

# Licht



# Inhalt

- 3 Die perfekte Ausstrahlung für jeden Raum
- 4 In Sachen Licht den Durchblick
- 12 Damit die Lichtsteuerung leicht von der Hand geht
- 14 Biologisch wirksames Licht
- 15 Bei der Lichtgestaltung nie im Dunkeln tappen
- 18 Verkaufs- und Arbeitsflächen professionell beleuchtet
- 22 Die Arbeit einer Lichtplanerin genauer beleuchtet

# Impressum

**Herausgeber:**

Otto Fischer AG, Aargauerstrasse 2, 8010 Zürich

**Papier:**

Umschlag: Plano Art, weiss, matt 300 g/m<sup>2</sup>, FSC

Inhalt: Plano Jet, weiss, matt 140 g/m<sup>2</sup>, FSC

**Erscheinung:**

September 2018

**Auflage:**

5000 Ex.

**© Otto Fischer AG**

Vervielfältigung und Veröffentlichung nur mit  
Genehmigung der Firma Otto Fischer AG, Zürich

## Die perfekte Ausstrahlung für jeden Raum

Licht gibt den Menschen mehr als einfach die Möglichkeit, Dinge zu sehen. Es beeinflusst ebenso die Art und Weise, wie wir etwas wahrnehmen. Denn die Beleuchtung schafft durch die passende Atmosphäre ganz unterschiedliche Lebenswelten – zu Hause, im Geschäft oder beim Einkaufen. Deshalb ist es wichtig, dass in jedem Bereich das richtige Licht am richtigen Ort eingesetzt wird: Damit er die gewünschte Ausstrahlung hat. Um Mittel und Wege dazu aufzuzeigen, dafür ist diese Lichtbroschüre da. Das beinhaltet auch wertvolle Informationen über lichttechnische Grundlagen sowie die Wirkung der Lichtfarben und der Lichtstärke auf den biologischen Rhythmus des Menschen. Natürlich gibt diese Publikation nicht nur theoretisches Wissen weiter, im Gegenteil: Die vielen Anwendungsbeispiele

sind äusserst praktisch – indem sie genauer beleuchten, wie Licht richtig gestaltet wird. Um Räumen mit verschiedenen Ansprüchen den perfekten Glanz zu verleihen. Zudem gibt Nicole Bussmann, eine etablierte Lichtplanerin, Auskunft zu ihrem Vorgehen und ihrer Arbeitsweise bei der Lichtgestaltung.

Die Fachbeiträge in dieser Lichtbroschüre sind also dazu da, individuelle Lichtlösungen zu erleichtern. Schliesslich gehört die Beleuchtung schon lange zur Einrichtung – wie das Design der Möbel. Denn nur, was ins richtige Licht gerückt ist, wird auch angemessen wahrgenommen. Das gilt im Detailhandel genauso wie im Restaurant, am Arbeitsplatz oder in den eigenen vier Wänden.

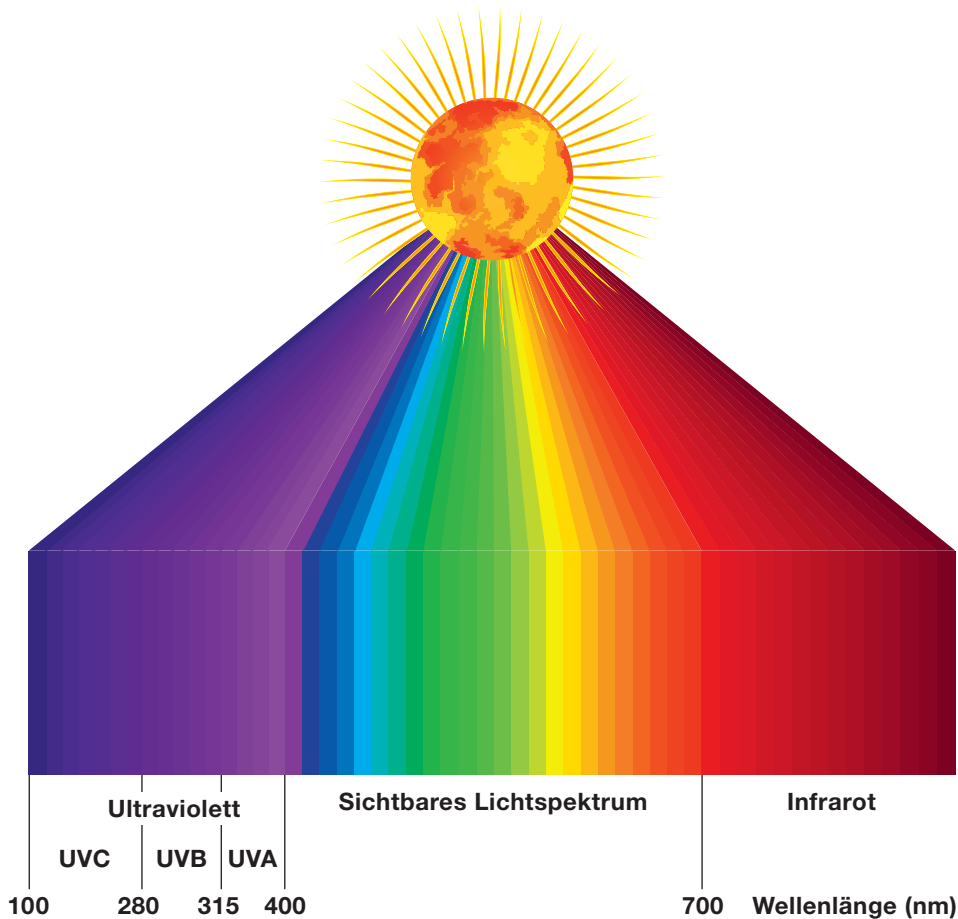


# In Sachen Licht den Durchblick

Es ist natürlich sinnvoll, die Augen nicht zu verschliessen vor dem wichtigsten Grundwissen rund um das Thema Licht. Denn das kann bei Fachgesprächen durchaus zu wertvollen Einsichten führen – indem Lösungen, welche zuvor nicht in Betracht gezogen worden sind, plötzlich einleuchten. Deshalb lohnt es sich ganz sicher, den Blick auf das eine oder andere der folgenden Kapitel zu werfen.

## Licht ist Strahlung

Licht ist grundsätzlich nichts anderes als elektromagnetische Strahlung im Wellenlängenbereich zwischen 380 und 780 Nanometern (nm). Dies bedeutet, dass das menschliche Auge Wellen in diesem beschriebenen Bereich als Licht wahrnimmt. Aufsteigend ab 380 nm führt das Spektrum von Violett über Blau, Grün, Gelb und Orange bis zu Rot. Wobei ein Wert unter 380 nm bei allen UV- und Röntgenstrahlen gemessen wird, während Infrarot-, Radar-, Mikrowellenstrahlung im Wellenlängenbereich von über 780 nm liegen. Was die wichtigsten Grössen anbelangt, so ist es wissenswert, dass elektromagnetische Strahlung eine Form der Energieübertragung darstellt. Daraus ergibt sich, dass die pro Sekunde eintreffende Energie in Watt gemessen wird. Die Anzahl vorbeiziehender Wellen pro Sekunde wird ihrerseits in Hertz (Hz) angegeben.



