 GU4 G53	GU10	G13	-	-	-	-

\* = Angaben in Candela  
 \*\* = Angaben in lux  
 ww = Warmweiß Farbtemperatur unter 3.300 K  
 nw = Neutralweiß Farbtemperatur 3.300 K bis 5.300 K  
 tw = Tageslichtweiß Farbtemperatur über 5.300 K

Jedes Heft!

€ 9,-

# Die Schriftenreihe von licht.de

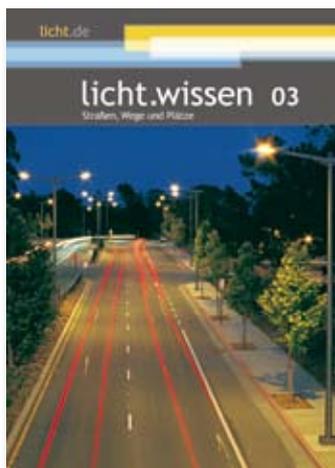


## licht.wissen 16 Stadtmarketing mit Licht

40 Seiten zur individuellen Beleuchtung von Städten und Gemeinden: Heft 16 erklärt, wie sich Kommunen durch attraktive und energieeffiziente Lichtgestaltung profilieren können. Drei Masterpläne und viele Praxisbeispiele stellen gute Lösungen für das Stadtmarketing vor.



**[Heft 01]** 60 Seiten Grundlagen und Informationen zur Beleuchtung mit künstlichem Licht: Heft 01 beschreibt die physikalischen Komponenten von Licht und vermittelt die wichtigsten Grundkenntnisse der Beleuchtungstechnik.



**[Heft 03]** 40 Seiten Informationen zur Straßenbeleuchtung: Heft 03 beschreibt, wie „Sehen und gesehen werden“ funktioniert und erklärt, wie die Zahl der Verkehrsunfälle und krimineller Übergriffe gesenkt werden kann.



**[Heft 17]** 60 Seiten Informationen zu LEDs: Heft 17 beschreibt anhand vieler Praxisbeispiele, was heute mit LEDs alles möglich ist, wie Energie eingespart werden kann und die Technik von LEDs und LED-Modulen funktioniert.



**[Heft 19]** 48 Seiten über die biologische Wirkung des Lichts auf den Menschen: Heft 19 informiert über den aktuellen Stand der Forschung und erläutert anhand von Praxisbeispielen den Umgang mit dynamischem Licht.

licht.wissen – per Post oder als kostenfreie PDF-Datei (Download) unter [www.licht.de/lichtwissen](http://www.licht.de/lichtwissen)

- |  |  |   |
|--|--|---|
| 01 Die Beleuchtung mit künstlichem Licht (2008)        | 08 Sport und Freizeit (2010)                         | 15 Gute Beleuchtung rund ums Haus (2009)                  |
| 02 Gutes Licht für Schulen und Bildungsstätten (2003)  | 09* Repräsentative Lichtgestaltung (1997)            | 16 Stadtmarketing mit Licht (2010)                        |
| 03 Straßen, Wege und Plätze (2007)                     | 10 Notbeleuchtung, Sicherheitsbeleuchtung (2008)     | 17 LED: Das Licht der Zukunft (2010)                      |
| 04 Gutes Licht für Büros und Verwaltungsgebäude (2003) | 11 Gutes Licht für Hotellerie und Gastronomie (2005) | 18 Gutes Licht für Museen, Galerien, Ausstellungen (2006) |
| 05 Industrie und Handwerk (2009)                       | 12 Beleuchtungsqualität mit Elektronik (2003)        | 19 Wirkung des Lichts auf den Menschen (2010)             |
| 06 Shopbeleuchtung, attraktiv und effizient (2011)     | 13 Arbeitsplätze im Freien (2007)                    |   |
| 07 Gutes Licht im Gesundheitswesen (2004)              | 14 Ideen für Gutes Licht zum Wohnen (2009)           |   |

\* With the exception of booklet 9, all booklets are available in English as PDFs, download free of charge at [www.all-about-light.org](http://www.all-about-light.org)

# Alles über Beleuchtung!

## Herstellernerneutrale Informationen

licht.de informiert über die Vorteile guter Beleuchtung. Die Fördergemeinschaft Gutes Licht hält zu allen Fragen des künstlichen Lichts und seiner richtigen Anwendung umfangreiches Informationsmaterial bereit. Die Informationen sind herstellernerneutral und basieren auf den relevanten technischen Regelwerken nach DIN und VDE.