Das vom menschlichen Auge sichtbare Lichtspektrum liegt zwischen Ultraviolett und Infrarot.



### Die Leuchtmittel

Unter den Leuchtmitteln wird grundsätzlich zwischen Temperaturstrahlern und Lumineszenzstrahlern unterschieden. Zu Ersteren gehören neben der Sonne oder beispielsweise der Flamme einer Kerze auch die konventionellen Glühlampen sowie die Halogenglühlampen. Aufgrund der Tatsache, dass Temperaturstrahler Licht mittels Glüh- respektive Verbrennungsprozess erzeugen, weisen Leuchtmittel dieser Gattung eine Farbwiedergabe von 100 CRI (Color-Rating-Index, vgl. Seite 9) auf. Das bedeutet, dass die von Temperaturstrahlern beleuchteten Objekte in ihren natürlichen Farben erscheinen.

Zu den Lumineszenzstrahlern ihrerseits zählen Hoch- und Niederdruck-Gasentladungslampen wie Fluoreszenzlampen, Natriumdampf- und Quecksilberdampflampen sowie Elektro-Lumineszenzlampen (zum Beispiel LEDs). Bei diesen findet während des Betriebs kein Verbrennungsprozess statt, was zur Folge hat, dass die Farbwiedergabe nicht den Wert von 100 CRI erreicht, weil das Licht-Farbspektrum nicht vollumfänglich abgedeckt wird.

### Beispiele für Temperaturstrahler:

- Sonne
- Kerzenlicht
- Glühlampen
- Halogenglühlampen

### Beispiele für Lumineszenzstrahler:

- Gasentladungslampen mit Niederdruck
  - Leuchtstofflampen
  - Natriumdampf-Niederdrucklampen
- Gasentladungslampen mit Hochdruck
  - Natriumdampf-Hochdrucklampen
  - Quecksilberdampflampen
  - Halogen-Metaldampflampen
- Elektro-Lumineszenzlampen:
  - LED (light emitting diode)



### Glühlampe

In der Glühlampe fließt Strom durch einen Wolframdraht, wodurch dieser zu glühen beginnt. Dadurch, dass somit ein Verbrennungsvorgang stattfindet, weist dieses Leuchtmittel eine Farbwiedergabe von 100 CRI auf. Die Glühlampe wurde früher meist im Wohnbereich eingesetzt, mittlerweile jedoch wegen ihrer schlechten Lichtausbeute von lediglich 5 Prozent bei 95 Prozent Wärmeverlust für den Verkauf verboten.



### Halogenlampe

Bei Halogenlampen wird Halogenid (Jod, Brom oder Fluor) in den Kolben eingefüllt. Wird die Leuchte dann in Betrieb genommen, gehen vom Glühdraht abgedampfte Wolfram-moleküle eine chemische Verbindung mit dem Halogenid ein, welches wiederum an der Kolbenwand aufgrund der hohen Temperatur zerfällt und sich danach erneut auf dem Glühdraht ablagert. Dadurch kann der Draht stärker erhitzt werden, was die Lichtausbeute steigert. Halogenlampen werden aufgrund ihrer guten Farbwiedergabe von 100 CRI hauptsächlich im Einkaufs- und Wohnbereich eingesetzt. Allerdings ist ein Verbot auf einen Grossteil dieser Leuchtmittel ab Herbst 2018 ausgesprochen worden, und es dürfen nur noch Halogenlampen verkauft werden, die mindestens die Energieeffizienzklasse B aufweisen.



### Gasentladungslampe

In Gasentladungslampen wird Licht erzeugt, indem Elektronen die im Kolben enthaltenen Gasatome in der Lampe anregen. So entsteht eine elektromagnetische Strahlung, also Licht. Gasentladungslampen weisen eine höhere Lichtausbeute als Temperaturstrahler auf und erzeugen weniger Hitze. Besonders beliebt sind sie für Grundbeleuchtungen in Büro-, Gewerbe- und Industrieumgebungen oder auch für Strassenbeleuchtungen. Aufgrund ihrer vielfältigen Einsatzmöglichkeiten und der entsprechend weiten Verbreitung sind die im Volksmund «Neonröhren» oder «FL-Röhren» genannten Leuchtstofflampen wohl allen bekannt – nicht zuletzt, weil sie noch heute in beinahe jedem Keller für Licht sorgen.



### LED

Die Elektro-Lumineszenzlampe hat vor allem in Form der LED (light emitting diode) in den letzten Jahren die konventionellen Leuchtmittel ablösen können – durch ständige Verbesserungen in Bezug auf die Lichtausbeute, die Farbwiedergabe und die Lebensdauer für jede Anwendung von einer kleinen Taschenlampe bis hin zur Stadionbeleuchtung. Die Dioden der LED bestehen aus verschiedenen Halbleitern (beispielsweise Gallium oder Silizium), die mit einer Phosphorschicht überzogen sind. Die gewünschte Lichtfarbe, welche die Leuchtmittel ausstrahlen sollen, wird durch das Variieren eben dieser verwendeten Halbleiter sowie durch Unterschiede in der Dicke der auf die Halbleiter aufgetragenen Phosphorschicht erreicht. Indem die Elektronen dann bei Inbetriebnahme der Leuchte durch die Halbleiter fließen, werden diese zum Leuchten gebracht. Aufgrund dieser Technik weisen Elektro-Lumineszenzlampen einen wesentlich besseren Wirkungsgrad auf als Temperaturstrahler oder Gasentladungslampen. LEDs gibt es zudem in allen Formen: vom Retro-Glühbirnendesign über Bänder für lineare Beleuchtungen und Stadionleuchten bis hin zum LED-Ersatz für «FL-Röhren». Darüber hinaus sind LEDs mittlerweile in allen Lichtfarben sowie in dimmbaren Versionen erhältlich. Was hingegen bei gewissen Modellen kritisiert wird, ist der Umstand, dass die Leuchtmittel fest in den Leuchten (der Körper, in welchen das Leuchtmittel eingesetzt wird, nennt sich Leuchte) verbaut und deshalb nicht auswechselbar sind.

### Die Lichtfarben

Die Lichtfarbe hängt stark mit der sogenannten Lichttemperatur (weisses Licht gilt als kalt, gelbes als warm) zusammen. Letztere wird in Kelvin (K) gemessen, und diese Mass-einheit definiert wiederum die Lichtfarben, welche sich in drei Gruppen unterteilen lassen:

- Warmweiss (unter 3300 K) wird aufgrund der eher gemütlichen Stimmung, die diese Lichtfarbe erzeugt, vorzugsweise in Wohnräumen eingesetzt.
- Neutralweiss (3300–5300 K) und Tageslichtweiss (über 5300 K) werden an Arbeits-plätzen mit allen möglichen Sehaufgaben verwendet. Dazu gehören unter anderem Gebäude für industrielle und handwerkliche Tätigkeiten, Büro- und Verkaufsräume, Messehallen oder Ausbildungs- und Gesundheitseinrichtungen. Zusätzlich beliebt, um Arbeitsflächen auszuleuchten, sind sie aufgrund der Tatsache, dass weiss-bläu-liche Lichtfarben den Menschen helfen, aktiver und wacher zu werden.



Bei etwa 1000 Kelvin ist das Licht gelb-rötlich und erinnert an Feuer.  
Mit steigender Anzahl Kelvin verändert sich auch die Farbe, bis das Licht bei ungefähr 10000 Kelvin aussieht wie das blaue Tageslicht.



### Die Farbwiedergabe

Die Farbwiedergabe zeigt an, wie satt die Farben unter dem entsprechenden Licht wirken. Sie wird in «Ra» (R steht dabei für Referenzindex, das «a» für allgemein, die Abkürzung bedeutet demzufolge «allgemeiner Referenzindex») oder «CRI» (Color-Rating-Index) angegeben, wobei 100 der höchste Wert ist (entspricht dem Sonnenlicht). Je höher also der «Ra», desto satter wirken die Farben auf die Betrachterinnen und Betrachter. Dies trägt gleichzeitig dazu bei, dass Objekte umso natürlicher wirken, je höher der «Ra» ausfällt, welcher die Beleuchtung aufweist.

Eine optimale Farbwiedergabe ist natürlich überall erstrebenswert, auf Verkaufsflächen aber wird ihr besonders viel Wert zugemessen. Schliesslich lässt schönes Licht sowohl Menschen wie auch Gegenstände besser aussehen. In Läden werden deshalb Produkte gezielt so beleuchtet, dass sie frischer oder glänzender auf die Kundschaft wirken. In Juweliergeschäften beispielsweise werden vorzugsweise Leuchtmittel verwendet, die das Farbspektrum breit abdecken und dadurch eine hohe Farbwiedergabe aufweisen – was die Edelmetalle besonders schön glänzen lässt.

Unterdurchschnittlicher Ra



Durchschnittlicher Ra



Hervorragender Ra

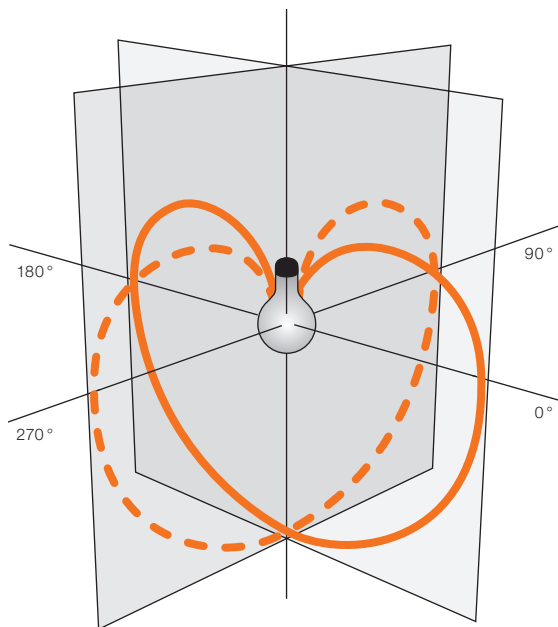


Je nach Leuchtmittel kann der Farbsättigungsgrad erheblich variieren.

### Die Lichtverteilungskurve

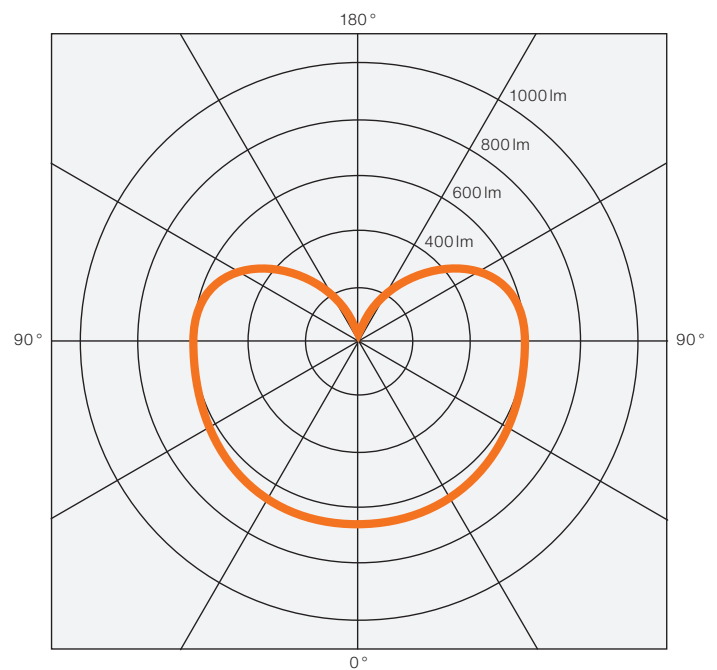
Die Lichtverteilungskurve (LVK) zeigt an, welcher Bereich rund um das Leuchtmittel wie intensiv erhellt wird. Das heisst, dass sie Auskunft darüber gibt, wie eng gefasst oder breit gestreut das Licht ist. Dazu dient ein Polar-Koordinatennetz, welches in Grad unterteilt ist. Auf diesem wird nun angegeben, in welchen Bereichen exakt 50 Prozent der abgegebenen Lichtstärke einer Leuchte oder eines Leuchtmittels auf einem Gegenstand, einer Fläche,

einer Wand oder auf dem Boden auftreffen. Daraus ergibt sich eine entsprechende Kurve: die Lichtverteilungskurve eben. Man nennt diese auch Halbwertscurve oder wie oft auf Englisch angegeben «beam angle». Diese ist für die Wahl des richtigen Leuchtmittels von grosser Bedeutung, denn es gibt Leuchten oder Leuchtmittel mit einer sehr engen LVK für punktuelle Beleuchtung oder aber breit strahlende für eine homogenere Ausleuchtung.



Quelle: <https://www.dmlights.de/blog/wie-lese-ich-eine-lichtverteilungskurve>

Die Verteilcurve des Lichts in einer 3-D-Darstellung.



Die 2-D-Darstellung einer Lichtverteilungskurve ist oft auf Datenblättern zu finden.