## licht.wissen

Die Hefte 1 bis 19 der Schriftenreihe licht.wissen geben Informationen zur Lichtanwendung. Diese Themenhefte erläutern anhand vieler Beleuchtungsbeispiele lichttechnische Grundlagen und zeigen beispielhafte Lösungen. Sie erleichtern damit auch die Zusammenarbeit mit Fachleuten der Licht- und Elektrotechnik. Alle lichttechnischen Aussagen sind grundsätzlicher Art.

## licht.forum

licht.forum behandelt aktuelle Fragen der Lichtanwendung und stellt Beleuchtungstrends vor. Diese kompakten Fachinformationen erscheinen in loser Folge.

## www.licht.de

Ihr umfangreiches Lichtwissen präsentiert die Fördergemeinschaft auch im Internet unter [www.licht.de](http://www.licht.de). Architekten, Planer, Installateure und Endverbraucher finden hier auf rund 5.000 Seiten praxisorientierte Tipps, viele Lichtanwendungen und aktuelle Informationen zu Licht und Beleuchtung. Eine Datenbank mit umfangreichen Produktübersichten weist den direkten Weg zum Hersteller.



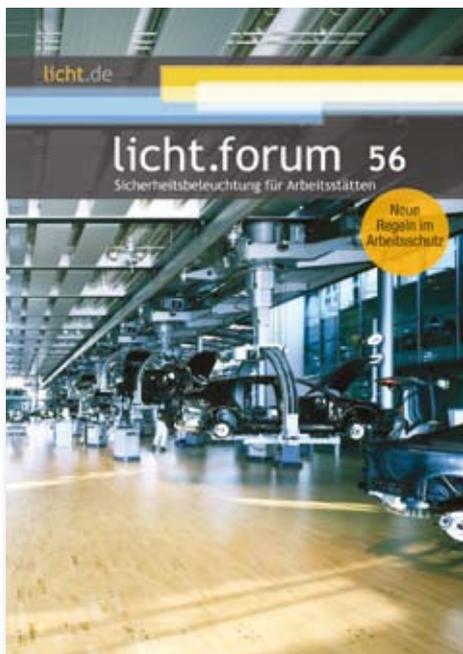
[www.twitter.com/licht\\_de](http://www.twitter.com/licht_de)  
[www.twitter.com/all\\_about\\_light](http://www.twitter.com/all_about_light)



[www.facebook.com/lichtde](http://www.facebook.com/lichtde)



[www.xing.com/companies/licht.de](http://www.xing.com/companies/licht.de)



## Impressum

### Herausgeber

licht.de  
 Fördergemeinschaft Gutes Licht  
 Lyoner Straße 9, 60528 Frankfurt am Main  
 Tel. 069 6302-353, Fax 069 6302-400  
[licht.de@zvei.org](mailto:licht.de@zvei.org), [www.licht.de](http://www.licht.de)

### Redaktion

LightAgentur, Bonn  
 Ursula Sandner, Heusenstamm  
 EHI Retail Institute, Köln

### Gestaltung, Realisation

LightAgentur, Bonn

### Lektorat

Christiane Kersting, Lüdenscheid

### Druck

Druckhaus Haberbeck, Lage/Lippe

ISBN-Nr. Druckausgabe 978-3-926193-64-3  
 ISBN-Nr. PDF-Ausgabe 978-3-926193-65-0

01/11/20/06II

Berücksichtigt wurden die bei Herausgabe gültigen DIN-Normen (Bezug: Beuth Verlag, Berlin) und VDE-Vorschriften (Bezug: VDE-Verlag, Berlin).

Der komplette oder auszugsweise Nachdruck von licht.wissen 06 ist mit Genehmigung des Herausgebers gestattet.

### Bildnachweis

	85		
Bildnummern Rückseite:	86	87	88
	89	90	91

### Bilder

Inhaltsverzeichnis Hintergrundbild: Moreno Maggi;  
 [10] Matthias Silveri, Wien [13, 21, 87, 89] Michael Sazel, Wien; [14] diephotodesigner, Berlin;  
 [16, 51, 90] Germano Borrelli; [41, 42] Andrea Flak, Hamburg; [81] Jens Passoth, Berlin; [84] Blitzwerk, Mühlthal und LSD, Darmstadt

Alle anderen Bilder, 3D-Visualisierungen und Grafiken stammen von licht.de-Mitgliedsunternehmen oder wurden im Auftrag von licht.de angefertigt.

## licht.wissen 06

Shopbeleuchtung,  
attraktiv und effizient



licht.de

Förderungsgemeinschaft Gutes Licht  
Lyoner Straße 9  
60528 Frankfurt am Main  
Tel. +49 (0)69 63 02-353  
Fax +49 (0)69 63 02-400  
licht.de@zvei.org  
www.licht.de