### Die Blendung

Ein Mensch fühlt sich immer dann geblendet, wenn grosse Helligkeitsunterschiede auftreten. Sei dies aufgrund stark beleuchteter Objekte, direkter Lichteinstrahlung seitens einer Leuchte oder grellen Tageslichteinfalls durch ein Fenster. Diese Effekte gilt es bei jeder Lichtinstallation zu vermeiden, denn ständige oder oft auftretende Blendung kann das Auge stark belasten. Dies aufgrund der Tatsache, dass es in diesem Fall ständig darum bemüht ist, die Helligkeitsunterschiede auszugleichen (Adaptation). Deshalb wird das Höchstmass an Blendung, die in einem Arbeitsbereich auftreten darf, mittels Normen für die verschiedenen Sehaufgaben begrenzt. Dies trägt dazu bei, dass Unfälle und Fehler bei der Arbeit vermieden werden können.

Die Masseinheit für den Blendungswert wird in UGR (unified glare rating) angegeben und beginnt bei 10 (keine bewusste Blendung). Die Skala des UGR endet dann beim Wert von 30 (sehr stark wahrgenommene Blendung). Dementsprechend sollte bei Tätigkeiten wie Lesen, Schreiben oder etwa Computerarbeit der UGR nicht höher als 19 sein, und bei Arbeiten in den Bereichen Industrie und Handwerk darf ein UGR von 22 nicht überschritten werden.



Licht blendet uns dann, wenn wir einen als störend empfundenen Helligkeitsunterschied wahrnehmen.

## Damit die Lichtsteuerung leicht von der Hand geht

Neben der Auswahl der richtigen Leuchte stellt die Bedienung der Lichtquelle ebenfalls einen bedeutenden Aspekt der Lichtinstallation dar. Denn sie trägt einiges zum Komfort der Beleuchtung bei – indem sich beispielsweise nicht nur bestimmen lässt, wann eine Lichtquelle aktiviert wird, sondern eben auch, wie. Schliesslich bieten sich nebst den altbekannten Ein-Aus-Schaltern mehrere Möglichkeiten, wie Licht komfortabel und energieeffizient gesteuert werden kann.

### Schalter

Der herkömmliche Lichtschalter (auch Taster genannt) ist bereits millionenfach verbaut worden und so bekannt wie zuverlässig: Er stellt den Stromfluss zu den Leuchten her und unterbricht ihn wieder, womit das Licht quasi im Handumdrehen ein- und ausgeschaltet wird. Aber selbst wenn die Anwendung simpel ist, können mit Schaltern individuelle Gestaltungen verwirklicht werden. Zum Beispiel dank verschiedener Farbvarianten, die sich dezent in die Umgebung integrieren. Solche hinterleuchteten Schalter vereinfachen zudem die sichere Orientierung in Gebäuden. Mit Schaltern lassen sich übrigens nicht nur die vorbereiteten Lampenstellen an Wand oder Decke schalten, sondern auch Steckdosen, wodurch sich eine Steh- oder Tischleuchte ebenfalls bequem bedienen lässt.



### Dimmer

Ebenfalls längstens in Wohnbauten etabliert sind die sogenannten Dimmer, dank denen die Lichthelligkeit in Räumen den eigenen Vorstellungen gemäss reguliert werden kann. Das macht den Dimmer gerade zur Bedienung von Esstisch- oder Wohnzimmerlampen zu einem gerne verwendeten Komfort. Doch neben dem individuellen Einstellen der Helligkeit bietet ein Dimmer noch zwei andere positive Aspekte: Er hilft beim Energiesparen und kann die Lebensdauer von Leuchtmitteln verlängern. Aufgrund des heutigen Trends hin zur LED ist es bezüglich des Dimmens allerdings gut zu wissen, dass die Kompatibilität von Dimmer und Leuchte unbedingt vor der Installation geprüft werden muss.



### Bewegungsmelder

Mittlerweile ebenfalls hinlänglich bekannt sein dürften die PIR-Melder (Passiv-Infrarot-Melder). Diese steuern die künstliche Beleuchtung automatisch, indem sie Bewegungen wahrnehmen und – verknüpft mit einem Tageslichtsensor – Schaltvorgänge nach vordefinierten Einstellungen ausführen. Neben den klassischen PIR-Sensoren werden mittlerweile jedoch auch andere Detektionsmethoden angeboten, die Bewegungen noch genauer erfassen können und zudem oft über ein ansprechenderes Design verfügen. Allerdings sind solche Melder in der Regel etwas teurer in der Anschaffung. Der heutige Stand der Entwicklung erlaubt zudem verschiedenste Montage-typen: So sind Wand- oder Deckenmodelle erhältlich, jeweils als Aufputz- oder als diskrete Unterputzvariante.

Zudem gibt es Bewegungsmelder, die direkt in die Leuchte integriert werden können. Oder aber mit praktischen Zusatzfunktionen ausgestattet sind wie der «Kleintier-Unterdrückung», die das unerwünschte, von Tieren ausgelöste Schalten der Beleuchtungsanlage vermeidet.

Ganz individuell bedienbar hingegen sind die Melder mit eingebautem Taster, die es ermöglichen, unerwünschte Automatikfunktionen kurzfristig zu überbrücken. Generell eignen sich Bewegungsmelder aller Art bestens für den Einsatz in der Nähe von Hauseingängen, um den Zugangsweg möglichst frühzeitig zu beleuchten. Ebenso empfiehlt sich die Installation solcher Sensoren in Korridoren, Treppenhäusern und Garagen, um den Lichtfluss optimal zu regeln.



### Hausautomation

Hausautomationssysteme sind aufgrund der vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten äusserst beliebt für die Lichtsteuerung. Bereits bei den etwas einfacheren Systemen können Leuchten bequem mit separaten Fernbedienungen ein- und ausgeschaltet sowie gedimmt werden. Die heutige Technik bietet allerdings eine Vielzahl an weiteren praktischen Optionen: Mittels einer App auf dem Smartphone oder dem Tablet lassen sich sowohl einzelne Leuchten bedienen als auch verschiedene komplexe

Lichtszenarien programmieren. So können wortwörtlich mit dem kleinen Finger beinahe beliebig viele Leuchten in unterschiedliche Schaltzustände versetzt werden. Zudem sind Verknüpfungen mit anderen Schaltern oder Bewegungsmeldern ganz einfach zu programmieren. Auf diese Weise besteht beispielsweise die Möglichkeit, die Türklingel mit der Beleuchtung zu verknüpfen; damit nicht akustisch, sondern auch visuell erkennbar ist, wenn die Klingel betätigt wird – etwa indem die Wohnzimmerleuchte zu blinken beginnt. Eine moderne Elektroinstallation bietet folglich viel mehr Annehmlichkeiten, als einfach nur bequem das Licht ein- oder auszuschalten. Denn neben der erwähnten Lichtsteuerung können noch viele weitere Parameter variiert werden, um Wohnlichkeit und Energieeffizienz zu steigern. Schliesslich ist es möglich, Elemente wie Beschattung, Heizung und Multimedia in ein zeitgemässes Hausautomationssystem zu integrieren. Dies in Verbindung mit dem Fachbereich Gebäudeautomation, in dem diverse Hersteller verschiedenste Systeme für einfache sowie gehobene Ansprüche anbieten. Deshalb lohnt es sich auf jeden Fall, sich fachkundig beraten zu lassen – oder auch einen Blick in unsere Fachbroschüre zum Thema Gebäudeautomation zu werfen.



## Biologisch wirksames Licht

Licht dient nicht nur zur Aufnahme visueller Informationen – sondern es hat einen weitreichenden Einfluss auf die Körperfunktionen. Darüber konnten in den letzten Jahren immer mehr Erkenntnisse gewonnen werden (vgl. DIN V 5031–100). Zum Beispiel, dass der nicht visuelle Einfluss des Lichts Auswirkungen auf die Chronobiologie (die innere Uhr) eines Lebewesens und dessen circadianen Rhythmus (siehe folgenden Abschnitt) hat, indem er massgeblich den Takt der Körperfunktionen vorgibt. Das bedeutet, dass die Intensität, die Zeitdauer und die Farbe des Lichts wichtige Faktoren sind, von denen Organismen positiv oder negativ beeinflusst werden.

Der circadiane Rhythmus taktet die Körperfunktionen gemäss eines 24-Stunden-Ablaufs und verändert sowohl die Körpertemperatur wie auch den Melatonin- und den Cortisolspiegel. Am ausgeprägtesten manifestiert er sich am Schlaf-wach-Rhythmus, wobei der entscheidende Taktgeber dazu wiederum der Hell-dunkel-Rhythmus ist. Darüber hinaus wird der circadiane Rhythmus durch Temperaturschwankungen und die Nahrungsaufnahme beeinflusst. Aufgrund des circadianen Rhythmus kann nun die Beleuchtung Menschen aktivieren und deren Wachheitsgrad erhöhen. Dies bedeutet, dass Licht das Potenzial hat, die

Leistungsfähigkeit zu steigern. Durch biologisch wirksames Licht im Innenraum, das die Lichtfarben gemäss dem natürlichen Tagesablauf simuliert (siehe Beispielbild) und sich durch ausreichende Beleuchtungsstärke für jede Sehaufgabe auszeichnet, kann die Seh- und Arbeitsleistung positiv beeinflusst werden. Als kleines Experiment dazu können Sie gerne einmal in einem Raum ohne Tageslichteinfall für einige Minuten das Licht ausschalten oder herunterdimmen. Sie werden sicher bemerken, wie der Körper langsam ermüdet.

Dieses Phänomen ist auch der Grund dafür, dass im Winter, wenn die Tage kürzer werden und die Menschen weniger Sonnenlicht aufnehmen, einige Menschen am sogenannten SAD-Syndrom (Seasonal Affective Disorder) leiden – auch Winterdepression genannt. Aufgrund dessen, was wir nun über den Einfluss des Lichts auf den menschlichen Körper wissen, erstaunt es nicht, dass in der Medizin dieses Syndrom mit der sogenannten Lichttherapie behandelt wird und dass das richtige Licht im Alltag ebenfalls hilft, die Symptome zu bekämpfen. Denn Licht ist entscheidend für die Gesundheit und das Wohlbefinden. Zudem beeinflusst es die menschlichen Emotionen sowie die Konzentrationsfähigkeit.



Die Lichtfarben auf der Erde in ihrem natürlichen Tagesverlauf.

# Bei der Lichtgestaltung nie im Dunkeln tappen

Je nachdem, welcher Aussen- oder Innenbereich aufgehellt werden soll, sind die Anforderungen an die Beleuchtung ganz unterschiedlich. Schliesslich kann Licht weit mehr bewirken, als seine primäre Funktion – nämlich möglichst optimale Sichtverhältnisse zu schaffen – auf den ersten Blick vielleicht erwarten lässt. Denn Licht ermöglicht es, eine auf die jeweilige Umgebung ideal angepasste Lebenswelt zu schaffen, welche diese im wahrsten Sinn des Wortes ins beste Licht rückt.

Deshalb ist für das stilvolle Zuhause eine Lichtplanung, welche die Architektur, das Einrichtungsdesign und die individuellen Wünsche der Bewohnerinnen und Bewohner berücksichtigt, unerlässlich – um das Wohlbefinden und die Geborgenheit in jedem Raum auf adäquate Art und Weise zu fördern. In den folgenden Beispielen finden Sie einige wichtige Hinweise darauf, welche Umgebungen wie beleuchtet werden können, damit sie genau das gewünschte Ambiente schaffen.

## Einladendes Licht am Hauseingang

Mit gezieltem Licht kann der Eingangsbereich optisch aufgewertet werden und einen sicher beleuchteten Weg zur Türe garantieren. Dazu stehen individuelle Möglichkeiten für eine effiziente Ausleuchtung zu Verfügung: Für die Fassadenbeleuchtung empfehlen sich Strahler oder Wandleuchten, für die Gehwegbeleuchtung Pollerleuchten oder Bodeneinbauleuchten, und der Türbereich wird vorteilhafterweise mit Downlights oder Wandleuchten versehen, damit die gebetenen Gäste – und ebenso die ungebetenen – sowie die Klingel und die Briefkästen optimal sichtbar sind.



## Willkommene Beleuchtung in Entrée und Treppenhaus

In diesen Bereichen kommen dem Licht zwei unterschiedliche Aufgaben zu: Einerseits sollen sich die Menschen beim Betreten wohl und willkommen fühlen, andererseits herrschen die funktionalen Aspekte in diesen Räumlichkeiten vor. Daraus folgt, dass die Beleuchtung für Sicherheit, Übersicht und Sehkomfort sorgen soll, ohne dabei steril zu wirken. Folglich wird das Entrée am besten hell und mit einzelnen Lichtakzenten in Szene gesetzt, damit der Eintritt in das Haus oder die Wohnung einen angenehmen Eindruck hinterlässt und es einfach ist, sich in der Garderobe zurechtzufinden. Im Treppenhaus hingegen werden gerne Wandeinbauleuchten oder Lichtschienen in den Treppenstufen verwendet. Denn gut sichtbare Stufen sind wichtig für die Sicherheit.



Mögliche Gefahrenpunkte, vor allem Treppenstufen, ...



... sollten durch die Beleuchtung sichtbar gemacht werden.



Das passende Licht am richtigen Ort vergrössert den Raum optisch und schafft das gewünschte Ambiente.

### Lebendig heller Wohnbereich

Im Wohnbereich verbringen die Menschen oft am meisten Zeit – dementsprechend gestaltet er sich als Ort vielfältiger Aktivitäten: Es wird am Tisch gegessen, auf dem Sofa gelesen oder ferngesehen, Kinder spielen oder in der Lounge wird mit dem Besuch geplaudert. Damit sich nun für jede Tätigkeit die passende Beleuchtung vorfindet, sollten verschiedene Leuchten für die jeweiligen Sehaufgaben installiert werden. Zum Beispiel ein Leselicht neben dem Sofa, ergänzt durch eine solide Grundbeleuchtung, welche indirekt die Wände und Decken aufhellt und so die Möglichkeit direkter Blendung im Blickfeld ausschliesst. Für den Essbereich seinerseits empfehlen sich punktuell beleuchtete Tischflächen.



### Geschmackvolle Küchenbeleuchtung

Die Küche gehört immer mehr zu denjenigen Orten, an denen die Bewohner einen Grossteil der Zeit verbringen. Denn das Kochen hat in den letzten Jahren viele Leute neu begeistert, und die Küche ist dadurch zum Treffpunkt bei Partys, aber ebenso im Alltag geworden. Deshalb soll ihre Beleuchtung Funktionalität und Ästhetik vereinen: zum Beispiel mittels Lichtinseln, die Akzente setzen, das Design hervorheben und gleichzeitig das Arbeiten erleichtern. Zusätzlich können Arbeitsflächen punktuell mittels Decken- oder Möbeleinbausspots sowie linearen Leuchten, die unter den Küchenschränken installiert sind, angestrahlt werden. Und Voutenbeleuchtungen entlang der Küchensockel und Oberbauten verleihen dem Raum ein edles Ambiente.



### Badezimmer mit zwei Licht-Gezeiten

Das Badezimmer kennt zwei Hauptanwesenheitszeiten, während denen jeweils ganz andere Anforderungen an den Raum – und folglich an dessen Beleuchtung – gestellt werden: frühmorgens und spätabends. Das bedeutet, dass gemäss dem natürlichen Tagesablauf der Lichtfarben morgens helles, bläuliches Licht ideal ist, um wach zu werden, während abends eine gedimmte, gelbliche Beleuchtung vorteilhaft ist. Selbiges gilt ebenso für die Nutzung des Raumes. Am Morgen sollte alles möglichst gut sichtbar sein, am Abend hingegen wird gerne nach Entspannung in der Badewanne gesucht. So ist ein Lichtkonzept, welches beiden Bedürfnissen gerecht wird, auf den ersten Blick ein Widerspruch. Allerdings gibt es selbstverständlich auch für dieses Problem eine Lösung: zum Beispiel mittels eines Dimmers oder einer Steuerung, mit der sogar die Lichtfarbe variiert werden kann. Essenziell bleiben jedoch eine Grundbeleuchtung, welche den Raum homogen ausleuchtet, sowie eine Spiegelbeleuchtung, die den Menschen vor dem Spiegel seitlich oder über dem Blickfeld gleichmässig anleuchtet, um die Schattenbildung im Gesicht zu verhindern.





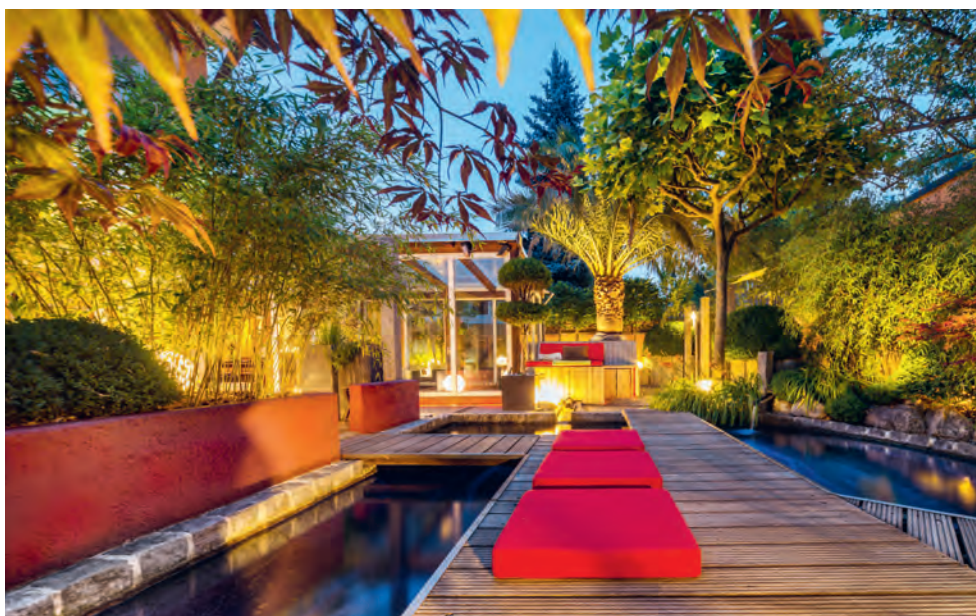
### Schlafzimmer: Ausgeleuchtet zum Abschalten

Im Schlafzimmer verbringen die Menschen sehr viel Zeit – wenn auch hauptsächlich schlafend, wozu in den seltensten Fällen Licht gewünscht wird. Dennoch ist es wichtig, die angemessene Ausleuchtung des Schlafzimmers nicht zu vernachlässigen, da ihr ebenfalls eine wichtige Funktion zukommt: Sie soll ein gemütliches Ambiente schaffen, das entspannt und so angenehm auf das Schlafen vorbereitet. Allerdings darf auch das genügend starke Licht zum Lesen nicht vergessen werden. Dies alles wird mit gelblichem Licht der Farbtemperaturen 2700–3000 Kelvin für die Grundbeleuchtung und ausreichendem punktuellm Leselicht erreicht. Des Weiteren sollte darauf geachtet werden, dass vor Kleiderschränken und Spiegeln genügend Lichtquellen vorhanden sind.



### Garten und Balkon natürlich stilvoll inszeniert

Zur optischen Expansion des Wohnerlebnisses eignet sich Akzentlicht im Garten oder auf dem Balkon hervorragend. Zum Genießen der Aussenflächen wiederum ist es besonders stilvoll, Büsche oder Bäume mit Strahlern von unten anzuleuchten, während sich für die Gehwege Pollerleuchten hervorragend eignen. Und mit Wandleuchten, welche die Architektur des Hauses oder der Wohnung hervorheben, wird die Aussenbeleuchtung elegant abgerundet. Punktuell beleuchtete Tischflächen und Grillstationen setzen zudem weitere Schlaglichter im Aussenbereich und vermeiden erst noch, dass die Beleuchtung beim Grillieren oder Essen blendet.



Während der Dämmerung und in der Nacht schafft das Umgebungslicht Atmosphäre und Überblick.

# Verkaufs- und Arbeitsflächen professionell beleuchtet

Ein kluges Lichtkonzept, fachmännisch umgesetzt, kann schnell den Umsatz steigern. Denn wird das Angebot im wortwörtlich besten Licht und der angemessenen Ambiance präsentiert, beeinflusst dies den Kaufentscheid bei den meisten Menschen positiv. Darüber hinaus erleichtert es erst noch die Beratung, wenn die Vorteile der Produkte im dafür geschaffenen Licht aufgezeigt werden können. Aber nicht nur auf den Verkauf, sondern ebenso auf die Produktivität in Büros oder Gewerberäumen wirken sich optimale Lichtverhältnisse günstig aus. Schliesslich tragen sie zur Sicherheit bei und können erst noch das Arbeitsklima aufheitern. Aber auch im ganz praktischen Sinn ist eine optimale Beleuchtung leistungsfördernd – denn erst gute Sichtverhältnisse ermöglichen überhaupt gute Arbeit. Eine Investition, die sich ganz bestimmt auszahlt.

## Die Shopbeleuchtung lässt das Sortiment strahlen

Auf Ladenflächen gilt es, die Produkte in den Mittelpunkt zu stellen sowie diese mittels der richtigen Lichtfarbe und Farbwiedergabe hervorzuheben. Gestelle, Puppen oder Verkaufsobjekte sollten deshalb dementsprechend punktuell angestrahlt werden können, weil gezielt beleuchtete Objekte die Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Oftmals werden dazu – auf dem Bild an der Decke sichtbar – schwenkbare Strahler eingebaut. Ihr Vorteil ist es, dass sie sich beliebig umplatzen lassen und ihre Anzahl bei Bedarf problemlos erhöht werden kann. Für die Ausstellungstische stellen auch Leuchten mit einer eigenen Formsprache eine Alternative dar, wie zum Beispiel eine stilvolle Pendelleuchte. Während das Schaufenster wiederum von schwenkbaren Downlights erhellt wird, die für maximale Flexibilität in der Gestaltung sorgen.





### Restaurantbeleuchtung mit Charme

Der wichtigste Grundsatz für die Beleuchtung von Gastronomiebetrieben ist, dass diese unbedingt bezüglich Design und Helligkeit zur Einrichtung und zum Konzept passen muss. Deshalb kann es durchaus von Vorteil sein, wenn die Lichtverhältnisse situativ der jeweils gewünschten Stimmung angepasst werden können. Beispielsweise dimmen Restaurants zu späterer Stunde das Licht etwas herunter, um für den bis in die Nacht andauernden Barbetrieb eine gemütliche Atmosphäre zu schaffen. Ein einfaches Mittel, das viele Gaststätten einsetzen, um zwei charakteristische Lichtstimmungen im selben Raum zu erzeugen.

Andere Restaurants wiederum setzen auf eine tendenziell dunkle, gemütliche Grundstimmung. Umso mehr Gewicht kommt dann allerdings der optimalen Akzentbeleuchtung zu – wie es beispielsweise links auf dem unteren Bild zu sehen ist: Die Wände sind mittels Spots aufgehellt und die Decke trägt dank der Voutenbeleuchtung zum behaglichen Charme bei. Die Tischflächen werden wiederum von in die Decke eingelassenen, schwenkbaren Spots angestrahlt. Dies ermöglicht optimale Lichtverhältnisse zum Essen und verhindert dennoch, dass die Gäste geblendet werden. Zusammengefasst lässt eine solche Lösung dank gezielt eingesetzter Beleuchtung die Lichtquellen in den Hintergrund rücken – sie werden somit weniger wahrgenommen. Trotzdem sind alle relevanten Bereiche bestens beleuchtet, ohne dass dadurch das Ambiente gestört wird.

Oben: Passt die Beleuchtung bezüglich Design und Helligkeit zur Einrichtung, schafft dies die perfekte Stimmung.

Linke Seite: Werden die Artikel im wortwörtlich besten Licht präsentiert, beeinflusst dies den Kaufentscheid bei den meisten Menschen positiv.

### Einleuchtende Lösungen im Büro

Um angenehme Lichtverhältnisse im Büro zu schaffen, sollte in diesen Räumlichkeiten ein Grundlicht an der Decke für eine flächige, homogene Ausleuchtung sorgen. Schliesslich ist diese auch für den circadianen Rhythmus des Menschen wichtig. Die Arbeitsfläche ihrerseits wird mit gezielter Anstrahlung beleuchtet, damit genügend Arbeitslicht vorhanden ist. Sehr oft kommen dabei Stehleuchten zum Einsatz, weil auf diese Weise die Arbeitsplätze variabel bleiben und nicht jedes Mal, wenn im Raum etwas umgestellt werden soll, die feste Installation verändert werden muss. Wichtig ist allerdings generell, dass der Blendwert  $< UGR19$  eingehalten wird, damit das Auge Leuchtdichte-Unterschiede nicht ständig ausgleichen muss. So wird ein ideales Umfeld geschaffen für gute Ideen – oder auch mal das speditive Abarbeiten der Pendenzen.

Eine homogene Grundbeleuchtung im Büro erhöht – zusammen mit gezielter Arbeitsbeleuchtung – das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit. Zudem wird dadurch unangenehme Blendung vermieden.





Eine grosszügige und professionell ausgerichtete Industriebeleuchtung steigert die Produktivität und erhöht die Sicherheit.

#### **Industriebeleuchtung, die sicher mehr leistet**

Damit Arbeiten an Maschinen sowie mit Werkzeugen sicher ausgeführt werden, ist eine den Normen entsprechende Beleuchtung unabdingbar. Folglich muss das Einhalten der Lichtstärken, die für die jeweiligen Arbeiten vorgegeben sind, zwingend gewährleistet sein – zumindest an jenem Ort, an dem diese Tätigkeiten ausgeführt werden. Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wie im Büro, eine flächige und homogene Ausleuchtung zu realisieren, damit die Übersicht und die Gefahrenerkennung in der Umgebung des Arbeitsplatzes garantiert sind. Um dies zu erreichen, werden in vordefinierten Abständen und Montagehöhen Leuchten installiert, die dafür sorgen, dass das Licht gleichmässig auf den illuminierten Flächen auftrifft. So gehen die Arbeiten nicht nur sicherer, sondern auch schneller von der Hand – ein Vorteil für jeden Betrieb.

## Die Arbeit einer Lichtplanerin genauer beleuchtet

Damit sich ein Objekt im besten Licht präsentiert oder ein Raum optimal ausgeleuchtet wird, ist eine professionelle Lichtplanung erforderlich. Was das konkret bedeutet, erklärt die Lichtplanerin Nicole Bussmann im Interview mit Adrian Schwarzenbach, Produktmanager im Fachbereich Licht bei der Firma Otto Fischer.



Nicole Bussmann,  
selbstständige Lichtplanerin:  
[www.nicolebussmann.ch](http://www.nicolebussmann.ch)

### **Wie sind Sie zu Ihrer Berufung als Lichtplanerin gekommen?**

Architektur, Gestaltung und Design waren schon immer Themen, die mich fasziniert haben. Nach meiner Lehre als Hochbauzeichnerin habe ich daher beschlossen, dass mein Weg zwar im Architekturbereich weitergehen soll, jedoch nicht als Zeichnerin oder Architektin, sondern mehr in der Licht- und Raumgestaltung. Als professionelle Lichtplanerin zu arbeiten, war vor 15 Jahren jedoch noch nicht ein so grosses Thema, und Weiterbildungsmöglichkeiten in der Schweiz waren dementsprechend schwierig zu finden.

### **Und wie hat Ihr Weg in die Selbstständigkeit ausgesehen?**

Per Zufall habe ich einen Job in einem kleinen Einrichtungshaus in Zürich erhalten. Somit war der Grundstein für meine Tätigkeit in der Licht- und Einrichtungsplanung gelegt. Vor sieben Jahren dann, nach einer zweijährigen, berufsbegleitenden Weiterbildung zur Lichtdesignerin und ein paar Jahren Erfahrung als Projektleiterin in der Lichtplanung in einem grösseren Elektro-Engineering-Büro habe ich den Schritt in die Selbstständigkeit gewagt und ihn bis heute nie bereut.

### **Wie kann man sich ein Lichtprojekt vorstellen?**

Nach einer ersten Besprechung, um Anforderungen, Ziele, Schnittstellen und Budgets zu definieren, folgen erste Lichtentwürfe, sprich Handskizzen, Graupläne und Stimmungsbilder, die laufend mit den involvierten Parteien

besprochen werden. Dabei ist das Vermitteln zwischen Gestaltung und Architektur einerseits sowie den machbaren technischen Lösungen andererseits ein bedeutsamer Teil der Lichtplanung. Ebenso Teil der Lichtplanung ist eine produkte- und herstellernerneutrale Ausschreibung, in der die technischen und gestalterischen Anforderungen an die Beleuchtung klar formuliert werden. Vorgängig erstelle ich dafür jeweils Lichtberechnungen, überprüfe die Kosten, kläre ab, wie die Ein- und Aufbausituationen aussehen, und definiere die Lichtsteuerungen sowie die Regulierung. Dank der heutigen LED-Anwendungen gibt es eigentlich fast keine Wünsche mehr, die nicht realisiert werden können – sie stellen uns aber auch vor viele neue Aufgaben und Herausforderungen, die ein grosses, fundiertes technisches Wissen erfordern, um ein Projekt erfolgreich abzuschliessen.

### **Wie wichtig ist das Tageslicht bei einer Lichtplanung?**

Bei der Kunstlichtplanung geht es insbesondere darum, Architektur, Menschen oder Gegenstände in einem guten Licht erscheinen zu lassen. Wir lenken den Blick, unterstreichen die Architektur und schaffen Stimmung und Atmosphäre. Das Kunstlicht kann jedoch das natürliche Licht nie ersetzen, denn das Tageslicht hat eine körperliche Wirkung auf den Menschen und ist somit ein zentrales Element der Architektur sowie des Raums und dessen Nutzung. Um eine ideale und harmonische Gesamtlösung zu finden, ist folglich eine abgestimmte und frühzeitige Planung notwendig. Die vielen Variationen, die das Tages-



**Versierte Kunstlichtplanung lässt Architektur, Objekte und Menschen im besten Licht erscheinen.”**

licht kennt, wie Blendungen und Helligkeitsunterschiede, sind nicht zu unterschätzen, und eine Kontrolle beider Systeme ist daher unumgänglich.

**Werden Sie bei Ihrer Arbeit oft mit dem Thema Energieeffizienz konfrontiert?**

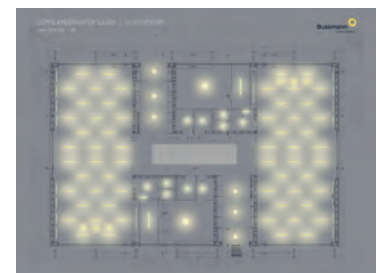
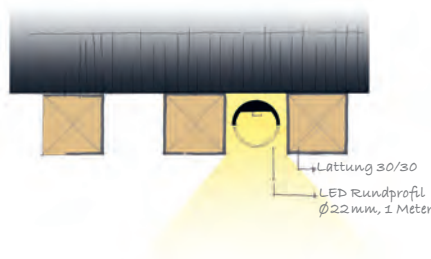
Energieeffizienz ist schon lange ein wichtiges Thema, dem in der heutigen Zeit zum Glück durch unzählige Möglichkeiten bestens Rechnung getragen werden kann. Nebst der Selbstverständlichkeit, effiziente Lösungen bei Neu- und Umbauten zu erarbeiten, gehört zu meiner Arbeit allerdings auch oft das Erstellen von Anträgen für Förderbeiträge. Das mag im ersten Moment etwas seltsam klingen, hat aber tatsächlich viel mit Energieeffizienz zu tun. Denn nicht selten besteht die Möglichkeit, bei einer Beleuchtungssanierung finanzielle Unterstützung für die Umrüstung auf eine neue und effiziente Beleuchtungsanlage zu erhalten.

**Sie haben ja bereits viele Projekte umgesetzt. Möchten Sie uns eines davon etwas näher beschreiben?**

Sehr gerne. Und zwar handelt es sich dabei um den Kindergarten Sulgen: Der Doppelkindergarten ist als eingeschossiger, pavillonartiger Baukörper konzipiert worden, wobei die Mittelzone, die über die beiden Garderoben zugänglich ist und über zentrales Oberlicht verfügt, die Haupträume verbindet und als zusätzlicher Raum für Anlässe genutzt werden kann. Die beiden Haupträume ihrerseits dehnen sich unter dem Satteldach über die gesamte Gebäudebreite aus und erzeugen dadurch einen spezifischen Wohnhauscharakter. Um nun eben diesen Charakter zu akzentuieren, wurden zwischen den Holzlamellen liegende Lichtleisten installiert, die sich harmonisch in das einfache und direkte Materialkonzept der Architektur integrieren. Zudem erzeugen sie eine angenehme, warme und homogene Grundbeleuchtung der beiden Haupträume.



Die zwischen den Holzlamellen liegenden Lichtleisten integrieren sich in das einfache und direkte Materialkonzept der Architektur. So gewährleisten sie eine angenehme, warme und homogene Grundbeleuchtung des Raumes.





Ihr Elektriker: