

OMS, a.s.

Dojč 419
906 02 Dojč, Slovakia
info@oms.sk
Tel.: +421 34 694 0811
Fax: +421 34 694 0888

www.omslighting.com

OMS RIGHTLIGHTBÜRO

RIGHTLIGHTBÜRO

OMS[®]

PRÄSENTATION UND EINZELHANDELSGESCHÄFT, EINKAUFSZENTRUM



INDUSTRIE UND TECHNIK, ARBEITEN IM FREIEN



BÜRO UND KOMMUNIKATION



HOTEL UND GASTRONOMIE



ARCHITEKTUR, FASSADE, STADTMARKETING UND VISUELLE PRÄSENTATION



STRASSEN, WEGE UND PLÄTZE



HAUS, WOHNUNG UND WOHNBEREICH



BILDUNG UND WISSENSCHAFT



GESUNDHEIT UND PFLEGE



SPORT, FREIZEIT UND WELLNESS



Der Wunsch nach Gestaltung des Raums für gemeinsames Arbeiten hat seine Wurzeln bereits im antiken Griechenland. In Atrien mit kreisförmigen Grundrissen diskutierten und entschieden die Staatsmänner über grundlegende Angelegenheiten. Mit der Erfindung des Buchdrucks im Jahr 1450 veränderten sich die Ansprüche an öffentliche Räumlichkeiten. Die Kumulierung von Schriftstücken verlangte zu Schreibtischen zusätzliches verschließbares Mobiliar, Bücherschränke und Regalsysteme. Zum Ende des 17. Jahrhunderts war das Büro nicht mehr nur ein zweckgebundener Ort zum Arbeiten, sondern auch ein vollwertiger Repräsentationsraum, der schon auf den ersten Blick wohlhabende und bedeutende Bürger von gewöhnlichen Beamten und Schreibern unterscheiden sollte.

Der Büroraum, wie wir ihn heute kennen, begann sich zu Beginn in die nächste Zeile, sodass 20. Jahrhundert nebeneinander steht unter dem eindeutigen Einfluss des funktionalistischen Bauhaus-Stils herauszukristallisieren, um sich im Laufe der Zeit in einen durch Minimalismus definierten Raum zu verwandeln. Grundsätzliche Veränderungen im Konzept administrativer Gebäude brachten vor allem die sogenannte „White-Collar“-Generation und die allmähliche Einführung neuer Technologien mit sich. Kompakte Büroräume beginnen allmählich, dem großflächig angelegten „Open-Space“-Konzept mit einzeln stehenden Systemen teilweise geschlossener Zellen zu weichen. Mit der neuen Gestaltung des administrativen Raums verändern sich auch die Ansprüche an seine Beleuchtung. Statische Lösungen werden durch dynamische Beleuchtung ersetzt, moderne Leuchten und intelligente „Light-Management“-Systeme optimieren den Energiebedarf des Raums.

Das Büro erinnert heute mehr denn je an eine Großstadt mit einer komplexen Infrastruktur. Es wird zu einem inspirierenden Raum, der eine höhere Leistungsfähigkeit stimulieren, aber gleichzeitig auch Entspannungsmöglichkeiten bieten soll. In diesem Kontext spielt das Licht eine Schlüsselrolle: Es stimuliert zu erhöhter Leistungsfähigkeit, unterstützt die Konzentrationsfähigkeit und verbessert das Wohlfühl des Individuums. Die richtige Beleuchtung des administrativen Raums, angefangen beim Schreibtisch bis hin zum großflächigen „Open Space Office“, überwindet so heute Grenzen technischer Normen und erfüllt mehr und mehr eine ästhetische und ergonomische Funktion, wobei es die individuellen Anforderungen jedes Arbeitsplatzes respektiert. Die Qualität der Beleuchtung ist bei der Architektur administrativer Räume einer der Schlüsselparameter. Bei dieser Tatsache beginnt der Ansatz des Unternehmens OMS, spol. s r. o. mit seinem eigenen Qualitätsbewertungssystem von Beleuchtungslösungen - dem Lighting Quality Standard.

BELEUCHTUNG UND MENSCHEN

ERGONOMICS

Farbwiedergabeindex (CRI)

Blendung

Beleuchtungsniveau

Homogenität der Beleuchtung

Harmonische Verteilung der Helligkeit

EMOTION

Biologischer Faktor der Beleuchtung

Verfügbarkeit des Tageslichts

Blaulichtkomponente

Simulation des Tageslichts

Beleuchtung von Raumboberflächen

Emotionale Beleuchtung

ECOLOGY

Neueste Lampentechnologie

Die Lichtausbeute von Leuchten und ihr Einfluss auf die Umwelt

Thermische Leistung einer Lampe

Gehalt gefährlicher Materialien

Lebensdauer und Instandhaltung des Produkts

EFFICIENCY

Tageslichtsensor

Sensoren der konstanten Beleuchtungsstärke

Präsenzdetektor

Abruf von Beleuchtungsszenen

ESPRIT

EXCEPTIONALITY

BÜROBELEUCHTUNG

REZEPTION UND FOYER

GROSSRAUMBÜRO

EINZELBÜRO

HAUPTBÜRO

BESPRECHUNGS- UND KONFERENZRAUM

ENTSPANNUNGSZONEN

VERBINDUNGEN UND FLURE

NOT- UND SICHERHEITSBELEUCHTUNG

FASSADE

PARKBEREICHE

AUSWAHL DER RICHTIGEN LICHTQUELLE

LED FÜRS BÜRO

PRODUKTE



BELEUCHTUNG UND MENSCHEN

EINE NEUE ORDNUNG FÜR DIE BELEUCHTUNGSWELT

Beim Design von Beleuchtungssystemen im administrativen Raum muss der Lighting Designer neben gesetzlichen Normen viele weitere mehr oder weniger verbindliche Parameter beachten, die einen Einfluss auf die Qualität der gesamten Beleuchtungslösung eines Verwaltungsgebäudes haben. Die Zusammenfassung dieser Kriterien stellte bis in jüngster Zeit ein undurchschaubares System dar, das dem Kunden keine ausreichende Übersicht bot. Das Sechs-Punkte-System zur Bewertung der Beleuchtungsqualität - der durch das Unternehmen OMS spol. s.r.o. entwickelte Lighting Quality Standard, verleiht der chaotischen Lighting-Welt eine neue Ordnung.

Die Einhaltung von Regeln ist wichtig. Dass Gesetze befolgt werden müssen, steht außer Frage. Unsere Welt basiert seit uralten Zeiten auf Mustern und Ordnungen. Ohne sie würden wir auch heute noch hilflos durch das Chaos treiben, das unsere Zivilisation durchdringt. Ordnung oder Chaos - es wird wohl ein ewiges Mysterium bleiben, welches dieser beiden Konzepte das Richtige ist. Eines ist allerdings sicher: Wir von OMS mögen Ordnung viel lieber als Chaos. Deshalb haben wir einen ganz neuen Qualitätsstandard für Beleuchtung geschaffen, damit Kunden, Käufer und Konkurrenten Beleuchtungselemente und Lichtlösungen besser verstehen und bewerten können.

Bisher gab es in der Welt der Beleuchtung kein einheitliches System für die Bewertung von Leuchten oder Lichtlösungen, und jeder Hersteller verwendete sein eigenes System. Die Verbraucher verwirrt eine solche Vielzahl von Kriterien, so dass sie möglicherweise ganz auf den Vergleich von Produkten und Lösungen verzichten. OMS bringt Ordnung in dieses Chaos. Wir möchten erreichen, dass der LQS als einheitlicher Standard in der gesamten Beleuchtungsbranche verwendet wird. Der LQS ist ohne Übertreibung ein wichtiger Schritt in eine neue Richtung, und zwar nicht nur für unser Unternehmen, sondern auch für die gesamte Branche und die riesige Beleuchtungswelt.

Wir haben mehr als 20 objektiv quantifizierbare Kriterien ausgewählt und nutzen sie, um sowohl einzelne Leuchten als auch komplette Lichtlösungen für verschiedene Raumtypen zu evaluieren. Jedes Kriterium hat einen eigenen Wert, der in den LQS Index einfließt. Je höher der Index, desto besser eignet sich das Beleuchtungselement oder die Lösung zur Verwendung in einem bestimmten Raum. Der LQS Composer, ein einzigartiges Tool zur Bewertung jedes einzelnen Beleuchtungsprodukts, ermöglicht eine einfache und intuitive Umsetzung dieses Konzepts.

Hinter der Abkürzung „LQS“ versteckt sich ein sechsteiliges Programm. Die einzelnen Kapitel heißen **ERGONOMICS, EMOTION, ECOLOGY, EFFICIENCY, ESPRIT** und **EXCEPTIONALITY** oder **einfach nur die „6 Es“**.

Wenn Sie sich das Programm bildlich als ein Haus vorstellen, handelt es sich bei den ersten vier Kapiteln um starke Säulen, also um Kriterien, die in der Beleuchtungswelt wohlbekannt sind. Die verbleibenden zwei Kapitel sind das Dach, ein leistungsfähiger Überbau, der von den Säulen getragen wird. Zusammen bilden sie eine untrennbare Einheit, deren Einzelteile unabhängig voneinander nicht wahrgenommen werden können und nur als Komplex vorstellbar sind. Das ist die grundlegende Philosophie des LQS. Tauchen Sie ein in die „6 Es“ und träumen Sie vom Leben an einem Ort, an dem es glasklare Regeln gibt.

THE KEY IS 6 E's

ERGONOMICS

Untersuchen Sie, welchen Einfluss Licht auf das menschliche Auge hat.

Die Fähigkeit einer Lichtquelle, Farben verschiedener Objekte im Vergleich mit idealen oder natürlichen Lichtverhältnissen realistisch wiederzugeben, ist die Kunst, um die sich in der Beleuchtungswelt alles dreht.

EFFICIENCY

Nutzen Sie Innovationen in den Bereichen Lichtmanagement und Beleuchtungssteuerung.

Wählen Sie die richtige Schnittstelle für einen gewünschten Beleuchtungseffekt aus einer breiten Palette an Möglichkeiten aus. Für diese Entscheidung spielt der Raum, der jeweils beleuchtet werden soll, eine große Rolle.

EMOTION

Entdecken Sie den Einfluss von Licht auf die menschlichen Emotionen.

Stichhaltige wissenschaftliche Beweise belegen die Wirkung, die Faktoren wie Farbmischung, biologisch wirksames Licht oder die Beleuchtung von Raumflächen auf unsere Stimmung und Wahrnehmung haben.

ESPRIT

Es kommt dabei durchaus auf Äußerlichkeiten an, so dass es Ihnen nicht peinlich sein muss, wenn Sie auch über das Design der Leuchten nachdenken.

Aus der Perspektive eines Architekten stellt die ästhetisch ansprechende Form eines Objekts ein wichtiges innenarchitektonisches Element dar.

ECOLOGY

Kontrollieren Sie den Energieverbrauch und die Umweltbelastungen, die durch die Nutzung von Licht entstehen.

Die Effizienz einer Lichtquelle wird am Verhältnis von verbrauchter Energie und gewonnenem Licht gemessen. Mithilfe dieser Daten kann eine Verlängerung des Produktlebenszyklus bei gleichzeitiger Reduzierung der Wartungskosten erreicht werden.

EXCEPTIONALITY

Betrachten Sie jeden Kunden als ein einzigartiges Individuum.

Eine maßgeschneiderte Lösung bedeutet Wertsteigerung und mehr Komfort. Die Beleuchtungswelt braucht vertrauenswürdige Partner, die auf eine instabile Zukunft des Markts und Veränderungen im Wirtschaftssystem vorbereitet sind.

ERGONOMICS

Der moderne Mensch der Gegenwart verbringt mehr als die Hälfte seines produktiven Lebens am Arbeitsplatz. Deshalb ist die Respektierung ergonomischer Standards an Arbeitsplätzen beim Design von Beleuchtungssystemen die wichtigste Prämisse. Mit der richtigen Beleuchtung können unerwünschte Blendung reduziert, die Leistungs- und Konzentrationsfähigkeit gesteigert und die Gefahr von Augenschäden, aber auch Stress- und Gefahrensituationen vermieden werden.

Die richtige Ergonomie bei der Beleuchtung des Arbeitsplatzes ermöglicht eine leichtere Identifizierung von Gegenständen und Objekten im Raum. Dem Entwickler und Architekten ermöglicht die Kenntnis von Prinzipien der Ergonomie bei der Projektierung von Verwaltungsgebäuden, beim Design des Beleuchtungssystems die richtige Wahl zu treffen.

Nirgendwo sonst erweist sich die Beachtung von ergonomischen Standards so wichtig wie am Arbeitsplatz, wo der moderne Mensch der Gegenwart mehr als die Hälfte seines produktiven Lebens verbringt. Mit der richtigen Beleuchtung des Arbeitsplatzes können unerwünschte Blendung reduziert, die Leistungs- und Konzentrationsfähigkeit gesteigert und die Gefahr von Augenschäden, aber auch Stress- und Gefahrensituationen vermieden werden.

Grundlegende Größen, die bei der Schaffung optimaler Lichtbedingungen zu beachten sind, sind der Farbwiedergabeindex, Glare Prevention (Verhinderung von Blendung), das Illumination Level (Beleuchtungsniveau), die Beleuchtung des Aufgabenbereichs und seiner Umgebung, die Homogenität der Beleuchtung (Lighting Uniformity) sowie die harmonische Verteilung der Helligkeit (Harmonious Distribution of Brightness).

Die hängende Leuchte MODUL CLEARANCE mit direkter und indirekter und direkter Charakteristik der Verteilung des Lichtstroms, entwickelt vom Unternehmen OMS, stellt die ideale Technologielösung einer Beleuchtung für administrative Räume dar. Diese Designlösung einer Leuchte, die im abgeschalteten Zustand farblos ist, ist gleichzeitig ein einzigartiges Element für die Schaffung einer Gesamtatmosphäre des Raums.

Ein modernes Büro erinnert an eine Großstadt mit einer komplexen Infrastruktur. Es wird zu einem inspirierendem Raum.



MODUL
CLEARANCE

117



Die Schaffung von Lichtbedingungen, bei denen eine korrekte Farbwahrnehmung gewährleistet ist, ist eine der Schlüsselaufgaben des Designers.

FARBWIEDERGABE-INDEX

Licht und Farben definieren die Atmosphäre eines Raums, deshalb ist die Bewahrung einer korrekten Farbwahrnehmung eine der Schlüsselaufgaben des Designers bei der Beleuchtungsplanung.

Der Einfluss einer künstlichen Lichtquelle auf die Wahrnehmung farbiger Objekte wird durch den Farbwiedergabeindex (CRI) ausgedrückt, der indiziert, wie naturgetreu einzelne Lichtquellen die Farbigekeit eines Objekts im Vergleich zum natürlichen Tageslicht kopieren können. Der CRI-Wert einer Leuchte drückt den Durchschnitt der Werte der ersten acht Indizes R1-R8 aus fünfzehn Farbmustern aus, die zuerst von einer Referenzlichtquelle mit Idealwert (CRI = 100) und danach von einer getesteten Lichtquelle beleuchtet werden. Je größer der Unterschied der naturgetreuen Reproduktion der Farben ist, desto niedriger ist der Wert des Farbwiedergabeindex der getesteten Lichtquelle und damit auch ihre Fähigkeit, die Farbigekeit von Objekten naturgetreu wiederzugeben.

Aus praktischer Sicht ist der Farbwiedergabeindex einer der wichtigsten Aspekte bei der Auswahl einer Lichtquelle. Die Europäische Norm EN 12 464-1 schreibt bei handelsüblichen Office-Leuchten einen Farbwiedergabeindex von mindestens 80 vor, geringere Werte lässt sie nur für Wohnräume, Korridore und Lagerräume zu. Aus Sicht des LQS werden die höchsten Bewertungen für Lichtquellen mit einem CRI von 90 und mehr gegeben.



Das Konzept „Brilliant mix“
Das System Brilliant mix, implementiert in das OMS-Produkt CAPH, wurde vom Unternehmen OMS in Zusammenarbeit mit Osram Opto semiconductor (Regensburg) und Mazet (Jena) entwickelt. Brilliant mix ist insbesondere eine technische Demonstration dessen, welche hohe Qualität weißen Lichts OMS zu erzeugen in der Lage ist.

Das Prinzip von Brilliant mix gründet sich auf die Mischung dreier LED-Farben („blaues“ Weiß, „grünes“ EQ-White und „rotes“ Amber) in einer Leuchte, wobei als Ergebnis ein weißes Licht mit einem sehr hohen Farbwiedergabeindex entsteht. Durch das Hinzufügen/Entfernen einzelner Farbkanäle kann gleichzeitig die Farbtemperatur des weißen Lichts in breitem Umfang (2700 - 4000 K) verändert werden. Wichtig ist, dass jede eingestellte weiße Farbtemperatur einen dauerhaften CRI-Farbwiedergabeindex von mehr als 90 und eine relativ hohe Lichtausbeute (lm/W) aufweist. Das gesamte Konzept ist um eine elektronische Steuerung ergänzt, die jeden Farbkanal einzeln regulieren kann, und um einen Farbsensor, der ununterbrochen die CRI und CCT-Angaben bewertet. Sollten sich die Werte von den gewählten unterscheiden, gibt dieser Sensor der elektronischen Steuerung einen Korrekturbefehl. Auf diese Art und Weise wird ein dauerhaftes Qualitätsmonitoring der Lichtqualität während der gesamten Lebensdauer der LED gewährleistet.

Mit dem Konzept Brilliant mix kann erreicht werden, dass alle in einem Raum installierten Leuchten beständig und gleichmäßig denselben CCT-Wert haben.



Vergleich von CRI-Farbwiedergabeindizes. Links: CRI 70. Rechts: CRI 93.



In Architekturbüros, in für technisches Zeichnen bestimmten Büros und in CAD-Räumen ist eine korrekte Farbwiedergabe außerordentlich wichtig, deshalb empfiehlt sich hier der Einsatz von Lichtquellen mit einem Farbwiedergabeindex von mindestens CRI 90.

LQS VALUE

Colour rendering index (CRI)

CRI	LQS Value
>90	5
80-90	4
70-80	3
60-70	2
40-60	1
20-40	0



VERHINDERUNG VON BLENDUNG

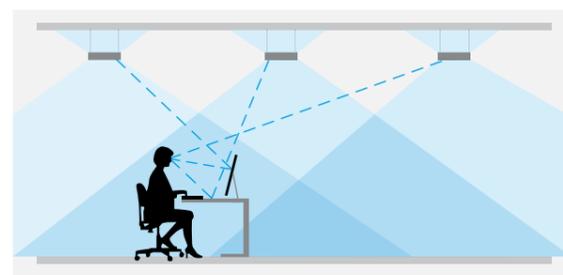
Blendung ist eine negative visuelle Wahrnehmung, hervorgerufen durch helle Flächen im Sichtfeld. Ihre Verhinderung oder Minimalisierung ist außerordentlich wichtig nicht nur hinsichtlich des visuellen Komforts, sondern auch der Sicherheit. Übermäßige direkte oder indirekte Blendung (direct or reflected glare) am Arbeitsplatz kann zu Müdigkeit, Beeinträchtigung des Sehvermögens und zu verminderter Konzentrationsfähigkeit führen; sie erschwert die Lesbarkeit von Text auf PC-Monitoren, aber auch von gedrucktem Text auf glänzendem Papier. Die Vermeidung von störender Blendung gehört deshalb zu den Grundaufgaben des Designers bei der Planung der Beleuchtungslösung.

In administrativen Räumen wird eine Blendung in Räumen mit installierten Monitoren (Visual Display Units, VDU) für besonders unerwünscht erachtet. Übermäßiges Licht kann den Bildkontrast auf VDUs durch schleierartige Reflexionen verringern, die durch eine Beleuchtung der Bildschirmoberfläche sowie durch gleißendes Licht und helle Oberflächen verursacht werden, die sich auf dem Bildschirm widerspiegeln. Die Anforderungen an die visuelle Qualität von Bildschirmen betreffend unerwünschter Reflexionen bestimmt die Europäische Norm EN ISO 9241-307.

Die richtige Arbeitsplatzorganisation beginnt bei der Verringerung des Risikos, dass Mitarbeiter einer Blendung ausgesetzt sind. Die Positionierung von Schreibtischen

senkrecht zu verglasten Flächen so, dass das Tageslicht nicht direkt in das Auge reflektiert wird, und die Ausstattung mit Jalousien sind grundlegende Maßnahmen zur Verhinderung von Blendung.

Eine weitere Möglichkeit zur Verhinderung von Blendung bietet die richtige Auswahl von Leuchten und deren korrekte Positionierung im Raum. Es empfiehlt sich die Auswahl von Leuchten mit geringer Leuchtdichte und matter Oberfläche und ihre Positionierung im Raum so, dass bei der Ausübung gewöhnlicher Tätigkeiten ihre Lichtstrahlen nicht von Objekten direkt in das Auge reflektiert werden, z. B. beim Sitzen am Schreibtisch.



Mit der richtigen Beleuchtung des Aufgabenbereichs schaffen Sie für den Mitarbeiter optimale Arbeitsbedingungen. Sie verhindern so dessen Erschöpfungsgefühl und Konzentrationsabfall und umgehen Situationen, in denen ihm überflüssige Fehler unterlaufen.

Blende für maximale Leuchtdichte	Blende für hohe Leuchtdichte L > 200 cd/m ²	Blende für mittlere Leuchtdichte L ≤ 200 cd/m ²
Fall A Werte für Räume mit gemeinsamen Anforderungen in Bezug auf die richtige Farbwiedergabe und Einzelheiten der dargestellten Informationen, die z. B. relevant für alle Büroarten sind.	≤ 3000 cd/m ²	≤ 1500 cd/m ²
Fall B Werte für Räume mit gesteigerten Anforderungen in Bezug auf Farbwiedergabe, präzises Arbeiten und Einzelheiten der dargestellten Informationen, z. B. Büros für technisches Zeichnen oder CAD-Arbeitsplätze.	≤ 1500 cd/m ²	≤ 1000 cd/m ²

Grenzwerte der Leuchtdichte in einem Winkel von 65° und mehr von der senkrechten Achse.

Übermäßige Blendung führt zu Müdigkeit, Beeinträchtigung des Sehvermögens sowie verminderter Konzentrationsfähigkeit und erschwert die Lesbarkeit von Text auf Monitoren.



Das MODUL BOX MAX mit direkter und indirekter Charakteristik der Verteilung des Lichtstroms schafft optimale blendungsfreie Lichtbedingungen am Arbeitsplatz.

Einheitlichen Blendungsbewertung

Als Qualifikationseinheit für das Maß der psychologisch bedeutsamen Blendung wird die Methode der einheitlichen Blendungsbewertung (Unified Glare Rating, UGR) angewendet, die von der Commission Internationale de l'Eclairage definiert wurde.

$$UGR = 8 \log \left[\frac{0.25}{L_b} \sum \frac{L^2 \Omega}{p^2} \right]$$

L steht für die Leuchtdichte der Lichtelemente jeder Leuchte in Richtung des Auges des Beobachters (in cd.m²). Ω ist der Verschnittwinkel der Lichtelemente jeder Leuchte relativ zum Auge des Beobachters (in sr). p ist der Guth-Faktor der Raumposition jeder einzelnen Leuchte, der von deren Ablenkung von der Beobachtungsrichtung abhängt. L_b steht für die Leuchtdichte im Hintergrund (in cd.m²).

Je niedriger der UGR-Wert ist, desto niedriger ist die Wahrscheinlichkeit des Auftretens psychologisch bedeutsamer Blendung im bewerteten Raum.

Die Europäische Norm EN 12464-1 bestimmt für Arbeitsplätze mit hohen Anforderungen an Präzision und hoher Augenbelastung (technisches Zeichnen) einen UGR-Maximalwert von 16, für gewöhnliche Arbeitsplätze (Bearbeitung von Dokumenten, CAD-Arbeitsstation, Konferenzräume und Wartezimmer) einen UGR von 19, für Rezeptionen einen UGR von 22 und für Archive von 25.

Der LQS vergibt das höchste Rating von 5 Punkten Beleuchtungslösungen, die einen UGR-Maximalwert von 16 und weniger erreichen.

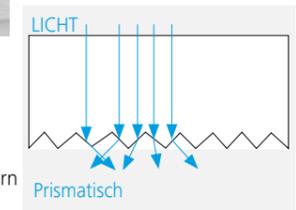
Mikroprisma

Die hängende LED-Leuchte MODUL BOX MAX mit direkter/indirekter Verteilung diffundierten Lichts mit Hilfe eines Mikroprismas ist die optimale Lösung für administrative Räume. Das Mikroprisma stellt dabei die effektivste Art und Weise für die Verbreitung diffundierten Lichts insofern dar, dass sich das Licht erst am Ende des Materials bricht - an sog. optischen Prismen, wobei es zu seiner gleichmäßigen Verteilung kommt. Weiches, diffuses Licht ist für das menschliche Auge angenehmer und weniger anstrengend, womit das Maß psychologischer UGR-Belastung vermindert wird.



Direktblendung wird durch übermäßige Helligkeit hervorgerufen, beispielsweise durch nicht richtig positionierte Leuchten oder von freistrahrenden Lampen (Unshielded General Diffuse Lamps). Direct glare ruft einen psychologischen und visuellen Diskomfort hervor, deshalb ist es unerlässlich, ihn auf ein Minimum zu reduzieren.

Reflexblendung stellt gleichermaßen eine psychologische und physische Belastung wie Direct Glare dar, wobei er die Fähigkeit zur Kontrastwahrnehmung verringert. Reflected Glare wird durch eine störende Reflexion von Licht aus nicht abgedunkelten Fenstern auf hellen Oberflächen (z. B. glänzendem Papier oder Monitoren) hervorgerufen.



LQS VALUE

Glare prevention

Glare prevention	LQS Value
URG<16	5
URG<19	4
URG<22	3
URG<25	2
URG<28	1
URG>28	0

VERHINDERUNG VON BLENDUNG



Die richtige Beleuchtung des Raums ermöglicht eine korrekte Wahrnehmung visueller Informationen und Erkennung von Objekten und Gesichtern.

BELEUCHTUNGSNIVEAU

Licht beeinflusst auf grundlegende Weise das Wohlbefinden des Menschen, es beeinflusst seine Psyche, Leistungsfähigkeit sowie Konzentrations- und Regenerationsfähigkeit. Die richtige Beleuchtung des Raums ermöglicht eine korrekte Wahrnehmung visueller Informationen und Erkennung der Form von Objekten und der Erkennung von Gesichtern. Im Allgemeinen gilt als optimale Lösung in administrativen Räumen die Positionierung einer Leuchte so, dass ihr Lichtstrom auf die Arbeitsfläche leicht von links in Richtung des Sichtfeldes des Mitarbeiters trifft. Bei einer solchen Lösung wirft er beim Schreiben keinen eigenen Schatten, und es wird ein guter Blick auf die Spitze des Schreibgeräts gewährleistet. Diese Ausrichtung des Lichtstroms ist für Rechtshänder bestimmt, Linkshänder sind in dieser Hinsicht oft benachteiligt. Heute existiert jedoch bereits eine Beleuchtungslösung, bei der der Lichtstrom so eingestellt werden kann, dass gleiche Bedingungen auch für Linkshänder geschaffen werden können.

Eine unzureichende oder fehlerhafte Beleuchtung eines administrativen Raums kann einen negativen Einfluss nicht nur auf die Qualität der Arbeit der Mitarbeiter haben, sondern auch auf deren gesundheitlichen und psychischen Zustand. Die moderne Beleuchtungslösung setzt bei Forschungsergebnissen an, die gezeigt haben, dass natürliches Licht für das Wohlbefinden des menschlichen Individuums ein entscheidender Faktor ist. Genau deshalb versuchen Designer, sich bei der Beleuchtungsplanung so weit wie möglich dessen Eigenschaften zu nähern.

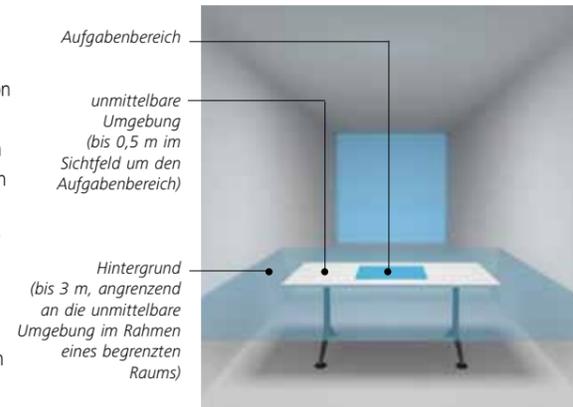
Aufgabenbereich

Aus Sicht der Ansprüche an die Beleuchtung ist im Rahmen des administrativen Raums der wichtigste Faktor der Schreibtisch bzw. die Task Area (Aufgabenbereich). Die Europäische Norm EN 12464-1 bestimmt für gewöhnliche administrative Tätigkeiten einen Mindestwert von 500 Lux, wobei sie die Anforderungen an das Beleuchtungsniveau (Illumination level) auf einen Wert von 750 Lux für die Task area erhöht, da hier häufig anspruchsvolle Aufgaben und Tätigkeiten mit hohem Anspruch an Präzision, Produktivität und Konzentration erledigt werden, oder das Sehvermögen des Mitarbeiters verringert sein kann.

Mit einer durchdachten Organisation des Aufgabenbereichs kann eine

Beeinträchtigung des menschlichen Sehvermögens vermieden und die Konzentrationsfähigkeit des Mitarbeiters am Arbeitsplatz unterstützt werden. PC-Monitore oder Papierdokumente sind Bestandteil der Task Area. Die optimale Entfernung des Monitors von den Dokumenten

ist 40 bis 80 cm, und zwar so, dass sie in etwa die gleiche Entfernung zum menschlichen Auge haben. Größere Unterschiede in der Entfernung stellen erhöhte Anforderungen an die Adaptionsfähigkeit des menschlichen Auges dar und führen zu einem Ermüdungsgefühl.



Umgebung

Ein wichtiger Faktor in Büroräumen ist die richtige Beleuchtung der Surrounding Area (unmittelbare Umgebung des Aufgabenbereichs, bis 0,5 m um den Aufgabenbereich) und des Backgrounds (Hintergrund, bis 3 m angrenzend an die unmittelbare Umgebung im Rahmen eines begrenzten Raums). Durch ihre korrekte Beleuchtung können so

Problemen mit der Perzeption von Objekten vorgebeugt und das Risiko einer Beeinträchtigung des Sehvermögens sowie der Entstehung von Stress und Anspannung minimiert werden.

Die Beleuchtung der Surrounding area und des Backgrounds schließt sich an die Beleuchtung der Task area an und soll für eine ausgeglichene Verteilung der Leuchtdichte

im Sichtfeld sorgen.

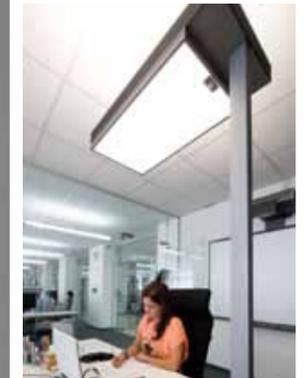
Die Norm EN 12464-1 schreibt für die Surrounding area ein Maß von 65 – 75 % der Beleuchtung der Task area vor, für den Background eine Grenze von mindestens 1/3 des Werts der Surrounding Area.

Der LQS vergibt Räumen, die den Anforderungen der Norm entsprechen, 5 Punkte, ungenügenden Werten des Illumination levels 0 Punkte.

Die freistehende Leuchte **MODUL BOX MAX** kommt als ergänzende Leuchte zum Einsatz, die der Beleuchtung des Aufgabenbereichs dient und das Erzielen konstanter Lichtbedingungen fördert. Ihr unterer Teil ist für die direkte Beleuchtung der Arbeitsfläche be-

stimmt und bietet eine ausreichende Leuchtdichte für das Erreichen der durch die Norm spezifizierten 500 bzw. 750 lx. Den oberen Teil bilden zwei speziell entworfene asymmetrische Reflektoren, in denen leistungsfähige LED-Chips eingesetzt sind. Der hohe Lichtstrom des oberen Teils wird asymmetrisch an die Decke über dem Schreibtisch und mit einer diffudierten Streuung nach unten gerichtet. Die Decke über der Leuchte und über dem gesamten Arbeitsplatz wird somit breit und gleichmäßig beleuchtet. Das Resultat für den Menschen im Raum, bzw. für den Menschen hinter dem Schreibtisch, ist eine ideale Kombination direkter und diffundierter Beleuchtung neben einer guten Gleichmäßigkeit der Arbeitsflächenbeleuchtung.

Beleuchtung des Aufgabenbereichs E_{task} lx	Beleuchtung der Umgebung des Aufgabenbereichs lx
≥ 750	500
500	300
300	200
200	150
150	E_{task}
100	E_{task}
≤ 50	E_{task}



Ein ergänzendes Licht sollte so positioniert werden, dass sein Lichtstrom auf die Arbeitsfläche leicht von links in Richtung des Sichtfeldes des Mitarbeiters trifft. Bei einer solchen Positionierung wirft er beim Schreiben keinen eigenen Schatten und hat einen guten Blick auf die Spitze des Schreibgeräts.

LQS VALUE

Illumination level (task area)

Illumination level (task area)	LQS Value
Yes	5
No	0

MODUL BOX FREESTANDING 146



LQS VALUE

Illumination level (surrounding area)

Illumination level (surrounding area)	LQS Value
Yes	5
No	0

Eine gleichmäßige Beleuchtung beeinflusst unsere Fähigkeit, die Umwelt wahrzunehmen und sich in ihr zu orientieren.

Einen gleichmäßig beleuchteten Raum nehmen wir als konsistent wahr. Große Unterschiede in der Beleuchtungsintensität rufen die Wahrnehmung eines geteilten Raums hervor und ermüden das Auge.

HOMOGENITÄT DER BELEUCHTUNG

Eine gleichmäßige Beleuchtung beeinflusst unsere Fähigkeit, die Umwelt wahrzunehmen und sich in ihr zu orientieren. Einen gleichmäßig beleuchteten Raum nehmen wir als konsistent wahr, große Unterschiede in der Beleuchtungsintensität rufen jedoch die Wahrnehmung eines geteilten Raums hervor und erhöhen die Anforderungen an die Adaptionfähigkeit des menschlichen Auges. Die Lighting Uniformity (Homogenität der Beleuchtung) kann als Verhältnis der Mindest- und durchschnittlichen Beleuchtung des bewerteten Raums ausgedrückt werden. Je näher diese Werte aneinander liegen, desto gleichmäßiger ist die Beleuchtung des Raums.

Ein optimaler Zustand kann durch die Auswahl des richtigen Typs und der richtigen Anzahl von Leuchten und ihrer richtigen Positionierung erzielt werden. Aus der Sicht des Leuchtentyps erweisen sich als am wirkungsvollsten direkte und indirekte Leuchten mit einer breiten Lichtstärkenkurve.

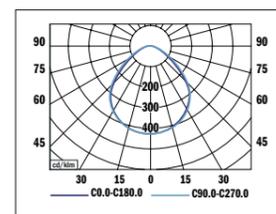
Der Homogenitätsindex wird durch die Europäische Norm EN 12464-1 geregelt, die ähnlich wie beim Beleuchtungsniveau die höchsten Anforderungen an Arbeitsplätze stellt, die einer hohen Präzision bedürfen (z. B. technisches Zeichnen). Hier schreibt sie einen Index mit einem Minimalwert von 0,7 vor.

LQS VALUE

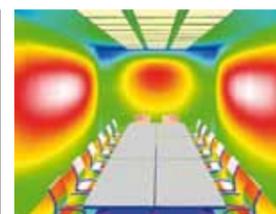
Lighting uniformity

Lighting uniformity	LQS Value
Yes	5
No	0

Aus Sicht des LQS werden der Norm entsprechende optimale Lichtbedingungen mit 5 Punkten bewertet, ungenügende mit 0 Punkten.



Lichtstärkenkurve



Die Spezialsoftware dialux ermöglicht eine Simulation der Homogenität der Raumbeleuchtung bereits während des Designprozesses des Beleuchtungssystems.



Auch eine selbstständige Lichtstärkenkurve informiert den Designer über den resultierenden Effekt.



Der Kunde erhält eine Visualisierung der Wohnräume, einschließlich einer beleuchtungsbezogenen Definierung der Materialoberflächen und der Bestandteile der Inneneinrichtung.

Eine ausgezeichnete Homogenität der Beleuchtung kann in Büros, die hohe Anforderungen der Norm erfüllen müssen, durch eine Installation von Leuchten mit einer Kosinus-Lichtstärkenkurve erzielt werden. Diese Anforderungen werden durch die integrierte Deckenleuchte GACRUX mit einer direkten Distributionscharakteristik des Lichtstroms erfüllt.



Die Helligkeit ist die einzige Größe, auf die das menschliche Auge reagiert. Seine homogene Verteilung im Büro nimmt eine Schlüsselposition bei der korrekten visuellen Wahrnehmung ein.

Die harmonische Verteilung der Helligkeit ist wichtig für die Sichtscharfe und ermöglicht es dem menschlichen Auge, Kontraste wahrzunehmen. Ein niedriger Kontrast vermindert die visuelle Stimulation, verursacht eine erhöhte Ermüdung der Augen und beeinflusst so die Leistungsfähigkeit negativ.

HARMONISCHE VERTEILUNG DER HELLGKEIT

Der Mensch nimmt bis zu 80 Prozent aller Informationen über das Augenlicht wahr, deshalb ist die Beleuchtung ein Schlüsselfaktor für eine korrekte visuelle Wahrnehmung. Die Helligkeit ist die einzige Größe, auf die das menschliche Auge reagiert, deshalb ist ihre Distribution ein Schlüsselfaktor bei der Beleuchtungsplanung in jedem Raumtyp, einschließlich administrativer Gebäude. Die harmonische Verteilung der Helligkeit ist wichtig für die Sichtscharfe und ermöglicht es dem menschlichen Auge, Kontraste wahrzunehmen. Eine ungleichmäßige Verteilung der Helligkeit verursacht erhöhte Anforderungen an die Adaptionfähigkeit des menschlichen Auges, ein niedriger Kontrast vermindert die visuelle Stimulation, verursacht eine erhöhte Ermüdung der Augen und beeinflusst so die Leistungsfähigkeit am Arbeitsplatz negativ. Eine überhöhte Helligkeit im Raum produziert wiederum unerwünschte Blendungen.

Das Erzielen einer optimalen Helligkeitsdistribution im Raum heißt, bei der richtigen Organisation der Inneneinrichtung und ihres Designs zu beginnen. Entscheidend sind die Art des eingesetzten Materials und die verwendeten Farben. Im Allgemeinen empfiehlt sich die Verwendung hellerer Farben, dunkle Wände, Decken und Möbel haben im Vergleich zu helleren Materialien eine



geringere Reflexionsfähigkeit, deshalb können sie bedrückend wirken. Die Auswahl des richtigen Leuchtentyps (Decken- oder hängende Leuchten mit direkter/indirekter Verteilung des Lichtstroms) und ihre korrekte Platzierung sind für eine harmonische Verteilung der Helligkeit weitere Schlüsselfaktoren.

Die Standards für eine harmonische Verteilung der Helligkeit definiert die Norm EN 12 464-1, die für die Decke einen Reflexionsfaktor der wichtigsten Innenraumflächen mit einem Wert von 0,7 bis 0,9 empfiehlt, für Wände von 0,5 bis 0,8 und für den Fußboden von 0,2 bis 0,4. Für die Bewertung des Reflexionsfaktors großer Gegenstände (z. B. Möbel) bestimmt sie eine Spannweite von 0,2 bis 0,7. Die Norm EN 12464-1 bestimmt gleichzeitig die Werte für die dauerhafte Beleuchtung der Hauptoberflächen im Raum. Für die Beleuchtung der Wände schreibt sie einen Mindestwert von 50 lx (für Büros bis zu 75 lx) mit einer Homogenität von $\geq 0,10$ vor, für Decken 30 lx (für Büros bis zu 50 lx) mit einer Homogenität von $\geq 0,10$. Geringere Werte im administrativen Gebäude erlaubt sie lediglich in Lagerräumen. Eine optimale Beleuchtung des Arbeitsplatzes, die die Anforderungen der Norm an eine harmonische Helligkeitsverteilung erfüllt, kann heute auch mit der Installation von eingelassenen Leuchten erreicht werden, die in der Lage sind, von der Decke eine ausreichende Lichtmenge zu reflektieren. Die Leuchten TERZO und MIRZAM bringen die Philosophie der Beleuchtung im modernen Bürogebäude perfekt zur Interpretation.

Das Erzielen einer optimalen Helligkeitsdistribution im Raum heißt, bei der richtigen Organisation der Inneneinrichtung und ihres Designs zu beginnen. Entscheidend sind die Art des eingesetzten Materials und die verwendeten Farben.

LQS VALUE

Harmonious distribution of brightness

Harmonious distribution of brightness (contrast)	LQS Value
Em(wall)>150lx with U ₀ >0,3 Em(ceiling)>75lx with U ₀ >0,3	5
Em(wall)>75lx with U ₀ >0,3 Em(ceiling)>50lx with U ₀ >0,3	4
Em(wall)>75lx with U ₀ >0,1 Em(ceiling)>50lx with U ₀ >0,1	3
Em(wall)>50lx with U ₀ >0,1 Em(ceiling)>30lx with U ₀ >0,1	2
Em(wall)>30lx with U ₀ >0,1 Em(ceiling)>10lx with U ₀ >0,1	1
Em(wall)<30lx with U ₀ >0,1 Em(ceiling)>10lx with U ₀ >0,1	0



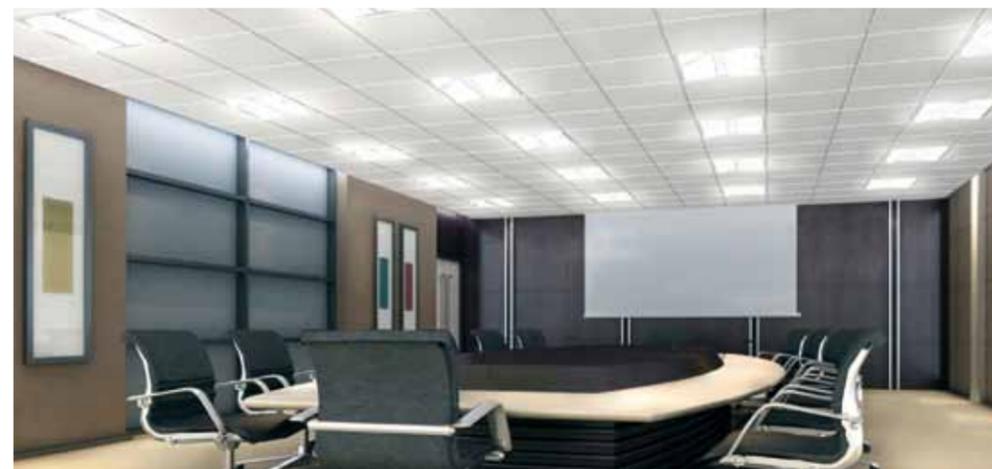
Leuchten mit direkter Charakteristik der Verteilung des Lichtstroms sind für eine harmonische Helligkeitsverteilung im Büro nicht ausreichend.



Optimale Werte einer harmonischen Verteilung der Helligkeit im Raum können durch die Verwendung von hängenden Leuchten mit direkter und indirekter Charakteristik der Verteilung des Lichtstroms erreicht werden.



Ein ähnliches Ergebnis wie bei hängenden Leuchten mit direkter und indirekter Charakteristik der Verteilung des Lichtstroms kann mit eingelassenen Leuchten mit einem speziell geformten Diffusor erreicht werden.



MIRZAM

141



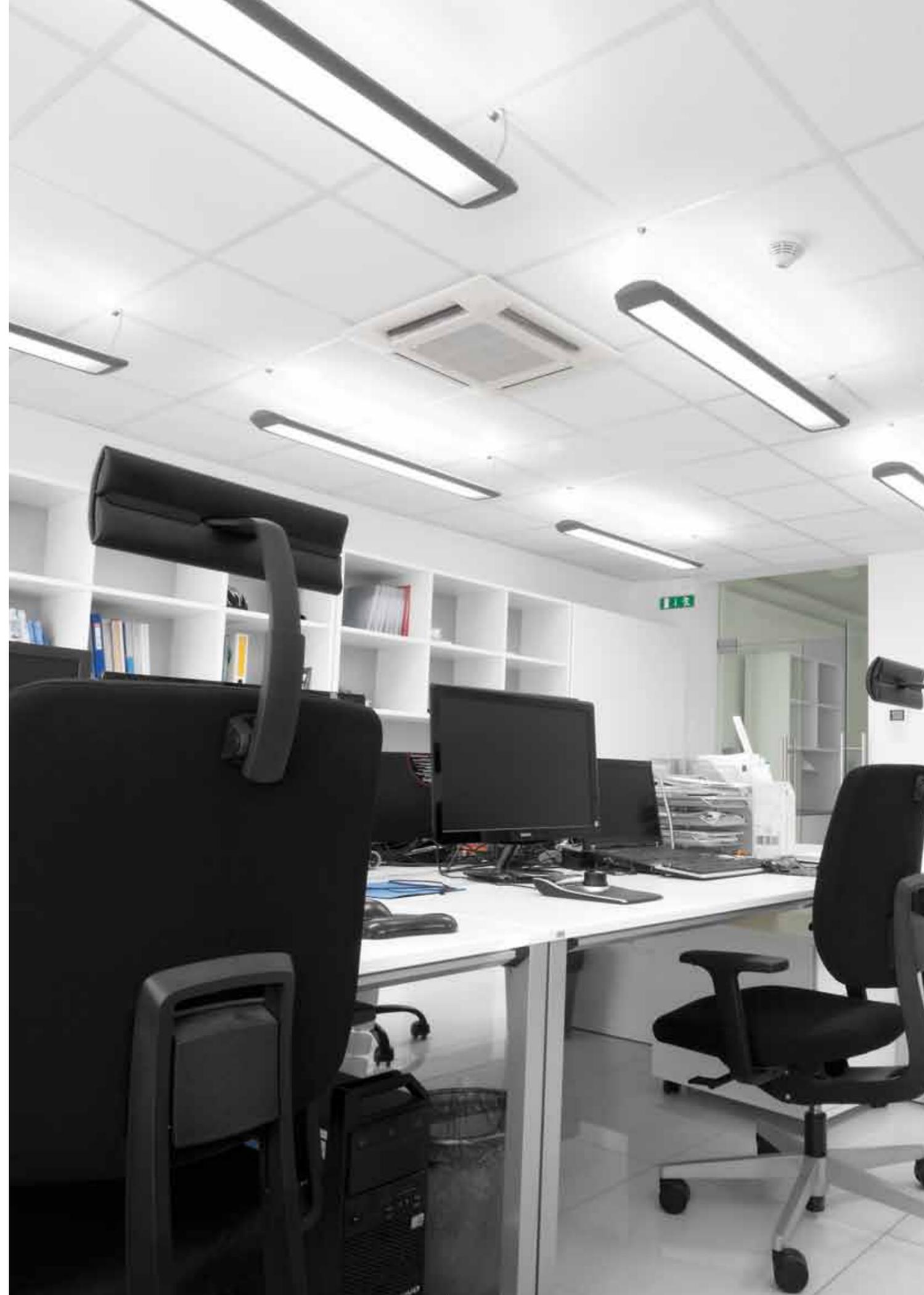
TERZO

140



MINDESTANFORDERUNGEN AN DIE BELEUCHTUNG GEMÄSS EN 12464

Art der Fläche, Aufgabe oder Tätigkeit	Em [lx]	UGR	U0	CRI	Spezifische Anforderungen
Büros					
Ablage, Kopieren usw.	300	19	0,4	80	
Schreiben, Tippen, Lesen, Datenverarbeitung	500	19	0,6	80	Bildschirmarbeit (siehe Blendschutz)
Technisches Zeichnen	750	16	0,7	80	
CAD-Arbeitsplätze	500	19	0,6	80	Bildschirmarbeit (siehe Blendschutz)
Konferenz- und Besprechungsräume	500	19	0,6	80	Die Beleuchtung sollte steuerbar sein.
Rezeption	300	22	0,6	80	
Archive	200	25	0,4	80	
Öffentliche Bereiche					
Eingangshallen	100	22	0,4	80	UGR-Verfahren (Unified Glare Rating) nur, wenn anwendbar.
Garderoben	200	25	0,4	80	
Warterräume	200	22	0,4	80	
Rezeptions-/Kassenschalter, Portierstisch	300	22	0,6	80	
Verkehrszonen innerhalb von Gebäuden					
Verkehrsflächen und Flure	100	28	0,4	40	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beleuchtungsstärke auf Bodenhöhe. 2. Ra und UGR ähnlich wie in angrenzenden Bereichen. 3. 150 lx, wenn der Bereich von Fahrzeugen frequentiert wird. 4. Die Beleuchtung der Ausgänge und Eingänge stellt eine Übergangszone dar, um plötzliche Änderungen der Beleuchtungsstärke zwischen Innen- und Außenbereich bei Tag und Nacht zu vermeiden. 5. Autofahrer und Fußgänger sollten nicht geblendet werden.
Treppen, Rolltreppen, Rollsteige	100	25	0,4	40	Diese Bereiche erfordern einen verbesserten Kontrast auf den Stufen.
Aufzüge, Lifts	100	25	0,4	40	Die Lichtleistung vor dem Lift sollte mindestens Em = 200 lx betragen.
Laderampen, Ladebuchten	150	25	0,4	40	
Andere Räume					
Kantinen	200	22	0,4	80	
Küchen	500	22	0,6	80	
Pausenräume	100	22	0,4	80	
Fitnessräume	300	22	0,4	80	
Garderoben, Toiletten, Bäder	200	25	0,4	80	Beleuchtung in jedem einzelnen WC, wenn die Kabinen vollständig umschlossen sind.
Krankenstation	500	19	0,6	80	
Räume für medizinische Versorgung	500	16	0,6	90	4.000 K <TCP < 5.000 K
Technikzentralen, Schalträume	200	25	0,4	60	
Posträume, Telefonzentralen	500	19	0,6	80	
Vorrats- und Lagerräume	100	25	0,4	60	200 lx, wenn kontinuierlich besetzt.
Versand- und Verpackungsbereiche	300	25	0,6	60	
Öffentliche Versammlungsstätten - Öffentliche Parkplätze					
Fahrspuren	75	25	0,4	40	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beleuchtungsstärke auf Bodenhöhe. 2. Sicherheitsfarben müssen erkennbar sein.
Parkplätze	75	-	0,4	40	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beleuchtungsstärke auf Bodenhöhe. 2. Sicherheitsfarben müssen erkennbar sein. 3. Bei hoher vertikaler Beleuchtungsstärke können die Gesichter anderer Leute besser erkannt werden, wodurch sich das Gefühl der Sicherheit erhöht.
Ein- und Ausfahrtwege (in der Nacht)	75	25	0,4	40	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beleuchtungsstärke auf Bodenhöhe. 2. Sicherheitsfarben müssen erkennbar sein.
Ein- und Ausfahrtwege (tagsüber)	300	25	0,4	40	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beleuchtungsstärke auf Bodenhöhe. 2. Sicherheitsfarben müssen erkennbar sein.
Fahrkartenschalter	300	19	0,6	80	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reflektionen in den Fenstern sollen vermieden werden. 2. Blendung von außen soll verhindert werden.



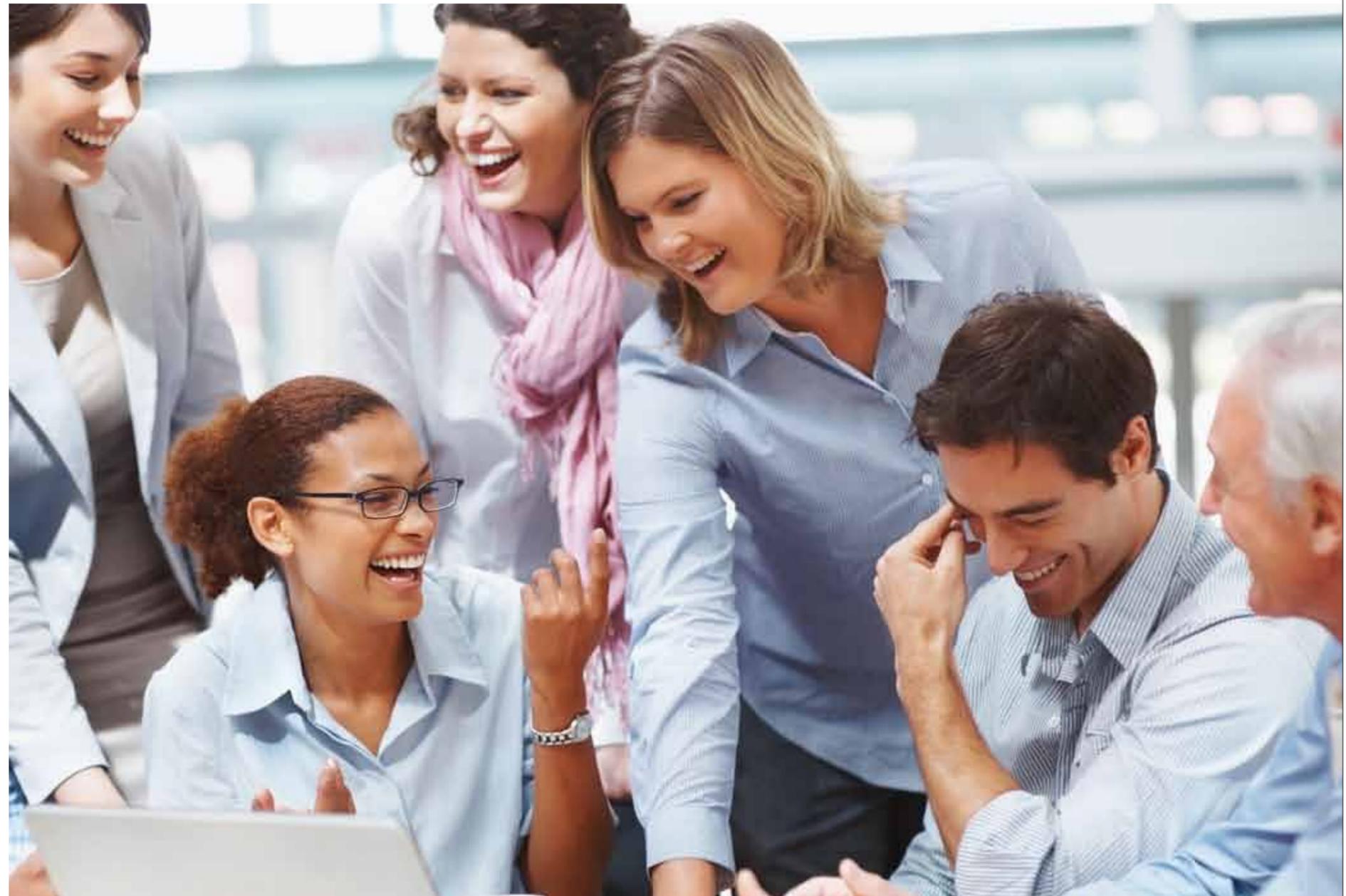
EMOTION

Die Arbeit mit Licht ist auf ihre Weise eine Kunst. Wenn der Lichtdesigner sie gut beherrscht, ist er in der Lage, einen Raum zu schaffen, in dem sich die Mitarbeiter wohl und zufrieden fühlen.

Licht kann auf grundlegende Art und Weise die Fähigkeit des Menschen zur Wahrnehmung beeinflussen, seine Laune verändern, ein Gefühl von Wohlbefinden oder im Gegenteil Unbehagen hervorrufen, und es reguliert den menschlichen zirkadianen Rhythmus. Diese Erkenntnisse haben die Wahrnehmung der Rolle künstlichen Lichts um eine neue Dimension erweitert. Seine Rolle ist heute nicht mehr nur die Erhellung des Raums, sondern auch biologisch wirksam zu sein.

Die wissenschaftliche Forschung der letzten Jahrzehnte hat die Sicht auf die Rolle des Lichts und seines Einflusses auf den Menschen tiefgreifend verändert. Licht kann auf grundlegende Art und Weise die Fähigkeit des Menschen zur Wahrnehmung beeinflussen, seine Laune verändern, ein Gefühl von Wohlbefinden oder im Gegenteil Unbehagen hervorrufen, und es reguliert den menschlichen zirkadianen Rhythmus. All diese Erkenntnisse haben die Wahrnehmung der Rolle künstlichen Lichts über das einfache Bedürfnis der Raumerhellung um eine neue Dimension erweitert – um die biologische Wirksamkeit. Beim Design von Designlösungen für administrative Räume ist es aus nachvollziehbaren Gründen unerlässlich, ein gleiches Maß beider Anforderungen zu berücksichtigen. Durch das Mischen verschiedenfarbigen Lichts und den Einsatz von Ambiente- oder akzentuierter Beleuchtung kann ein visuelles und psychologisches Wohlbefinden der Mitarbeiter ohne negativen Einfluss auf ihre Regenerationsfähigkeit erreicht werden.

Der LQS wählt bei der Beleuchtung von Räumen einen holistischen Ansatz. Er nimmt ihr Design als Ganzes wahr und hat sich zum Ziel gesetzt, die Eigenschaften des natürlichen Lichts so naturgetreu wie möglich zu kopieren.



VERFÜGBARKEIT DES TAGESLICHTS

Der arbeitende Mensch verbringt einen großen Teil seines Lebens in geschlossenen Räumen. Aus diesem Grund wird der Qualität künstlicher Beleuchtung eine außergewöhnliche Bedeutung zugeschrieben. Wie wir bereits an mehreren Stellen erwähnt haben, hat die wissenschaftliche Forschung die positive Wirkung des natürlichen Lichts auf das visuelle und psychologische Wohlbefinden des Menschen, seine Leistungsfähigkeit, Konzentrationsfähigkeit und nicht zuletzt auch Regenerationsfähigkeit eindeutig nachgewiesen. In der Mehrheit administrativer Gebäude ist die Anforderung an

eine Verfügbarkeit von Tageslicht die Regel. Die Rolle des künstlichen Lichts ist es, das Tageslicht zu ergänzen oder es dort zu ersetzen, wo es völlig fehlt.

Das wichtigste Moment bei der Beleuchtungsplanung für jedwede Art von Raum ist ihr richtiges Design; der Leuchtentyp selbst ist eher zweitrangig, solange er das gewünschte Resultat bringt. Im Allgemeinen gilt jedoch, dass das menschliche Auge am besten auf große zusammenhängend beleuchtete Flächen und weißes diffundiertes, von der Decke und von Wänden reflektiertes Licht reagiert. Dieser Beleuchtungstyp simuliert nämlich die Eigenschaften des natürlichen Lichts am naturgetreuesten.

Die Entdeckung des dritten Photorezeptors im menschlichen Auge, der für die Blaulichtkomponente im Lichtspektrum empfindlich ist, ermöglichte die Entwicklung von biologisch wirksamem Licht.



BIOLOGISCHER FAKTOR DER BELEUCHTUNG

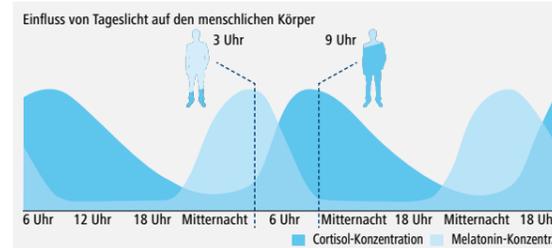
BLAULICHTKOMPONENTE

Zu den Erkenntnissen der modernen Wissenschaft gehört die Entdeckung der dritten Art von Photorezeptoren im menschlichen Auge, die in der Lage sind, die Melatoninproduktion zu beeinflussen, des Hormons für die Regulierung des menschlichen zirkadianen Rhythmus. Diese Rezeptoren sind empfindlich für den Teil des Lichtspektrums mit einer Wellenlänge von annähernd 464 Nanometern, also des blauen Lichts. Diese Erkenntnisse wurden zum Ausgangspunkt für Leuchtenhersteller, die mit dem richtigen Anteil an blauem Licht in der künstlichen Beleuchtung die Aktivität der Menschen wirksam beeinflussen können. Aus Sicht der Evolution signalisiert nämlich die Blaulichtkomponente dem menschlichen Organismus, ob es Tag oder Nacht ist. In Räumen mit einer begrenzten Verfügbarkeit von Tageslicht ist ihre Anwesenheit ein Schlüsselfaktor, der in bedeutendem Maß zum Wohlbefinden des Menschen beiträgt. Ihr Mangel stimuliert die Melatoninproduktion und signalisiert dem Organismus, dass es Zeit zum Ausruhen ist, und führt damit zu einem erhöhten Schlafbedürfnis.

Die Abwesenheit der Blaulichtkomponente im Spektrum kann zu verminderter Leistungsfähigkeit

keit und zur Störung des zirkadianen Rhythmus des menschlichen Organismus führen. Sein richtiges Verhältnis im Lichtspektrum einer künstlichen Lichtquelle kann im Gegenteil die Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter stimulieren und ihr Wohlbefinden positiv beeinflussen. Aus dieser Sicht stellen Arbeitsplätze mit Drei-Schicht-Betrieb eine außergewöhnliche Herausforderung dar, bei denen eine ausreichende Fülle an blauem Licht den Biorhythmus der in den Nachtschichten arbeitenden Mitarbeiter korrigieren kann.

Der Anteil der Blaulichtkomponente im Lichtspektrum unterliegt im Laufe des Tages Veränderungen, auf die eine richtig geplante



Der menschliche Organismus produziert in den Morgenstunden das Hormon Cortisol, das die Konzentrationsfähigkeit und Leistungsfähigkeit des Organismus erhöht. Seine Konzentration im Blut erreicht ihr Maximum etwa um neun Uhr morgens, während sie dann über den Rest des Tages kontinuierlich abfällt. Melatonin, auch Schlafhormon genannt, wird vom Körper in der Nacht freigesetzt, wobei seine Konzentration im menschlichen Organismus etwa um drei Uhr morgens ihren Höhepunkt erreicht.



Die dritte Art der Photorezeptoren im menschlichen Auge ist empfindlich für den Teil des Lichtspektrums mit einer Wellenlänge von ca. 464 Nanometern, also des blauen Lichts. Diese Photorezeptoren haben einen Einfluss auf die Melatoninproduktion, das Hormon für die Regulierung des zirkadianen Rhythmus.

LQS VALUE

Biological factor of illumination

Biological factor of illumination	LQS Value
availability of daylight	0/1 (No/Yes)
blue light content	0/1 (No/Yes)
daylight simulation	0/1 (No/Yes)
dynamic lighting	0/1 (No/Yes)
tunable white	0/1 (No/Yes)



Das richtige Verhältnis der Blaulichtkomponente im Lichtspektrum einer künstlichen Lichtquelle kann die Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter stimulieren und ihr psychologisches Wohlbefinden positiv beeinflussen.

Beleuchtungslösung mit Hilfe der Tageslichtsimulation reagieren kann.

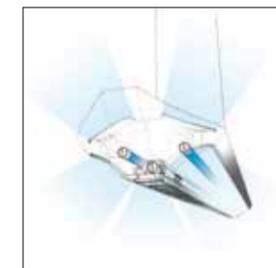
Die jüngste Revision der Norm für die Beleuchtung von Innenraumarbeitsplätzen empfiehlt eine Kombination aus direktem und diffundiertem Licht, die für die Beleuchtung von Büros am vorteilhaftesten ist. Diese spezifischen Anforderungen erfüllt die Hängeleuchte MODUL SPIKER genau. Es handelt sich um eine LED-Leuchte mit zwei Modulen. Das untere Modul richtet den Lichtstrom direkt nach unten und gewährleistet somit eine optimale Beleuchtung des Arbeitsplatzes. Der von unten beleuchtete Seitendiffuser ist die Lichtquelle mit einem speziell angepassten Spektrum zur Unterstützung der Blaulichtkomponente. Seine vertikale Verdrehung gewährleistet ein optimales Helligkeitsniveau im Sichtfeld und gleichzeitig ein höheres Niveau der vertikalen Beleuchtung. Der von der Leuchte in spezifischer Richtung nach Außen verbreitete Lichtstrom unterstützt gemeinsam mit den vertikalen Flächen des Raums die Lenkung eines bestimmten Teils des Lichtstroms in das menschliche Auge im gewünschten Winkel. Er ist damit in der Lage, den lichtempfindlichen Rezeptor im Auge (den sog. dritten Photorezeptor), der den inneren Biorhythmus des Menschen steuert, direkt zu beeinflussen, und kann so seine Leistungsfähigkeit während der Arbeitszeit optimieren. Die eigentliche Konstruktion der Leuchte, geeignet gewählte Leuchtquellen und die richtige Lenkung des Lichtstroms schaffen ein Konzept einer sog. biologisch wirksamen Beleuchtung.



Melatonin
Melatonin macht uns schläfrig, verlangsamt die Körperfunktionen und senkt das Aktivitätsniveau, um eine gute Nachtruhe zu ermöglichen. Außerdem sorgt es dafür, dass zahlreiche Stoffwechselforgänge reduziert werden. Die Körpertemperatur sinkt und der gesamte Organismus wird heruntergefahren. In dieser Phase produziert der Körper Wachstums hormone, die beschädigte Zellen in der Nacht reparieren.

Cortisol
Cortisol ist ein Stresshormon, das ab ca. 3 Uhr nachts in der Nebennierenrinde erzeugt wird. Es regt den Stoffwechsel wieder an und programmiert den Körper für den Tagesbetrieb. Das erste Tageslicht stimuliert dann den dritten Rezeptor im Auge und unterdrückt die Produktion von Melatonin in der Zirbeldrüse. Gleichzeitig sorgt die Hypophyse dafür, dass der Körper mehr Serotonin absondert.

Serotonin
Serotonin verbessert die Stimmung und wirkt motivierend. Während das Niveau von Cortisol im Blut im Laufe des Tages in einem Gegenstromzyklus zu Melatonin sinkt, erreichen wir mithilfe von Serotonin eine Reihe von Leistungsspitzen. Wenn das Tageslicht schwindet, schaltet die interne Uhr wieder auf Nachtbetrieb um. Wenn unser Körper tagsüber allerdings nicht genug Licht bekommt, produziert er nur ein geringes Maß an Melatonin. Das führt dazu, dass wir schlecht schlafen, mit einem unausgeschlafenen Gefühl aufwachen, tagsüber müde sind und es uns an Energie und Motivation mangelt. Gerade im Herbst und Winter kann ungenügender Kontakt mit anregendem Licht diesen Prozess in eine „Abwärts spirale“ verwandeln. In diesen „dunklen Monaten“ entwickeln manche Menschen jahreszeitlich bedingte Depressionen (SAD). Ihre interne Uhr vermisst die üblichen Anstöße, weil das hormonelle Gleichgewicht im Gehirn gestört ist.



Modul RAY
Ein innovatives und kompaktes Design sowie eine raffinierte mechanische Konstruktion sind die Grundattribute der einzigartigen Leuchte Modul Ray. Die Leuchte lässt sich nach Bedarf abblenden und mit verschiedenen Arten von Sensoren sowie intelligenten Steuerungswerkzeugen ausstatten.



Modul SPIKER
Das Modul SPIKER vereint interessantes Design mit biologischer Wirksamkeit. Direktes Licht, das aus LED-Quellen im unteren Teil der Konstruktion austritt, wird um einen mikroprismatischen Refraktor ergänzt, der das direkte Licht in weiches, diffundiertes Licht umwandelt. Die seitliche Optik wurde so entworfen, dass die Blaulichtkomponente im optimalen Winkel direkt in das menschliche Auge geleitet wird, und damit den für die korrekte Funktion des menschlichen zirkadianen Rhythmus verantwortlichen dritten Photorezeptor beeinflusst. Die positive biologische Wirkung dieser Leuchte stellt sich insbesondere bei sehr kaltem Licht mit einer Farbtemperatur von 6500 bis 8000 K ein.

SIMULATION DES TAGESLICHTS

Wie wir bereits an mehreren Stellen erwähnt haben, hat die wissenschaftliche Forschung nachgewiesen, dass für den Menschen der natürlichste Lichttyp das Tageslicht ist. Aus dieser Erkenntnis geht auch das Bestreben hervor, künstliche Beleuchtung so weit wie möglich an dessen Bedingungen anzugleichen. In administrativen Räumen wird deshalb beim Design von Beleuchtungssystemen die Funktion der Tageslichtsimulation (Daylight Simulation) genutzt. Natürliches Tageslicht ist nicht monoton. Es verändert seine Eigenschaften nicht nur in Abhängigkeit von der Tageszeit, sondern auch in Abhängigkeit von der Bewölkung. Seine Intensität und Farbe verändert sich auch während des Tages. All diese Faktoren beeinflussen unsere Wahrnehmung des Raums und der sich in ihm befindlichen Objekte.

Die Tageslichtsimulation kann auf verschiedene Art und Weise mit dem gleichen Ziel erreicht werden: dem Erzielen einer solchen Intensität und Farbe des Lichts, die am naturgetreuesten die Eigenschaften des Tageslichts kopiert. Zu Beginn der Arbeitszeit besteht am Arbeitsplatz ein Bedürfnis nach einer höheren Lichtintensität mit einem hohen Anteil an kaltem Licht, das den Körper weckt und zu höherer Leistungsfähigkeit stimuliert. In der Mittagszeit ist es im Gegenteil von Vorteil, die Farbtemperatur des Lichts zu erhöhen und damit das Entspannungs- und Relaxationsgefühl der Mitarbeiter zu stärken. Der Müdigkeit nach dem Mittagessen kann wiederum mit einem erhöhten Anteil kalten

Lichts begegnet werden, das gegen Ende der Arbeitszeit erneut wärmere Töne annimmt, das den menschlichen Organismus auf die Entspannung vorbereitet.

Die Tageslichtsimulation kommt oft zusammen mit einem Tageslichtsensor (Daylight sensor) zum Einsatz, der die Lichtintensität im Raum während des Tages auswertet und danach die Leistung der an das Beleuchtungssystem angeschlossenen Leuchten erhöht oder verringert, damit während der gesamten Arbeitszeit eine konstante Raumbeleuchtung im Einklang mit der Norm gewährleistet ist.

Voraussetzung für die Simulation von Tageslicht in Büroräumen ist die Verwendung von LED-Leuchten mit dynamischer Beleuchtungsfunktion (Dynamic Lighting), mit der die Lichtintensität und das einstellbare Weiß (Tunable White) geändert und so die Farbtemperatur des Lichts im Raum angepasst werden kann. Dynamische Beleuchtung wird in der Leuchte durch einen DALI-Treiber gewährleistet, der die Leuchtequelle in einem Intervall von 0 bis 100 % entweder erhellen oder abdunkeln kann. Die Funktion des einstellbaren Weiß gewährleisten zwei Leuchtequellen, die Licht mit jeweils unterschiedlicher Farbtemperatur ausstrahlen (Cool White 6500 K und Warm White 3000 K). Mit Hilfe der Anpassung der Leistung einzelner LED-Dioden können unterschiedliche weiße Farbtemperaturen erzielt werden. So strahlt z. B. bei einer 50-prozentigen Leistung beider LED-Dioden die Leuchte Licht mit einer Farbtemperatur von 4000 K aus. Diese Lösung ermöglicht das Schaffen einer zweckgerichteten Beleuchtung des Büroraums, die den gewünschten emotionalen Effekt bei den anwesenden Personen hervorruft.

Natürliches Licht ist nicht monoton. Es verändert seine Eigenschaften nicht nur in Abhängigkeit von der Tageszeit, sondern auch in Abhängigkeit von der Bewölkung. Seine Intensität und Farbe verändert sich auch während des Tages.



Das Ziel der Tageslichtsimulation ist das Erreichen einer solchen Intensität und Farbe des Lichts, die am naturgetreuesten die Eigenschaften des Tageslichts kopiert.



Guten Morgen

Kühles, frisches Licht steigert das Energieniveau der Menschen, die in das Büro strömen, und verschafft ihnen einen guten Start in den Tag.

Mittagspause

Eine kurze Ruhepause hilft uns, unsere Batterien wieder aufzuladen. Die Lichtintensität nimmt ab, und warmes Licht fördert die Entspannung.

Müdigkeit nach dem Mittagessen

Nach der Mittagspause fühlen wir uns oft müde. Die Lichtintensität steigt wieder an und wechselt zu kühlem Weiß, das gegen das „Schläfrigkeitgefühl“ ankämpft.

Happy Hour

Kurz vor dem Ende des Arbeitstages verschafft ein Wechsel zu einem kühleren weißen Licht der Aufmerksamkeit den notwendigen Schub für den Weg nach Hause. Für die zu späterer Stunde arbeitenden Menschen verbreitet warmes weißes Licht eine angenehme „heimelige“ Atmosphäre.



BELEUCHTUNG VON RAUMOBERFLÄCHEN

Die empfohlene Beleuchtung von Oberflächen im administrativen Raum steht mit der Gesamtbeleuchtung des Arbeitsplatzes im Zusammenhang. Niedrigere Beleuchtungswerte der Wände und vor allem der Decke können zu dunkel wirken und bei den Mitarbeitern ein Gefühl der Bedrückung hervorrufen. Mit ihrer richtigen Beleuchtung durch beispielsweise Leuchten mit indirekter Charakteristik der Lichtstromverteilung lässt sich im Gegenteil eine optische Vergrößerung des Raums und damit auch eine Erhöhung des Wohlbefindens der Mitarbeiter erreichen. Im Fall der Beleuchtung von Oberflächen im administrativen Raum bestimmt der Standard eine Zusammenfassung von Empfehlungen britischer Architekten, bekannt unter dem Kürzel Lighting Guide 7 (LG7). Bei deren Definition gehen diese Architekten von der Notwendigkeit des Einsatzes direkter/indirekter Leuchten und reflektierten Lichts aus und definieren empfohlene Werte der Oberflächenreflexion und der Beleuchtung des Raums. Aus Sicht der Beleuchtung von Oberflächen überschreitet der LQS die Anforderungen dieser Empfehlungen und legt einen höheren Wert auf die korrekte Beleuchtung aller Oberflächen im Raum.

LQS VALUE

Vertical illumination

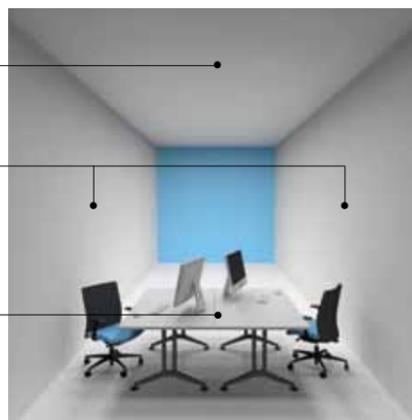
Vertical illumination	LQS Value
$E_{Vavg} > 0.5 E_{Havg}$ (Wall LG7) $E_{Vavg} > 150lx$	5
$E_{Vavg} > 0.5 E_{Havg}$ (Wall LG7)	4
$E_{Vavg} > 0.4 E_{Havg}$	3
$E_{Vavg} > 0.3 E_{Havg}$	2
$E_{Vavg} > 0.1 E_{Havg}$	1
$E_{Vavg} < 0.1 E_{Havg}$	0



Relative Beleuchtungsstärke an der Decke: min. 30 %
der Beleuchtungsstärke am Arbeitsplatz

Relative Beleuchtungsstärke an der Wand: min. 50 %
der Beleuchtungsstärke am Arbeitsplatz

Beleuchtungsstärke am Arbeitsplatz: 100 %



Mit dem richtigen Beleuchtungsverhältnis aller Oberflächen im Raum kann die psychologische und visuelle Ermüdung der Mitarbeiter und die Beeinträchtigung des Sehvermögens vermieden werden.



Die klassische Lösung der Bürobeleuchtung mit hinter Gitterraster eingelassenen Leuchten stellt zwar eine ausreichende Beleuchtung der Arbeitsfläche sicher, aber die oberen Teile der Wände und die Decke bleiben dunkel. Eine solche Beleuchtung verursacht einen Höhleneffekt und verkleinert den Raum optisch. Ein solches Beleuchtungssystem erfüllt die Empfehlungen des LG7-Standards nicht.



Ein geeigneter Leuchtentyp, der an die vertikale Beleuchtung der Bürowände gestellten Anforderungen entspricht, ist beispielsweise die integrierte Leuchte RELAX ASYMMETRIC LED mit deutlich asymmetrischer Strahlungscharakteristik.



Die moderne Beleuchtungslösung umfasst die neuesten Typen von eingelassenen LED-Leuchten, die mit direkter und indirekter Verteilung des Lichtstroms und speziell geformtem Diffusor einen Teil des Lichts auch an die Decke leiten. Die Decke wird so ausreichend beleuchtet und der Raum wirkt optisch größer. Ein so beleuchteter Raum erfüllt die Anforderungen des LG7-Standards.

Vertikale Beleuchtung

Bei der Beleuchtung von Büros spielt die vertikale Beleuchtung eine wichtige Rolle, die bei der biologischen Fähigkeit des menschlichen Auges ansetzt, auf von oben herabfallendes Licht zu reagieren. Durch den Einsatz von Leuchten, die vertikale Flächen betonen, lässt sich eine optische Aufhellung und Vergrößerung des Raums erreichen; sie ermöglicht es den Mitarbeitern, Formen und Gesichter besser zu erkennen und erleichtert ihnen die Orientierung im Raum.

Die vertikale Beleuchtung erfüllt den LG7-Standard, wenn sie 50 Prozent des Werts der horizontalen Beleuchtung der Arbeitsfläche erreicht. Räume mit einer entsprechenden Beleuchtung bewertet der LQS mit 4 Punkten.

Ein geeigneter Leuchtentyp, der an die vertikale Beleuchtung der Bürowände gestellten Anforderungen entspricht, ist beispielsweise die integrierte Leuchte RELAX ASYMMETRIC LED mit deutlich asymmetrischer Strahlungscha-

rakteristik. Der wichtigste Teil der gesamten Leuchte ist der asymmetrische Reflektor, in dem linienförmige LED-Flächen angebracht sind. Bei einer guten Positionierung von der Wand (ca. 1/3 der Wandhöhe) gewährt die photometrische Charakteristik dieser Leuchte eine sehr homogene Wandbeleuchtung beinahe von der Ober- bis zur Unterkante der Wand.

Deckenbeleuchtung

In Bezug auf den Raum stellt die Decke eine große Reflexionsfläche dar, deshalb ist es bei der Beleuchtungsplanung notwendig, dieses Potential zu nutzen, wobei auch indirekte Leuchten in Betracht gezogen werden sollten. Reflektiertes Licht sorgt für einen Eindruck von Homogenität und kopiert die Eigenschaften des natürlichen Lichts sehr naturgetreu. Eine geeignete Lösung ist beispielsweise die eingelassene Leuchte MIRZAM mit direkter und indirekter Distribution des Lichtstroms und Tunable-White-Funktion. Der hervorstehende Diffusor dieses Leuchtentyps ermöglicht die Lenkung eines Teils des Lichtstroms an die Decke und ersetzt so die traditionelle Weise der Oberflächenbeleuchtung durch eine hängende Leuchte.

Aus Sicht des LG7-Standards sollte die Deckenbeleuchtung einen Wert von 30 Prozent der horizontalen Beleuchtung der Arbeitsfläche erreichen

Der LQS stellt an die Deckenbeleuchtung höhere Anforderungen und bewertet mit vollen 5 Punkten Räume mit einer Deckenbeleuchtung von wenigstens 75 Lux.

LQS VALUE

Ceiling illumination

Ceiling illumination	LQS Value
$E_{Havg} > 0.3 E_{Havg}$ (Ceiling LG7) $E_{Havg} > 75lx$	5
$E_{Havg} > 0.3 E_{Havg}$ (Ceiling LG7)	4
$E_{Havg} > 0.2 E_{Havg}$	3
$E_{Havg} > 0.15 E_{Havg}$	2
$E_{Havg} > 0.1 E_{Havg}$	1
$E_{Havg} < 0.1 E_{Havg}$	0

Emotionale Beleuchtung entwickelt ihr Potential beim Einsatz von Beleuchtungsszenen, wo sie eine entspannende, motivierende oder intime Atmosphäre schaffen kann.

Ambiente-Beleuchtung vollendet die Gesamtatmosphäre des Raums nach den Vorstellungen des Kunden und Innenraumdesigners. Akzentuierte Beleuchtung richtet die Aufmerksamkeit auf ein ausgewähltes Objekt und unterstreicht seine Außergewöhnlichkeit.

EMOTIONALE BELEUCHTUNG

Diese Kategorie umfasst zwei verschiedene Beleuchtungstypen, die als gegensätzlich betrachtet werden können. Auf einer Seite steht die akzentuierende Beleuchtung, die auf Details hinweisen oder sie unterstreichen kann, auf der anderen die Ambiente-Beleuchtung, die dem Raum eine Gesamtausstrahlung und Stimmung verleiht. Ihre Rolle im Innenraumdesign ist es, eine bestimmte Atmosphäre zu schaffen oder ein gewünschtes Detail zu betonen.

Emotionale Beleuchtung bietet aus Sicht des Anwenders eine breite Skala von Möglichkeiten in den verschiedensten Inneneinrichtungsumgebungen und spielt immer mehr eine wichtige Rolle auch bei der Beleuchtungslösung von administrativen Räumen. Sie verleiht dem repräsentativen Büro Attraktivität, sie unterstützt die Funktionalität von Konferenz- und Meetingräumen, individualisiert Kommunikationszonen. Aus technologischer Sicht bietet sie ein breites Anwendungsfeld für die RGB-LED-Technologie, die die Mischung von Lichtfarben von Rot bis hin zu Violett ermöglicht. Mit RGBW kann durch das Hinzufügen der weißen Farbe eine intensivere Sättigung der Farben entlang des gesamten Farbspektrums erzielt werden. Die Beleuchtungslösung wird somit um das Potential erweitert, verschiedene Beleuchtungsszenen zu schaffen und ist damit in der Lage, eine entspannende, motivierende oder intime Atmosphäre hervorzurufen.



Akzentuierende Leuchte STARTRACK aus der Kategorie OMS ELITE.

Der LQS bewertet Räume je nachdem, ob eine emotionale Beleuchtung Bestandteil der Beleuchtungslösung ist oder nicht ist. Räume mit emotionaler Beleuchtung bewertet er mit voller Punktzahl (5), Räume ohne diesen Beleuchtungstyp mit 0 Punkten.

Variable akzentuierende Leuchten der Kategorie OMS ELITE können die Aufmerksamkeit an ungewöhnliche Details binden. Ihr Konzept setzt bei der menschlichen Neigung an, auf eine unterschiedliche Lichtintensität zu reagieren. Wenn also die Wichtigkeit eines Objekts hervorgehoben und erreicht werden soll, dass das menschliche Auge es wahrnimmt und es im Gedächtnis als außergewöhnlich speichert, muss der Kontrast der Helligkeit zwischen dem Objekt und dem Hintergrund mindestens im Verhältnis von 3:1 stehen. Mit Hilfe der Ambiente-Leuchte ARCLINE OPTIC LED RGB ist es möglich, eine Gesamtausstrahlung und Stimmung zu schaffen. Sie wird eingesetzt für die Beleuchtung vertikaler Flächen, insbesondere von Wänden. Oft wird sie so positioniert, dass sie nicht unmittelbar sichtbar ist, z. B. oberhalb des Betrachters (sog. Cove Lighting). Bei einer solchen Lösung fällt das Licht direkt auf die Wand, womit ein Eindruck der Veränderung von Farbnuancen hervorgerufen wird.

ARCLINE OPTIC LED RGB 149



VEGA EXCLUSIVE 139



LQS VALUE

RGB colour mixing

RGB colour mixing	LQS Value
Yes	5
No	0

LQS VALUE

Ambient lighting

Ambient lighting	LQS Value
Yes	5
No	0

LQS VALUE

Accent lighting

Accent lighting	LQS Value
Yes	5
No	0

Die Ökologie und ökologische Lösungen, die das zarte Gleichgewicht der Umwelt respektieren, sind wichtige Themen, die in den vergangenen Jahrzehnten auch zu Schlüsselwerten quer durch den industriellen Sektor geworden sind. Die Hersteller von Leuchten und Lichtquellen bilden in dieser Hinsicht keine Ausnahme.

Auch in diesem Industriezweig wachsen die Ansprüche an eine effektive Energienutzung, Recyclebarkeit und lange Lebensdauer der Produkte beständig. Bei der Herstellung von Leuchten und Lichtquellen wird so ein immer größeres Augenmerk auf den Wirkungsgrad von Lichtquellen, die Effektivität von Leuchten und deren Auswirkungen auf die Umwelt gelegt. Dies alles sind Kategorien, die neben einem ökologischen Ansatz auch ein deutliches Potential auf die Energieeinsparung, und damit auf die Verringerung von Betriebskosten beinhalten. Bei Entwicklern und Architekten von administrativen Gebäuden ist beim Design von Beleuchtungssystemen oft gerade dieser Faktor die größte Motivationsquelle.

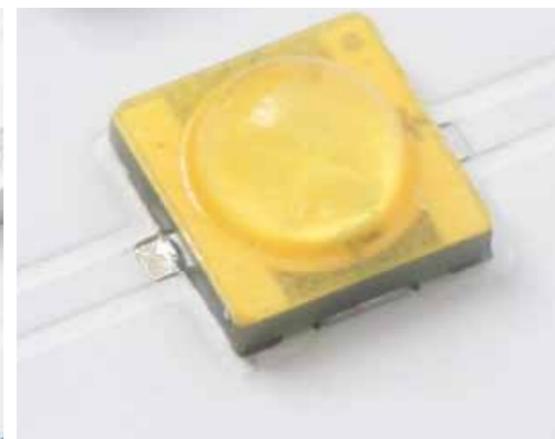
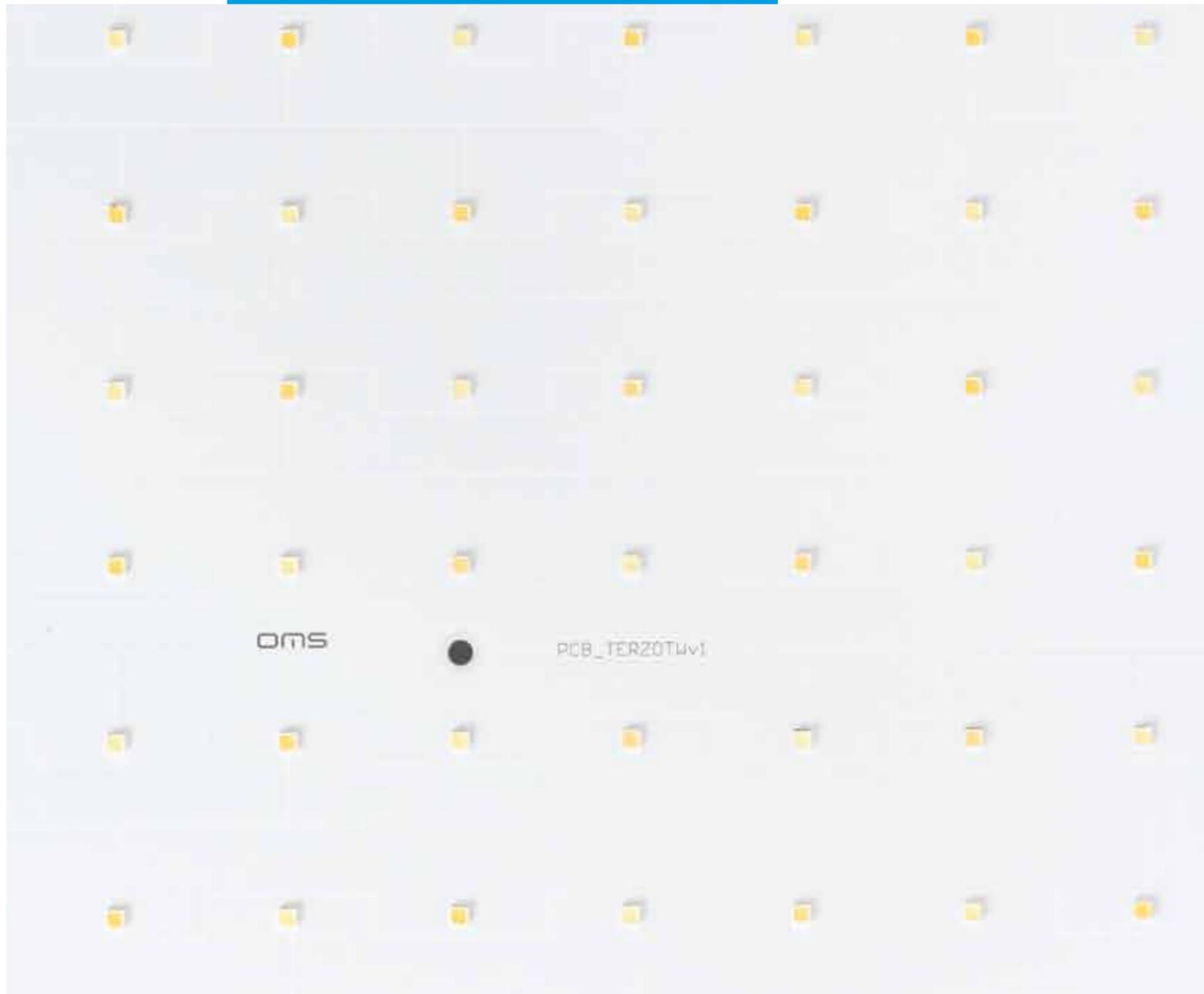


NEUESTE LAMPEN-TECHNOLOGIE

Die Zeiten, als die gesamte Welt Thomas Edison für die Entwicklung der Glühlampe applaudierte, sind unwiederbringlich verloren. Obgleich er sich als Entdecker der künstlichen Beleuchtung in den Geschichtsbüchern verewigt hat, kamen nach ihm weitere Wissenschaftler und Erfinder, die die Entwicklung in diesem Bereich um viele Meilensteine nach vorn brachten und weiter bringen.

Mit der Erkenntnis um die Begrenztheit der Energiequellen, die ein ständiges Ansteigen ihrer Preise zur Folge hat, tritt vor allem ein Trend hinsichtlich der Effektivität von Leuchten bzw. Leuchtquellen und der verbrauchten Energie in den Vordergrund. Noch vor drei Jahren entsprachen diesen Anforderungen vor allem Halogenlampen, aber diese räumen heute das Feld für die neue Technologie der LED-Leuchtdioden. Gegenüber konventionellen Lichtquellen erreichen LED-Leuchten in jeder Hinsicht bessere Parameter: Sie sind effektiver, emittieren nur eine vernachlässigbare Wärmestrahlung, stellen geringere Anforderungen an den Energieverbrauch, enthalten kein Quecksilber und sind damit auch umweltfreundlicher. Im Bereich der Produktion von Leuchtquellen stellt die LED-Technologie eine Kategorie dar, die gegenwärtig am schnellsten avanciert. Bis zu 90 Prozent aller Innovationen spielen sich heute in der Kategorie der LED-Lichttechnologie ab. Die Entwicklung im

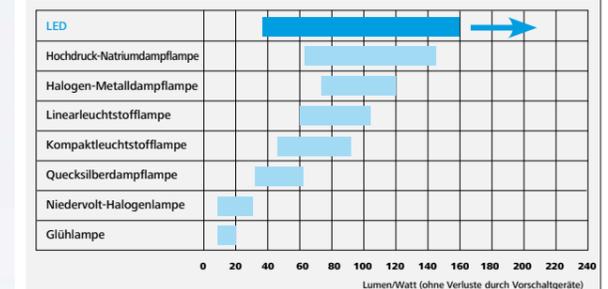
Bereich konventioneller Leuchtquellen und ihrer Herstellung ist, verständlicherweise, nicht zum Stehen gekommen, aber hat sich doch um einiges verlangsamt. Auch hier gilt jedoch, dass sich der Trend insbesondere in Richtung der Produktion effektiverer und energiesparender Typen existie-



render Leuchtquellen bewegt. Die ursprünglichen Typen werden so durch Eco- und Longlife-Lampen oder Halogenröhren mit Keramik-Brenner der zweiten Generation u. Ä. ersetzt. Der Hauptindikator bei der Auswahl der optimalen Leuchtquelle, nach dem sich der Designer eines Beleuchtungssystems im administrativen Gebäude richten sollte, ist ihr Wirkungsgrad. Sein Wert gibt an, mit welchem Wirkungsgrad die elektrische Energie in Licht umgewandelt wird, d. h. wie viel Lichtstrom (lm) aus elektrischer Leistung (W) einer gegebenen Leuchtquelle gewonnen wird. Die Einheit hierfür ist Lumen pro Watt (lm/W). Auch in dieser Kategorie erreichen gegenwärtig LED-Leuchten die besten Parameter. In der Gegenwart weisen kommerziell erhältliche LED-Chips einen Wirkungsgrad von etwa 160 lm/W bei kalter weißer CCT (Farbtemperatur) auf, wobei unter Laborbe-

dingungen Werte von bis zu 254 lm/W erreicht worden sind. Der Grund, weshalb trotz der offensichtlich qualitativ hochwertige Parameter die LED-Technologie herkömmliche Leuchten nicht flächendeckend ersetzt hat, liegt vor allem in ihrem höheren Anschaffungspreis. Aber auch dieser Faktor muss im bereiteren Kontext betrachtet werden. Obgleich die Einstandskosten beim Kauf von LED-Leuchten immer höher sein werden, machen der Rückfluss bei der Energieeinsparung während der gesamten Lebensdauer der LED und praktisch keine Kosten für die Instandhaltung die LED-Technologie wirtschaftlich außergewöhnlich interessant. Aus dieser Sicht erweisen sich Nachrüstungen, bei denen es lediglich zum Austausch konventioneller Leuchtquellen durch einen neueren Typ kommt, als rein temporäre und langfristig gesehen auch unrentable Lösung.

WIRKUNGSGRAD EINER LICHTQUELLE



LQS VALUE

Latest lamp technology

Latest lamp technology	LQS Value
$\eta > 100 \text{ lm/W}$	5
$\eta > 90 \text{ lm/W}$	4
$\eta > 80 \text{ lm/W}$	3
$\eta > 70 \text{ lm/W}$	2
$\eta > 60 \text{ lm/W}$	1
$\eta > 50 \text{ lm/W}$	0



DIE LICHTAUSBEUTE VON LEUCHTEN UND IHR EINFLUSS AUF DIE UMWELT

Der Faktor des Wirkungsgrads einer Leuchte bestimmt, wie effektiv eine einzelne Leuchte das Licht von der Lichtquelle mit geringstmöglichem Verlust auf den Oberflächen des Beleuchtungssystems leiten kann. Der Wirkungsgrad (LOR – Light Output Ratio) drückt den Anteil des von der Leuchte ausgehenden Lichtstroms und der Summe der Lichtströme aller Leuchtquellen im System aus.

$$\text{LOR} = \frac{\text{Installierte Leistung der Leuchte}}{\text{Lichtstrom der Lampe}} \%$$

Dieser Wert kann weiter in ein Upward und Downward Ratio geteilt werden, die ausdrücken, wie viel Prozent des Lichtstroms von der Leuchte in den oberen und unteren Teil des Raums gerichtet werden (d. h. ober- und unterhalb der Leuchte), was vor allem bei Räumen wichtig ist, die hohe Anforderungen an die Deckenbeleuchtung stellen.

Den größten Einfluss auf den Wirkungsgrad einer Leuchte haben die bei ihrer Herstellung verwendeten Materialien. Leuchttechnische Materialien ermöglichen eine Veränderung der Lichtstromverteilung der Quellen, eine Streuung des Lichts, gegebenenfalls eine Veränderung seiner spektralen Zusammen-

$$\text{Systemeffizienz der Leuchte} = \frac{\text{Leistung der Leuchte in Lumen}}{\text{Installierte Leistung der Leuchte}} \left[\frac{\text{lm}}{\text{W}} \right]$$

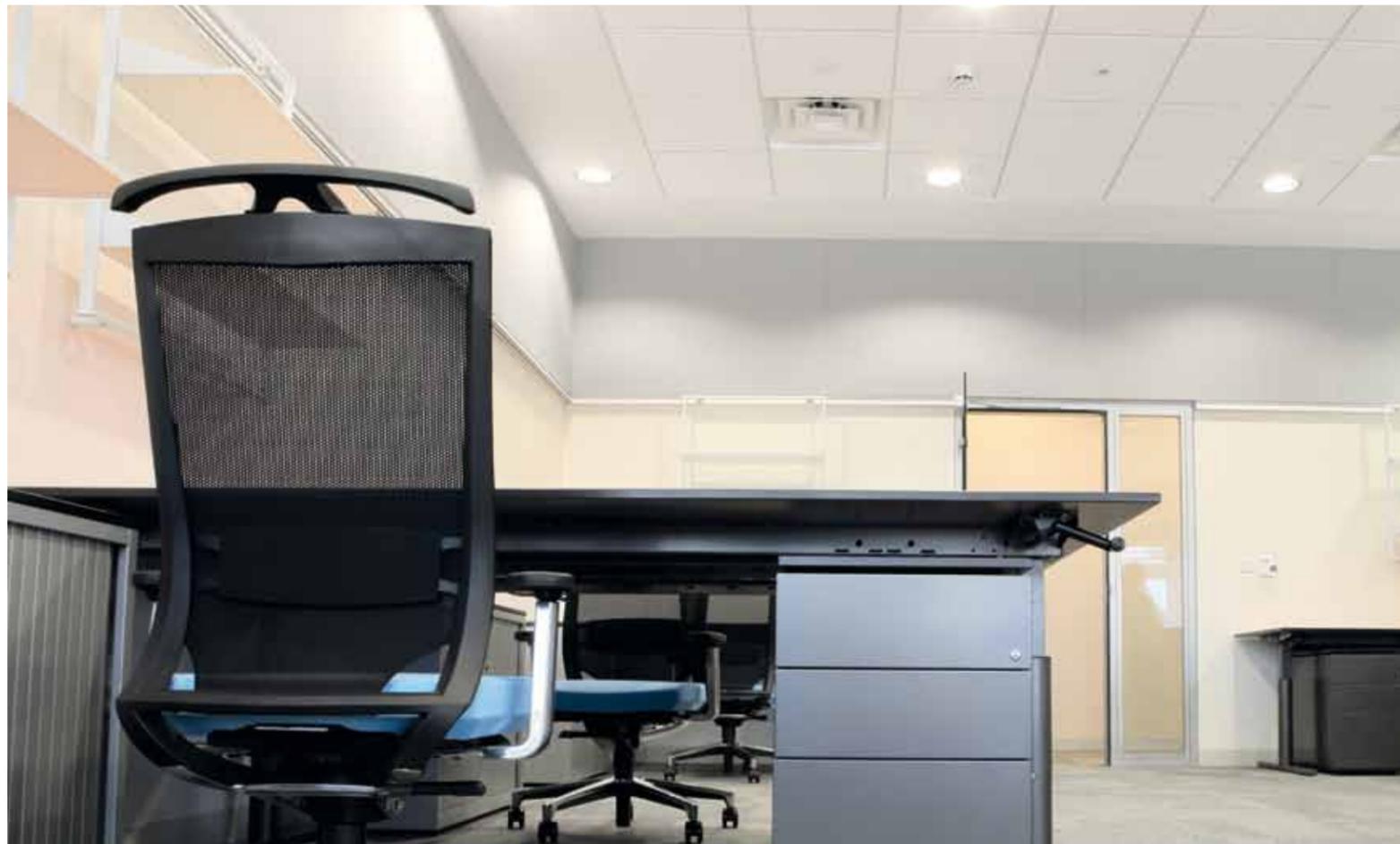
setzung. Eingeteilt werden sie in reflektierende und durchlässige. Den überwiegenden Teil reflektierender Materialien bei der Herstellung bildet Aluminium unter Anwendung verschiedener Oberflächenbehandlungen; die am häufigsten verwendeten durchlässigen Materialien sind Glas oder Kunststoffe. Aluminium, Glas, Kunststoffe und Stahl weisen eine unterschiedliche Reflexions- und Absorptionsfähigkeit auf. Im Prinzip gilt jedoch, dass je effektiver die in einem Beleuchtungssystem

angewendeten Materialien sind, umso niedriger werden die Verluste auf diesen Oberflächen und umso höher ist der Wirkungsgrad der Leuchte. Neben den eigentlich verwendeten Materialien wird der Wirkungsgrad auch vom eigentlichen Design bzw. der Form des optischen Systems beeinflusst. Eine gut designte Leuchte reflektiert in die Umgebung maximales Licht bei minimalen Verlusten. Optimale mathematisch-physikalische Formen einer Leuchte können von modernen computerbasierten Systemen wie z. B. LIGHTTOOLS berechnet werden.

DW VISION LED erreicht Dank eines integrierten Fortimo LED-

Moduls eine System Efficiency of Luminaire (Systemeffizienz der Leuchte) von bis zu 103 lm/W. Fortimo LED-Module stellen die jüngste Generation von LED-Quellen dar, mit denen der Wirkungsgrad eines Beleuchtungssystems erhöht werden kann, ohne dass sich ihre Maße, Form oder der Lichtstrom des Systems verändern würden. Fortimo LED-Module sind eine Quelle wirksamen, weißen Lichts mit einem CRI von 80. Die Leuchte DW VISION LED erfüllt die Bedingungen der Norm EN 12 464-1 für die Beleuchtung von Büros.

Der LQS bewertet mit der höchsten Punktzahl Leuchten mit einem Wirkungsgrad von mehr als 80 lm/W.



Als Regel gilt, dass auf 2,5 W elektrischer Energie einer Leuchte 1W elektrischer Energie der Klimaanlage entfällt, und steigt der Energieverbrauch des Beleuchtungssystems, steigt auch unmittelbar der Energieverbrauch für den Betrieb der Klimaanlage.

Der Faktor des Wirkungsgrads einer Leuchte drückt aus, wie effektiv eine Leuchte das Licht von den Lichtquellen mit geringstmöglichen Verlusten lenken kann.

THERMISCHE LEISTUNG EINER LAMPE

Das für das menschliche Auge sichtbare Lichtspektrum befindet sich zwischen dem ultravioletten (UV) und infraroten (IR) Spektrum. Auch trotz dessen, dass das menschliche Auge nicht in der Lage ist, infrarotes Licht einzufangen, wird es als ausströmende Wärme wahrgenommen. Jedes Objekt, das einer solchen Bestrahlung ausgesetzt ist, wird systematisch belastet. Die Mehrheit der verwendeten Leuchtquellen strahlen jedoch diesen Teil des Lichtspektrums in unterschiedlichem Maße aus. Je niedriger der Wert ausgestrahlter IR ist, desto wirkungsvoller ist die Leuchte. Aus dieser Sicht befinden sich an unterster Stelle und gelten damit als am wenigsten wirkungsvoll gewöhnliche Glühlampen, die bis zu 95 Prozent der Energie in Wärme umwandeln und lediglich die verbleibenden 5 Prozent in sichtbares Licht umwandeln.

In administrativen Gebäuden und klimatisierten Büros stellen Leuchtquellen mit hohem IR-Prozentwert eine zusätzliche Last beim Energieverbrauch dar. Wärme aus ineffektiven Quellen erwärmt kontinuierlich die Luft im geschlossenen, durch eine Klimatisierung gekühlten Raum, womit ein unumgänglicher Bedarf an zusätzlicher Kühlleistung verbunden ist. Als Regel gilt, dass auf 2,5 W elektrischer Energie einer Leuchte 1 W elektrischer Energie der Klimaanlage entfällt, und steigt der Energieverbrauch des Beleuchtungssystems, steigt auch unmittelbar der Energieverbrauch für den Betrieb der Klimaanlage. Dem Nutzer von mit veralteten Leuchtquellen erhaltenen Räumen entstehen daher höhere Kosten nicht nur für den Energieverbrauch, der für den Betrieb des Beleuchtungssystems notwendig ist, sondern auch für den Betrieb der Klimaanlage.

Aus dieser Perspektive wird als optimale und wirtschaftlichste Lösung die Installation von Leuchten mit minimalem Prozentwert ausströmender IR-Strahlung angesehen. Diese Anforderungen werden gegenwärtig verlässlich von den modernsten LED-Leuchtquellen erfüllt, die nur eine vernachlässigbare Menge von IR-Strahlung ausströmen.

Der LQS bewertet mit der höchsten Punktzahl Beleuchtungssysteme, die im Durchschnitt einen 15-prozentigen Anteil an IR-Strahlung im gesamten ausgestrahlten Spektrum nicht überschreiten. Dieser Bewertung werden vor allem LED-Leuchtquellen gerecht.



LQS VALUE

Thermal output of lamp

Thermal output of lamp	LQS Value
< 15% proportion of IR radiation	5
< 26% proportion of IR radiation	4
< 28% proportion of IR radiation	3
< 31% proportion of IR radiation	2
< 60% proportion of IR radiation	1
> 60% proportion of IR radiation	0

LQS VALUE

System efficacy of luminaire

System efficacy of luminaire	LQS Value
η > 80 lm/W	5
η > 70 lm/W	4
η > 65 lm/W	3
η > 55 lm/W	2
η > 40 lm/W	1
η > 30 lm/W	0



Die Lebensdauer einer Leuchtquelle ist einer der Schlüsselfaktoren, die Architekten und Designer beim Design eines Beleuchtungssystems in Betracht ziehen sollten.

GEHALT GEFÄHRLICHER MATERIALIEN

Der Mensch hat gewöhnlich von den Gefahren im Zusammenhang mit Leuchten und Leuchtquellen eine Vorstellung, die mit dem Risiko verbunden ist, sich an einer zerbrochenen Glühbirne zu schneiden. Tatsächlich sind jedoch die mit der Verwendung einiger Arten von Leuchtquellen verbundenen Risiken um vieles ernsthafter und können Auswirkungen nicht nur auf die Gesundheit des Menschen, sondern auch auf die Qualität der Umwelt haben. Der Grund hierfür liegt im Quecksilbergehalt, eines hoch toxischen Schwermetalls, das ein unerlässlicher Bestandteil von Leuchtstofflampen und Halogenröhren ist. Trotz umfangreicher wissenschaftlicher Forschung konnte bisher kein Material gefunden werden, das die Rolle des Quecksilbers in Leuchtquellen ersetzen könnte. Lösungen, die aus dem Blickwinkel der Sicherheit kein Risiko darstellen würden, sind außergewöhnlich kostspielig und deshalb für den Massenmarkt nicht geeignet.



Die Rolle des Quecksilbers in einigen Arten von Leuchtquellen bleibt daher unersetzlich. Beim Einschalten des Lichts entsteht eine Explosion, bei der es zur Ionisierung der Quecksilberatome kommt, die in der Folge unsichtbare UV-Strahlung abgeben. Diese Strahlung regt Phosphormoleküle an der Innenseite der Glühbirne an, die bei der Rückkehr in ihren ursprünglichen Zustand Photonen des sichtbaren Lichts emittieren.

Das Risiko, das mit quecksilberhaltigen Leuchtquellen verbunden ist, beruht nicht auf ihrer gewöhnlichen Nutzung. Es entsteht in Situationen, wo es beim Umgang mit ihnen zum

Bruch kommt, oder wenn sie nicht in der Weise entsorgt werden, wie es gesetzlich für die Entsorgung verbrauchter oder beschädigter Leuchtquellen mit toxischen Schwermetallen vorgeschrieben ist. Im ersten Fall droht das Entweichen von Quecksilberdampf in die Atmosphäre, was in Abhängigkeit von der Anzahl beschädigter Quellen, der Größe des Raums und der Art seiner Belüftung bei den Mitarbeitern am Arbeitsplatz kurzfristige gesundheitliche Beschwerden verursachen kann (Unwohlsein, Übelkeit, Angst). Im zweiten Fall, bei inadäquater Entsorgung toxischen Abfalls, droht ein langfristiges Risiko der Bodenkontamination insoweit, dass sich Schwermetalle nicht zersetzen und zu einem dauerhaften Bestandteil der Umwelt werden

LEBENSDAUER UND INSTANDHALTUNG DES PRODUKTS

Beim Design eines Beleuchtungssystems eines administrativen Gebäudes sind einige der Schlüsselfaktoren, die der Architekt und Entwickler in Betracht ziehen sollte, die Lebensdauer des Produkts und die Kosten für seine Instandhaltung.

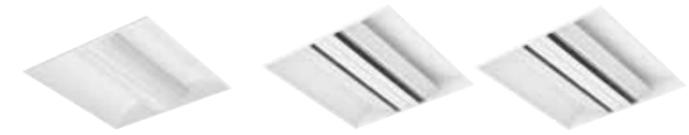
Zu der Zeit, in der ein allgemeines Bewusstsein über die unvorteilhaften Parameter gewöhnlicher Glühlampen aufkam, war der beliebteste Grund für den Austausch dieser Leuchtquelle mit der Leuchtstofflampe gerade ihre längere Lebensdauer. Qualitativ hochwertige Leuchtstofflampen können tatsächlich eine Lebensdauer von bis zu 24.000 Stunden erreichen, aber mit ihrem Einsatz ist auch eine Anzahl auf den ersten Blick nicht erkennbarer Nachteile verbunden.

Diese Leuchtquellen weisen eine hohe Abnutzung bei häufigem An- und Abschalten auf. Deshalb ist ihre Verwendung in Hausfluren mit installiertem Bewegungssensor (häufig aus Energiespargründen) nicht gerade die glücklichste Lösung, gerade aufgrund des Verlusts an Lebensdauer. Dem Nutzer des Raums entstehen so Kosten nicht nur für den Kauf von Ersatzlampen, sondern auch für den mit der Instandhaltung verbundenen Preis. Mit der häufigen Auswechslung von Leuchtquellen sind auch weitere mittelbare Kosten verbunden, die durch die Zugänglichkeit der Räume während der Instandhaltung verbunden sind und so die übliche Nutzung einzelner Arbeitsplätze einschränken.

Im Vergleich zu Glühlampen stellen LED-Leuchtquellen auf den ersten Blick die kostenintensivste Lösung dar. Ihr Preis ist im Vergleich mit konventionellen Leuchtquellen tatsächlich höher, ihr Einsatz im Beleuchtungssystem ist jedoch aus verschiedenen Gründen unmittelbar rentabel. Ihr erster und größter Vorteil ist ihre außergewöhnlich lange Lebensdauer, die mehr als 50.000 Stunden erreicht, was bei einem Betrieb von 11 Stunden an 250 Tagen im Jahr etwa 18 Jahren entspricht. Als Ende der Lebensdauer bei einer LED wird ein Abfall der Leistung der Leuchtquelle auf 70 Prozent (in einigen Fällen 50) angegeben. Gleichzeitig handelt es sich um Leuchtquellen, die eine außergewöhnlich geringe Fehlerquote aufweisen, die bei lediglich 2 LED-Quellen pro eine Million liegt. Dadurch entfallen regelmäßige Kosten für ihren Austausch und ihre Instandhaltung. Durch die zusätzliche Installation der Funktion eines Lighting Management Systems (Beleuchtungsmanagement) in das Beleuchtungssystem kann die Notwendigkeit ihrer manuellen Bedienung reduziert werden, die auch als eine Art der Instandhaltung angesehen wird. Die lange Lebensdauer und minimale Anforderung an die Instandhaltung macht in Kombination mit der Energieeinsparung aus LED-Quellen die ideale Lösung beim Design von Beleuchtungssystemen im administrativen Gebäude.

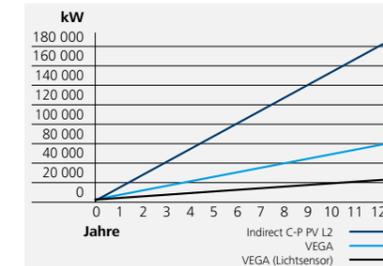
Bei der Betrachtung aller relevanten Kriterien vergibt der LQS die höchsten Werte für die Parameter der Produktlebensdauer und der Kosten Lichtquellen mit einer Lebensdauer von größer oder gleich 50.000.

VERGLEICH DER GESAMTBETRIEBSKOSTEN DER BELEUCHTUNG (TCO) TOTAL COST OF OWNERSHIP

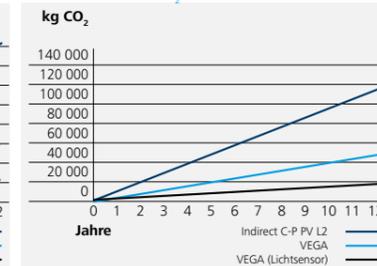


	INDIRECT C-P PV L2	VEGA	VEGA (Lichtsensor)
Art der Lichtquelle	FSDH	LED CRI >80	LED CRI >80
Stromverbrauch	55	55	55 W
Anzahl von Lichtquellen in der Leuchte	2	1	1 pc
Betriebsgeräte	ECG	ECG	ECG
Art der Lichtsteuerung	keine	keine	Lichtsensor
Lebensdauer der Lichtquelle	10.000	50.000	50.000 Stunden
Stromverbrauch der Leuchte	124	55	26 W
Lichtstrom	9.400	5.180	5.180 lm
LOR	41	70	70 %
Lichtleistung der Leuchte	3.854	3.626	3.626 lm
Anzahl von Leuchten	28	28	28 pc
Durchschnittlicher Zeitraum, in dem die Leuchte zwischen 6.00 und 18.00 Uhr eingeschaltet ist	12	12	12 Stunden
Durchschnittlicher Zeitraum, in dem die Leuchte zwischen 18.00 und 6.00 Uhr eingeschaltet ist	2	2	2 Stunden
Anzahl der Wochentage, an denen die Leuchte eingeschaltet ist	5	5	5 Tage
Strompreis	0,18	0,18	0,18 €/kWStd.
Kaufpreis der Leuchte	45	180	190 €
Kaufpreis der Lichtquelle	3,5	0	0 €
Preis für Kundendienst (pro Stunde)	30	30	30 €
Benötigte Zeit für den Austausch einer Lichtquelle	0,25	0,25	0,25 Stunden
KÜHLENERGIE			
Auslastungsfaktor des Kühlsystems	50 %	50 %	50 %
Kühleffizienz	2,5	2,5	2,5 Wh/Wc
Anschaffungskosten für die Erstinstallation	1.456,00	5.040,00	5.320,00 €
Anzahl der Wartungen, die innerhalb von 12 Jahren erforderlich sind	4	0	0
Wartungsgebühr	406,00	0,00	0,00 €
Stromverbrauch der Leuchte	124,00	55,00	26,00 W
Stromverbrauch des Kühlsystems	24,00	11,00	5,20 W
Gesamter Stromverbrauch des Raumes	4.144,00	1.848,00	873,60 W
Stromverbrauch pro Tag	58,02	25,87	9,12 kWh
Monat	1.260,47	562,10	198,15 kWh
Jahr	15.125,60	6.745,20	2.377,81 kWh
Erzeugung von CO₂-Emissionen pro Jahr	9.680,38	4.316,93	1.521,80 kg
Strompreis pro Tag	10,44	4,66	1,64 €
Monat	226,88	101,18	35,67 €
Jahr	2.722,61	1.214,14	428,01 €
Differenz zwischen Inputkosten		3.584,00	3.864,00 €
Differenz der Einsparungen pro Jahr		-1.508,47	-2.294,60 €
CO₂-Einsparung pro Jahr		-5.363,46	-8.158,58 kg
Amortisation ohne Wartung		2,4	1,7 Jahre
Amortisation einschließlich Wartung		2,4	1,8 Jahre

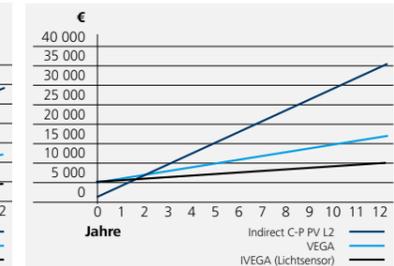
STROMVERBRAUCH DER BELEUCHTUNGSINSTALLATION



ERZEUGUNG VON CO₂



BETRIEBSKOSTEN UND AMORTISATIONSZEIT



LQS VALUE

Dangerous material content

Dangerous material content	LQS Value
mercury content 0mg	5
mercury content < 0.5mg	4
mercury content < 1.5mg	3
mercury content < 2.4mg	2
mercury content < 5mg	1
mercury content > 5mg	0

LQS VALUE

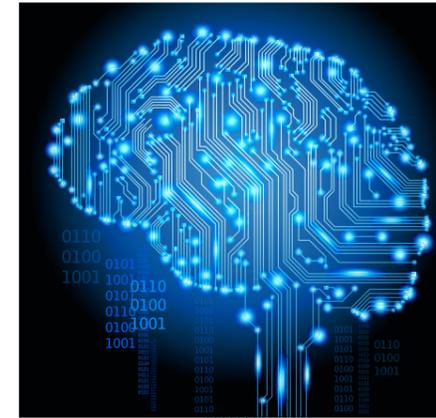
Product life-time & maintenance costs

TProduct life-time & maintenance costs	LQS Value
≥ 50000	5
> 24000	4
> 19000	3
> 12000	2
> 10000	1
≥ 2000	0

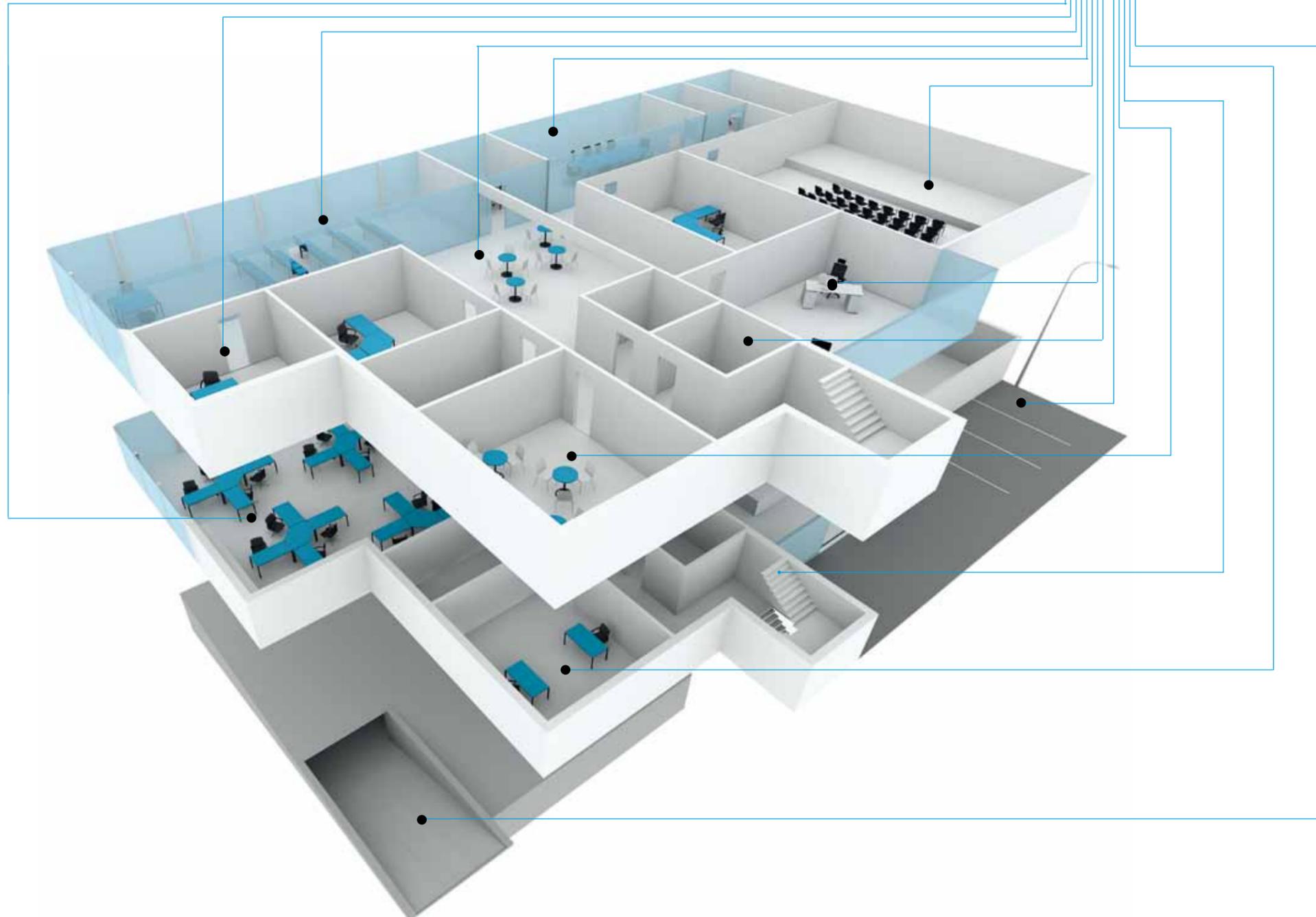
EFFICIENCY

Die moderne Technologie der Gegenwart bietet in administrativen Räumen einen Komfort bei der Bedienung von Beleuchtungssystemen. Eine automatische Steuerung spart Zeit und ermöglicht es, mit einer einfachen Bedienung mit Hilfe von Schaltflächen voreingestellte Beleuchtungsszenen zu wählen, und schafft gleichzeitig ein Energieeinsparungspotential von bis zu 80 Prozent.

Das Anpassen der Beleuchtungsintensität und Lichtfarbe und das damit verbundene Schaffen einer heterogenen Atmosphäre oder Emotion lässt sich heute durch eine einfache Bedienung über eine Schaltfläche oder das Display eines Smartphones erreichen. Der technologische Fortschritt ermöglicht es heute Eigentümern und Nutzern von administrativen Gebäuden, Vorteile aus einer qualitativ hochwertigen Raumbelichtung zu schöpfen und gleichzeitig Zeit, Energie und Instandhaltungskosten zu sparen. Mit Hilfe intelligenter Formen des Beleuchtungsmanagements kann heute der Betrieb eines administrativen Gebäudes effektiver sein als jemals zuvor.



 LIGHTING
MANAGEMENT
SYSTEM



TAGESLICHTSENSOR

Tageslicht hat für die Gesundheit und das Wohlbefinden des Menschen eine entscheidende Bedeutung. Sein Mangel hat nicht nur einen Einfluss auf die Qualität des Sehvermögens, sondern auch auf die Leistungs- und Konzentrationsfähigkeit und kann Störungen des zirkadianen Rhythmus verursachen. Deshalb ist es wichtig, auch am Arbeitsplatz eine solche Umgebung zu schaffen, die in der Lage ist, die Eigenschaften des Tageslichts so naturgetreu wie möglich zu kopieren. Obgleich die Mehrheit der Arbeitsplätze über wenigstens eine Wand mit Fenster verfügt, ist die Verfügbarkeit des Tageslichts nirgendwo so optimal, dass er ohne ein qualitativ hochwertiges Beleuchtungssystem zurechtkommen würde. Die Lichtbedingungen ändern sich im Laufe des Tages in Abhängigkeit von der Uhrzeit, dem Wetter, aber auch der Jahreszeit. Die Rolle des künstlichen Lichts ist es, diese Unterschiede auszugleichen und das natürliche Licht zu den Zeiten zu ergänzen oder vollständig zu ersetzen, in denen seine Verfügbarkeit eingeschränkt ist. Die Anforderungen an eine mäßige Intensität der Beleuchtung eines Arbeitsplatzes kann durch die Installation eines Tageslichtsensors (Daylight Sensor) erfolgen.

Der eigentliche Kern dieses Systems ist ein Helligkeitssensor, der auf seiner Oberfläche die Lichtbedingungen erkennt. Der Vorteil daran ist, dass das Tages- und künstliche Licht sich gegenseitig ergänzen, also wenn das Tageslicht abfällt, verstärkt sich das künstliche Licht und umgekehrt. Diese Eigenschaft gewährleistet, dass in einem gegebenen Raum stets so viel Licht wie tatsächlich notwendig vorhanden ist. Eine solche Regulierung kann stufenlos oder stufenweise durchgeführt werden, wobei sich die Leuchten bis zu einem Wert von 0 Prozent abdunkeln. Bei größeren Räumen kommen mehr Sensoren zum Einsatz, die gegenseitig die

Ergebnisse mit einem Durchschnitt bewerten. Die Steuerung der Leuchten auf Grundlage der Lichtintensität geschieht völlig automatisch und führt neben der Energieeinsparung auch zu einem erhöhten Nutzerkomfort. Ihre Effektivität ist umso höher, je mehr Tageslicht in den gegebenen

Raum fällt. Bei der Installation eines Tageslichtsensors muss darauf geachtet werden, dass die gemessenen Zonen nicht bedeckt sind. Gleichfalls ungeeignet ist seine Positionierung in der Reflexionszone von Spiegeln und Strahlungsquellen, die die Messung negativ beeinflussen. Die ideale Positionierung des Sensors befindet

sich über dem Aufgabenbereich, der an eine konstante Beleuchtung die höchsten Ansprüche stellt. Der LQS betrachtet Tageslichtsensoren als die effektivste Technologie aus Sicht der Energieeinsparung und bewertet Räume mit Tageslichtsensor mit 2 Punkten.



Die Lichtbedingungen ändern sich im Laufe des Tages in Abhängigkeit von der Uhrzeit, dem Wetter, aber auch der Jahreszeit. Die Rolle des künstlichen Lichts ist es, diese Unterschiede auszugleichen und das natürliche Licht zu den Zeiten zu ergänzen oder vollständig zu ersetzen, in denen seine Verfügbarkeit eingeschränkt ist.

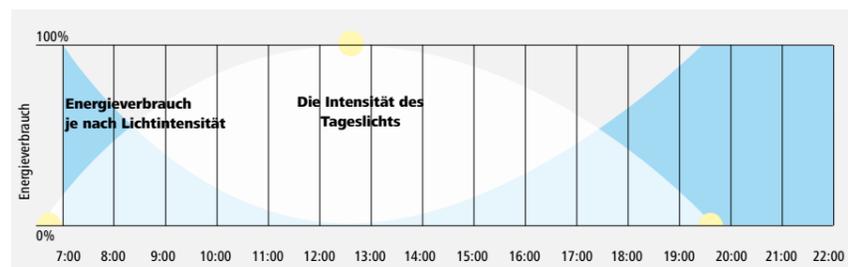


20%

40%

70%

100%



Der Energieverbrauch eines Beleuchtungssystems erreicht in Abhängigkeit von der Verfügbarkeit des Tageslichts seine maximalen Werte in den frühen Morgen- und den Abendstunden.

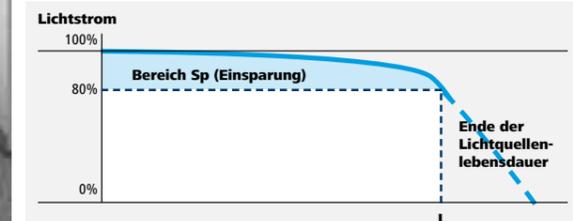
Die Anforderungen an eine mäßige Intensität der Beleuchtung eines Arbeitsplatzes kann durch die Installation eines Tageslichtsensors (Daylight Sensor) erfolgen.

SENSOREN DER KONSTANTEN BELEUCHTUNGSSTÄRKE

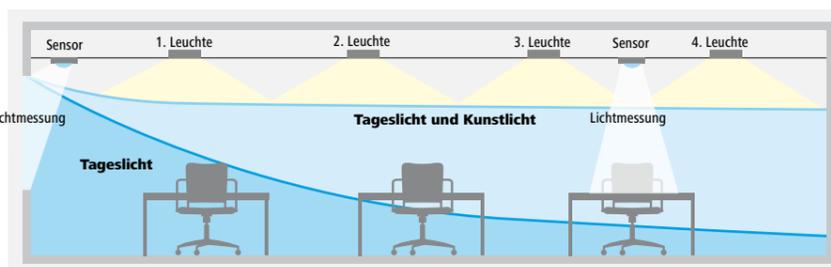
Die Rolle dieses Sensortyps in administrativen Räumen ist es, eine konstante Beleuchtung unabhängig vom Zustand der Leuchten und des Beleuchtungssystems zu gewährleisten. Die Grundlage dieser Steuerung geht aus der Tatsache hervor, dass die Lichteigenschaften von Leuchten sich während ihrer installierten Lebensdauer verschlechtern und es zur Verschmutzung ihrer optischen Teile oder zur Störung einiger Leuchten des Systems kommt.

Ein Sensor der konstanten Beleuchtungsstärke (Constant Illuminance Sensor) verhält sich wie ein Sensor der Lichtintensität und korrigiert so (erhöht oder verringert) künstlich den Lichtstrom der Leuchten. Um seine Funktion erfüllen zu können, muss mit seiner Installation bereits beim Design des Beleuchtungssystems gerechnet werden, die vom Planungsbeginn an überdimensional designt werden muss. Das Einsparungspotential dieser Lösung kann so auf den ersten Blick kontrovers erscheinen. In der Realität ist es jedoch so, dass es tatsächlich zu einer Einsparung insoweit kommt, dass während der ersten Jahre der Funktion dieses überdimensionierten Beleuchtungssystems einzelne Leuchtquellen nicht auf voller Leistung laufen. Auf 100 Prozent Leistung stellt sich das System erst dann ein, wenn Anzeichen von Abnutzung erkennbar sind, und so wird eine konstante Beleuchtungsintensität des gesamten gemessenen Raums gewährleistet.

Aus Sicht der Erhöhung des Einsparungspotentials dieser Lösung ist es von Vorteil, den Constant Illuminance Sensor mit einem Daylight Sensor zu kombinieren. In dieser Kombination können beide Sensorentypen das Potential des durch die Fenster in den Raum entfallenden natürlichen Lichts vollständig ausnutzen und die Intensität der künstlichen Beleuchtung anpassen. Die Kombination mehrerer Typen von Lighting Management Systemen ermöglicht es in administrativen Räumen, das Potential des natürlichen Lichts vollständig auszunutzen und die Leistung des Beleuchtungssystems ihm anzupassen, womit die Lebensdauer erhöht und die Energieeinsparung maximiert wird.



Jedes Beleuchtungssystem wird überdimensional designt, mindestens um 20 Prozent. Am Ende der Lebensdauer wird so Beleuchtungsintensität weiterhin gewährleistet. Durch die Anwendung eines solchen Sensors kann so in den ersten Jahren der Lebensdauer eine Energieeinsparung von 20 Prozent erreicht werden.



Bei der Installation von Sensoren muss darauf geachtet werden, dass die gemessenen Zonen nicht bedeckt und in ausreichender Entfernung von Strahlungsquellen positioniert sind, die ihre Detektionsfähigkeit negativ beeinflussen können.

LQS VALUE

Daylight sensor

Daylight sensor	LQS Value
Yes	2
No	0



LQS VALUE

Constant illuminance sensor

Constant illuminance sensor	LQS Value
Yes	1
No	0

PRÄSENZDETEKTOR

In einem administrativen Gebäude gibt es Bereiche, die keiner dauerhaften Beleuchtung bedürfen. Dies sind bestimmte Räume, Kommunikationszonen oder Tiefgaragen ohne ständige Anwesenheit von Personen, die aus Sicht der Energieeinsparung ein bedeutendes Potential aufweisen. Einen geeigneten Steuerungstyp für diesen Raumtyp stellt der Präsenzdetektor (Presence Detector) dar, mit dem erreicht werden kann, dass die Leuchten nur dann angeschaltet sind, wenn sich im jeweiligen Raum eine Person befindet und deshalb eine Beleuchtung auch tatsächlich notwendig ist. Es handelt sich um eine automatische Steuerung, die mit einem Sensor ausgestattet ist, der auf die Wärme von sich im Detektionsbereich bewegenden Personen reagiert. Die Messung des Raums wird durch eine passive Infrarottechnik gewährleistet, die mit eingebauten Infrarotsensoren ausgestattet ist, die auf die vom menschlichen Körper ausgestrahlte Wärme reagiert und dann ein elektrisches Signal auslöst. Dieser Sensor bewertet dann die Beleuchtung und schaltet sie ein. Der Sensor selbst verbreitet keine Strahlung und es kann daher von passiven Infrarotsensoren (PIR) gesprochen werden.

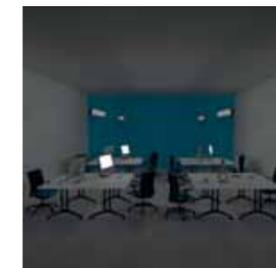
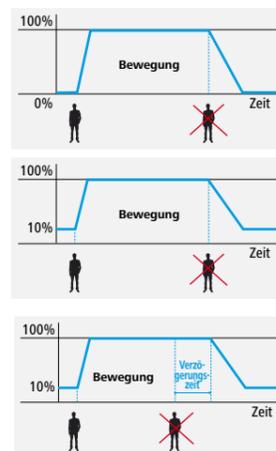
Ein Präsenzdetektor eignet sich sowohl für eine Anwendung sowohl in Innen- als auch Außenbereichen mit unterschiedlicher Empfindlichkeit und Montagehöhe. Für eine ideale Abdeckung eines Raums



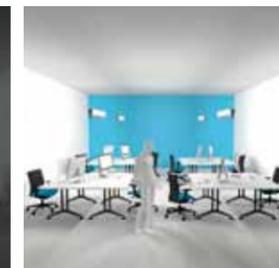
Der Präsenzdetektor schaltet die Leuchten in ausgewählten Räumen dann ein, wenn sich jemand in ihnen befindet und deshalb eine Beleuchtung tatsächlich notwendig ist.



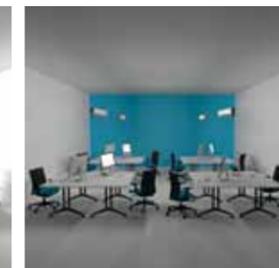
Anspruchsvollere Systeme ermöglichen eine Einstellung des Präsenzdetektors so, dass die Leuchten nur in den Bereichen einer Räumlichkeit eingeschaltet werden, wo es die Anwesenheit eines Mitarbeiters erfordert.



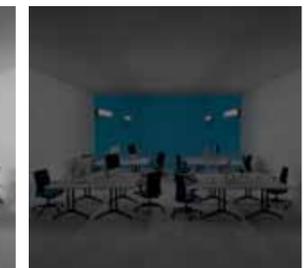
Befindet sich im Büro oder einer anderen Verwaltungsräumlichkeit niemand, schaltet der Präsenzdetektor die Beleuchtung ab.



Beim Eintritt eines Mitarbeiters in den Raum reagiert der Präsenzdetektor auf die vom menschlichen Körper ausströmende Infrarotstrahlung und schaltet die Beleuchtung ein.



Der Präsenzdetektor kann so eingestellt werden, dass die Beleuchtung in einem leeren Raum nicht unmittelbar beim Verlassen der letzten Person abgeschaltet wird, sondern allmählich.



Ist es von Vorteil, die Sensoren so zu positionieren, dass sich deren zu scannenden Flächen zeitweise überdecken. Wichtig ist es, die Installation eines solchen Sensors in der Nähe von Straßenlaternen, Klima- und Heizanlagen und anderen Quellen mit intensiver Infrarotstrahlung zu vermeiden, die seine Funktion beeinträchtigen können. Bei einer korrekten Installation reagiert der Sensor unmittelbar, nachdem eine Person die gescannte Zone betreten hat.

Bei der Steuerung auf Grundlage von Bewegung kann die Verzögerungsfunktion genutzt werden, was bedeutet, dass der Lichtstrom einer Leuchte nicht sofort nach dem Abklingen der Bewegungsdetektion verändert wird, sondern erst nach Ablauf einer voreingestellten Zeitdauer ohne Bewegung. Diese Zeitdauer richtet sich nach dem Raumtyp und der Frequenz der vorausgesetzten Bewegung. Die Abdunkelung kann entweder auf ein bestimmtes Niveau (zum Beispiel 10%) des Lichtstroms der Leuchten oder bis auf einen Wert von 0 % vorgenommen

werden. Ein Lichtstromniveau von 10 % kommt hauptsächlich aus Sicherheitsgründen zur Anwendung, damit es im Raum auch ohne Bewegung nicht vollständig dunkel wird, beispielsweise wegen Überwachungskameras oder aufgrund der Verlängerung der Lebensdauer von Leuchtquellen u. Ä.

Der Bewegungssensor kann als selbsttätiges Steuerungselement (das das Beleuchtungssystem bedient) oder nur als Eingangselement dienen, das Informationen an die übergeordnete Steuerungseinheit oder das System weiterleitet.

Aus Sicht des LQS stellt der Präsenzdetektor eine außergewöhnlich leistungsfähige Art und Weise dar, die Effektivität eines Beleuchtungssystems zu erhöhen und den Energieverbrauch zu optimieren, und verleiht daher Räumen mit diesem Element des Beleuchtungsmanagements eine Punktbewertung von 1.

LQS VALUE

Presence detector

Presence detector	LQS Value
Yes	1
No	0

Die Regulierung von Beleuchtungssystemen auf der Grundlage von fest voreingestellten Beleuchtungsszenen hat in administrativen Räumen eine Reihe von Einsatzmöglichkeiten.

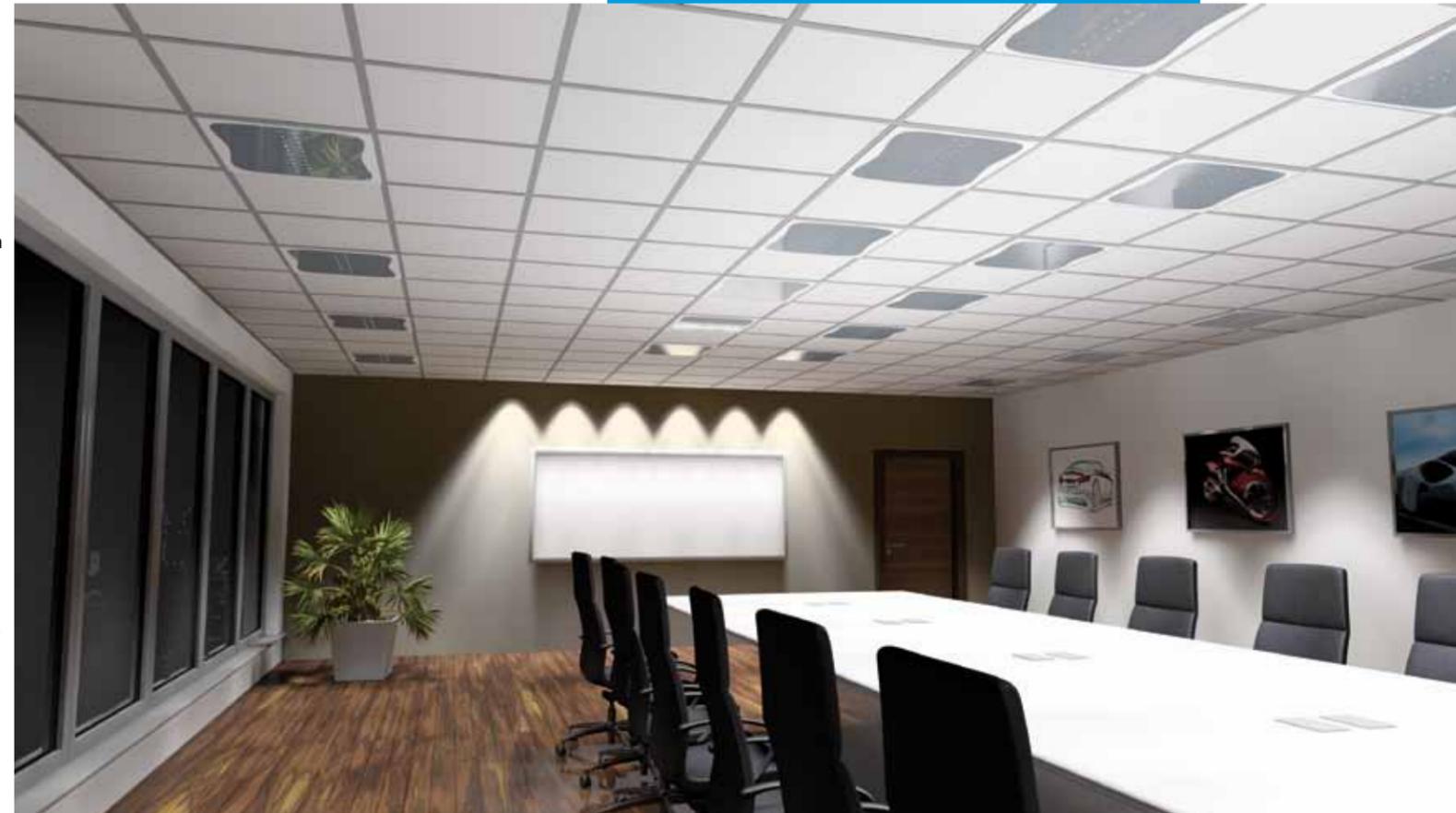
Einstellbare Beleuchtungsszenen stellen ein ideales Werkzeug für ein Lighting Management System beispielsweise in Konferenzräumen, repräsentativen Räumen oder Entspannungszonen dar.

ABRUF VON BELEUCHTUNGSSZENEN

Die Regulierung von Beleuchtungssystemen auf der Grundlage von fest voreingestellten Beleuchtungsszenen hat in administrativen Räumen eine Reihe von Einsatzmöglichkeiten. Unter einer Beleuchtungsszene kann eine Gruppe verschiedener voreinstellbarer Faktoren verstanden werden, die mit einer einfachen Bedienungsweise mit Hilfe einer Schaltfläche geändert werden können. Dazu gehören z. B. die Beleuchtungsintensität (z. B.: 100 %, 75 %, 50 %, 25 %, 0 %), die Lichtfarbe, RGB-Szenen, Kalender oder Tageslichtsimulation. Mit der Wahl von Beleuchtungsszenen kann die Beleuchtung den aktuellen Bedürfnissen am Arbeitsplatz angepasst werden.

In Beleuchtungssystemen mit LED-Leuchten können Szenen voreingestellt werden, die eine RGB-Mischung der Farben nutzen. In administrativen Räumen findet diese Lösung Anwendung in Konferenzräumen, Fluren, Entspannungszonen oder repräsentativen Räumen. Seine Bedienung ist mittels eines eingebauten Panels oder Fernbedienungen möglich, wobei insbesondere in strukturierteren Räumen sich die Verwendung einer Fernbedienung auf Funkwellenbasis empfiehlt. Elektromagnetische Wellen durchdringen auch Materialien, die eine Barriere zwischen dem Sender und dem Empfänger darstellen. Dies ermöglicht den Einbau des Empfängers auch in Räumen, die weit von dem betreffenden Raum entfernt sind, sowie eine Steuerung des Beleuchtungs-

systems auch durch Wände hindurch und über mehrere Treppenhäuser. Die moderne Technologie ermöglicht gegenwärtig auch eine Steuerung über ein iPad oder Smartphone. Mittels einer spezifischen Anwendung kann so mit einem einfachen Fingerdruck das Beleuchtungssystem im ganzen Raum bedient werden. Mit Hilfe drahtloser Kommunikation sendet der Sender ein Signal an den Controller, der es auswertet und über die Control Unit eine Information direkt an die Leuchte oder eine Gruppe von Leuchten sendet, die der Benutzer so aus der Ferne abschalten und einschalten oder deren Intensität oder Lichtfarbe intensivieren oder abschwächen kann. Aus Sicht der Einsparung stellt die manuelle Bedienung eine weniger effektive Lösung als eine automatische dar.



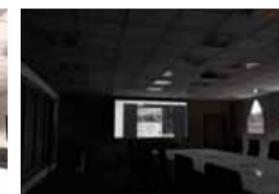
BELEUCHTUNGSSZENE 1: Während des Tages, in Stunden mit ausreichender Verfügbarkeit von Tageslicht, kann die Beleuchtungsszene so voreingestellt werden, dass sie die künstliche Beleuchtung abschaltet.



BELEUCHTUNGSSZENE 2: Bei Präsentationen und Meetings, bei denen eine Tafel zum Einsatz kommt, ist die passende Beleuchtungsszene eine eingeschaltete Zusatzbeleuchtung der Tafel. Kaltes Licht stimuliert die Leistungsfähigkeit.



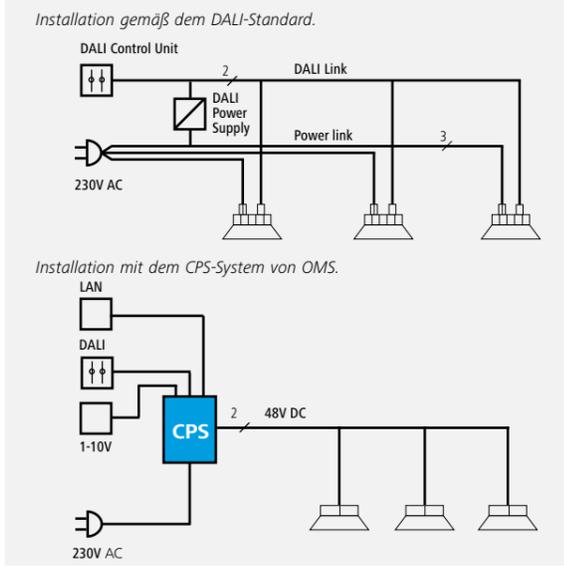
BELEUCHTUNGSSZENE 3: Beleuchtungsszene mit eingeschalteten Lampen, die ein warmes Licht ausstrahlen, rufen im Raum eine angenehme, beinahe heimische Atmosphäre hervor.



BELEUCHTUNGSSZENE 4: Beleuchtungsszene beim Betrachten einer Projektionsfläche. Die Hauptbeleuchtung ist abgeschaltet. Mit dem Einschalten von akzentuierender Beleuchtung kann die unmittelbare Aufmerksamkeit auf außergewöhnliche Objekte im Raum gelenkt werden.

OMS Zentrale Energiequelle

Zu den neuesten Steuerungstypen gehört das vom Unternehmen OMS entwickelte System Central Power Source (CPS). Es handelt sich um ein innovatives System mit einer zentralen Einspeisungsquelle für LED-Leuchten. Das CPS-System ist mit einer intelligenten Kommunikationsschnittstelle zwischen dem zentralen System (MASTER) und den angeschlossenen Leuchten (SLAVE) ausgestattet, die miteinander direkt auf einem sicheren 48 V DC Versorgungssystem kommunizieren. Die Zentralisierung der Einspeisungsquelle bringt Vorteile in Form eines niedrigeren Preises für die eigentlichen LED-Quellen, die ohne Vorschaltlement eingesetzt werden können, geringere Ausmaße haben und eine kleinere Anzahl von Leitungen benötigen. Dank einer direkt im OMS CPS integrierten Web-Schnittstelle können die Leuchten bedient, überwacht und für verschiedene Szenen eingestellt werden, und zwar von praktisch jedem „Web-Arbeitsplatz“ aus. Zur Verfügung steht ebenfalls eine DALI-Schnittstelle für die Gewährleistung der Kompatibilität mit älteren Systemen. Ein großer Vorteil dieses Steuerungssystems ist, dass bei seiner Installation die Leitungen und Kabel der bereits bestehenden Elektroinstallation genutzt werden können.



LQS VALUE

Calling of lighting scenes

Calling of lighting scenes	LQS Value
Yes	1
No	0

ESPRIT

Der Mensch liebt Perfektion. Deshalb sind die Hersteller von Leuchten seit Langem nicht mehr nur auf die lichttechnischen Eigenschaften bedacht, sondern auch auf das gesamte Design. Dort, wo sich eine attraktive Form mit moderner Technologie vereint, gewinnen auch unbelebte Gegenstände eine neue Dimension. Nennen wir sie Esprit.

Unbelebten Gegenständen Esprit zu verleihen ist eine grundlegende Ambition des modernen Industriedesigns. Im Bereich der Leuchtenherstellung bedeutet dies das Streben der Designer nach einer innovativen Verbindung von Form und Funktion. Moderne Materialien und Technologien ermöglichen heute unzählige Varianten, die ganz nach den Vorstellungen des Kunden modifiziert werden können.

Die neue Dimension des Designs in der Leuchtenherstellung haben heute auch Designer und Nutzer von administrativen Räumen erkannt. Die Betonung bei der Auswahl von Leuchten wird heute nicht mehr nur auf deren Funktion gelegt, sondern auch auf deren Fähigkeit, einzelne Innenbereiche zu akzentuieren und zu deren spezifischen Atmosphäre beizutragen oder eine repräsentative Funktion zu erfüllen.

Obgleich bei der Bewertung der Designqualität keine quantitativen Kriterien existieren, ist es dennoch notwendig, beim Gestaltungsprozess einige Regeln zu beachten. Diese sind: Overall Impression of the Luminaire (Gesamteindruck der Leuchte), Luminaire Appearance in the Room (Erscheinung der Leuchte im Raum), Detailed Solution (detaillierte Lösung), Surface Finish (Oberflächenbehandlung), Material of Construct Parts (Materialien der Konstruktionsteile) und Functional Elements (Funktionselemente).

Auf die Designanforderungen einer Beleuchtungslösung für Räume hat das Unternehmen OMS mit der Schaffung einer In-House Forschungs- und Entwicklungsabteilung reagiert, in deren Rahmen ihre Designer in Zusammenarbeit mit den technischen Abteilungen und Studenten der Hochschule für Bildende Kunst in Bratislava, Fachbereich Industriedesign, an der Entwicklung neuer Design-Leuchten unter Nutzung der modernsten Technologien arbeiten. Das Ergebnis dieser Zusammenarbeit ist eine Serie hoch funktioneller Designleuchten, die in die Kategorie futuristischer Visionen fallen.



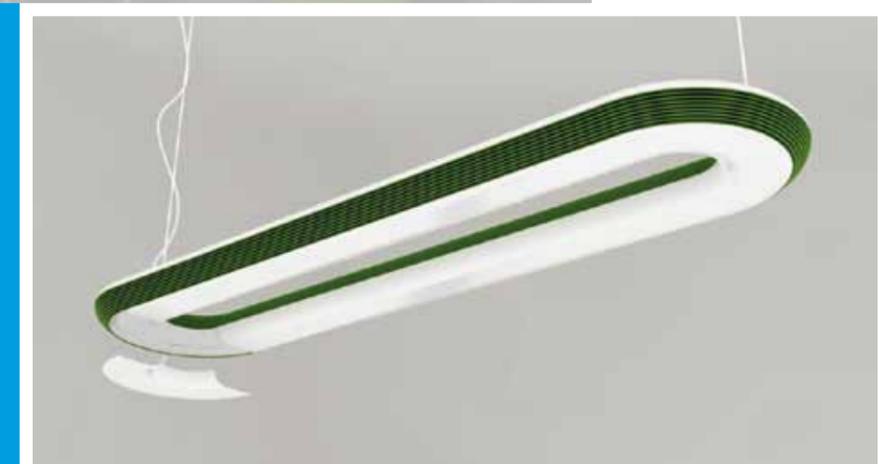
RACECOURSE
von Anton Zetocha

Die Leuchte nutzt das Prinzip der „Kantenbeleuchtung“ (edge lighting). Die LED-Lichtquelle wird in die Mitte des Gehäuses platziert, das als Kühler fungiert und die Plexiglasplatte über der Kante beleuchtet. Spezielles Material gewährleistet eine hohe Homogenität der beleuchteten Oberfläche, die das Licht im Raum verteilt. Bei dieser Technologie kann die Leuchte sehr schmal sein. Im abgeschalteten Zustand ist die Leuchte transparent und fügt sich in den Raum ein. Dies ist eine der möglichen Arten der Beleuchtung der Zukunft, basierend auf minimalistischem Design und einer LED-Lichtquelle.



CIRCLE
von Matúš Opálka

Mikroklimatische Bedingungen wie Geräusche, Farbtemperaturen an den Arbeitsplatz und die Beleuchtung sind die Hauptfaktoren für die Schaffung einer qualitativen Arbeitsumgebung. Das Produkt bietet eine direkte oder indirekte Lichtquelle, beide mit integrierten Luftreinigern – Ionisatoren. Die gerippte Oberfläche unterstützt eine bessere Luftzirkulation und sorgt für einen erhöhten Komfort bei gleichzeitiger Geräuschreduzierung.



MEANDER
von Lenka Abonyiová

Die Designerin konzentriert sich gleichzeitig auf eine biologisch wirksame Beleuchtung und auf das Bedürfnis des Menschen zu teilen. Sie sagt: „Ich teile die Blaulichtkomponente meines Produkts (Leuchte) mit meinem Kollegen, um auch seine Produktivität zu verbessern, und schaffe damit soziale Bindungen.“ Die Welle ist der Inbegriff für das Bemühen um ein unverwechselbares natürliches Design dieser Leuchte und hat gemeinsam mit dem Lichtstrom eine direkte Wirkung auf die Kunden.



EXCEPTIONALITY

„Kein Mensch ist eine Insel, in sich selbst vollständig“, schrieb einst der große Literat Ernest Hemingway. Im Business gilt diese einfache Wahrheit zweifach. Der Schlüssel für den Erfolg eines jeden Produktionsunternehmens heute sind nicht qualitativ hochwertige Produkte und moderne Technologien allein. Es sind vor allem zufriedene Kunden. Das Unternehmen OMS geht auf jeden Kunden individuell zu und bietet ihm nicht nur eine komplexe, sondern auch außergewöhnliche Beleuchtungslösung,

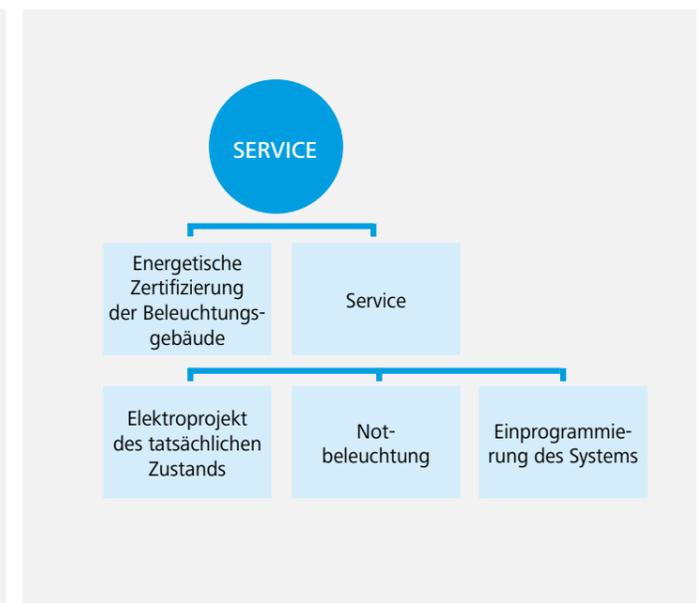
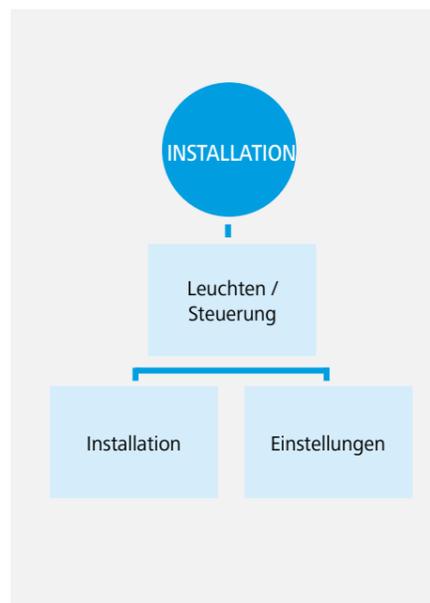
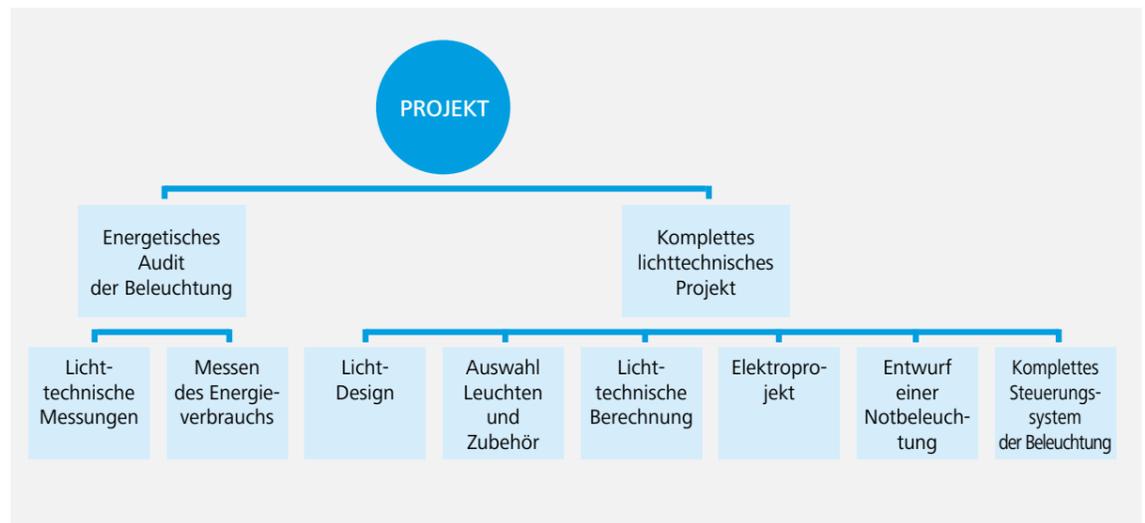
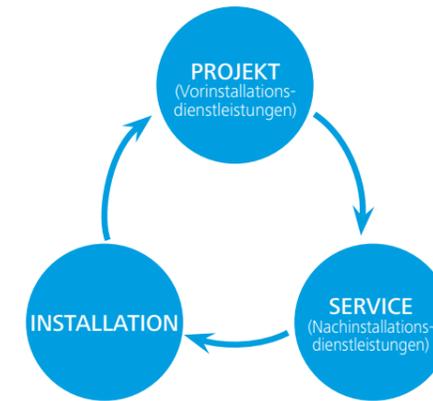
Das Anbieten eines Qualitätsproduktes reicht heute bei weitem nicht mehr aus. Der Kunde ist in den vergangenen Jahren immer anspruchsvoller geworden, er ist mehr auf der Suche nach einer komplexen Lösung als bloß nach einem qualitativ hochwertigen Produkt. Dies gilt auch für Kunden im Beleuchtungssektor. Ihre Ansprüche werden heute nicht mehr nur durch den einfachen Kauf von Leuchten befriedigt. Sie suchen nach Möglichkeiten zur Einsparung, dem Erreichen von Investitionsrückflüssen und gleichzeitiger Profitierung durch die Nutzung modernster Technologien.

Unser Unternehmen verfügt über ein jahrelanges Know-how und über einen überdurchschnittlichen technologischen Hintergrund. Dadurch ist es in der Lage, flexibel auf alle Anforderungen des Kunden

zu reagieren und ihm volle Unterstützung bei der Beleuchtungslösung in all ihren Phasen zu gewähren: von der Ausarbeitung des Projekts über seine Realisierung und der Installation bis hin zum Kundendienst und individuellen Einstellungen. Das Schlüsselwort in einer Zeit, in der wir systematisch wachsenden Energiepreisen ausgesetzt sind, ist Einsparungspotential. Deshalb beginnt jedes Projekt mit einem energetischen Audit der Beleuchtung, das die Grundlage und Werte für die energetische Zertifizierung des Gebäudes schafft. Sein Ziel ist das Gewinnen ausreichender Informationen über den Zustand und den Wirkungsgrad bestehender Beleuchtungslösungen, das Identifizieren von Energieeinsparungspotentialen und das Entwerfen konkreter Maßnahmen, wie diese erreicht werden können und so der energetische Aufwand der auditierten Räume verringert werden kann. Auf Grundlage dieses



Unser Unternehmen verfügt über ein langjähriges Know-how und über einen überdurchschnittlichen technologischen Hintergrund. Es ist in der Lage, flexibel auf alle Anforderungen des Kunden zu reagieren und ihm volle Unterstützung bei der Beleuchtungslösung in all ihren Phasen zu gewähren.



Wir bieten komplexe Dienstleistungen beim Design der Innen- und Außenbeleuchtung.

Wo andere Hindernisse sehen, sehen wir eine Lösung.

Audits des Beleuchtungssystems stellt das Fachpersonal unseres Unternehmens dem Kunden Empfehlungen zusammen, in denen sie das Ausmaß der möglichen Einsparungen und konkrete Vorschläge integrieren, wie diese erreicht werden können.

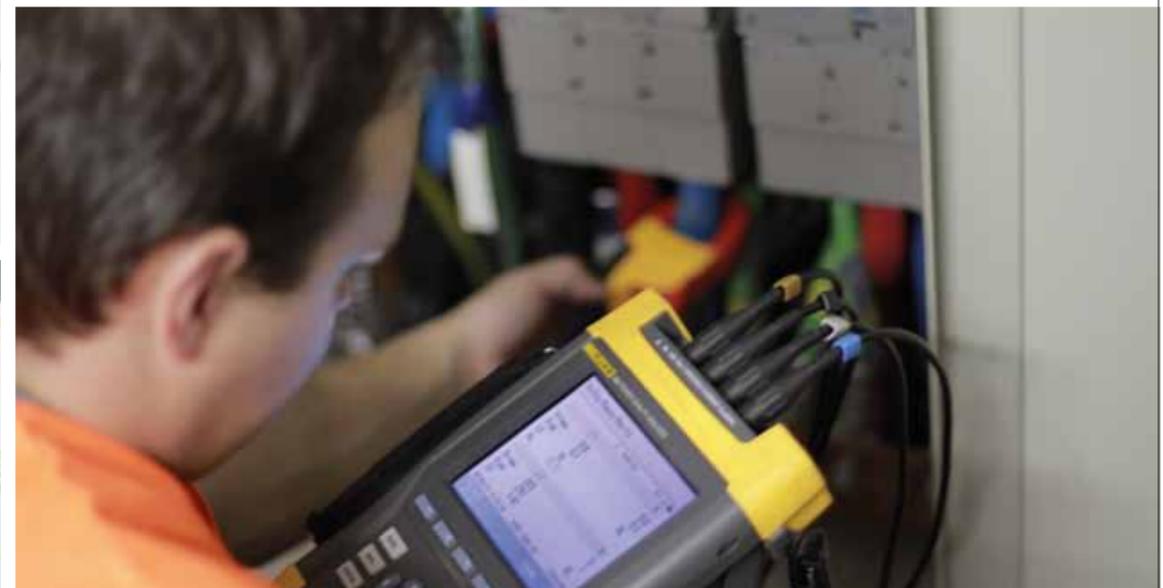
Unsere Abteilung Lighting Solutions verfügt über die notwendigen Kenntnisse und die technischen Mittel für lichttechnische Messungen. Sie führt eine fachliche Besichtigung der Installation durch, misst die Intensität der Beleuchtung und der Lichtstärke in den Räumen des Kunden und bewertet, in welchem Maß ihre Qualität den gesetzlichen Anforderungen und Normen entspricht. Mit der Messung des Energieverbrauchs der bestehenden Beleuchtungslösung werden Stellen mit unzureichendem Wirkungsgrad und Verlusten identifiziert und dann für den Kunden ein komplettes lichttechnisches Projekt ausgearbeitet, das seinen Bedürfnissen und Anforderungen an die Energieeinsparung entspricht.

In Zusammenarbeit mit dem Kunden erstellen wir einen Entwurf der gesamten Beleuchtungslösung und bieten ihm

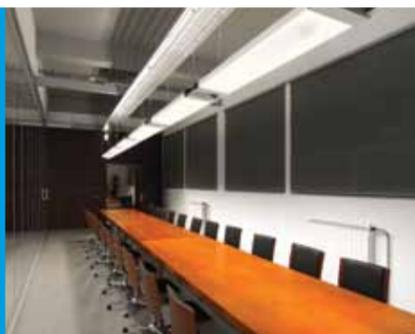
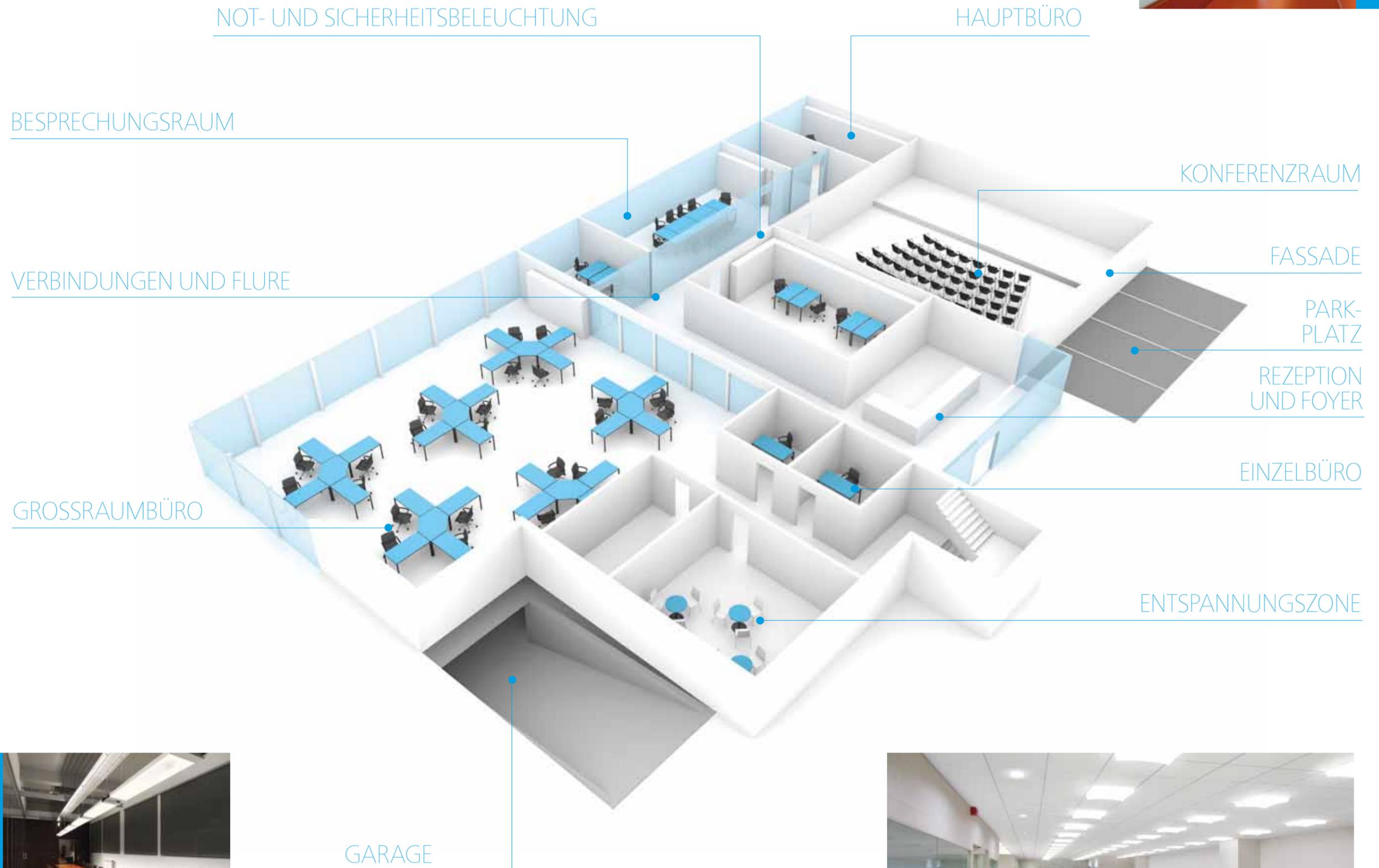
Unterstützung bei der Auswahl der Leuchten. Unser Unternehmen verfügt über ein breites Portfolio eigener Leuchten, die wir im Bedarfsfall individuell an die spezifischen Anforderungen des Kunden anpassen können. Mit Hilfe von hochentwickelter Software berechnen wir optimale Parameter des neuen Beleuchtungssystems und erstellen ein Elektroprojekt, dessen Bestandteil ein Leitungsschema der Eingliederung des Systems und die Programmierung von Lighting Management Systemen ist.

Unsere langjährigen Erfahrungen, ein starker technologischer Hintergrund und die Betonung auf die Erforschung und Entwicklung neuer Technologien ermöglicht es uns, unserem Kunden volle Unterstützung bei der Auswahl des effektivsten Lighting Management Systems zu bieten. Neben Standardinstrumenten, die Daylight-, Presence- und Constant Illumination-Sensoren beinhalten, bieten wir eine eigene Lösung der Beleuchtungssteuerung mittels des intelligenten Central Power Source-Systems, das von Ingenieuren unseres Unternehmens entwickelt wurde. Als modernes Unternehmen haben wir uns in die Lage versetzt,

auch auf den Trend der Bedienung von Beleuchtungssystemen über iPad, Android oder Smartphones reagieren zu können, für die unsere Programmierer und Designer maßgeschneiderte Applikationen für jeden Kunden schaffen. In der Postprojektierungsphase gewähren wir die Dienstleistung der energetischen Gebäudezertifizierung, die den energetischen Aufwand des Gebäudes mit der neuen Beleuchtungslösung dokumentiert.



BÜROBELEUCHTUNG





Der Eingangsbereich ist die Visitenkarte jedes administrativen Gebäudes. Der Fokus liegt nicht nur auf der Funktionalität, sondern auch auf der Repräsentativität der Beleuchtungslösung.

In Eingangshallen mit hohen Decken bietet sich die Verwendung von Hängeleuchten an. Die von OMS entwickelte Designerleuchte REBEL stellt eine für diesen Raumtyp ideale Lösung dar.

REBELL

114

REZEPTION UND FOYER

Der Eingangsbereich ist die Visitenkarte jedes administrativen Gebäudes. Er ist der Ort des ersten Kontakts, auf Grundlage dessen ein Eindruck vom Charakter des Gebäudes entsteht.

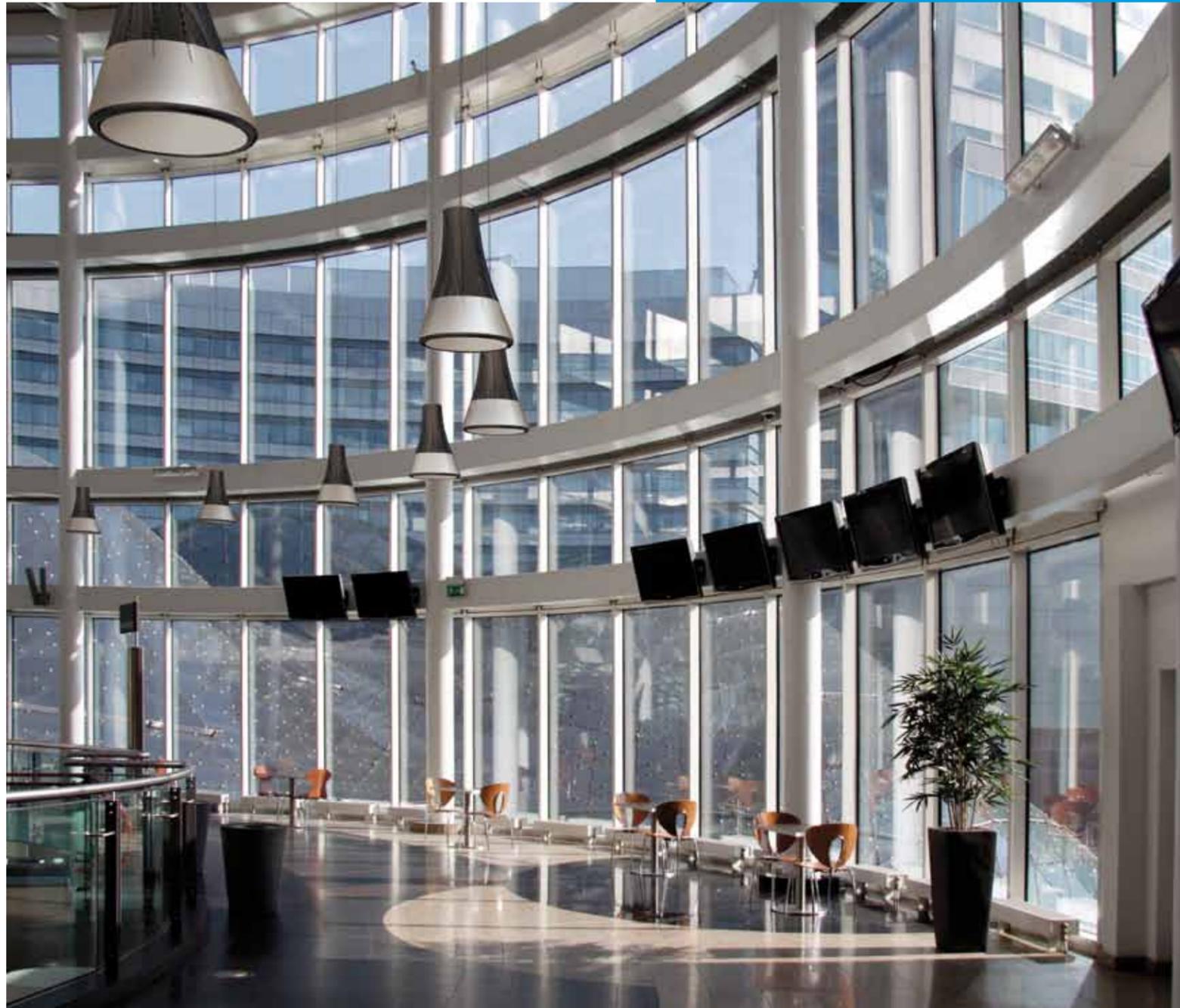
Das Grundniveau der Beleuchtung, das für diese Art von Räumen durch technische Normen festgelegt ist, ist heute schon lange nicht mehr das einzige Kriterium, das bei der Planung der Beleuchtung zu berücksichtigen ist. Der Fokus liegt nicht nur auf der Funktionalität, sondern auch auf der Repräsentativität und Kreativität der Beleuchtungslösung.

Die richtige Wahl der vertikalen und horizontalen Beleuchtung von Eingangsbereichen erhöht die Sichtbarkeit und erleichtert die Orientierung im Raum.

Für den eigentlichen Empfangsbereich eignet sich die Beleuchtung durch eine Hängeleuchte mit attraktivem Design. Die Beleuchtung des Rezeptionstresens mit LED-Modulen in Kombination mit lichtdurchlässigem Material trägt zu einer gesteigerten Attraktivität des Raums bei und sorgt für eine positive, kommunikative Atmosphäre.

Spezifische Anforderungen an die Beleuchtung stellt eine permanent besetzte Rezeption, denn diese vereint aus Sicht der Beleuchtungsplanung die Bedürfnisse von Büro und Einzelarbeitsplatz. Daher empfiehlt sich hier die Beleuchtung des Aufgabenbereichs mit einer Tisch- oder Stehleuchte.

Boden- und Wandleuchten oder Leuchten mit geringem



Abstrahlungswinkel können im Eingangsbereich interessante Lichteffekte erzeugen und so zu seiner Plastizität beitragen. Eingelassene LED-Bodenleuchten unterstützen die Orientierung im Raum, empfinden die Kommunikationswege nach, machen Eingänge und Türen zu

weiteren Kommunikationszonen sichtbar.

Mit der Installation des intelligenten Lighting-Management-Systems lässt sich die Intensität und Farbe von Beleuchtungsszenen im Empfangsbereich regulieren. Weiterhin können

sie an die Anforderungen verschiedener Tageszeiten angepasst werden, um nicht nur eine wirkungsvolle Beleuchtung in diesem Bereich des Gebäudes zu erzielen, sondern auch einen optimierten Energieverbrauch.



DW QUADRO 136



RELAX ASYMMETRIC LED 143



DW CASTOR 133



LINE RANGE LED 126



Als Hauptbeleuchtung für den Empfangsbereich können eingelassene Leuchten mit einer direkten Lichtverteilung und einem engen Abstrahlungswinkel verwendet werden. Für die Beleuchtung des Unternehmenslogos eignen sich Akzentleuchten oder Leuchten mit einer asymmetrischen Beleuchtungskurve.

Beim Design von Beleuchtungssystemen für Eingangsbereiche und Rezeptionen liegt das Augenmerk nicht nur auf den Anforderungen der Normen, sondern auch auf der Repräsentativität und Kreativität der Beleuchtungslösung.



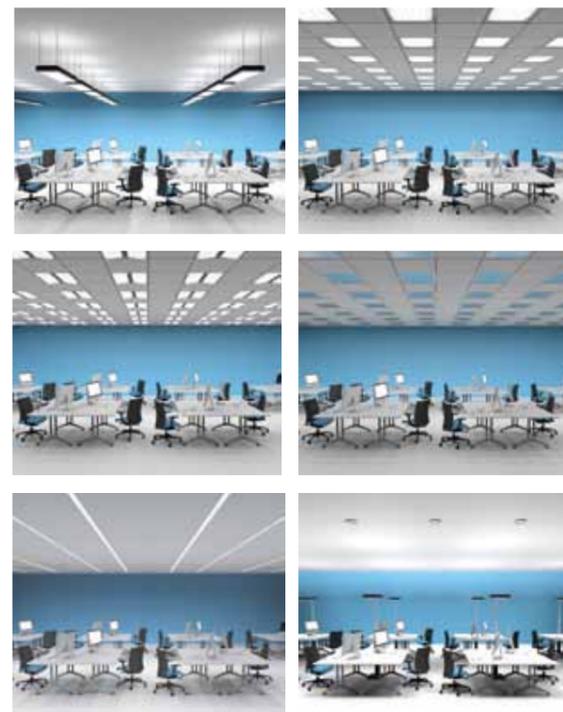
OFFENE GROSSRAUMBÜROS

Offene Großraumbüros, die häufig mehrere hundert Quadratmeter groß und für mindestens 6 Personen vorgesehen sind, stellen vor allem in modernen technischen Unternehmen eine beliebte Lösung dar, wenn die effektive Raumnutzung im Vordergrund steht.

Das „Open Space Office“, ein Büro ohne innere Wände und Türen, bietet die richtigen Bedingungen für eine dezentrale Kommunikation und Rückfragen zwischen den Mitarbeitern. So können diese effektiver zusammenarbeiten und das natürliche Bedürfnis nach Sozialkontakten wird befriedigt. Statt durch bauliche Grenzen wird das Open Space Office durch Mobiliar unterteilt. Die Hierarchie der einzelnen Bereiche bestimmen hier nicht die Wände, sondern ergonomisch korrekt platzierte Möbel, die die Bereiche für Management, leitende Angestellte und einzelne Arbeitsgruppen abgrenzen und gleichzeitig Kommunikationsbereiche definieren. Eine Differenzierung von Kommunikations- und Arbeitsbereich lässt sich durch eine Anpassung der Helligkeitsverteilung an die Organisation des Raums bzw. des Mobiliars erreichen. Für Schreibtische ist beispielsweise ein anderes Beleuchtungsniveau erforderlich als für das sonstige Büro, genauso variieren auch die Ansprüche an die Gleichmäßigkeit der Beleuchtung. Definiert werden die entsprechenden Werte in der Europäischen Norm EN 12464-1.

An die Raumaufteilung im Open Space Office muss auch das Beleuchtungssystem angepasst werden. Im Allgemeinen gilt, dass die Beleuchtung in einem Großraumbüro gleichmäßig erfolgen sollte, ohne Orte mit besonders starker Lichteinstrahlung oder dunklen

Schatten. Die Wahl der richtigen Leuchte und Lichtquelle hilft, die visuelle Anstrengung beim Wechsel des Blicks vom Bildschirm auf die Arbeitsfläche und die Umgebung zu reduzieren. Sie hilft so, die Leistungsfähigkeit zu steigern, und beugt gesundheitlichen Beschwerden vor. Als Hauptbeleuchtung für diesen Bereich eignen sich Hängeleuchten mit direkter und indirekter Lichtverteilung und Licht, das seinen natürlichen Eigenschaften bestmöglich entspricht. Das von ihnen ausgestrahlte indirekte, diffuse Licht unterstreicht die Form von Objekten und Gesichtern und erleichtert die Orientierung im Raum. Gleichzeitig wird die indirekte Blendung durch Lichtreflexi-



Verschiedene Möglichkeiten zur Beleuchtung des Open Space Office.

An die Raumeinteilung im Open Space Office muss auch das Beleuchtungssystem angepasst werden. Höhere Anforderungen gelten der Gleichmäßigkeit der Beleuchtung, um Orte mit besonders starker Lichteinstrahlung und harte Schatten zu vermeiden.



onen von PC-Monitoren oder anderen glänzenden Oberflächen im Raum reduziert.

Weiterhin werden, um konstante Sehbedingungen zu gewährleisten, Stehleuchten verwendet, die der direkten Beleuchtung des Aufgabenbereichs dienen. Optimale stimulierende Bedingungen für konzentriertes Arbeiten kann die richtige Farbtemperatur des Lichts schaffen. Für Büros empfiehlt sich neutralweißes Licht mit einer Farbtemperatur von 4000 K. Der höchste Sehkomfort für die Mitarbeiter lässt sich jedoch am besten mit einem System zur Tageslichtsimulation erreichen.

Neben der richtigen Beleuchtung des Aufgabenbereichs muss auch die vertikale Beleuchtung bedacht werden, die ihre Aufgabe bei der Orientierung im Raum erfüllt. Dafür eignen sich Leuchten mit asymmetrischer Beleuchtungskurve, z. B. Wallwasher. Eine solche Beleuchtung sorgt für eine optische Vergrößerung des Raums, man fühlt sich darin wohler, entspannter und sicherer.

Daher sollte für eine möglichst effektive Beleuchtung ein Tageslichtsensor verwendet werden. Mit einer optimalen Kombination sind Energieeinsparungen von bis zu 68 Prozent möglich. Die meisten Glasflächen bergen allerdings das Risiko einer übermäßigen Blendung am Arbeitsplatz, weshalb auch die Installation eines geeigneten Jalousiesystems in Betracht gezogen werden muss. Dessen Steuerung kann mithilfe des KNX Gebäudemanagement-Subsystems gewährleistet werden. Hierbei handelt es sich um ein integriertes System zur Verwaltung aller elektrischen Anlagen im Bürogebäude, das dem Nutzer eine Fernsteuerung u. a. des Beleuchtungssystems, der Jalousien, der Überwachungskameras, der Heizung und der Beleuchtung ermöglicht.



Relax **Becrux** **Vega** **Ray**

ERGONOMICS
Colour rendering index (CRI) [5] [5] [5] [5] [5]
Glare prevention [5] [5] [5] [5] [5]
Illumination level (task area) [5] [5] [5] [5] [5]
Illumination level (surrounding of task area) [5] [5] [5] [5] [5]
Lighting uniformity [5] [5] [5] [5] [5]
Harmonious distribution of brightness [5] [5] [5] [5] [5]

EMOTION
Vertical illumination [5] [5] [5] [5] [5]
Celling illumination [5] [5] [5] [5] [5]
Biological factor of illumination [5] [5] [5] [5] [5]
Availability of daylight [5] [5] [5] [5] [5]
Blue light content (Tc=4500K) [5] [5] [5] [5] [5]
Daylight simulation [5] [5] [5] [5] [5]
Dynamic lighting [5] [5] [5] [5] [5]
Tunable white [5] [5] [5] [5] [5]
Accent lighting [5] [5] [5] [5] [5]
RGB colour mixing [5] [5] [5] [5] [5]
Ambient lighting [5] [5] [5] [5] [5]

ECOLOGY
Latest lamp technology: CLASSIC [5] [5] [5] [5] [5]
System efficacy of luminaire [5] [5] [5] [5] [5]
Thermal output of lamp [5] [5] [5] [5] [5]
Dangerous material content [5] [5] [5] [5] [5]
Product life-time and maintenance costs [5] [5] [5] [5] [5]

EFFICIENCY
Presence detector [5] [5] [5] [5] [5]
constant illuminance sensor [5] [5] [5] [5] [5]
Daylight sensor [5] [5] [5] [5] [5]
Calling of lighting scenes [5] [5] [5] [5] [5]

Working days: Mon [x] Tue [x] Wed [x] Thu [x] Fri [x] Sat [] Sun []
Working hours / day: 9 Working hours / night: 1

Power consumption: 2700 [kWh/year]
Power consumption with LMS: 2700 [kWh/year]
CO2 savings: 0 [kg/year]
LENI: 31.47 [kWh/year.m²]

0 %
LQS 2.07

Availability of daylight
bringing natural conditions into interior by maximizing the use of daylight, thus minimizing operating costs.

RELAX PV A3 L1
PAR MAT-V2
FDH G5 4x14W

Switch

Mains (230V) Switch

Der Raum wird beleuchtet durch quadratische Standardleuchten mit parabolischem Gitter, Abmessungen von 600 x 600 mm und Leuchtmittel mit 4 x 14 W. Die Leuchten sind in die Kassettendecke eingelassen. Mit diesem Beleuchtungstyp lassen sich ausreichende Werte bei Beleuchtungsstärke und -homogenität erreichen. Der Nachteil dieses Leuchtentyps ist, dass er aufgrund seiner Konstruktion und technischen Eigenschaften keine direkte Beleuchtung des oberen Wanddrittels und der Wandfläche ermöglicht. Infolgedessen entsteht der sog. Höhleneffekt, der bedrückend

auf die Mitarbeiter wirken kann. Diese Art von Beleuchtungssystem erhält unter ökologischen Gesichtspunkten nur eine unterdurchschnittliche Bewertung. Die überholte Technik der Leuchtstofflampen erzielt nur eine geringe Lichtausbeute und gibt gleichzeitig einen hohen Anteil von IR-Strahlung in den Raum ab. Das Beleuchtungssystem ohne Management fällt daher in die Energieeffizienzklasse E, was sich aus dem LENI-Faktor von 31,47 kWh pro Jahr und Quadratmeter ergibt.

Die daraus resultierende Bewertung nach LQS ist unterdurchschnittlich und beträgt lediglich 2 Punkte. Damit fällt dieser Raum in die Kategorie mit ungenügender Beleuchtungsqualität.

Relax **Becrux** **Vega** **Ray**

ERGONOMICS
Colour rendering index (CRI) [5] [5] [5] [5] [5]
Glare prevention [5] [5] [5] [5] [5]
Illumination level (task area) [5] [5] [5] [5] [5]
Illumination level (surrounding of task area) [5] [5] [5] [5] [5]
Lighting uniformity [5] [5] [5] [5] [5]
Harmonious distribution of brightness [5] [5] [5] [5] [5]

EMOTION
Vertical illumination [5] [5] [5] [5] [5]
Celling illumination [5] [5] [5] [5] [5]
Biological factor of illumination [5] [5] [5] [5] [5]
Availability of daylight [5] [5] [5] [5] [5]
Blue light content (Tc=4500K) [5] [5] [5] [5] [5]
Daylight simulation [5] [5] [5] [5] [5]
Dynamic lighting [5] [5] [5] [5] [5]
Tunable white [5] [5] [5] [5] [5]
Accent lighting [5] [5] [5] [5] [5]
RGB colour mixing [5] [5] [5] [5] [5]
Ambient lighting [5] [5] [5] [5] [5]

ECOLOGY
Latest lamp technology: LED [5] [5] [5] [5] [5]
System efficacy of luminaire [5] [5] [5] [5] [5]
Thermal output of lamp [5] [5] [5] [5] [5]
Dangerous material content [5] [5] [5] [5] [5]
Product life-time and maintenance costs [5] [5] [5] [5] [5]

EFFICIENCY
Presence detector [5] [5] [5] [5] [5]
constant illuminance sensor [5] [5] [5] [5] [5]
Daylight sensor [5] [5] [5] [5] [5]
Calling of lighting scenes [5] [5] [5] [5] [5]

Working days: Mon [x] Tue [x] Wed [x] Thu [x] Fri [x] Sat [] Sun []
Working hours / day: 9 Working hours / night: 1

Power consumption: 2475 [kWh/year]
Power consumption with LMS: 2015 [kWh/year]
CO2 savings: 890 [kg/year]
LENI: 11.83 [kWh/year.m²]

59 %
ENERGY SAVING GREEN SOLUTION
LQS 4.19

Ambient lighting
show details of ceiling and enhance atmosphere of room

Availability of daylight
bringing natural conditions into interior by maximizing the use of daylight, thus minimizing operating costs.

Daylight simulation
lighting installation with impact on well being of humans. Installation contains of light management system that is slowly changing colour temperature during a day, thus simulating natural conditions in interior.

Dynamic lighting
lighting installation with impact on well being of humans. Installation contains of light management system that is slowly altering light level during a day, thus simulating natural conditions in interior.

Tunable white
lighting installation with impact on well being of humans. Luminaires in installation are equipped with two white colour temperatures, warm and cold. It is possible to change the proportion between them and mix the requested colour temperature.

Presence detector
Passive infrared sensor that reacts on movements. It is switching luminaires on to a pre-programmed level by occupancy of the room and switching luminaires off by absence of persons.

constant illuminance sensor
reduce the use of artificial light in the early life lighting system

Daylight sensor
Sensor reduce the use of artificial light in interiors when natural daylight is available

Calling of lighting scenes
Lighting system allows to program several lighting scenes, which can be launched anytime by using of different user interfaces.

EL-INDIRECT VEGA PV - LED 3600lm/040 1x55W

Push button

Remote control

Power supply for the DALI line

Combined motion and illuminance sensor

Mains (230V) Push button Remote control

Data line

Die verwendeten Leuchten stellen das Full-LED-Äquivalent zu den klassischen, eingelassenen Quadratleuchten dar und messen ebenfalls 600 x 600 mm. Dank des speziell entwickelten optischen Teils strahlt dieser Leuchtentyp mit einer breiten Helligkeitskurve und gewährleistet so eine ausreichende vertikale Beleuchtung.

Aus emotionaler Sicht sorgt das Beleuchtungssystem für eine biologisch wirksame Beleuchtung. Durch die Tageslichtsimulationsfunktion kann das System den ganzen Tag über die

resultierende Lichtintensität und Farb- wärme nach Bedarf regulieren. Das System wird ergänzt durch die Möglichkeit, das Kühlgitter mit einer blauen Ambiente-Beleuchtung im unteren Teil der Leuchte anzustrahlen.

Dank der vollständig LED-basierten Lösung und der Nutzung modernster Technologien erreicht das System Bestwerte bei den einzelnen Parametern.

Das komplexe Beleuchtungsmanagement ist mit allen drei Funktionen ausgestattet:

Sensoren für Tageslicht, Anwesenheit und konstante Beleuchtungsstärke, dank derer beim Energieverbrauch ein Einsparpotential von bis zu 59 Prozent erreicht wird. Laut LENI-Faktor ist dieser Raum in die Effizienzklasse B einzuordnen, was eine sehr gute Bewertung darstellt.

Die resultierende Punktzahl nach LQS ist sehr hoch und charakteristisch für Räume mit überdurchschnittlicher Beleuchtungsqualität.

EINZELBÜRO

Dies ist die ideale Lösung für kleine Arbeitsgruppen von bis zu sechs Personen, deren Tätigkeit eine hohe Konzentration verlangt, mit einer administrativen Agenda, die Lagerräume erfordert, oder Mitarbeiter, die mit vertraulichen Informationen in Kontakt kommen. Je nach Art des Büros liegt das Augenmerk bei der Wahl der Beleuchtung nicht nur auf der Funktionalität, sondern auch auf der Repräsentativität.

Ein gut gestaltetes Einzelbüro (Cellular Office) bietet den Mitarbeitern dank seiner begrenzten Größe einige unmittelbare Vorteile. Es wirkt intimer, bietet unmittelbaren Zugang zu den Fenstern und natürlichem

Licht und stellt daher einen insgesamt individuelleren Raum für „Light Well-Being Management“ dar. Die Wahl des richtigen Beleuchtungssystemtyps für diese Art von administrativen Räumen ist abhängig von den Maßen und der Struktur des Raums.

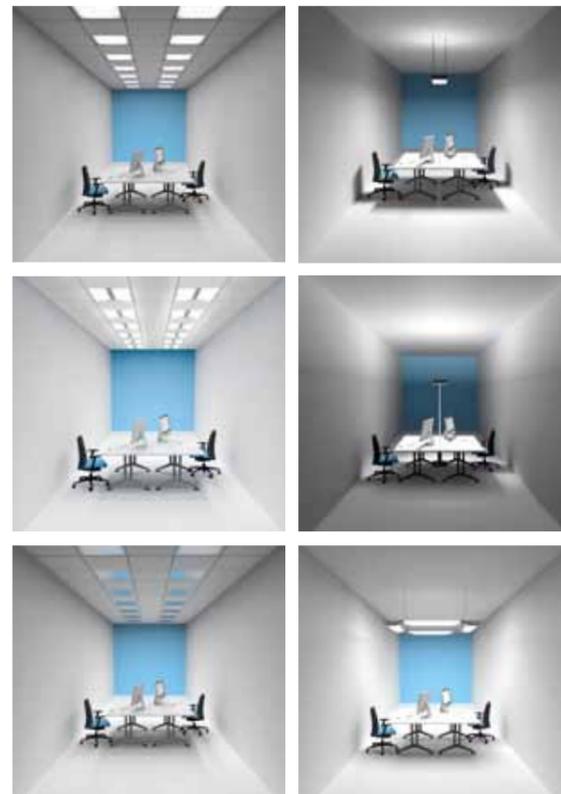
Im Allgemeinen bilden hier eingelassene Leuchten die ökonomischste Beleuchtungslösung. Die komfortablere und attraktivere Lösung sind Hängeleuchten mit direkter und indirekter Lichtverteilung, die auch kleine Büros größer wirken lassen und so zu einer geradezu wohnlichen Atmosphäre beitragen können. Akzentuierte Beleuchtung hebt Details hervor, die auf die Unternehmenskultur verweisen, eine Ambientebeleuchtung der Decken lässt den Raum größer wirken und



erweckt den Eindruck eines offenen Gewölbes.

In öffentlich zugänglichen Einzelbüros sind Leuchten mit interessantem Design besonders wirkungsvoll. Diese können passend kombiniert mit Tischleuchten durch Design und Architektur die Atmosphäre des gesamten Raums prägen. Ähnlich wie in anderen Arten von administrativen Räumen ist in zum Lesen oder für Präzisionsarbeiten bestimmten Bereichen die Beleuchtung der vertikalen Flächen nicht zu vernachlässigen.

Durch die Installation eines Tageslichtsensors in dieser Art von Büro kann eine bis zu 60-prozentige Einsparung beim Energieverbrauch erreicht werden.



Verschiedene Möglichkeiten zur Beleuchtung des Cellular Office



Optimale, stimulierende Bedingungen für konzentriertes Arbeiten kann die richtige Wahl der Farbtemperatur des Lichts schaffen. Für Büros empfiehlt sich Licht mit einer neutralen weißen Farbe und einer Farbtemperatur von 4000 K. Der höchste Sehkomfort für die Mitarbeiter lässt sich jedoch mit einem System zur Tageslichtsimulation erreichen.





DAS HAUPTBÜRO

Kein anderer Raum in einem administrativen Gebäude bietet Designern und Architekten so viel kreatives Potential wie das „Head Office“. Hier im Hauptbüro soll die Unternehmensführung arbeiten können und einen Ort für Treffen mit Kollegen vorfinden, der gleichzeitig die Unternehmenskultur repräsentiert.

Die natürliche architektonische Unterteilung dieses Bürotyps beinhaltet grundsätzlich die Notwendigkeit, den Raum mit einem nicht nur funktional, sondern auch durch sein Design herausragenden Interieur und einer entsprechenden Beleuchtungslösung auszustatten.

Die Schreibtischbeleuchtung erfordert neben Funktionalität auch ein kreatives und repräsentatives Design, wobei alle notwendigen Parameter für eine konzentrierte Tätigkeit erfüllt sein müssen. Dieser Raum kann eine Hängeleuchte perfekt in Szene setzen, wenn diese mit einzigartigem Design und modernen technischen Eigenschaften zu fesseln weiß. Eine optimale Lichtverteilung ohne markante Übergänge in unmittelbarer Nähe des Schreibtisches wirkt einer Überanstrengung beim Sehen und Müdigkeit entgegen.



Durch die variable und mechanisch einstellbare Breite des Lichtstroms der Leuchte MODUL EYE lassen sich optimale Lichtbedingungen für jede Tätigkeit erzielen.



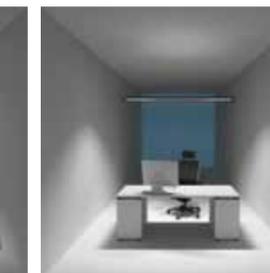
Die Hängeleuchte MODUL EYE mit direkter symmetrischer und asymmetrischer Lichtverteilung wurde von OMS entwickelt. Hierbei handelt es sich um eine Designerleuchte mit einem revolutionären System, durch das sich die Breite der Lichtverteilungskurve mechanisch verändern lässt. Die Leuchte ist mit Leuchtstofflampen und einer intelligenten DALI-Steuerung ausgestattet.

Das Hauptbüro ist ein Multifunktionsraum. Es ist ein Ort für gemeinschaftliches Arbeiten sowie informelle Treffen. Daher braucht es eine vielseitige Beleuchtungslösung.



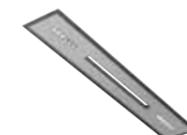
Der Konferenzbereich im repräsentativen Büro benötigt eine andere Beleuchtungslösung. Homogenes Licht in wärmeren Farbtönen erleichtert die Konzentration auf die Gesprächspartner und verleiht gleichzeitig der menschlichen Haut ein freundlicheres und natürlicheres Aussehen.

Der gesamte optische Eindruck im Prestigebüro wird unterstrichen vom programmierbaren Beleuchtungsmanagement mit voreingestellten Beleuchtungsszenen, die eine optimale Raumbeleuchtung für jede



Die Änderung der Weite der Lichtstärkekurve bei der Leuchte MODUL RAZZER ermöglichen LEDs mit variabler Leuchtintensität, die ihr Licht über Reflektoren mit unterschiedlichen Winkeln abstrahlen.

Aktivität im Laufe des Arbeitstages bieten. Der repräsentative Teil mit Verweisen auf die Unternehmenskultur und möglicherweise auch Elementen, die den Nutzer des Büros charakterisieren, erfordert die Verwendung von Leuchten, die besonders einzelne Objekte hervorheben. Integrierte Deckenleuchten, Spots vom Typ „Downlight“ oder „Wallwasher“ sind hier die richtige Wahl.



MODUL RAZZOR mit direkter und indirekter Lichtverteilung ist die erste Leuchte mit elektronisch verstellbarer Weite der Lichtstärkekurve, ohne dass eine Veränderung des optischen Teils der Leuchte notwendig wird.

Die eingelassene Deckenleuchte GACRUX mit direkter Lichtverteilung verfügt über einen Diffusor und strahlt ein weiches, nicht blendendes Licht aus. Der hohe Farbwiedergabeindex CRI 80 und der UGR-Wert unter 19 machen aus ihr die ideale Leuchte für Büroräume.

GACRUX

138

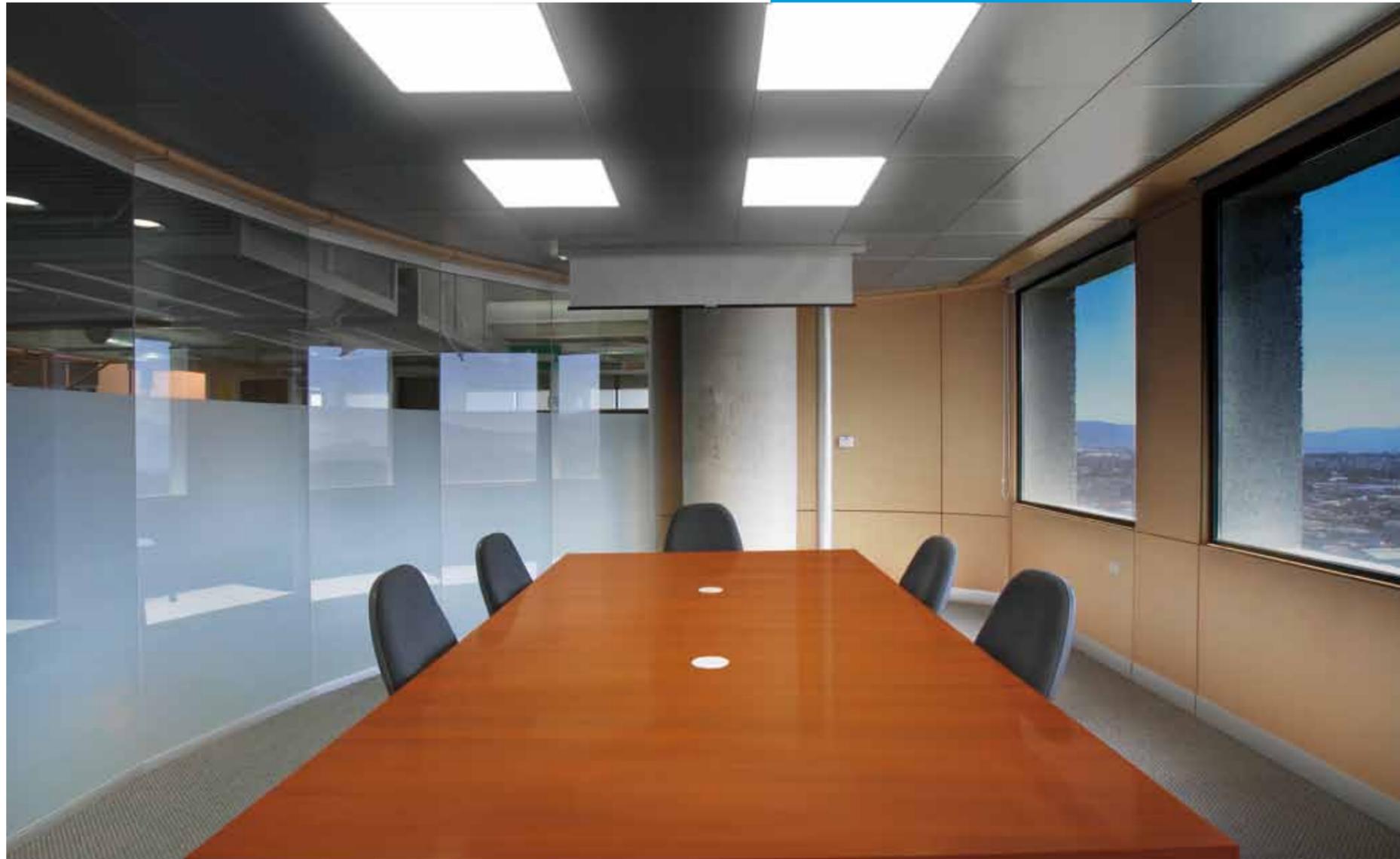
MEETING-, SCHULUNGS- UND KONFERENZRÄUME

Meeting-, Schulungs- und Konferenzräume bilden in jedem modernen Bürogebäude das multimediale und kommunikative Zentrum. Nirgendwo anders ist eine flexible, effektive und gleichzeitig angenehme Beleuchtung so wichtig wie hier.

Diese Räume sind nicht nur ein Ort, an dem meist Informationen übermittelt, Aufgaben verteilt und innovative Projekte verwirklicht werden. Sie spiegeln ebenfalls die Unternehmenskultur wider und sind Ausstellungsort der modernsten Multimedia-Technologien. Ihre Integrierung in spezifische Räumlichkeiten und die beinahe alltägliche interaktive Nutzung bestimmen die Forderung nach speziellen multifunktionalen Beleuchtungslösungen, die verschiedene Stimmungen interpretieren und passende Beleuchtungsszenen erzeugen können. Dieses Ziel ist nur durch die Kombination und richtige Platzierung unterschiedlicher Leuchtentypen möglich.

Als Grundbeleuchtung für Meeting-, Workshop- und Konferenzraum empfiehlt sich die Verwendung homogenen, nicht blendenden Lichts mit neutraler weißer Farbe und einer Farbtemperatur von 4000 K. Dadurch wirkt der Raum offen und bietet die zur Zusammenarbeit nötigen Voraussetzungen. Er garantiert Sicherheit während Videokonferenzen und ermöglicht den Teilnehmern gleichzeitig, Aufnahmen anzufertigen. Für die Beleuchtung des Konferenztisches und des Aufgabenbereichs beträgt der vorgeschriebene Minimalwert 500 Lux, die Umgebungsbe-

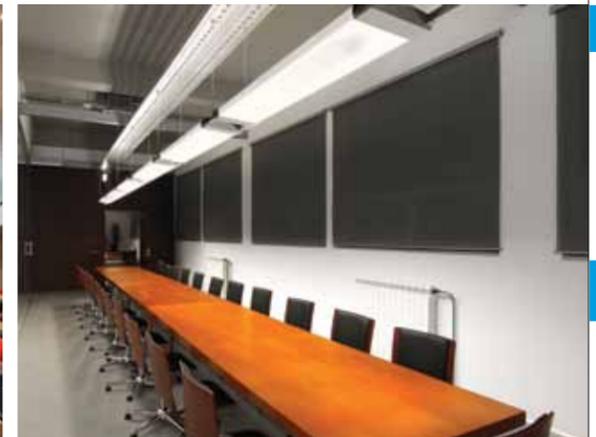
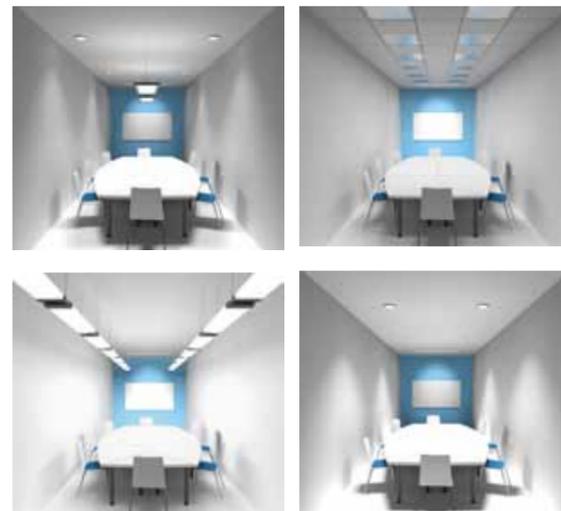
leuchtung des Aufgabenbereichs muss einen Mindestwert von 300 Lux erreichen. Zu diesem Zweck eignen sich Hängeleuchten mit direkter und indirekter Lichtverteilung. Die richtige Beleuchtung von Pinnwänden, Präsentationsstafeln oder Leinwänden kann durch die Installation von Leuchten mit asymmetrischer Beleuchtungskurve erzielt werden. Sehr wichtig für diesen Raumtyp ist eine qualitative vertikale Beleuchtung, die die Orientierung erleichtert. Besondere Anforderungen werden vor allem an die Beleuchtung der Wandoberflächen gestellt.



Eine biologisch wirksame Beleuchtung fördert die maximale Konzentrationsfähigkeit in Meetings und erhöht die Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter bei Workshops. Die gewünschte Raumatmosphäre kann mithilfe der integrierten Tageslichtsimulation erzielt werden.

Konferenz- Meeting- und Workshopräume erfüllen in administrativen Gebäuden häufig eine repräsentative Funktion und sind der Ort des Kundenkontakts. Mit der Installation einer akzentuierten Beleuchtung können Objekte hervorgehoben werden, die das Firmenlogo zeigen oder auf die Werte des Unternehmens oder die Unternehmenskultur verweisen.

Unter dem Nutzungsaspekt betrachtet handelt es sich um einen Raum ohne ständige Anwesenheit von Personen. Daher können mit einem Präsenzdetektor Einsparungen beim Stromverbrauch erzielt werden. In Räumen mit Tageslichteinfall kann für weitere Einsparungen auch ein Tageslichtsensor eingesetzt werden.



DOWNLIGHT VISION 135



TRACK VARIO DIFFUSE 144





Accent lighting
enhance visual properties of an illuminated object.

Availability of daylight
bringing natural conditions into interior by maximizing the use of daylight, thus minimizing operating costs.

Blue light content (Tc > 6500K)
lighting sources with increased portion of blue in the spectrum, which has an influence to circadian receptors of humans.

Daylight simulation
lighting installation with impact on well being of humans. Installation contains of light management system that is slowly changing colour temperature during a day, thus simulating natural conditions in interior.

Dynamic lighting
lighting installation with impact on well being of humans. Installation contains of light management system that is slowly altering light level during a day, thus simulating natural conditions in interior.

Tunable white
lighting installation with impact on well being of humans. Luminaires in installation are equipped with two white colour temperatures, warm and cold. It is possible to change the proportion between them and mix the requested colour temperature.

Calling of lighting scenes
Lighting system allows to program several lighting scenes, which can be launched anytime by using of different user interfaces.

ERGONOMICS
Colour rendering index (CRI) 95
Glare prevention 10
Illumination level (task area) 100
Illumination level (surrounding of task area) 100
Lighting uniformity 100
Harmonious distribution of brightness 100

EMOTION
Vertical illumination 100
Ceiling illumination 100
Biological factor of illumination 100
Availability of daylight 100
Blue light content (Tc > 6500K) 100
Daylight simulation 100
Dynamic lighting 100
Tunable white 100
Accent lighting 100
RGB colour mixing 100
Ambient lighting 100

ECOLOGY
Latest lamp technology CLASSIC
System efficacy of luminaire 100
Thermal output of lamp 100
Dangerous material content 100
Product life-time and maintenance costs 100

EFFICIENCY
Presence detector 100
constant illuminance sensor 100
Daylight sensor 100
Calling of lighting scenes 100

Working days: Mon Tue Wed Thu Fri Sat Sun
Working hours / day: 6 Working hours / night: 1

Power consumption 1838 [kWh/year]
Power consumption with LMS 1838 [kWh/year]
CO2 savings 0 [kg/year]
LENI 12.14 [kWh/year.m²]

0% ENERGY SAVING GREEN SOLUTION LQS 2.98

EL-VARIO TRACK DIFFUSE OPAL FDM G5 2x28W
RELAX PV POLISHED ASYMMETRIC REF FOH G5 1x54W
EL-VARIO TRACK 11 LED 24° LED 1100lm/940 1x24W

Durch den Einsatz von Leuchten mit direkter und indirekter Lichtverteilung wird die gewünschte Beleuchtung des ganzen Raumes, einschließlich Decke, Wänden und der horizontalen Arbeitsfläche, erzielt. Das Beleuchtungssystem erfüllt die Anforderungen des LG7-Standards. Dank dieser Lösung wird auf den Wänden eine Beleuchtungsstärke von bis zu 322 Lux erreicht, an der Decke bis zu 305 Lux. Im Verhältnis zur Beleuchtungsstärke der Arbeitsfläche ergibt sich Evavg (Wall)/Ehavg (Workplace) = 0,755 und Ehavg (Ceiling)/Ehavg (Workplace) = 0,672.

Der maximale Wert des Parameters „Biologischer Faktor der Beleuchtung“ bietet den Beschäftigten ideale Arbeitsbedingungen. Die Möglichkeit, die Beleuchtung an die aktuellen Bedürfnisse anzupassen, stimuliert ihre Leistungsfähigkeit. Die Leuchte VARIO ist mit zwei Leuchtstofflampen mit unterschiedlicher Farbtemperatur ausgestattet (3000 K und 6500 K), wodurch sich die Tageslichtsimulation nutzen lässt. Sie ist mit einem DALI-Dimmvorschaltelement ausgestattet, durch das eine einfache Regelung der Lichtverteilung und Farbtemperatur möglich ist.

Das System wird über ein Touch-Panel gesteuert, dank dem das Umschalten zwischen den voreingestellten Szenen äußerst unkompliziert von der Hand geht. Durch eine einfache Berührung des mit dem System verbundenen Touchscreens kann sofort die passende Beleuchtungsszene aufgerufen werden, z. B. für Präsentationen (die Beleuchtungsintensität ist von 100 bis 10 Prozent regelbar), Videokonferenzen (Szene mit voreingestellter Beleuchtungsintensität von 20 Prozent), Meetings (Beleuchtungsintensität von 100 Prozent plus Akzentbeleuchtung) oder Vorträge (Beleuchtungsintensität

von 100 Prozent plus Verwendung der asymmetrischen Tafelbeleuchtung).

Der LQS-Wert für die Beleuchtungsqualität dieses Systems beträgt 2,98 und entspricht einer durchschnittlichen Qualität. Durch die Verwendung von Leuchtstofflampen gehen wertvolle Punkte im Bereich Ecology verloren.

Availability of daylight
bringing natural conditions into interior by maximizing the use of daylight, thus minimizing operating costs.

Daylight simulation
lighting installation with impact on well being of humans. Installation contains of light management system that is slowly changing colour temperature during a day, thus simulating natural conditions in interior.

constant illuminance sensor
reduce the use of artificial light in the early life lighting system

Daylight sensor
Sensor reduce the use of artificial light in interiors when natural daylight is available

Calling of lighting scenes
Lighting system allows to program several lighting scenes, which can be launched anytime by using of different user interfaces.

ERGONOMICS
Colour rendering index (CRI) 95
Glare prevention 10
Illumination level (task area) 100
Illumination level (surrounding of task area) 100
Lighting uniformity 100
Harmonious distribution of brightness 100

EMOTION
Vertical illumination 100
Ceiling illumination 100
Biological factor of illumination 100
Availability of daylight 100
Blue light content (Tc > 6500K) 100
Daylight simulation 100
Dynamic lighting 100
Tunable white 100
Accent lighting 100
RGB colour mixing 100
Ambient lighting 100

ECOLOGY
Latest lamp technology LED
System efficacy of luminaire 100
Thermal output of lamp 100
Dangerous material content 100
Product life-time and maintenance costs 100

EFFICIENCY
Presence detector 100
constant illuminance sensor 100
Daylight sensor 100
Calling of lighting scenes 100

Working days: Mon Tue Wed Thu Fri Sat Sun
Working hours / day: 6 Working hours / night: 1

Power consumption 1984 [kWh/year]
Power consumption with LMS 758 [kWh/year]
CO2 savings 748 [kg/year]
LENI 7.9 [kWh/year.m²]

62% ENERGY SAVING GREEN SOLUTION LQS 3.43

EL-BECRUX PV 28 LED 1800lm/740 1x28W
EL-BECRUX PV 40 LED 2400lm/740 1x40W

Verwendung einer einzigartigen Beleuchtungstechnologie, dem sog. Invisible Lighting, bei der die Leuchten Teil der Decke sind. Ihr Design ist dem Aussehen dieser Fläche angepasst, wodurch gleichzeitig eine Störung des Raumdesigns vermieden wird. Das Licht strahlt durch kleine Öffnungen in der Leuchte und wird durch das Optiksistem in die gewünschte Richtung gelenkt. Dieses Beleuchtungssystem bietet aus ergonomischer Sicht eine ausgezeichnete Lichtverteilung. Es erreicht eine ausreichende Lichtintensität und vor allem eine sehr geringe Blendung mit einer UGR von unter 16.

Gleichzeitig erzielt das System Bestnoten im Bereich Ecology, wo es dank der verwendeten LED-Technologie die Höchstpunktzahl erhält. Einen großen Vorteil gegenüber konventionellen Lichtquellen stellt insbesondere die dreimal längere Lebensdauer der LEDs dar. Durch den Einsatz des Sensors der konstanten Beleuchtungsstärke und des Tageslichtsensors für das Beleuchtungsmanagement lässt sich der Energieverbrauch gegenüber einer Lösung ohne Management um bis zu 62 Prozent reduzieren. Dadurch fällt

der LENI-Wert von 20,67 kWh/m²/Jahr auf 7,9 kWh/m²/Jahr. Ein Raum mit dieser Beleuchtungslösung fällt daher in die höchste Energieeffizienzklasse A.

Die resultierende LQS-Bewertung der Beleuchtungsqualität steht mit 3,13 für eine überdurchschnittliche Qualität. Werden noch Systeme zur Förderung des Wohlbefindens, wie beispielsweise Tageslichtsimulation, eingesetzt, kann der erzielte LQS-Wert sogar über 4 liegen.





ENTSPANNUNGSBEREICHE

Der berufstätige Mensch verbringt heute über die Hälfte seines Lebens am Arbeitsplatz. Moderne Büros sind daher nicht mehr nur kalte, unpersönliche Räume, sondern gehen auch auf die natürlichen Bedürfnisse der Mitarbeiter ein. Sie verfügen über Bereiche zur informellen Kommunikation und Entspannung während des Arbeitstags.

Eine Cafeteria, Kantine oder ein Ruheraum mit bequemen Sitzgelegenheiten sind heute schon ein gängiger Teil des modernen Arbeitsplatzes. Sie bieten Raum für den Austausch in einer informellen Umgebung und folgen den natürlichen Bedürfnissen des Menschen. Die Einrichtung und die funktionelle Beleuchtung der Entspannungsbereiche tragen zum Wohlbefinden bei, schaffen einen Ort der Erholung und steigern so die Motivation der Mitarbeiter. In zur Entspannung vorgesehenen Bereichen mit einer komfortablen Einrichtung kommt eine indirekte Beleuchtung zum Einsatz, die flexible Ortswechsel ermöglicht, ohne dass eine Änderung der Beleuchtung notwendig wird.

Cafeterien und Kantinen in administrativen Gebäuden stellen ähnliche Anforderungen an die Beleuchtungslösung und erfordern eine andere Ausstattung ähnlichen Typs. Die grundlegende Prämisse bei der Planung der Beleuchtung in diesen Räumen ist, in jedem Bereich die richtige Beleuchtungslösung einzusetzen und dadurch den Eindruck eines homogenen Raums zu erzielen. Vitrinen und Räume,



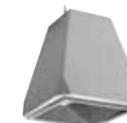
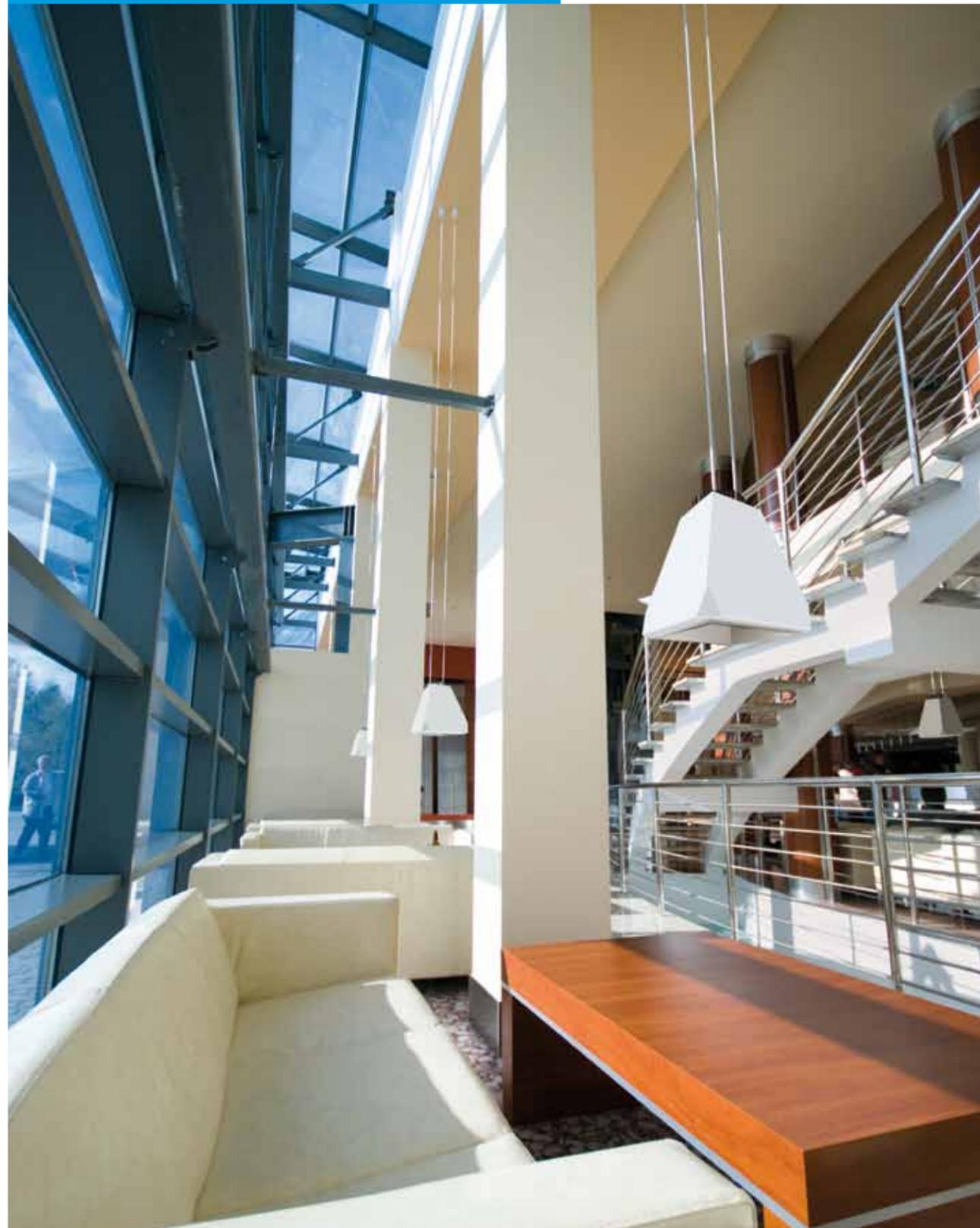
die für die Präsentation von Essen vorgesehen sind, kommen nicht ohne Spots mit einem geeigneten CRI-Wert aus, die die natürliche Farbe des Essens am naturgetreuesten wiedergeben und so seine Attraktivität steigern. Im Essbereich erzeugt indirektes Licht aus integrierten Flächenleuchten eine freundliche und auch anregende Atmosphäre,

in der sich ein informelles Arbeitsmeeting mit Catering organisieren lässt. Allen als Entspannungsbereich definierten Räumen ist aktuell der Trend zur Schaffung einer wohnlichen Atmosphäre gemeinsam. Der Raum wird dominiert von warmen Farbtönen, beispielsweise von Holz, und einer angenehmen Beleuchtung mit einer Farbtemperatur

von 2700 K. Für den Beleuchtungsdesigner bietet solch ein Raum unerschöpfliche kreative Möglichkeiten. Entspannungsbereiche sollen die Menschen auf emotionaler Ebene beeinflussen. Daher wird vor allem Ambiente-Beleuchtung eingesetzt.

Moderne Arbeitgeber reagieren auf die natürlichen Bedürfnisse ihrer Mitarbeiter und schaffen Bereiche für informelle Kommunikation und Entspannung während des Arbeitstags.

In Entspannungsbereichen mit Standarddeckenhöhe können Leuchten vom Typ Downlight verwendet werden. Die Attraktivität von Räumen mit hoher Decke lässt sich durch die Installation von Designhängeleuchten steigern.





FLURE, TREPPEN UND AUFZÜGE

Flure, Treppen und Aufzüge stellen im Kontext des Bürogebäudes Kommunikationswege dar, die Schlüsselpunkte im Inneren des Gebäudes miteinander verbinden. Die richtige Beleuchtung kann hier eine einfachere Orientierung auch in unbekanntenen Räumen sowie ein Gefühl von Komfort und Sicherheit bewirken.

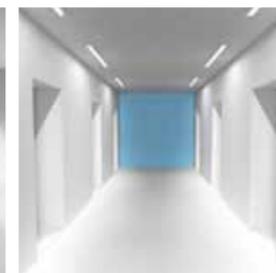
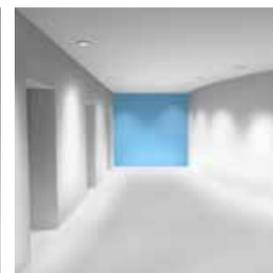
Kommunikationsbereiche in administrativen Gebäuden gehören zu den Räumen ohne ständige Anwesenheit von Personen. Daraus ergeben sich für die Beleuchtungsqualität bestimmte Anforderungen. Im Hinblick auf eine lange Lebensdauer und ein breites Farbspektrum sind für diesen Raumtyp LED-Leuchten die optimale Lösung.

Für die Gesamtbeleuchtung von Fluren werden meist Leuchten mit einer sehr breiten Beleuchtungskurve verwendet, die in der Lage sind, auch die Winkel der Wände effektiv auszuleuchten. Damit wird eine optische Vergrößerung und Aufhellung des Raums erreicht. In diese Leuchtenkategorie fallen beispielsweise Deckenleuchten mit direkter und indirekter Lichtverteilung, Deckenleuchten mit breiter Beleuchtungskurve oder Hängeleuchten mit direkter und indirekter Lichtverteilung.

Am wichtigsten für die richtige Beleuchtung von Korridoren und Kommunikationsbereichen ist die Beleuchtung der vertikalen Flächen. Es ist ein natürliches menschliches Sehmuster, primär auf vertikale Hindernisse zu reagieren. Gleichmaßen wichtig, vor allem für den Orientierungssinn, ist die Beleuchtung der Decke. Für diesen Zweck eignen sich Leuchten mit einer breiten Lichtstärkenkurve oder Hängeleuchten mit direkter und indirekter Lichtverteilung, die alle Oberflächen im Flur ausreichend beleuchten. Lange Korridore können durch Kunstgegenstände oder Bilder, die auf die Unternehmenskultur verweisen, aufgelockert werden. Akzentleuchten mit einem engen Abstrahlungswinkel sind in der Lage, die Attraktivität dieses Raums zu erhöhen.

Durch die Installation von Leuchtenreihen in den Winkeln der Flurdecke (sog. Cove Lighting) kann eine optische Vergrößerung erreicht werden. Dieser Beleuchtungstyp gehört in die Kategorie Ambiente-Beleuchtung und wird häufig durch eine RGB-Funktion zur Farbmischung ergänzt. Um bessere Pastelltöne zu erreichen, wird die RGBW-Technologie genutzt.

Ergänzende, in den Fußboden oder die Flurwände eingelassene Orientierungsleuchten



weisen den Weg zu strategischen Punkten im Gebäude und erfüllen so vor allem eine Orientierungsfunktion.

Dies gilt ebenfalls auf Treppen, die nicht nur den nächsten Kommunikationsbereich bilden, sondern heute auch häufig einen repräsentativen Bereich im Bürogebäude darstellen.

Bei der Auswahl des richtigen Beleuchtungstyps liegt das Hauptaugenmerk darauf, Schatten weitestgehend zu vermeiden und die einzelnen Stufen möglichst gut erkennbar zu machen. Mit dem Einlassen von LED-Leuchten in jede dritte Stufe nehmen Sicherheit und Komfort bei der Treppenbenutzung zu.

Im Hinblick darauf, dass Flure und Treppen auch Fluchtwege sind, ist es bei der Planung unerlässlich, auch die Installation von Sicherheits- und Notleuchten entsprechend den geltenden Normen zu berücksichtigen (s. Kapitel Sicherheits- und Notbeleuchtung).



Mit einer eigenständigen Beleuchtung der Aufzugstüren heben sich diese von den anderen Türen in den Kommunikationsbereichen ab. Die unmittelbare Umgebung des Fahrstuhls kann durch die Installation einer Deckenleuchte über der Tür und von Wandleuchten auf beiden Seiten der Fahrstuhltür hervorgehoben werden. Die ausreichend intensive Beleuchtung macht so diesen Kommunikationsbereich sichtbar und sorgt gleichzeitig für eine angenehme Atmosphäre, die Menschen, die sich in geschlossenen Räumen unwohl fühlen, ihre Platzangst nehmen soll.



SICHERHEITS- UND NOTBELEUCHTUNG

In Räumen mit höherem Personenaufkommen, an Orten ohne Einfall von Tageslicht und in Kommunikationsbereichen, die als Fluchtwege dienen, hilft die Sicherheits- und Notbeleuchtung im Ernstfall bei der Orientierung und reduziert die Verletzungsgefahr.

Egal, ob Stromausfall, Brandgefahr oder eine andere Gefahrensituation: Die Aufgabe der Sicherheits- und Notbeleuchtung ist es, in Notfällen eine grundlegende Sichtbarkeit und Orientierung beim Verlassen des Gebäudes zu bieten oder den Zugang zu den Feuerlöschern zu erleichtern. Eine korrekt geplante und sorgfältig gewartete Notbeleuchtung kann in Notfallsituationen den Ausbruch einer Panik verhindern, Verletzungen vorbeugen und Leben retten.

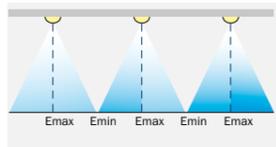
Bei der Auswahl des Notbeleuchtungstyps spielt vor allem der Wunsch nach einer langen Lebensdauer und die Fähigkeit, seine Aufgabe gut sichtbar auch

bei Stromausfall zu erfüllen, eine Rolle.

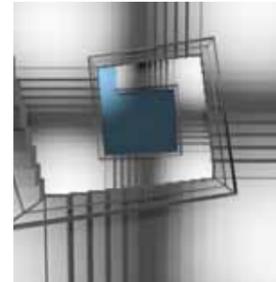
Die optimale Lösung stellen batteriebetriebene LED-Leuchten dar, für die vom Hersteller eine Mindestlebensdauer von 50.000 Stunden garantiert wird. Für den Nutzer entstehen so minimale Wartungskosten und gleichzeitig können im Vergleich zu anderen Leuchtmitteln bis zu 70 Prozent des Energieverbrauchs eingespart werden.

Die Effektivität der LED-Notbeleuchtung lässt sich durch die Installation zusätzlicher Linsen und Reflektoren steigern, die bei Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften eine niedrigere Anzahl von LED-Leuchten ermöglichen.

Die Anforderungen an die Sicherheits- und Notfallbeleuchtung werden in der Europäischen Norm EN 1838 festgelegt.



ANFORDERUNGEN AN DIE NOTBELEUCHTUNG
 Beleuchtungsstärke $E_{min} = 1 \text{ Lux}$
 Homogenität E_{max} :
 $E_{min} \leq 40 : 1 \text{ Lux}$
 CRI-Farbwideregabeindex $CRI \geq 40$
 Betriebsdauer 1 h
 Aktivierung der Beleuchtung mit 50 % oder mit der gewünschten Beleuchtungsstärke innerhalb von 5 Sekunden, 100 % innerhalb von 6 Sekunden



Relax **Downlight** **Vega** **Becrux**

ERGONOMICS
Colour rendering index (CRI) [4] [4] [4] [4]
Glare prevention [4] [4] [4] [4]
Illumination level (task area) [4] [4] [4] [4]
Lighting uniformity [4] [4] [4] [4]
Harmonious distribution of brightness [4] [4] [4] [4]

EMOTION
Vertical illumination [4] [4] [4] [4]
Ceiling illumination [4] [4] [4] [4]
Biological factor of illumination [4] [4] [4] [4]
Availability of daylight [4] [4] [4] [4]
Blue light content (Tc=6500K) [4] [4] [4] [4]
Daylight simulation [4] [4] [4] [4]
Dynamic lighting [4] [4] [4] [4]
Tunable white [4] [4] [4] [4]
Accent lighting [4] [4] [4] [4]
RGB colour mixing [4] [4] [4] [4]
Ambient lighting [4] [4] [4] [4]

ECOLOGY
Latest lamp technology: ECO [4] [4] [4] [4]
System efficacy of luminaire [4] [4] [4] [4]
Thermal output of lamp [4] [4] [4] [4]
Dangerous material content [4] [4] [4] [4]
Product life-time and maintenance costs [4] [4] [4] [4]

EFFICIENCY
 Presence detector [E3 Auto On/Dimmed] [normal movement of] [4] [4] [4] [4]
 constant illuminance sensor [4] [4] [4] [4]
 Daylight sensor [E8 Photo cell dimmer] [4] [4] [4] [4]
 Calling of lighting scenes [4] [4] [4] [4]

Working days: Mon Tue Wed Thu Fri Sat Sun
Working hours / day: 9 Working hours / night: 1

Power consumption: 1740 [kWh/year]
Power consumption with LMS: 1566 [kWh/year]
CO2 savings: 106 [kg/year]
LENI: 19.15 [kWh/year.m²]

10% ENERGY SAVING

LCS 2.84

RGB colour mixing
possibility to set up not only exact colour but also brightness and saturation of the colour.

Ambient lighting
show details of ceiling and enhance atmosphere of room

Availability of daylight
bringing natural conditions into interior by maximizing the use of daylight, thus minimizing operating costs.

Dynamic lighting
lighting installation with impact on well being of humans. Installation contains of light management system that is slowly altering light level during a day, thus stimulating natural conditions in interior.

Calling of lighting scenes
Lighting system allows to program several lighting scenes, which can be launched anytime by using of different user interfaces.

RELAX OPAL PC.FDH.GS 1x35W

LINEAR RGB 3x2W

Touch panel

SCHEME

COMPONENTS

BENEFITS

Relax **Downlight** **Vega** **Becrux**

ERGONOMICS
Colour rendering index (CRI) [4] [4] [4] [4]
Glare prevention [4] [4] [4] [4]
Illumination level (task area) [4] [4] [4] [4]
Lighting uniformity [4] [4] [4] [4]
Harmonious distribution of brightness [4] [4] [4] [4]

EMOTION
Vertical illumination [4] [4] [4] [4]
Ceiling illumination [4] [4] [4] [4]
Biological factor of illumination [4] [4] [4] [4]
Availability of daylight [4] [4] [4] [4]
Blue light content (Tc=6500K) [4] [4] [4] [4]
Daylight simulation [4] [4] [4] [4]
Dynamic lighting [4] [4] [4] [4]
Tunable white [4] [4] [4] [4]
Accent lighting [4] [4] [4] [4]
RGB colour mixing [4] [4] [4] [4]
Ambient lighting [4] [4] [4] [4]

ECOLOGY
Latest lamp technology: LED [4] [4] [4] [4]
System efficacy of luminaire [4] [4] [4] [4]
Thermal output of lamp [4] [4] [4] [4]
Dangerous material content [4] [4] [4] [4]
Product life-time and maintenance costs [4] [4] [4] [4]

EFFICIENCY
 Presence detector [E3 Auto On/Dimmed] [normal movement of] [4] [4] [4] [4]
 constant illuminance sensor [4] [4] [4] [4]
 Daylight sensor [E8 Photo cell dimmer] [4] [4] [4] [4]
 Calling of lighting scenes [4] [4] [4] [4]

Working days: Mon Tue Wed Thu Fri Sat Sun
Working hours / day: 9 Working hours / night: 1

Power consumption: 498 [kWh/year]
Power consumption with LMS: 161 [kWh/year]
CO2 savings: 205 [kg/year]
LENI: 4.03 [kWh/year.m²]

68% ENERGY SAVING

LCS 3.64

Accent lighting
enhance visual properties of an illuminated object.

Availability of daylight
bringing natural conditions into interior by maximizing the use of daylight, thus minimizing operating costs.

Presence detector
Passive infrared sensor that reacts on movements. It is switching luminaires on to a pre-programmed level by occupancy of the room and switching luminaires off by absence of persons.

constant illuminance sensor
reduce the use of artificial light in the early life lighting system

Daylight sensor
Sensor reduce the use of artificial light in interiors when natural daylight is available

DOWNLIGHT VISION 190 LED WHITE REF LED 2000lm/840 1x26W

DOWNLIGHT SEELLER ADJUSTABLE 23W 2000lm 4000K 80Ra

Combined motion and illuminance sensor

Control unit

Switch

SCHEME

COMPONENTS

BENEFITS

Dank der linearen Lichtquelle werden ausreichende Werte bei der Beleuchtungsstärke und vor allem eine ausgeprägte Homogenität der Beleuchtung erreicht.

Dieser repräsentative Flur verfügt über eine Ambiente-Beleuchtung mit RGB-Funktion zur Farbmischung. Der Raum wirkt dadurch lebendiger, freundlicher und entspannter. Gleichzeitig wird die vertikale Beleuchtung der Wände verbessert und damit auch die Orientierungsfähigkeit der sich im Raum bewegenden Personen, das Unfallrisiko sinkt.

Die Ambiente-Beleuchtung ist auf eine Beleuchtungsszene eingestellt, in der sich je nach Uhrzeit und gewählter Einstellung einzelne Farbtöne abwechseln. Dies ist abhängig von der Tageszeit für die die Beleuchtung vorgesehen ist (Morgen, Mittagszeit, vor Feierabend u. Ä.). Die einzelnen Szenen sind vorprogrammiert und einzeln abrufbar. Sie können aber auch nach Wunsch per Touchscreen modifiziert werden. Die klassische Leuchtmitteltechnologie in Form von Fluoreszenzlampe erreicht im Bereich Ecology

durchschnittliche Werte. Um die Lichtausbeute der Lichtquelle zu steigern und den Energieverbrauch um bis zu 10 Prozent zu reduzieren, kann nur die Energiesparvariante dieser Lichtquelle verwendet werden.

Trotzdem wird damit nur ein LENI-Faktor von 39,15 kWh/Jahr/m² erreicht, womit dieser Raumtyp in die niedrigste Energieeffizienzklasse G fällt.

Obwohl die einzelnen Leuchten mit einem Abstand von bis zu 4,5 m in das System integriert sind, erreichen sie immer noch die vorgeschriebenen Werte für eine ausreichende Beleuchtung: 150 Lux bei UGR<19 (die Norm fordert eine UGR von 28). Emotional wirksam ist das System durch die Tageslichtsimulation. Die Attraktivität des Raums wird durch die akzentuierte Beleuchtung gesteigert, die die Bilder an der Wand betont. Der Kontrast gegenüber der Grundbeleuchtung mit einem Verhältnis von 5:1 erregt sofort bei Betreten

des Raums die Aufmerksamkeit (Eye Catcher). Diese Beleuchtungslösung erreicht dank der verwendeten LED-Technologie, ihrer langen Lebensdauer und dem minimalen Wartungsaufwand die Höchstnote in der Kategorie Ecology.

Es besteht Energiesparpotential, da es sich um einen Raum mit genügend Tageslicht handelt und sich gleichzeitig nur gelegentlich Personen darin bewegen. Die Beleuchtung ist mit einem komplexen System ausgestattet das mit dem Anwesenheits- und

Tageslichtsensor sowie dem Sensor der konstanten Beleuchtungsstärke alle drei Beleuchtungsmanagement-Funktionen nutzt. Dadurch können in diesem Raum Energieeinsparungen von bis zu 81 Prozent erzielt werden.

Der LENI-Faktor mit diesem Beleuchtungssystem beträgt lediglich 4,03 kWh je Quadratmeter und Jahr. **Nach LQS erhält dieser Raum 4 Punkte und gehört damit in die Kategorie der Räume mit guter Beleuchtungsqualität.**



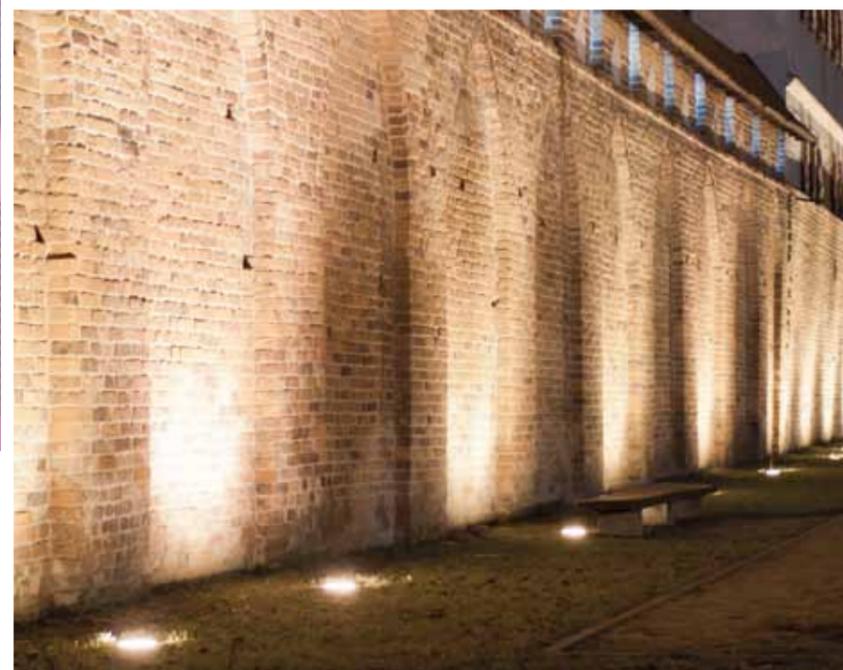
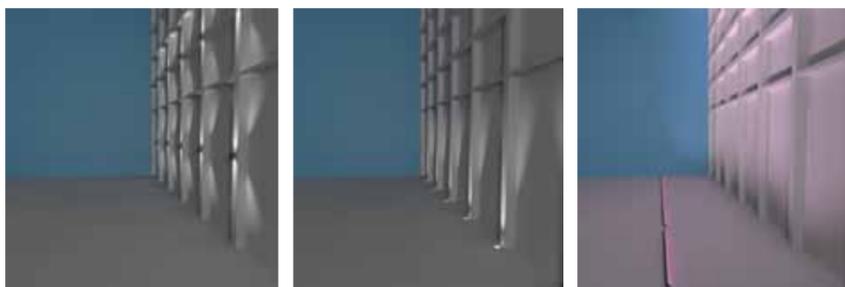
FASSADE



Die Aufgabe der Beleuchtung von administrativen Gebäuden ist es nicht nur, in den Abendstunden für eine bessere Sicht zu sorgen. Das Licht als vierte architektonische Dimension kann den Charakter des Gebäudes betonen, interessante Details hervorheben und gleichzeitig die Unternehmenskultur kommunizieren. Der Unternehmenssitz ist das Flaggschiff jedes erfolgreichen Unternehmens und dient nicht nur zur Bewältigung operativer Aufgaben sondern auch seiner Präsentation.

Die richtige Fassadenbeleuchtung kann modernen, verglasten Gebäuden Leichtigkeit und Eleganz verleihen. Bei historischen Gebäuden dagegen kann ihr einzigartiger Charakter betont werden. Das Spiel von Licht und Schatten schafft je nach Art der Beleuchtung und der Installation der Leuchten eine dramatische Szenerie und ist in der Lage, administrativen Gebäuden auch nach Ende der Arbeitszeit Leben einzuhauchen.

Die Beleuchtung großer Fassadenflächen ist möglich durch Installation von Leuchten mit einer breiten Lichtstärkenkurve, die sich beispielsweise auf Säulen vor dem Gebäude befinden. Durch die Installation von Akzentleuchten direkt an der Fassadenwand können interessante architektonische und künstlerische Elemente wie beispielsweise Statuen, Stuck oder Simse hervorgehoben



Moderne Architektur mit klaren Linien wird durch neutrales, weißes Licht verschönert, historische Gebäude dagegen harmonieren in den Abend- und Nachtstunden eher mit Licht in wärmeren Farbtönen.

werden. In den Boden eingelassene Leuchten mit asymmetrischer Beleuchtungskurve, die in optimalem Abstand zur Fassade installiert sind, betonen die vertikale Struktur der Wände. Die Beleuchtung von unten mit Spots hebt architektonische Details des Gebäudes hervor (Balkone, Simse, Statuen u. Ä.). Die verwendeten LED-Leuchten können um die RGB-Farbmischfunktion ergänzt werden, um damit die emotionale Wirkung der Beleuchtung zu verstärken.

Die Farbwahl für das Licht ist bei der Planung der Beleuchtungslösung einer der entscheidenden Faktoren. Moderne Architektur mit klaren Linien wird durch neutrales, weißes Licht verschönert, historische Gebäude dagegen profitieren nach Einbruch der Dunkelheit eher von Licht in wärmeren Farbtönen. Eine

dynamische Beleuchtung kann die Attraktivität der Beleuchtungslösung erhöhen, indem die gewählten Szenen allmählich gesteigert und ausgeschaltet werden oder das Unternehmenslogo genutzt wird.

Bei der Wahl der Lichtquelle gilt auch für die Fassadenbeleuchtung, dass LED-Leuchten in ihrer Effektivität, Funktionalität und Sparsamkeit Standard-Halogenlampen überlegen sind. LED-RGB-Module können bis zu 16,7 Millionen Farbtöne wiedergeben, arbeiten auch bei niedrigen Außentemperaturen zuverlässig und reduzieren dank ihrer langen Lebensdauer den Erhaltungsaufwand. Die Außenbeleuchtung administrativer Gebäude verlangt auch aus Orientierungs- und Sicherheitsgründen nach einer durchdachten Beleuchtungslösung. Neben der Präsentation besteht ihre Aufgabe darin, eine schnelle Orientierung zu unterstützen (z. B. zum Haupteingang führen oder zur Parkplätzeinfahrt) und in den Nachtstunden für ein besseres Sicherheitsgefühl der sich in der Nähe befindlichen Personen zu sorgen.

Bei der Beleuchtungslösung für die Fassade ist natürlich auch die Beleuchtung der angrenzenden Grünflächen nicht zu vernachlässigen. Das Grün von Laub- und Nadelbäumen wirkt besonders gut im Licht von Leuchten mit Natriumdampflampen, zu dunkelgrünen Bäumen wiederum passt das Licht von Halogenlampen. Durch die entsprechende Platzierung der Leuchten kann ein attraktiver Vielfarbeeindruck erzielt.





AUSSEN- BELEUCHTUNG UND PARKFLÄCHEN



Neben ihrer ästhetischen Funktion dient die Außenbeleuchtung vor allem der Sicherheit. Sie erleichtert die Orientierung im Außenbereich, kennzeichnet Zugänge und Zufahrten zum Gebäude und steigert das Gefühl von Sicherheit und Komfort.

Hohe Anforderungen an die Beleuchtung des Außenbereichs werden vor allem dort gestellt, wo es zur Kommunikationsgrundlage von Fußgängern, Radfahrern und Autofahrern wird. Die richtige horizontale und vertikale Beleuchtung minimiert das Risiko eines Zusammenstoßes und bietet ausreichend Informationen zur Orientierung. Ausreichende Sicht auf Zufahrtswegen und Außenparkplätzen gewährleisten Säulenleuchten, dezent in den Boden eingelassene Leuchten wiederum trennen Parkflächen, Fahrwege und Fußgängerbereiche voneinander. Bei allen im Außenbereich verwendeten Leuchtentypen zählen besonders Kriterien wie Feuchtigkeitsbeständigkeit sowie Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturschwankungen und Verunreinigungen. Besondere Anforderungen an Beleuchtungsintensität und -typ stellt auch die Tiefgarage beginnend mit der Leuchte zur Kennzeichnung von Ein- und Ausfahrt, über die Führungsbeleuchtung bis hin zur allgemeinen Beleuchtung der Nutzfläche. Eine der wichtigsten Aufgaben des Beleuchtungsdesigners bei der Gestaltung der Beleuchtungslösung für die Tiefgarage ist der Ein- und Ausfahrtsbe-



reich der Garage, da sich dort plötzlich die Beleuchtungsszene ändert. Eine solche Umgebung fordert beim Übergang zwischen den verschiedenen Lichtverhältnissen die Anpassungsfähigkeit des menschlichen Auges außerordentlich stark. Aus Sicherheitsgründen ist dies auf ein Minimum zu reduzieren. Die optimale Lösung umfasst eine erhöhte Leuchtdichte in diesen Bereichen (ähnlich wie in Tunneln), wodurch ein angenehmerer Übergang erreicht wird.

Die Allgemeinbeleuchtung in der Tiefgarage soll nicht nur, die Sichtbarkeit gewährleisten, sondern auch den Personen in der Tiefgarage ein Gefühl von Komfort und Sicherheit vermitteln. Damit die Verkehrsteilnehmer im Bereich der Tiefgarage ausreichend schnell die Situation erkennen und erfassen können, ist es unvermeidlich, Leuchten mit einer Beleuchtungsstärke von mindestens 75 Lux zu verwenden. Im Allgemeinen empfiehlt es sich, Leuchtentypen in einer Anti-Vandalismus-Ausführung und mit einer langen Lebensdauer zu verwenden, die auf

beiden Seiten der Fahrbahn installiert werden. Eine ausreichende Beleuchtung ist auch unter dem Sicherheitsaspekt besonders wichtig in Räumen, zu denen sich Unbefugte Zutritt verschaffen können. So sind Gesichter frühzeitig zu erkennen und man kann bei ersten Anzeichen von Aggression rechtzeitig reagieren.

Bei der Wahl des Beleuchtungssystems muss auch die Lebensdauer der Leuchtmittel berücksichtigt werden. Unter diesem Aspekt und unter Berücksichtigung des Erhaltungsaufwands eignen sich vor allem LED-Leuchten. Wenn es um Räume ohne Tageslicht geht, die außerdem nur unregelmäßig aufgesucht werden, ist es im Interesse der Energieersparnis, die Installation eines Sensors der konstanten Beleuchtungsstärke und eines Anwesenheitssensors gründlich in Erwägung zu ziehen. Dieses System registriert die Bewegung von Fahrzeugen in der Garage, regelt die Beleuchtung bedarfsgerecht in Zonen und bietet außerdem Führungslinien im Bereich der Tiefgarage.



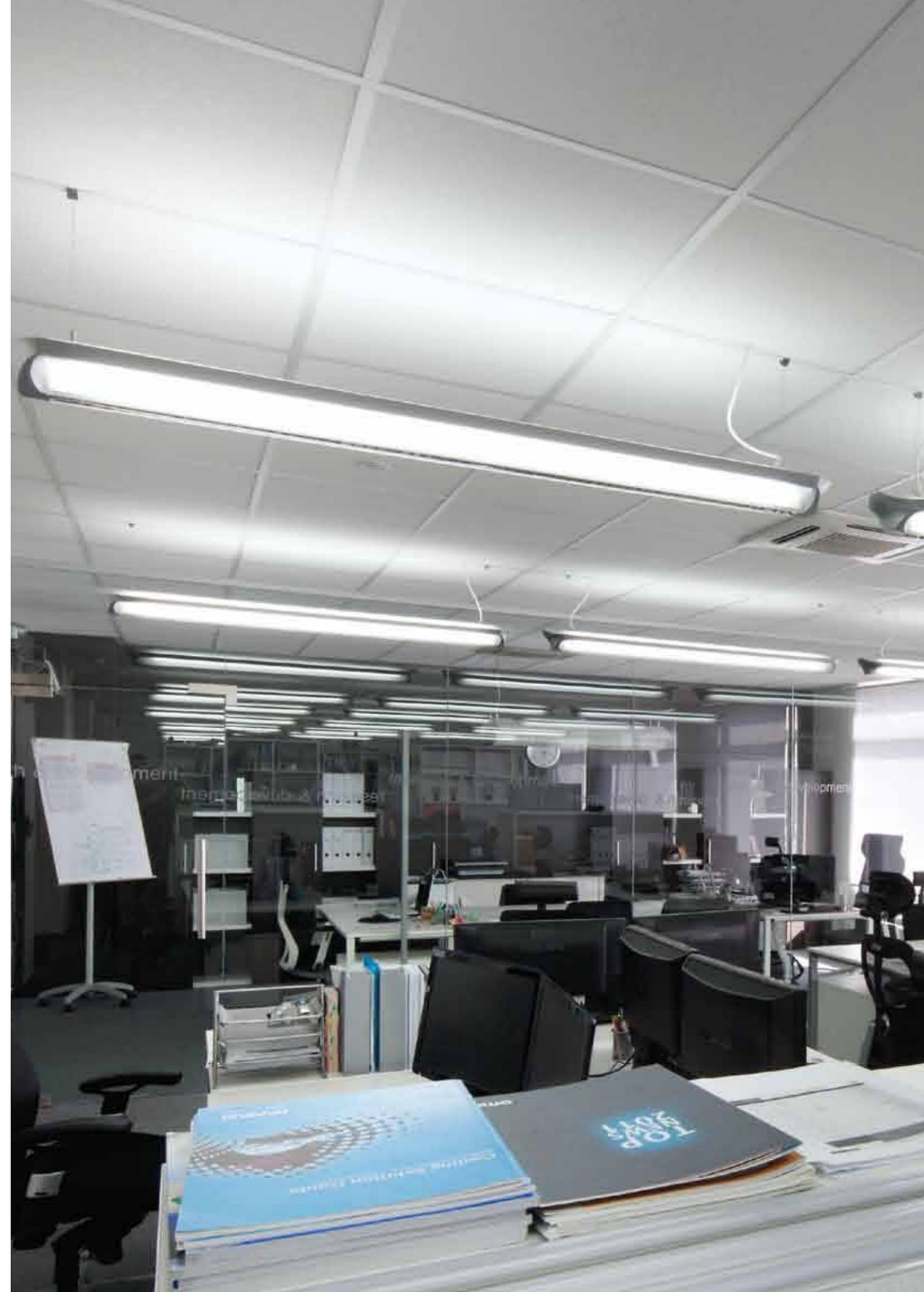
AUSWAHL DER RICHTIGEN LICHTQUELLE

Die einzelnen Bereiche des administrativen Gebäudes stellen unterschiedliche Anforderungen an die Beleuchtung und erfordern den Einsatz von Leuchtmitteln mit verschiedenen Eigenschaften. Die Aufgabe des Beleuchtungsdesigners ist es, die richtige Entscheidung zwischen LED-Lampe und Leuchtstofflampe mit den entsprechenden Eigenschaften zu treffen.



Lampentyp	Leistung von - bis (W)	Lichtstrom von - bis (lm)	Lichtausbeute von - bis (lm/W)	Lichtfarbe	Farbwiedergabeindex (CRI) von - bis	Fassung
Röhrenförmige Leuchtstofflampe FD (T8) Ø 26 mm	18 - 70	860 - 6200	61 - 93	ww/nw/dw	80 - 96	G13
Röhrenförmige Leuchtstofflampe FDH (T5) Ø 16 mm	14 - 80	1100 - 6150	67 - 104	ww/nw/dw	80 - 93	G5
Kompaktleuchtstofflampe mit 2 oder 4 Röhren, längliche Konstruktion	5 - 57	250 - 4300	46 - 90	ww/nw/dw	80 - 90	2G11 2G7
Kompaktleuchtstofflampe mit 3 oder 4 Röhren, kompakte Konstruktion	60 - 120	4000 - 9000	67 - 75	ww/nw	80 - 85	2G8-1
Halogen-Metaldampflampe - einseitige Montage mit Keramiktechnologie	20 - 400	1600 - 46000	80 - 100	ww/nw	80-95	G12
Halogen-Metaldampflampe - einseitige Montage mit Keramiktechnologie	70 - 250	5100 - 25000	73 - 100	ww/nw	80-85	PGJ5
Halogen-Metaldampflampe - doppelseitige Montage	70 - 150	6800 - 14500	86 - 115	nw/dw	88-95	RX7s
Röhrenform mit Keramiktechnologie und Reflektor	45 - 315	2200 - 128000	96 - 120	nw/dw	82-90	GX8,5
Natriumdampf-Hochdrucklampen - ellipsenförmig	35 - 1000	2200-128000	63 - 139	ww	25, 65	PG12-1
Natriumdampf-Hochdrucklampen - röhrenförmig	50 - 1000	4400 - 130000	70 - 150	ww	25, 65	GX12-1
LED-Retrofit	3 - 7	90 - 806	37 - 46	ww/nw/dw	80 - 90	GU10 E27
LED-Röhren Ø 26 mm	24-30	700 - 1900	51 - 66	ww/nw/dw	70 - 90	G13
LED-Modul	0.2 - 50	100 - 5000	90 - 160	ww/nw/dw	70 - 98	-

ww = Warmweiß (Warm White) Korrelierte Farbtemperatur (Correlated Colour Temperature oder CCT) unter 3.300 K
 nw = Neutralweiß (Neutral White) Korrelierte Farbtemperatur (Correlated Colour Temperature oder CCT) 3.300 K bis 5.300 K
 dw = Tageslichtweiß (Daylight White) Korrelierte Farbtemperatur (Correlated Colour Temperature oder CCT) über 5.300 K



LED FÜRS BÜRO

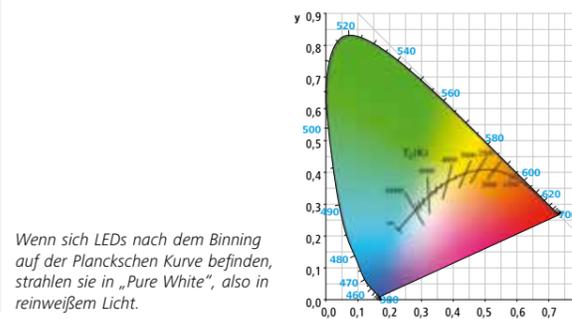
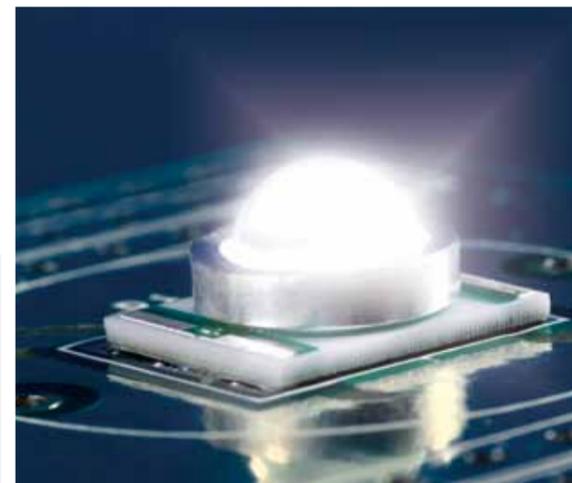
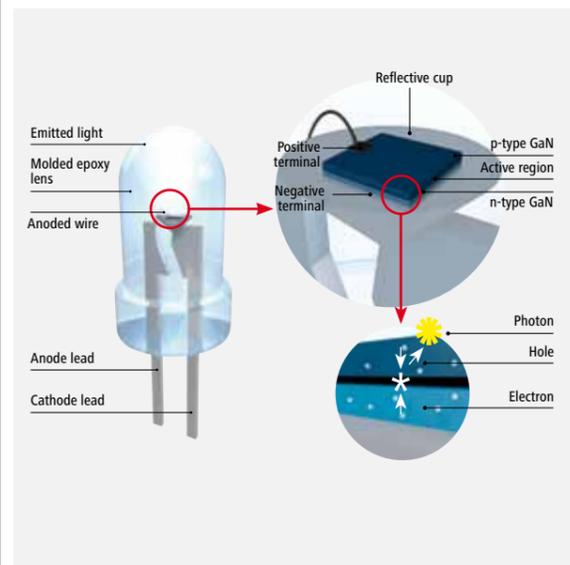
Als der amerikanische Professor Nick Holonyak im Jahr 1962 den Prototyp der Light Emitting Diode (LED) herstellte, blieb seine Entdeckung fast unbemerkt. Der Einzige, der ihr auf den Seiten der Reader's Digest eine revolutionäre Zukunft vorhersagte, war der Erfinder selbst. So dauerte es noch beinahe dreißig Jahre, bis die Industrie all die außergewöhnlichen Eigenschaften der LED entdeckte und lernte, sie zu nutzen. In der Beleuchtungsbranche stellen LED-Lampen heute die Sparte mit der dynamischsten Entwicklung dar.

Worin sind LED-Lampen so außergewöhnlich und welche Eigenschaften und Parameter konventioneller Leuchtmittel übertreffen sie? Warum konzentrieren sich Architekten, Entwickler und Nutzer administrativer Gebäude bei der Gestaltung von Beleuchtungssystemen zunehmend auf LED-Lampen? Darauf könnte man ganz einfach antworten: LED-Lampen haben einen hohen Wirkungsgrad, eine lange Lebensdauer und eine hervorragende Farbwiedergabe. Außerdem sind sie sparsam und umweltschonend. Sehen wir uns die einzelnen Kategorien aber genauer an, um zu verdeutlichen, warum LED-Lampen auch für Ihre Büroräume die beste Wahl sind.

LEDs sind auf Halbleitern basierende Lampen. Damit sie Licht emittieren, ist nur sehr wenig Energie erforderlich. Die lichtemittierenden Dioden bestehen aus zwei Arten von Halbleitern. Aus dem N-Typ mit einem Elektronenüberschuss und dem P-Typ mit Elektronenmangel (sog. Löcher). Wird Strom angelegt, beginnen die Elektronen, zum PN-Übergang zu wandern. Wenn sie aufeinandertreffen, erfolgt eine Rekombination und die Diode strahlt Photonen aus. Nicht viel größer als eine Bleistiftspitze gehört die LED zu den kleinsten Lampen. Als Schutz gegen Umwelteinflüsse dient ihr ein Gehäuse, das gleichzeitig eine Linse ist. Es ermöglicht die direkte Verteilung des Licht-

stroms mit einem Winkel von 15 bis 180 Grad. Während eine gewöhnliche Glühlampe nur 5 Prozent und eine Leuchtstofflampe lediglich 30 Prozent der elektrischen Energie in sichtbares Licht umwandeln kann, erreichen LEDs mit ihrer Fähigkeit, bis zu 40 Prozent der Energie in Licht umzuwandeln, in dieser Kategorie ungleich bessere Werte. Der Wirkungsgrad einer Lampe bzw. ihre Lichtausbeute

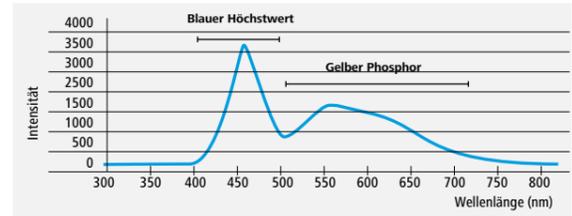
gibt an, mit welcher Effizienz elektrische Energie in Licht umgewandelt wird, d. h. in welchem Verhältnis der abgegebene Lichtstrom und die von der Lampe aufgenommene Leistung (W) stehen. Die Einheit hierfür ist Lumen pro Watt (lm/W). Während die ersten LEDs im Jahr 1996 noch eine Lichtausbeute von 0,1 lm/W erreichten, sind zurzeit schon LED-Chips mit einem Wirkungsgrad von rund 160 lm/W für kaltweiße



Wenn sich LEDs nach dem Binning auf der Planckschen Kurve befinden, strahlen sie in „Pure White“, also in reinweißem Licht.

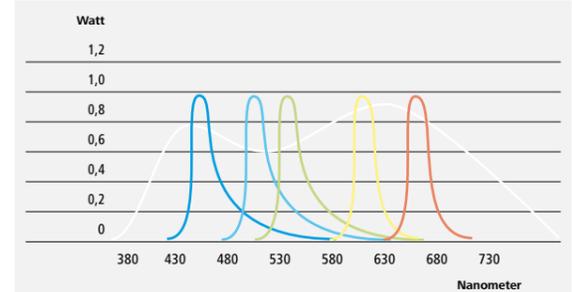
CCT-LEDs im Handel erhältlich. Unter Laborbedingungen konnte bereits eine Lichtausbeute von 254 lm/W erreicht werden. LED-Leuchten in administrativen Räumen müssen hohe ergonomische und ökonomische Anforderungen erfüllen. Im Büro erwartet man von ihnen eine qualitative, blendungsfreie Beleuchtung für ein optimales visuelles Wohlbefinden, auch an Bildschirmarbeitsplätzen, wobei sie gleichzeitig die Bestimmungen der Europäischen Normen erfüllen müssen. LEDs sind primär Quellen weißen Lichts. Weißes LED-Licht kann auf verschiedene Weise erzeugt werden, meistens wird dazu jedoch das Prinzip der Lumineszenz genutzt. Bei dieser Methode wird auf einen blauen LED-Chip eine dünne Phosphorschicht aufgetragen. Diese wandelt das bei eingeschalteter Lampe auf sie treffende blaue Licht in weißes Licht um. Mit

dieser LED-Fertigungstechnologie kann weißes Licht mit unterschiedlicher Farbtemperatur erzeugt werden. Diese reicht von 2.700 K bis 10.000 K. Ein weiteres Verfahren zur Erzeugung weißen LED-Lichts besteht darin, farbiges Licht verschiedener Wellenlängen zu mischen. Durch die additive Farbmischung von Rot, Grün und Blau (RGB) entsteht weißes Licht. Der Vorteil dieser Methode liegt darin, dass durch die gezielte Farbmischung neben weißem Licht auch farbiges Licht entstehen kann. Der Nachteil des RGB-Verfahrens zur Erzeugung weißen Lichts liegt allerdings in seiner Komplexität. Es erfordert viel Know-how, da die Steuerung farbiger LEDs mit unterschiedlichen Helligkeitswerten schwierig ist und das resultierende weiße Licht meist geringere Werte auf dem Farbwiedergabeindex erreicht (CRI



Weißes Licht kann nur durch die Kombination von blauem und gelbem Licht hergestellt werden. Sir Isaac Newton entdeckte diesen Effekt Anfang des 18. Jahrhunderts bei der Durchführung von Experimenten zur Farbanpassung.

WEISSES FARBSPEKTRUM UND FARBIGE LEDs



LEDs benötigen keine Farbfilter. Der Farbton des Lichts wird durch die verwendeten Halbleitermaterialien und die dominante Wellenlänge bestimmt.

FARBEN DIREKT VOM HALBLEITER

LEDs benötigen keine Farbfilter: Ihr Licht, das in diversen Farben erhältlich ist, wird direkt von verschiedenen Halbleitermaterialien erzeugt. Sekundäre Farben sind ebenfalls möglich. Die wichtigsten Halbleiter sind:

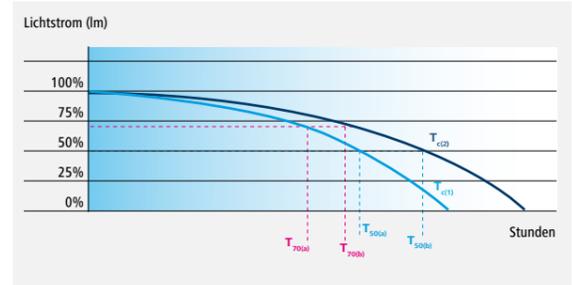
Halbleitermaterial	Abkürzung	Farbe(n)
Indiumgalliumnitrid	InGaN	grün, blau, (weiß)
Aluminiumindiumgalliumphosphid	AlInGaP	rot, orange, gelb
Aluminiumgalliumarsenid	AlGaAs	rot
Galliumarsenidphosphid	GaAsP	rot, orange, gelb
Siliziumkarbid	SiC	blau
Silizium	Si	blau

Die Lebensdauer von LEDs bewegt sich bei bis zu 50.000 Stunden, was bei 11 Stunden Betrieb pro Tag an 250 Tagen im Jahr knapp 18 Jahren entspricht.

70 – 80). Wenn bei einer Beleuchtungslösung im Büro eine Änderung der Farbtemperatur des weißen Lichts in Erwägung gezogen wird, empfiehlt es sich daher, farbige Chips mit weißen LEDs zu kombinieren. So lassen sich optimale CRI-Werte erreichen.

Hinsichtlich der Lebensdauer erreichen LED-Lampen überdurchschnittliche Werte. Ihre Lebensdauer bewegt sich bei bis zu 50.000 Stunden, was bei 11 Stunden Betrieb pro Tag an 250 Tagen im Jahr knapp 18 Jahren entspricht. Als Ende der Lebensdauer bei einer LED wird ein Abfall der Leistung der Leucht-

BESTIMMUNG DER LEBENSDAUER



LEDs fallen nicht aus, aber die Intensität des Lichts, das sie produzieren, nimmt mit der Zeit ab. Die Lebensdauer (L) einer LED muss daher für verschiedene Anwendungen definiert werden. Für Notbeleuchtung werden zum Beispiel bis zu 180 benötigt. Das bedeutet, dass die LED das Ende ihrer Lebensdauer erreicht hat, wenn der Lichtstrom unter 80 Prozent des ursprünglich gemessenen Wertes fällt. Für allgemeine Beleuchtung liegen die Richtwerte bei L50 oder L70. Die Lebensdauer einer LED hängt in hohem Maße von der Umgebungs- und Betriebstemperatur ab. Wird eine LED bei hoher Temperatur (Tc1) oder mit schlechtem Wärmemanagement betrieben, verkürzt sich die Lebensdauer.

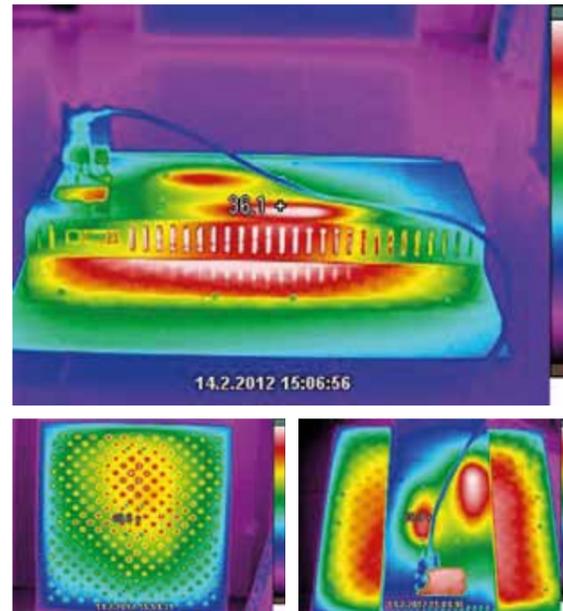
quelle auf 70 Prozent, in einigen Fällen 50 Prozent, angegeben. Die Ausfallrate von LED ist im Vergleich zu konventionellen Leuchtmitteln also wesentlich niedriger. Eine notwendige Voraussetzung für das Erreichen der Lebensdauer ist allerdings eine gute Kühlung der Lampe. Trotz höherer Anschaffungskosten bleiben LED-Lampen langfristig die effektivste und sparsamste Beleuchtungslösung. Experten vermuten, dass Energieeinsparungen von bis zu 30 % möglich wären, würde man heute alle existierenden Leuchtmittel durch LEDs ersetzen. Bedenkt man, dass knapp ein Fünftel der gesamten erzeugten elektrischen Energie durch künstliches Licht verbraucht wird, ist dies ein keinesfalls zu vernachlässigender Anteil. Nimmt man zum Vergleich eine kleine Fläche, wie beispielsweise einen Büroraum, die durch veraltete Lampen beleuchtet wird, ist mithilfe einer LED-Beleuchtung mit Beleuchtungsmanagement eine Energieeinsparung von 75 Prozent möglich. Alle Lampen erzeugen bei der Umwandlung elektrischer Energie zu Licht auch IR-Strahlung, die der menschliche Körper als Wärme wahrnimmt. LED-Lampen produzieren sie im Vergleich zu konventionellen Lampen lediglich in zu vernachlässigenden Mengen und wirken sich so nicht auf den Energieverbrauch der Klimaanlage aus. Die lange Lebensdauer und geringe Störanfälligkeit von LED-Lampen reduziert den Wartungsaufwand des Beleuchtungssystems, da regelmäßige Eingriffe durch geschultes Personal oder der Kauf von Ersatzlampen nicht erforderlich sind.

Das Sparpotential von LED-Lampen kann durch die Installation eines intelligenten Beleuchtungsmanagementsystems voll ausgeschöpft werden, mit dem sich die Intensität jeder Leuchte im Beleuchtungssystem abhängig von der Anwesenheit von Personen oder der Intensität des Tageslichts automatisch regulieren lässt.

Umweltfreundlichkeit ist aktuell auch ein Thema für die Hersteller von Leuchtmitteln. Tatsache ist, dass die meisten konventionellen Lampen aktuell nicht ohne die giftigen Schwermetalle Blei und Quecksilber möglich sind. Die Nutzer von Räumen, die mit diesem Lampentyp ausgestattet sind, werden daher einerseits beim Lampenaustausch zusätzlich belastet, da sie für die Entsorgung gebrauchter und beschädigter Lampen entsprechend den Gesetzen zur Giftmüllentsorgung verpflichtet sind, andererseits sind sie dem ständigen Risiko ausgesetzt, giftige Dämpfe aus beschädigten Lampen einzuatmen. LED-Lampen stellen in dieser Hinsicht ein ungleich geringeres Risiko dar. Darin ist zwar ein geringer Schwermetallanteil enthalten, dieser befindet sich allerdings in festem Zustand. Bei einer Beschädigung der LED besteht daher keine Gefahr, giftige Gase einzuatmen.

Wärmemanagement
Ähnlich wie bei anderen Leuchtmitteln wird ein Großteil der LED-Leistung als Wärme abgestrahlt. Ohne ein geeignetes Wärmemanagement kann es zu einer Überhitzung der LED-Lampe kommen, wodurch sich ihre Lebensdauer verkürzt und das Ausfallrisiko zunimmt. Mit dem Einsatz eines angemessenen Kühlsystems lässt sich die

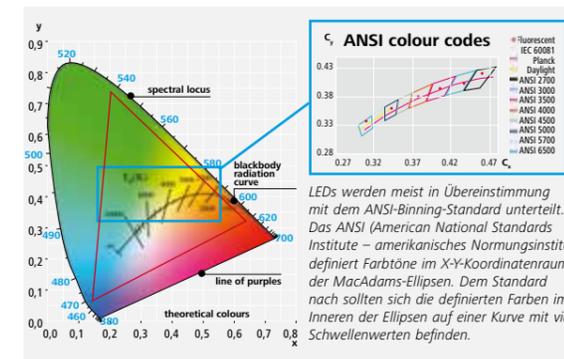
angegebene Lebensdauer der LED und die hohe Lichtausbeute erreichen. So betrachtet stellt bei Leuchten mit LED-Lampen das Wärmemanagement den kritischsten Faktor dar.



Gruppierung

Bei der industriellen Produktion von LEDs entstehen bei einzelnen Serien Abweichungen von den Schlüsselparametern. Innerhalb einer Serie stimmen die Parameter vollständig überein, beim Vergleich zweier verschiedener Serien unterscheiden sich die LEDs jedoch beispielsweise in der Farbe oder im Lichtstrom. Um eine konstante Lichtqualität mit gleichbleibender und Farbe des Lichts zu gewährleisten, ist es daher unvermeidlich, alle Serien nach einzelnen Parametern zu sortieren. Diese Sortierung wird Binning genannt. Die Hauptkriterien, die bei der Sortierung berücksichtigt werden, sind: Lichtstrom in Lumen (lm),

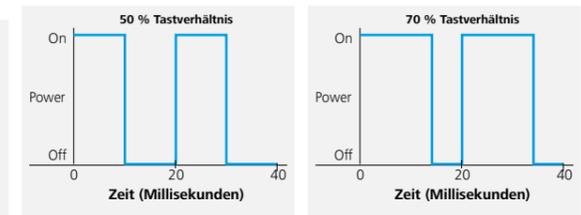
korrelierte Farbtemperatur in Kelvin (K), Durchgangsspannung in Volt (V). LEDs werden gegenwärtig nach dem ANSI-Binning-Standard sortiert. Dieser Standard definiert die LED-Farbtöne mithilfe der MacAdams-Ellipse, die farbliche Abweichungen auf der x- und y-Achse darstellt. Die MacAdams-Ellipse zeigt, wie die Farbe einzelner LED-Module variieren kann. Der ANSI-Binning-Standard empfiehlt, dass sich alle Farben im Inneren der Ellipse auf einer Kurve mit vier Schwellenwerten befinden. Binning-Gruppen von LED-Lampen, die bei den Messwerten nur minimale Abweichungen aufweisen, erzeugen gleichfarbiges Licht.



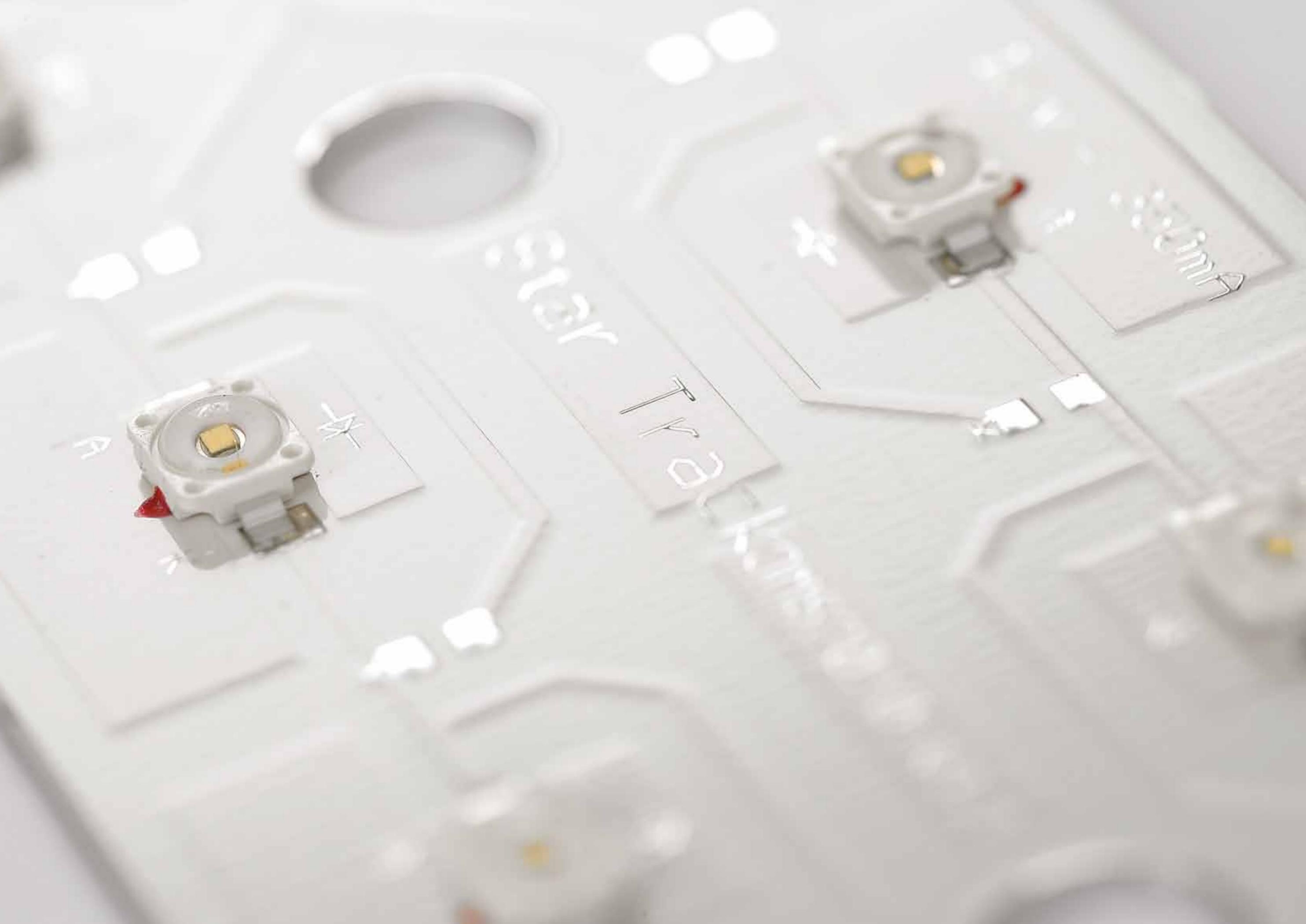
PWM-Steuerung

Die einfachste Methode, um die Leuchtintensität von LEDs zu steuern, ist die Pulsweitenmodulation (PWM). Das Prinzip der PWM beruht auf dem periodischen Ein- und Ausschalten des zur LED fließenden Stroms. Das Intervall zwischen Ein- und Ausschalten bestimmt die resultierende Leuchtintensität der LED. Die Umschaltfrequenz ist so hoch, dass das menschliche Auge das ausgestrahlte Licht als kontinuierlichen Lichtstrom wahrnimmt. Seine Intensität

ist abhängig von der Einstellung des PWM-Zyklus (0 % bis 100 %). Der Vorteil der Pulsweitenmodulation liegt in der Beibehaltung einer konstanten Farbtemperatur des Lichts über den gesamten Dimmbereich hinweg.



Im Gegensatz zu konventionellen Leuchtmitteln erreichen LEDs sofort ihre volle Helligkeit. Gleich nach dem Einschalten trägt die LED zu Sicherheit und Komfort bei. Ebenfalls anders als bei konventionellen Leuchtmitteln schadet LEDs häufiges Ein- und Ausschalten nicht und verkürzt auch nicht die Lebensdauer.



VERS

E

VERS

F

F

F

BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

LICHTSTROM Φ

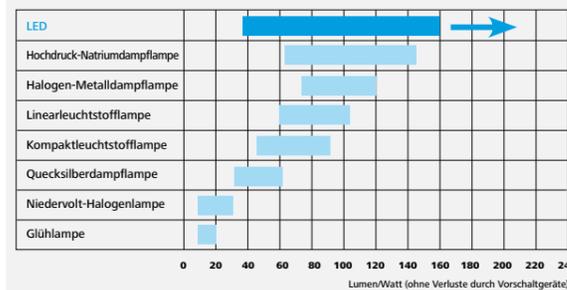
Der Lichtstrom ist eine physikalische Größe, die angibt, wie viel Licht eine Lichtquelle insgesamt in alle Richtungen ausstrahlt. Dabei handelt es sich um die Strahlungsleistung der Lampe gemessen an der Hellempfindlichkeit des menschlichen Auges. Der Lichtstrom drückt die Fähigkeit des Strahlungsflusses aus, eine Sinneswahrnehmung hervorzurufen. Die Einheit hierfür ist Lumen (lm).



LICHTAUSBEUTE η

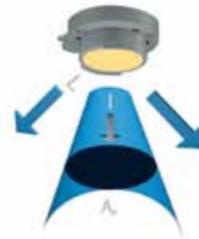
Die Lichtausbeute gibt an, wie effizient elektrische Energie in Licht umgewandelt wird, d. h. welcher Lichtstrom aus der von der Lampe aufgenommenen elektrischen Leistung (W) erzeugt wird. Die Einheit hierfür ist Lumen pro Watt (lm/W).

WIRKUNGSGRAD EINER LICHTQUELLE



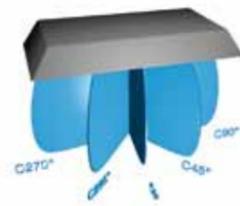
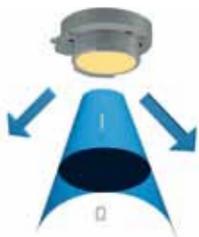
HELLIGKEIT L

Die Helligkeit ist die Strahlung einer leuchtenden oder beleuchteten Oberfläche, wie sie das menschliche Auge wahrnimmt. Die Maßeinheit hierfür ist Candela pro Quadratmeter (cd/m^2). Diese Größe gibt den Grad der Lichtintensität über einer bestimmten Oberfläche an. Die Helligkeit einer Fläche ist in erster Linie abhängig von ihrem Reflexionsvermögen.



LICHTSTÄRKE I

Die Lichtstärke ist eine physikalische Größe, die angibt, welchen Anteil des Lichtstroms eine Lichtquelle (oder Leuchte) in einer gegebenen Richtung in ein Raumwinkelement emittiert. Die Einheit der Lichtstärke ist Candela (cd).



Intensitätsverteilungskurve

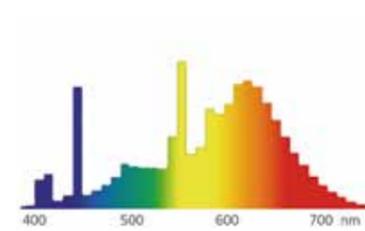
BELEUCHTUNGSSTÄRKE E

Diese Größe gibt an, welcher Anteil des Lichtstroms auf die beleuchtete Fläche fällt. Die Einheit für die Beleuchtungsstärke ist Lux (lx).



BLENDUNG

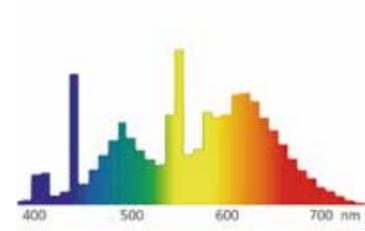
Wenn sich im Blickfeld Bereiche mit zu hoher Helligkeit befinden, deren Abweichung oder räumlicher oder zeitlicher Kontrast die Anpassungsfähigkeit des Sehens übersteigt, entsteht eine Blendung. Durch die Blendung wird die Tätigkeit des visuellen Systems erschwert.



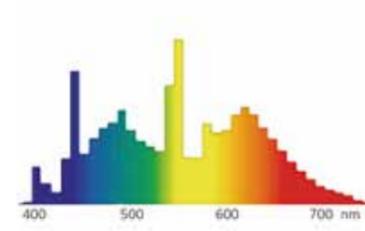
2,700 K



Die korrelierte Farbtemperatur einer Lampe bestimmt die Atmosphäre im Raum. Angegeben wird die korrelierte Farbtemperatur der Lampe in Kelvin (K). Niedrige Temperaturen stehen für warmes Licht, hohe dagegen für kaltes. Die gebräuchlichsten Lichtfarben sind Warmweiß (unter 3300 K), Neutralweiß (3300 bis 5300 K) und Tageslichtweiß (über 5300 K). Warmweißes Licht wird vor allem zur Betonung von Rot- und Gelbtönen verwendet. Blau und Grün wiederum profitieren von höheren Temperaturen.



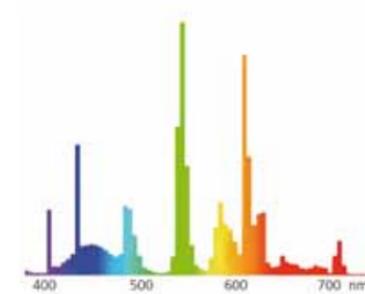
4,200 K



6,500 K



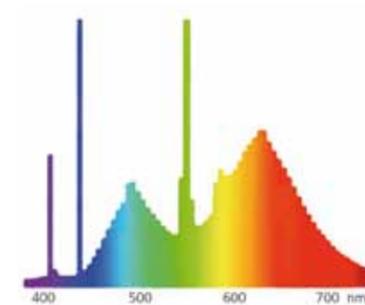
CRI 70



Die Eigenschaften der Farbwiedergabe einer Lichtquelle werden mit den Stufen des allgemeinen Farbwiedergabeindex (R_a) angegeben (CRI – Colour Rendering Index). Der Farbwiedergabeindex ist ein Maß für die Übereinstimmung der Oberflächenfarbe eines angeleuchteten Objekts im Vergleich zu einem gegebenen Referenzwert. Je geringer dieser Wert, desto wärmer ist Farbwiedergabe der gegebenen Lichtquelle. Eine Lichtquelle mit $R_a = 100$ gibt alle Farben genauso wieder wie die Referenzlichtquelle. Je niedriger der R_a -Index, desto verfälschter ist die Farbwiedergabe.

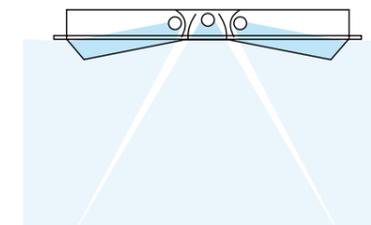
FARBWIEDERGABEINDEX (CRI)

CRI 95



LEUCHTENWIRKUNGSGRAD (LOR)

Der Leuchtenwirkungsgrad (Light Output Ratio – LOR) gibt an, welcher Anteil des gesamten Lichtstroms aller Lichtquellen von der Leuchte abgestrahlt wird.





PRODUKTE

HÄNGEND

REBELL L LED 114	TUBUS PHACT 114	TUBUS CYGNUS PENDANT 115	TUBUS VISION PENDANT LED 115	VARIO MODUL MINI 2 LED 115	VEGA AS EXCLUSIVE 115
MODUL RAZZOR 117	MODUL EYE 117	MODUL RAY SUSPENDED 118	MODUL QUARK II 118	MODUL RENDO 118	AVANT LED 119
MODUL LAMBDA MAX 120	MODUL ARK 121	MODUL BOX SUSPENDED 121			

MODULARES SYSTEM

MODUL RAY LINE 121	AVANT LINE LED 122	AVANT LINE 122	LINE RANGE 100 LED SUSPENDED 123	LINE RANGE 100 SUSPENDED 123	MODUL EN LINE 124
LINE RANGE PB 100 LED 126	LINE RANGE PB 100 126				

DECKEN-LEUCHTEN

TUBUS VISION LED 127	TUBUS CYGNUS 127	MODUL WINGS SURFACED 127	SAIPH AS 127	HELLOS AS SURFACED 128	MODUL BOX SQUARE SURFACED 128
MODUL BOX MAX 130	MODUL LAMBDA 130	MODUL LAMBDA MAX 130	MODUL EXE II 131	MODUL RAY SURFACED 131	LINE RANGE 100 LED SURFACED SINGLE PIECE 131

EINBAU-LEUCHTEN

DOWNLIGHT CASTRA 133	DOWNLIGHT CASTOR 133	DOWNLIGHT CYGNUS II 134	DOWNLIGHT CAIM 134	DOWNLIGHT CAIM TRIMLESS 134	DOWNLIGHT NOVEL 134
DOWNLIGHT POLUKS 136	DOWNLIGHT SQUARE 137	DOWNLIGHT SQUARE TRIMLESS 137	DOWNLIGHT QUADRO 137	DOWNLIGHT CUBE 137	CAPH 138

MODUL BOX SQUARE SUSPENDED 116	HELLOS AS SUSPENDED 116	MODUL WINGS SUSPENDED 116	MODUL BOX MAX 116	MODUL SPIKER 117	MODUL CLEARANCE 117
AVANT 119	MODUL EXE II LED 119	MODUL EXE II 120	MODUL EN 119	LINE RANGE 100 LED SUSPENDED SINGLE PIECE 110	MODUL LAMBDA 120

MODUL LAMBDA II LINE 124	LINE RANGE 100 LED SURFACED 124	LINE RANGE 100 SURFACED 125	LINE SNAPPY 125	RELAX H LINE 126	RELAX LINE ASYMMETRIC LED 126
--------------------------	---------------------------------	-----------------------------	-----------------	------------------	-------------------------------

INDIRECT AS F-DUO MICROPRISMA 128	CLASSIC ASN 129	CLASSIC ASN A1/A2/A3/A4/A5/A9 129	MODUL ARK 129	MODUL BOX SURFACED 129	MODUL QUARK II 130
TORNADO PC LED 132	TORNADO PC 132				

DOWNLIGHT PREPUS 135	DOWNLIGHT MIRA 135	DOWNLIGHT PROPUS 135	DOWNLIGHT VISION LED 135	DOWNLIGHT VISION ECO 136	DOWNLIGHT VISION 136
HELLOS 138	BECRUX 138	GACRUX 138	VEGA EXCLUSIVE 139	VEGA STANDARD 139	SAIPH 139

PRODUKTE

EINBAU-LEUCHTEN

BATEN 140	TERZO LED 140	TERZO HYBRID 140	TERZO 140	MIRZAM 141	INDIRECT SATIN 141
RELAX A3 142	RELAX A4 142	RELAX A5 105	RELAX A9 142	LINE RANGE PB 100 LED SINGLE 143	LINE SNAPPY SINGLE PIECE 143

INDIRECT F-DUO MICROPRISMA 141	INDIRECT XTP F-S MICROPRISMA IP54 141	INDIRECT XTP C IP 54 142	RELAX XTP LED 142	RELAX A1 142	RELAX A2 142
RELAX ASYMMETRIC 143	RELAX H 143				

SCHIENEN SYSTEME

VARIO TRACK 11/12 LED 144	VARIO TRACK EXE 144	VARIO TRACK DIFFUSE 144			
---------------------------	---------------------	-------------------------	--	--	--

WAND-LEUCHTEN

VARIO MINI 1/2 LED 144	WALL CYGNUS 145	AVANT WALL LED 145	AVANT WALL 145		
------------------------	-----------------	--------------------	----------------	--	--

FREISTEHEND

BOX FREESTANDING 146					
----------------------	--	--	--	--	--

NOTFALL-BELEUCHTUNG

UX-EMERGENCY 2600 146	UX-EMERGENCY 2610 146	UX-EMERGENCY 2810 147	UX-EMERGENCY 2760 147		
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	--	--

STRASSEN BELEUCHTUNG

FORSTREET SIRIUS 147	FORSTREET ASTEROPE 148	FORSTREET SIRIUS 148			
----------------------	------------------------	----------------------	--	--	--

ARCHITAINMENT

ARCPAD XTREME 149	ARCSOURCE INGROUND 149	ARCSOURCE TWINWALL 149	ARCLINE OPTIC LED RGB 149		
-------------------	------------------------	------------------------	---------------------------	--	--

HÄNGEND

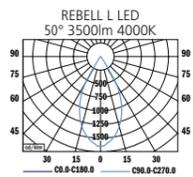
Hängende Leuchten eignen sich besonders zur Befestigung an hohen Decken und sorgen dort für eine perfekte Lichtverteilung. Durch direkte oder indirekte Lichtemission können diese Leuchten die Atmosphäre des Raumes durch ihr Design und ihre Ausführung komplettieren. Darüber hinaus sind sie mit verschiedensten mit verschiedensten Lichtquellentypen kompatibel. Neben ef-

fizienten LEDs kommen je nach Typ auch Halogenleuchtmittel oder Kompaktleuchtstofflampen zum Einsatz. Die Leuchten können unmittelbar über dem Arbeitsbereich installiert werden und sorgen für ausreichende Ausleuchtung sowie einheitliche Lichtverhältnisse.

REBELL

Dieses außergewöhnlich erfolgreiche Konzept wurde auf der Light-Building 2010 vorgestellt und ist speziell zur Anwendung in Gebäuden mit hohen Decken und offenen Freiräumen entwickelt worden. Inspiriert wurde das einzigartige Design mit den vertikal ausgeschnittenen Öffnungen durch die bekanntesten Kirchenglocken weltweit. Dieses intelligente Beleuchtungssystem erlaubt eine

direkte und gleichzeitig indirekte Lichtverteilung. Zudem ist diese Leuchte auch als LED-Version erhältlich. Neben der Basisvariante in Hochglanz- oder mattglänzender Ausführung ist sie auch in anderen exklusiven Farbgebungen erhältlich und somit sehr gut an die Ideen von Designern oder Anforderungen von Innenarchitekten anzupassen.



REBELL L LED



VERSION BASIC 1



VERSION BASIC 2



VERSION BASIC 3



VERSION BASIC 4



VERSION EXCLUSIVE 1



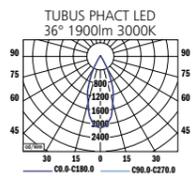
VERSION EXCLUSIVE 2



Lichtquelle LED
Optisches System Reflektor
Elek. Ausrüstung Dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10–100%)
Material Oberes Körper: Polycarbonat (Spritzguss)
Unteres Körper: undurchsichtiges/mattes Polycarbonat (Spritzguss)
Reflektor: anodisiertes Aluminium
Einfassung: Polycarbonat (Spritzguss)
Reflektorabdeckung: durchsichtiges gehärtetes Polycarbonat
Verschiedene Farben

OFB

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management PASSIVE	beam angle
REBELL L LED	1850	31	83	3000	•	50°
REBELL L LED	2050	31	83	4000	•	50°
REBELL L LED	3200	53	83	3000	•	50°
REBELL L LED	3500	53	83	4000	•	50°



TUBUS PHACT



Diese eindrucksvollen Pendelleuchte passt sich durch ihre Form sinnvoll in jede Art von großflächigen, öffentlichen Innenräumen, Hallen oder Verkaufs- und Kassenräumen ein. Ihr Design ist an die Form eines Kamins angelehnt und vermittelt so ein Gefühl von Nähe in den Räumen. Der aus hochglanzpoliertem Aluminium bestehende Reflektor fokussiert den leuchtstarken Lichtstrahl der Fortimo DLM.

Lichtquelle LED
Optisches System Reflektor
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10–100%)
Material Körper: Stahlblech, Reflektor: eloxiertes Aluminium
OFB Körper: grau (RAL 9006) mit metallischem Effekt, weiß (RAL 9003) auf Anfrage

Material
OFB

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management PASSIVE	beam angle
TUBUS PHACT	1050	15	80	3000	•	36°
TUBUS PHACT	1050	13	80	4000	•	36°
TUBUS PHACT	1900	28	80	3000	•	36°
TUBUS PHACT	1900	26	80	4000	•	36°
TUBUS PHACT	2800	50	80	3000	•	36°
TUBUS PHACT	2800	46	80	4000	•	36°

HÄNGEND

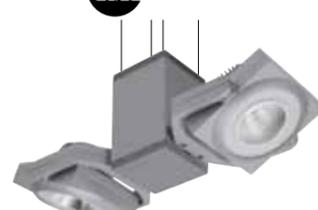
TUBUS CYGNUS PENDANT



TUBUS VISION PENDANT LED



VARIO MODUL MINI 2 LED

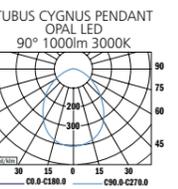


VEGA AS EXCLUSIVE



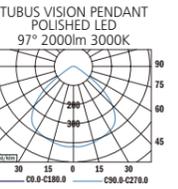
Lichtquelle LED
Optisches System Diffusor
Elek. Ausrüstung Thyristor-Dimmer (5-100%)
Material Körper: extrudiertes Aluminium, Diffusor: opaler Kunststoff
OFB Grau (RAL 9006), Andere Farben auf Anfrage

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management PASSIVE	beam angle
TUBUS CYGNUS/PENDANT	700	10	>90	3000	•	90°
TUBUS CYGNUS/PENDANT	700	10	>90	4000	•	90°
TUBUS CYGNUS/PENDANT	1000	15	>90	3000	•	90°
TUBUS CYGNUS/PENDANT	1000	15	>90	4000	•	90°



Lichtquelle LED
Optisches System Reflektor
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10–100%)
Material Körper: Polycarbonat
Reflektor: Polycarbonat - Verdampfungsbeschichtung (poliert/weiß)
Dekorring: Stahlblech
Körper: Oberteil - weiß, Unterteil - grau, Andere Farben auf Anfrage
Dekorring: rot, Andere Farben auf Anfrage

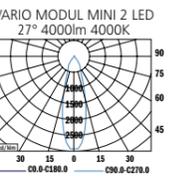
Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management PASSIVE	beam angle
TUBUS VISION PENDANT LED	1100	15	80	3000	•	97°
TUBUS VISION PENDANT LED	1100	13	80	4000	•	97°
TUBUS VISION PENDANT LED	2000	28	80	3000	•	97°
TUBUS VISION PENDANT LED	2000	26	80	4000	•	97°



Lichtquelle LED
Optisches System Reflektor, Diffusor (ambient)
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10–100%)
Material Körper: Aluminiumprofil, Abdeckungen: ABS
Reflektor: anodisiertes Aluminium, Diffusor: Acryl satine
Kunststoff-forschaltboxen: ABS
Körper: grau (RAL 9006)
Kunststoffkörper für Vorschaltgerät: grau mit Metallpigment

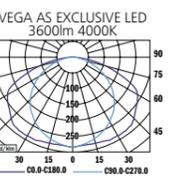
Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management PASSIVE	beam angle
VARIO MODUL MINI 2 LED	2200	52 (42*)	>80	3000	•	24°
VARIO MODUL MINI 2 LED	2200	48 (38*)	>80	4000	•	24°
VARIO MODUL MINI 2 LED	4000	84 (74*)	>80	3000	•	27°
VARIO MODUL MINI 2 LED	4000	76 (66*)	>80	4000	•	27°

* power consumption without decorative LED ring

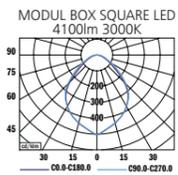


Lichtquelle LED, blaue LED-Beleuchtung
Optisches System Reflektor, Diffusor
Elek. Ausrüstung Dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10–100%)
Material Körper: Stahlblech, Reflektor: Aluminiumblech, Diffusor: Acryl satine
OFB Körper: schwarz (RAL 9005), Reflektor: weiß (RAL 9003)

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management PASSIVE	beam angle
INDIRECT VEGA AS	3600	55	>80	4000	•	
INDIRECT VEGA AS	3600	55	>80	3000-5000	•	



HÄNGEND

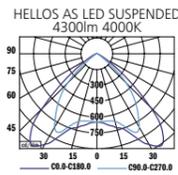


MODUL BOX SQUARE SUSPENDED



Lichtquelle LED
Optisches System Diffusor
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10–100%)
Körper: Stahlblech, Rahmen: extrudiertes Aluminiumprofil
Diffusor: Mikroprisma PMMA OPAL + PMMA Diamant
Schwarz (RAL 9005), silbergrau (RAL 9006), Andere Farben auf Anfrage

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
MODUL BOX SQUARE	950	14	>80	3000	•
MODUL BOX SQUARE	950	14	>80	4000	•
MODUL BOX SQUARE	4100	52	>80	3000	•
MODUL BOX SQUARE	4100	52	>80	4000	•

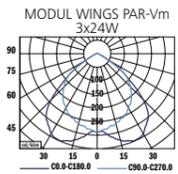


HELLOS AS SUSPENDED

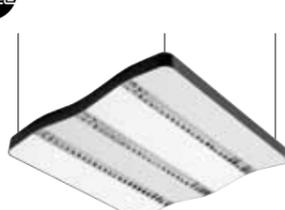


Lichtquelle LED
Optisches System Reflektor + Refraktor
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
Material Körper: Stahlblech, Reflektor: vakuumbeschichteter Kunststoff
 Refraktor: geätztes PMMA
Weiß (RAL 9003)

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
HELLOS AS-1	4300	69	80	4000	•
HELLOS AS-4	4300	69	80	4000	•

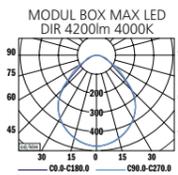


MODUL WINGS SUSPENDED



Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)
Optisches System Parabolisches Mikroraster (PAR-Vm/PAR MAT-Vm)
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1-10V/DSI/ DALI/switch DIM)
Material Körper: Polycarbonat und Stahlblech
 Mikroraster: eloxiertes poliertes / mattes Aluminium
 Körper: schwarz (RAL 9005), weiß (RAL 9003)
 Andere Farben auf Anfrage

Type	optical system		power (W)	lamp	lampholder
	PAR-Vm	PAR MAT-Vm			
MODUL WINGS	•	•	3x14	FDH	G5
MODUL WINGS	•	•	3x24	FDH	G5

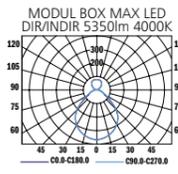


MODUL BOX MAX DIR/DIR-INDIR



Lichtquelle LED
Optisches System Diffusor
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: Dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10–100%)
Material Körper: Stahlblech
 Rahmen: extrudiertes Aluminiumprofil
 Diffusor DIR: Mikroprisma PMMA OPAL + PMMA Diamant
 Diffusor INDIR: Lineares PMMA-Mikroprisma
Schwarz (RAL 9005), silbergrau (RAL 9006)
 Andere Farben auf Anfrage

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
MODUL BOX MAX DIR	4200	52	>80	3000	•
MODUL BOX MAX DIR	4200	52	>80	4000	•
MODUL BOX MAX DIR/INDIR	5350	73	>80	3000	•
MODUL BOX MAX DIR/INDIR	5350	73	>80	4000	•



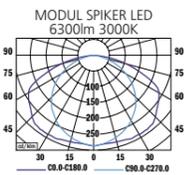
HÄNGEND

MODUL SPIKER



Lichtquelle LED
Optisches System Diffusor
Elek. Ausrüstung Dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10–100%)
Material Körper: extrudiertes Aluminium + Aluminiumdruckguss
 Diffusor: Mikroprisma + Lumio
Weiß (RAL 9003)

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
MODUL SPIKER	6300	120	80	3000	•
MODUL SPIKER	6600	120	80	4000	•

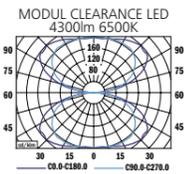


MODUL CLEARANCE



Lichtquelle LED
Optisches System Transparenter Diffusor
Elek. Ausrüstung Dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10–100%)
Material Körper: Aluminium + PMMA, Diffusor: Glas
Körper: grau

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
MODUL CLEARANCE	4300	77	80	3000-6500	•



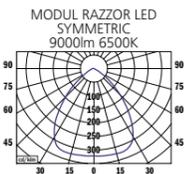
TUNABLE WHITE

MODUL RAZZOR



Lichtquelle LED
Optisches System Reflektoren, Obendifusor
Elek. Ausrüstung Dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10-100%)
Material Körper: metallisiertes Aluminium, Reflektor: poliertes Aluminium
 Obendifusor: Opal + Mikroprisma
 Körper: schwarz + silber

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
MODUL RAZZOR	9000	130	>80	3000-6500	•



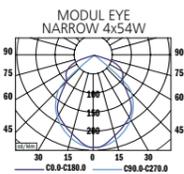
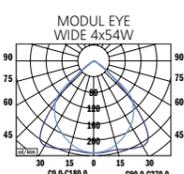
TUNABLE WHITE

MODUL EYE

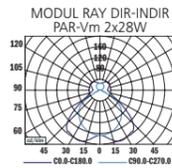


Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)
Optisches System Mikroraster, zwei verstellbare asymmetrische Reflektoren
Elek. Ausrüstung Dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI
 Servomotorische Steuerung der Reflektoren
Material Körper: Stahlblech, Mikroraster: eloxiertes poliertes Aluminium
 Reflektoren: eloxiertes mattes Aluminium
 Körper: weiß (RAL 9016)

Type	optical system	power (W)	lamp	lampholder
	MICROLOUVRE + REF.			
MODUL EYE	•	4x28	FDH	G5
MODUL EYE	•	4x54	FDH	G5



HÄNGEND



MODUL RAY SUSPENDED



Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)
Blaue LED-Raumbeleuchtung

Optisches System Parabolisches Mikroraster (PAR-Vm/PAR MAT-Vm), Diffusor

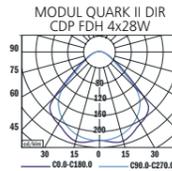
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1-10V/switch DIM/ DSI/DALI)

Material Körper: extrudiertes Aluminium
Mikroraster: eloxiert poliert oder matt
Diffusor: Polycarbonat, Abschlüsse: Polycarbonat, Halter: Stahlblech
Körper: weiß (RAL 9003) / grau (RAL 9006) / schwarz (RAL 9005)

OFB

Type	optical system		power (W)	lamp	lampholder
	PAR-Vm	PAR MAT-Vm			
MODUL RAY	•	•	1x14*	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	1x24*	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	1x28*	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	1x35*	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	1x49*	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	1x54*	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	1x80*	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	2x14	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	2x24	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	2x28	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	2x35	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	2x49	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	2x54	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	2x80	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	3x14	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	3x24	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	3x28	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	3x35	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	3x49	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	3x54	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	3x80	FDH	G5

* Blue LED ambient lighting on request



MODUL QUARK II



Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)

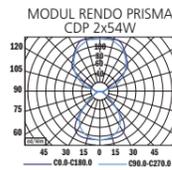
Optisches System Diffusor (MICROPRISMA CDP/CDP DIF)

Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1-10 V/switchDIM/DSI/DALI)

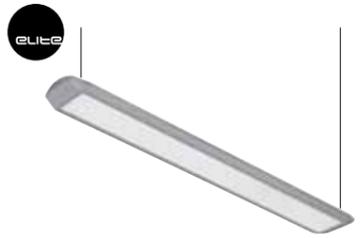
Material Körper: Stahlblech, extrudiertes Aluminium
Diffusor: Polycarbonat, Ausführung mit zwei Mikroprismenoberfläche (CDP/CDP DIF)
Körper: grau (RAL 9006), andere Farben auf Anfrage

OFB

Type	optical system		power (W)	lamp	lampholder
	CDP	CDP DIF			
MODUL QUARK DIR-INDIR	•	•	2x28	FDH	G5
MODUL QUARK DIR-INDIR	•	•	2x35	FDH	G5
MODUL QUARK DIR-INDIR	•	•	2x49	FDH	G5
MODUL QUARK DIR-INDIR	•	•	2x54	FDH	G5
MODUL QUARK DIR-INDIR	•	•	2x80	FDH	G5
MODUL QUARK DIR-INDIR	•	•	4x28	FDH	G5
MODUL QUARK DIR-INDIR	•	•	4x35	FDH	G5
MODUL QUARK DIR-INDIR	•	•	4x49	FDH	G5



MODUL RENDO



Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)

Optisches System Diffusor (MICROPRISMA LDP/CDP/CDP DIF)

Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1-10 V/switchDIM/DSI/DALI)

Material Körper: Stahlblech, extrudiertes Aluminium
Diffusor: Polycarbonat mit drei Mikroprismenoberfläche (LDP/CDP/CDP DIF)
Abschlüsse: Polycarbonat
Körper: grau (RAL 9007), andere Farben auf Anfrage

OFB

Type	optical system			power (W)	lamp	lampholder
	LDP	CDP	CDP DIF			
MODUL RENDO	•	•	•	2x28	FDH	G5
MODUL RENDO	•	•	•	2x35	FDH	G5
MODUL RENDO	•	•	•	2x49	FDH	G5
MODUL RENDO	•	•	•	2x54	FDH	G5

HÄNGEND

AVANT LED



Lichtquelle LED

Optisches System Diffusor (OPAL/MICROPRISMA)

Elek. Ausrüstung Dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10-100%)

Material Körper: extrudiertes Aluminium, Abschlüsse: Aluminiumdruckguss
Diffusor: PC/PMMA, Abschlüsse des Diffusors: PC/PMMA
Tragplatte: extrudiertes Aluminium
Pulverbeschichtung – grau (RAL 9006)

OFB

Type	optical system		net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
	OPAL	MICROPRISMA					
AVANT LED	•	•	5050	72	80	3000	•
AVANT LED	•	•	5050	72	80	4000	•
AVANT LED	•	•	4200	72	80	3000	•
AVANT LED	•	•	4200	72	80	4000	•

AVANT



Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)

Optisches System Diffusor (OPAL/MICROPRISMA)

Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1-10 V/switchDIM/DSI/DALI)

Material Körper: extrudiertes Aluminium, Abschlüsse: Aluminiumdruckguss
Diffusor: PC/PMMA, Abschlüsse des Diffusors: PC/PMMA
Tragplatte: extrudiertes Aluminium
Pulverbeschichtung – grau (RAL 9006)

OFB

Type	optical system		power (W)	lamp	lampholder
	OPAL	MICROPRISMA			
AVANT	•	•	1x28	FDH	G5
AVANT	•	•	1x35	FDH	G5
AVANT	•	•	1x49	FDH	G5
AVANT	•	•	1x54	FDH	G5
AVANT	•	•	1x80	FDH	G5
AVANT	•	•	2x28	FDH	G5
AVANT	•	•	2x54	FDH	G5
AVANT	•	•	2x35	FDH	G5
AVANT	•	•	2x49	FDH	G5

MODUL EN LED



Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)

Optisches System Parabolisches Raster (PAR-V2/PAR MAT-V2)

Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1-10 V/switchDIM/DSI/DALI)

Material Körper: extrudiertes Aluminium
Parabolisches Raster: eloxiertes poliertes / mattes Aluminium
Abschlüsse: Stahlblech
Körper: eloxiertes Aluminium
Abschlüsse: grau (RAL 9006)
Andere Farben auf Anfrage

OFB

Type	optical system		power (W)	lamp	lampholder
	PAR-V2	PAR MAT-V2			
MODUL EN	•	•	4x14	FDH	G5
MODUL EN	•	•	4x24	FDH	G5

MODUL EXE II LED



Lichtquelle LED

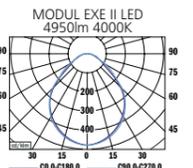
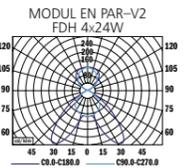
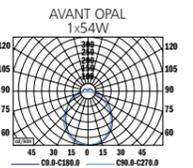
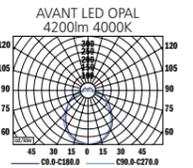
Optisches System Diffusor

Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10-100%)

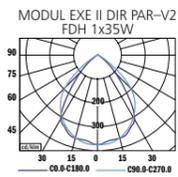
Material Körper: Stahlblech, Diffusor: PMMA opal
Weiß (RAL 9003), andere Farben auf Anfrage

OFB

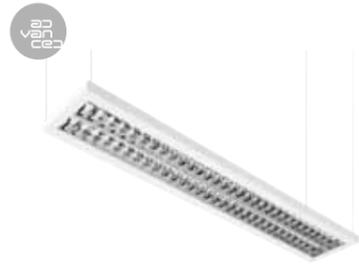
Type	optical system	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
MODUL EXE II LED	•	4950	70	80	4000	•
MODUL EXE II LED	•	4450	70	80	3000	•



HÄNGEND

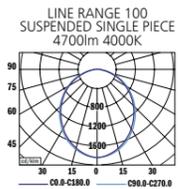


MODUL EXE II



Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)
Optisches System Parabolisches Raster (PAR-V2/PAR MAT-V2)
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1-10 V/switchDIM/DSI/DALI)
Material Körper: Stahlblech, Parabolisches Raster: anodisiertes poliertes / mattes Aluminium
OFB Körper: weiß (RAL 9003), andere Farben auf Anfrage

Type	optical system		power (W)	lamp	lampholder
	PAR-V2	PAR MAT-V2			
MODUL EXE II	•	•	1x28	FDH	G5
MODUL EXE II	•	•	1x54	FDH	G5
MODUL EXE II	•	•	1x35	FDH	G5
MODUL EXE II	•	•	1x49	FDH	G5
MODUL EXE II	•	•	1x80	FDH	G5
MODUL EXE II	•	•	2x28	FDH	G5
MODUL EXE II	•	•	2x54	FDH	G5
MODUL EXE II	•	•	2x35	FDH	G5
MODUL EXE II	•	•	2x49	FDH	G5
MODUL EXE II	•	•	2x80	FDH	G5

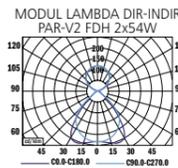


LINE RANGE 100 LED SUSPENDED SINGLE PIECE

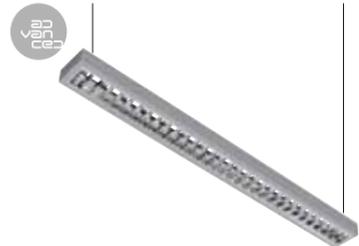


Lichtquelle LED
Optisches System Reflektor, Diffusor
Elek. Ausrüstung Dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10-100%)/touchDIM
Material Körper: Stahlblech, Reflektor: Aluminium, Diffusor: opal PMMA, Abschlüsse: Stahlblech
OFB Körper: weiß (RAL 9003), Reflektor: weiß (RAL 9003)
 Andere Farben auf Anfrage

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management PASSIVE
LINE RANGE 100 LED SINGLE PIECE	4450	59	>80	3000	•
LINE RANGE 100 LED SINGLE PIECE	4700	59	>80	4000	•

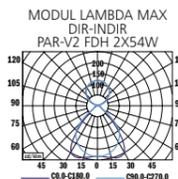


MODUL LAMBDA



Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)
Optisches System Parabolisches Raster (PAR-V2/PAR MAT-V2), Reflektor (ASYMMETRIC)
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1-10V/DSI/DALI/switch DIM)
Material Körper: Stahlblech, Parabolisches Raster: anodisiertes poliertes / mattes Aluminium
 Reflektor: anodiertes poliertes Aluminium
OFB Körper: grau (RAL 9006), andere Farben auf Anfrage

Type	optical system			power (W)	lamp	lampholder
	PAR-V2	PAR MAT-V2	ASYMMETRIC			
MODUL LAMBDA	•	•	• / -	1x28 / 2x28	FDH	G5
MODUL LAMBDA	•	•	• / -	1x35 / 2x35	FDH	G5
MODUL LAMBDA	•	•	• / -	1x49 / 2x49	FDH	G5
MODUL LAMBDA	•	•	• / -	1x54 / 2x54	FDH	G5
MODUL LAMBDA	•	•	• / -	1x80 / 2x80	FDH	G5



MODUL LAMBDA MAX



Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)
Optisches System Parabolisches Raster (PAR-V2/PAR MAT-V2)
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1-10 V/switchDIM/DSI/DALI)
Material Körper: Stahlblech, Parabolisches Raster: anodisiertes poliertes / mattes Aluminium
OFB Körper: grau (RAL 9006), andere Farben auf Anfrage

Type	optical system		power (W)	lamp	lampholder
	PAR-V2	PAR MAT-V2			
MODUL LAMBDA MAX	•	•	2x28	FDH	G5
MODUL LAMBDA MAX	•	•	2x35	FDH	G5
MODUL LAMBDA MAX	•	•	2x49	FDH	G5
MODUL LAMBDA MAX	•	•	2x54	FDH	G5
MODUL LAMBDA MAX	•	•	2x80	FDH	G5

HÄNGEND

MODUL ARK



Lichtquelle LED
Optisches System Parabolisches Raster (PAR-L)
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
Material Körper: Stahlblech
 Parabolisches Raster: poliertes Aluminium
OFB Grau (RAL 9006)
 Andere Farben auf Anfrage

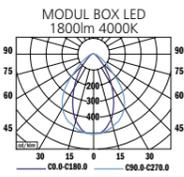
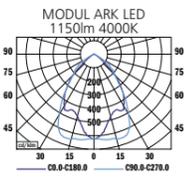
Type	optical system PAR-L	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management PASSIVE
MODUL ARK	•	1150	16	80	4000	•

MODUL BOX SUSPENDED



Lichtquelle LED
Optisches System Diffusor
Elek. Ausrüstung Dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10-100%)
Material Körper: Stahlblech, Rahmen: extrudiertes Aluminiumprofil
 Diffusor: Mikroprisma PMMA OPAL + PMMA Diamant
 schwarz (RAL 9005), silbergrau (RAL 9006)
OFB Andere Farben auf Anfrage

Type	optical system DIFFUSER	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management PASSIVE
MODUL BOX SUS.	•	1800	35	>80	4000	•



MODULARES SYSTEM

MODUL

Stillechte Leuchtstofflampe, die den Lichtstrahl entweder direkt nach unten, über die Decke indirekt oder durch die Kombination dieser Möglichkeiten (direkt und reflektiert) transportiert. Für eine diffus-reflektierte Ausleuchtung über die Decke ist ein ausreichender Abstand zwischen Lampe und Decke zu wählen. Der größte Vorteil der Modulbeleuchtung ist die parallele Auswahl von direktem und reflektiertem Licht. Diese Kombination schwächt scharfkantige Übergänge zwischen Licht und Schatten ab, wie sie beim Einsatz von Rasterleuchten an Wänden auftreten und den Lichtstrahl innerhalb eines festgelegten Winkels abgeben. Dies ist jedoch nicht der einzige Vorteil dieses Systems. Zu den weiteren Vorteilen zählen:

- die Lampen können zusammenhängend mit einander verbunden werden,

- Einstellung der Lichtstärke durch Dimmsteuerung,
- sehr gut zum Einsatz sowohl in Kassenbereichen als auch als generelle Lichtquelle geeignet,
- Einsatz der direkten sowie indirekten Version unterstreicht die Architektur der Decke und vergrößert den Raum visuell,
- ausrüstbar mit stromsparenden Leuchtstofflampen,
- durch die parallele Anordnung der Leuchten in Reihen wird eine einheitliche vertikale Ausleuchtung erreicht,
- durch die asymmetrische Lichtkurve keine Blendung der Kunden bei der Beleuchtung von Ladenregalen (nur bei einigen Leuchtentypen),
- durch ihre hohe Leistung um Einsatz in Supermärkten mit hohen Decken geeignet.

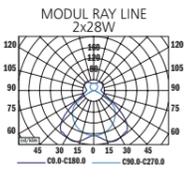
MODUL RAY LINE



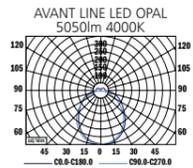
Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)
Optisches System Blaue LED-Raumbeleuchtung
Elek. Ausrüstung Parabolisches Mikroraster (PAR-Vm/PAR MAT-Vm), Diffusor
 Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1-10V/switch DIM/ DSI/DALI)
Material Laufende Verkabelung (F, T Version)
 Körper: extrudiertes Aluminium
 Mikroraster: eloxiert poliert oder matt
 Diffusor: Polycarbonat, Abschlüsse: Polycarbonat
OFB Körper: weiß (RAL 9003) / grau (RAL 9006) / schwarz (RAL 9005)

Type	optical system		power (W)	lamp	lampholder
	PAR-Vm	PAR MAT Vm			
MODUL RAY LINE F/T/L	•	•	1x28*	FDH	G5
MODUL RAY LINE F/T/L	•	•	1x54*	FDH	G5
MODUL RAY LINE F/T/L	•	•	2x28	FDH	G5
MODUL RAY LINE F/T/L	•	•	2x54	FDH	G5
MODUL RAY LINE F/T/L	•	•	3x28	FDH	G5
MODUL RAY LINE F/T/L	•	•	3x54	FDH	G5

* Blue LED ambient lighting on request



MODULARES SYSTEM

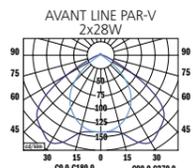


AVANT LINE LED



Lichtquelle LED
Optisches System Diffusor (OPAL/MICROPRISMA)
Elek. Ausrüstung Dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10–100%)
 Laufende Verkabelung (F, T Version)
Material Körper: extrudiertes Aluminium, Abschlüsse: Aluminiumdruckguss
 Diffusor: PC/PMMA, Abschlüsse des Diffusors: PC/PMMA
 Tragplatte: extrudiertes Aluminium
 Pulverbeschichtung – grau (RAL 9006)

Type	optical system		net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management PASSIVE
	OPAL	MICROPRISMA					
AVANT LINE LED F	•	-	5050	72	80	3000	•
AVANT LINE LED F	•	-	5050	72	80	4000	•
AVANT LINE LED T	•	-	5050	72	80	3000	•
AVANT LINE LED T	•	-	5050	72	80	4000	•
AVANT LINE LED L	•	-	5050	72	80	3000	•
AVANT LINE LED L	•	-	5050	72	80	4000	•
AVANT LINE LED F	-	•	4200	72	80	3000	•
AVANT LINE LED F	-	•	4200	72	80	4000	•
AVANT LINE LED T	-	•	4200	72	80	3000	•
AVANT LINE LED T	-	•	4200	72	80	4000	•
AVANT LINE LED L	-	•	4200	72	80	3000	•
AVANT LINE LED L	-	•	4200	72	80	4000	•

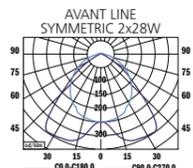
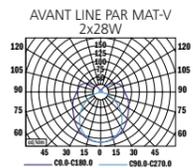


AVANT LINE



Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)
Optisches System Diffusor (OPAL/MICROPRISMA), Parabolisches Raster (PAR-V/PAR MAT-V)
 Reflektor (SYMMETRIC/ASYMMETRIC)
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät, laufende Verkabelung (F, T Version)
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1–10 V/switchDIM/DSI/DALI)
Material Körper: extrudiertes Aluminium, Abschlüsse: Aluminiumdruckguss
 Diffusor: PC/PMMA, Abschlüsse des Diffusors: PC/PMMA
 Reflektor: anodiertes Glanzaluminium, Abschlüsse des Reflektors ABS/PMMA
 Parabolisches Raster: anodisiertes poliertes / mattes Aluminium
 Tragplatte: extrudiertes Aluminium
 Pulverbeschichtung – grau (RAL 9006)

Type	optical system					power (W)	lamp
	PAR-V	PAR MAT-V	OPAL	MICROPRISMA	SYMMETRIC		
AVANT LINE F/T/L	•	•	•	•	•	1x28	FDH
AVANT LINE F/T/L	•	•	•	•	•	1x35	FDH
AVANT LINE F/T/L	•	•	•	•	•	1x49	FDH
AVANT LINE F/T/L	•	•	•	•	•	1x54	FDH
AVANT LINE F/T/L	•	•	•	•	•	1x80	FDH
AVANT LINE F/T/L	•	•	•	•	•	2x28	FDH
AVANT LINE F/T/L	•	•	•	•	•	2x35	FDH
AVANT LINE F/T/L	•	•	•	•	•	2x49	FDH
AVANT LINE F/T/L	•	•	•	•	•	2x54	FDH
AVANT TRACK LINE	-	-	-	-	-	MAX. 500	-



AVANT TRACK LINE



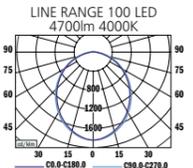
MODULARES SYSTEM

LINE RANGE 100 LED SUSPENDED



Lichtquelle LED
Optisches System Reflektor, Diffusor
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10-100%)/touchDIM
Material Körper: Stahlblech
 Reflektor: Aluminium
 Diffusor: opales PMMA
 Abschlüsse: Stahlblech
 Körper: weiß (RAL 9003)
 Reflektor: weiß (RAL 9003)
 Andere Farben auf Anfrage

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management PASSIVE
LINE RANGE 100 LED F/T/L	4450	59	>80	3000	•
LINE RANGE 100 LED F/T/L	4700	59	>80	4000	•

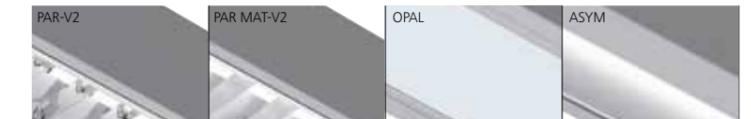
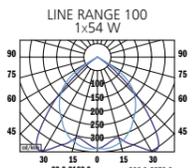


LINE RANGE 100

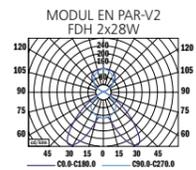


Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)
Optisches System Parabolisches Raster (PAR-V2/PAR MAT-V2)
 Diffusor (OPAL)
 Reflektor (ASYMMETRIC)
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1-10V/switch DIM/DSI/DALI)
Material Körper: Stahlblech
 Parabolisches Raster: anodisiertes poliertes / mattes Aluminium
 Diffusor: opal/prismatisch
 Reflektor: anodiertes Aluminiumblech
 Körper: grau (RAL 9006)
 Andere Farben auf Anfrage

Type	optical system				power (W)	lamp	lamp-holder
	PAR-V2	PAR MAT-V2	OPAL	ASYM			
LINE RANGE 100	•	•	•	-	1x28	FDH	G5
LINE RANGE 100	•	•	•	-	1x35	FDH	G5
LINE RANGE 100	•	•	•	-	1x49	FDH	G5
LINE RANGE 100	•	•	•	•	1x54	FDH	G5



MODULARES SYSTEM

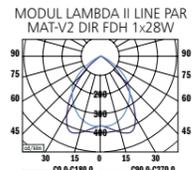


MODUL EN LINE



Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)
Optisches System Diffusor (MICROPRISMA), Parabolisches Raster (PAR-V2/PAR MAT-V2)
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1-10 V/switchDIM/DSI/DALI)
 Laufende Verkabelung (F, T Version)
Material Körper: Stahlblech
 Diffusor: prismaförmig Polykarbonat
 Parabolisches Raster: anodisiertes poliertes Aluminium
 Körper: grau (RAL 9006), andere Farben auf Anfrage

Type	optical system			power (W)	lamp	lampholder
	PAR-V2	PAR MAT-V2	MICROPRISMA			
MODUL EN LINE F/T/L	•	•	•	2x28	FDH	G5
MODUL EN LINE F/T/L	•	•	•	2x54	FDH	G5
MODUL EN LINE F/T/L	•	•	•	2x35	FDH	G5
MODUL EN LINE F/T/L	•	•	•	2x49	FDH	G5
MODUL EN LINE F/T/L	•	•	•	2x80	FDH	G5

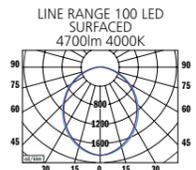


MODUL LAMBDA II LINE



Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)
Optisches System Parabolisches Raster (PAR-V2/PAR MAT-V2), Reflektor (ASYMMETRIC)
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1-10 V/switchDIM/DSI/DALI)
 Laufende Verkabelung (F, T Version)
Material Körper: Stahlblech, Parabolisches Raster: anodisiertes poliertes Aluminium
 Reflektor: anodiertes Aluminiumblech
 Körper: grau (RAL 9006)
 Andere Farben auf Anfrage

Type	optical system			power (W)	lamp	lampholder
	PAR-V2	PAR MAT-V2	ASYMMETRIC			
MODUL LAMBDA F/T/L	•	•	•	1x28	FDH	G5
MODUL LAMBDA F/T/L	•	•	•	1x35	FDH	G5
MODUL LAMBDA F/T/L	•	•	•	1x49	FDH	G5
MODUL LAMBDA F/T/L	•	•	•	1x54	FDH	G5
MODUL LAMBDA F/T/L	•	•	•	1x80	FDH	G5
MODUL LAMBDA F/T/L	•	•	-	2x28	FDH	G5
MODUL LAMBDA F/T/L	•	•	-	2x35	FDH	G5
MODUL LAMBDA F/T/L	•	•	-	2x49	FDH	G5
MODUL LAMBDA F/T/L	•	•	-	2x54	FDH	G5
MODUL LAMBDA F/T/L	•	•	-	2x80	FDH	G5



LINE RANGE 100 LED SURFACED



Lichtquelle LED
Optisches System Reflektor, Diffusor
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10-100%)/touchDIM
Material Körper: Stahlblech, Reflektor: Aluminium
 Diffusor: opales PMMA, Abschlüsse: Stahlblech
 Körper: weiß (RAL 9003), Reflektor: weiß (RAL 9003)
 Andere Farben auf Anfrage

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
LINE RANGE 100 LED F/T/L	4450	59	>80	3000	•
LINE RANGE 100 LED F/T/L	4700	59	>80	4000	•

TUNABLE WHITE

MODULARES SYSTEM

LINE RANGE 100 SURFACED



Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)
Optisches System Parabolisches Raster (PAR-V2/PAR MAT-V2), Diffusor (OPAL)
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1-10 V/switch DIM/DSI/DALI), laufende Verkabelung (F, T Version)
Material Körper: Stahlblech, Parabolisches Raster: anodisiertes poliertes / mattes Aluminium
 Diffusor: opal/prismaförmig, Reflektor: anodiertes Aluminiumblech
 Körper: grau (RAL 9006), andere Farben auf Anfrage

Type	optical system				power (W)	lamp	lampholder
	PAR-V2	PAR MAT-V2	OPAL	ASYM			
LINE RANGE 100	•	•	•	-	1x28	FDH	G5
LINE RANGE 100	•	•	•	-	1x35	FDH	G5
LINE RANGE 100	•	•	•	-	1x49	FDH	G5
LINE RANGE 100	•	•	•	•	1x54	FDH	G5

LINE SNAPPY LED



Lichtquelle LED
Optisches System Diffusor
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
Material Körper: extrudiertes Aluminium
 Diffusor: opales Polykarbonat
 Befestigungszubehör: verzinktes Stahlblech
 Weiß (RAL 9003)

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
LINE SNAPPY F/T/L	4100	66	80	3000	•
LINE SNAPPY F/T/L	4100	66	80	4000	•
LINE SNAPPY SINGLE PIECE	4100	66	80	3000	•
LINE SNAPPY SINGLE PIECE	4100	66	80	4000	•

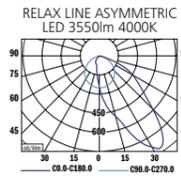
RELAX H LINE PAR-V2/PAR MAT-V2



Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)
Optisches System Parabolisches Raster (PAR-V2/PAR MAT-V2), Reflektor (OPAL/MICROPRISMA)
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1-10 V/switchDIM/DSI/DALI)
Material Körper: Stahlblech
 Parabolisches Raster: anodisiertes poliertes / mattes Aluminium
 Diffusor: opales/mikroprismatisches Polykarbonat
 Pulverbeschichtung - weiß (RAL 9003), andere Farben auf Anfrage

Type	optical system				power (W)	lamp	lampholder
	PAR-V2	PAR MAT-V2	OPAL	MICROPRISMA			
RELAX H/RELAX H LINE F/T/L	•	•	•	•	1x14	FDH	G5
RELAX H/RELAX H LINE F/T/L	•	•	•	•	1x24	FDH	G5
RELAX H/RELAX H LINE F/T/L	•	•	•	•	1x28	FDH	G5
RELAX H/RELAX H LINE F/T/L	•	•	•	•	1x54	FDH	G5
RELAX H/RELAX H LINE F/T/L	•	•	•	•	1x35	FDH	G5
RELAX H/RELAX H LINE F/T/L	•	•	•	•	1x49	FDH	G5
RELAX H/RELAX H LINE F/T/L	•	•	•	•	1x80	FDH	G5
RELAX H/RELAX H LINE F/T/L	•	•	•	•	2x14	FDH	G5
RELAX H/RELAX H LINE F/T/L	•	•	•	•	2x24	FDH	G5
RELAX H/RELAX H LINE F/T/L	•	•	•	•	2x28	FDH	G5
RELAX H/RELAX H LINE F/T/L	•	•	•	•	2x54	FDH	G5
RELAX H/RELAX H LINE F/T/L	•	•	•	•	2x35	FDH	G5
RELAX H/RELAX H LINE F/T/L	•	•	•	•	2x49	FDH	G5
RELAX H/RELAX H LINE F/T/L	•	•	•	•	2x80	FDH	G5

MODULARES SYSTEM

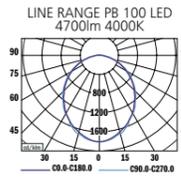


RELAX LINE ASYMMETRIC LED



Lichtquelle LED
Optisches System Asymmetrischer Reflektor
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10-100%)
Körper: Stahlblech, Reflektor: Glanzaluminium
Körper: weiß (RAL 9003), andere Farben auf Anfrage

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
RELAX PV ASYM. LED F/T/L	3550	47	80	3000	•
RELAX PV ASYM. LED F/T/L	3550	47	80	4000	•
RELAX PV ASYM. LED F/T/L	3550	47	80	3000-6500	•

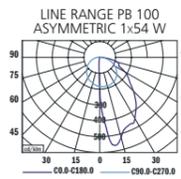


LINE RANGE PB 100 LED



Lichtquelle LED
Optisches System Reflektor, Diffusor
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10-100%)/touchDIM
Körper: Stahlblech, Reflektor: Aluminium
Diffusor: opales PMMA
Körper: weiß (RAL 9003), Reflektor: weiß (RAL 9003)
 Andere Farben auf Anfrage

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
LINE RANGE PB 100 LED F/T/L	4550	59	>80	3000	•
LINE RANGE PB 100 LED F/T/L	4700	59	>80	4000	•



LINE RANGE PB 100



Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)
Optisches System Parabolisches Raster (PAR-V2/PAR MAT-V2), Reflektor (OPAL/MICROPRISMA) Reflektor (ASYMMETRIC)
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1-10 V/switchDIM/DSI/DALI)
Körper: Stahlblech
Asymmetrischer Reflektor: anodiertes Aluminiumblech
Diffusor: opales/mikroprismatisches Polycarbonat
Parabolisches Raster: anodisiertes poliertes / mattes Aluminium
Körper: weiß (RAL 9003)

Type	optical system				power (W)	lamp	lampholder
	PAR-V2	PAR MAT-V2	OPAL	MICROPRISMA *ASYM.			
LINE RANGE PB 100 F/T/L	•	•	•	•	1x54	FDH SEAMLESS	G5
LINE RANGE PB 100 F/T/L	•	•	•	•	1x28	FDH	G5
LINE RANGE PB 100 F/T/L	•	•	•	•	1x54	FDH	G5
LINE RANGE PB 100 F/T/L	•	•	•	•	1x35	FDH	G5
LINE RANGE PB 100 F/T/L	•	•	•	•	1x49	FDH	G5

* ASYMMETRIC



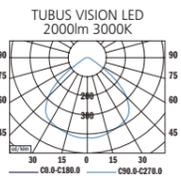
DECKENLEUCHTEN

TUBUS VISION LED



Lichtquelle LED
Optisches System Reflektor
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10-100%)
Körper: Polycarbonat
Reflektor: Polycarbonat - Verdampfungsbeschichtung (poliert/weiß)
Dekorring: Stahlblech
Körper: Oberteil - weiß, Unterteil - grau, Andere Farben auf Anfrage
Dekorring: rot, Andere Farben auf Anfrage

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management	beam angle
TUBUS VISION LED	1100	15	80	3000	•	97°
TUBUS VISION LED	1100	13	80	4000	•	97°
TUBUS VISION LED	2000	28	80	3000	•	97°
TUBUS VISION LED	2000	26	80	4000	•	97°

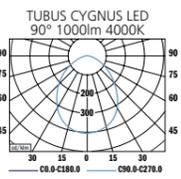


TUBUS CYGNUS



Lichtquelle LED
Optisches System Diffusor
Elek. Ausrüstung Thyristor-Dimmer (5-100%)
Material Körper: extrudiertes Aluminium, Diffusor: opaler Kunststoff
OFB Grau (RAL 9006), Andere Farben auf Anfrage

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management	beam angle
TUBUS CYGNUS	700	10	>90	3000	•	90°
TUBUS CYGNUS	700	10	>90	4000	•	90°
TUBUS CYGNUS	1000	15	>90	3000	•	90°
TUBUS CYGNUS	1000	15	>90	4000	•	90°

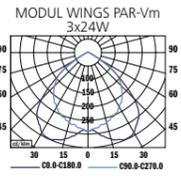


MODUL WINGS SURFACED



Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)
Optisches System Parabolisches Mikroraster (PAR-Vm/PAR MAT-Vm)
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1-10V/DSI/ DALI/switch DIM)
Material Mikroraster: eloxiertes poliertes / mattes Aluminium
Körper: schwarz (RAL 9005), weiß (RAL 9003)
 Andere Farben auf Anfrage

Type	optical system		power (W)	lamp	lampholder
	PAR-Vm	PAR MAT-Vm			
MODUL WINGS	•	•	3x14	FDH	G5
MODUL WINGS	•	•	3x24	FDH	G5

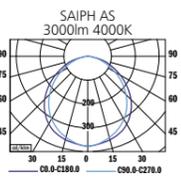


SAIPH AS

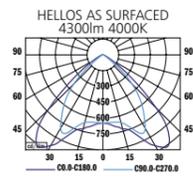


Lichtquelle LED
Optisches System Diffusor
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10-100%)/1-10V (5-100%)
Körper: Stahlblech
Diffusor: opaler Kunststoff
Körper: weiß (RAL 9003)

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
SAIPH AS	3000	34	90	3000	•
SAIPH AS	3000	34	90	4000	•



DECKENLEUCHTEN

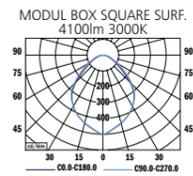


HELLOS AS SURFACED



Lichtquelle LED
Optisches System Reflektor + Refraktor
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
Material Körper: Stahlblech, Reflektor: vakuumbeschichteter Kunststoff
 Refraktor: geätztes PMMA
OFB Weiß (RAL 9003)

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
HELLOS AS	4300	69	80	4000	PASSIVE

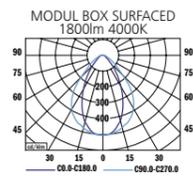


MODUL BOX SQUARE SURFACED



Lichtquelle LED
Optisches System Diffusor
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10–100%)
Material Körper: Stahlblech, Rahmen: extrudiertes Aluminiumprofil
 Diffusor: Mikroprisma PMMA OPAL + PMMA Diamant
OFB Schwarz (RAL 9005), silbergrau (RAL 9006), Andere Farben auf Anfrage

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
MODUL BOX SQUARE	950	14	>80	3000	•
MODUL BOX SQUARE	950	14	>80	4000	•
MODUL BOX SQUARE	4100	52	>80	3000	•
MODUL BOX SQUARE	4100	52	>80	4000	•

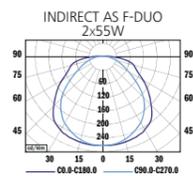


MODUL BOX SURFACED



Lichtquelle LED
Optisches System Diffusor
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
Material Körper: Stahlblech, Rahmen: extrudiertes Aluminiumprofil
 Diffusor: Mikroprisma PMMA OPAL + PMMA Diamant
OFB Schwarz (RAL 9005), silbergrau (RAL 9006), Andere Farben auf Anfrage

Type	optical system	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
MODUL BOX SUS.	DIFFUSER	1800	35	>80	4000	PASSIVE



INDIRECT AS F-DUO MICROPRISMA



Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)
 Kompaktleuchtstofflampe FSDH
Optisches System Rückseitiger diffuser Reflektor, mikroprismatischer Diffusor (F-S)
 2 mikroprismatische Diffusoren (F-DUO)
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1–10 V/switchDIM/DSI/DALI)
Material Körper: Stahlblech, rückseitiger diffuser Reflektor: Stahlblech
 Mikroprismatischer Diffusor: Polykarbonat
OFB Pulverbeschichtung - weiß (RAL 9003), andere Farben auf Anfrage

Type	optical system	power (W)	lamp	lampholder
INDIRECT AS F-DUO	•	2x14	FDH	G5
INDIRECT AS F-DUO	•	2x24	FDH	G5
INDIRECT AS F-DUO	•	2x28	FDH	G5
INDIRECT AS F-DUO	•	2x54	FDH	G5
INDIRECT AS F-DUO	•	4x14	FDH	G5
INDIRECT AS F-DUO	•	2x40	FSDH	2G11
INDIRECT AS F-DUO	•	2x55	FSDH	2G11

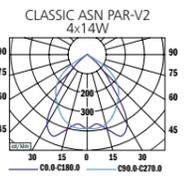
DECKENLEUCHTEN

CLASSIC ASN

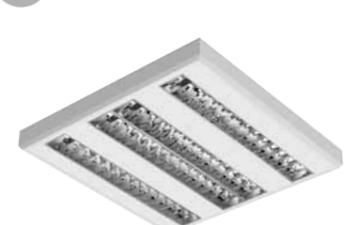


Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)
Optisches System Parabolisches Raster (PAR-V2/PAR MAT-V2)
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1-10V/switch DIM/DSI/DALI)
Material Körper: Stahlblech
 Parabolisches Raster: anodisiertes poliertes / mattes Aluminium
 Pulverbeschichtung - weiß (RAL 9003), andere Farben auf Anfrage
OFB

Type	optical system		power (W)	lamp	lampholder
	PAR-V2	PAR MAT-V2			
CLASSIC ASN	•	•	1x14	FDH	G5
CLASSIC ASN	•	•	1x24	FDH	G5
CLASSIC ASN	•	•	1x28	FDH	G5
CLASSIC ASN	•	•	1x35	FDH	G5
CLASSIC ASN	•	•	1x49	FDH	G5
CLASSIC ASN	•	•	1x54	FDH	G5
CLASSIC ASN	•	•	1x80	FDH	G5
CLASSIC ASN	•	•	2x14	FDH	G5
CLASSIC ASN	•	•	2x24	FDH	G5
CLASSIC ASN	•	•	2x28	FDH	G5
CLASSIC ASN	•	•	2x35	FDH	G5
CLASSIC ASN	•	•	2x49	FDH	G5
CLASSIC ASN	•	•	2x54	FDH	G5
CLASSIC ASN	•	•	2x80	FDH	G5
CLASSIC ASN	•	•	4x14	FDH	G5
CLASSIC ASN	•	•	4x24	FDH	G5



CLASSIC ASN A1/A2/A3/A4/A5/A9



Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)
Optisches System Parabolisches Raster (PAR-V2/PAR MAT-V2)
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1–10 V/switchDIM/DSI/DALI)
Material Körper: Stahlblech
 Parabolisches Raster: anodisiertes poliertes / mattes Aluminium
 Pulverbeschichtung - weiß (RAL 9003), andere Farben auf Anfrage
 Bodenblech: durchgängig (DECOR L1)/perforiert (DECOR L2)
OFB

Type	optical system		power (W)	lamp	lampholder
	PAR-V2	PAR MAT-V2			
CLASSIC ASN A1	•	•	4x14	FDH	G5
CLASSIC ASN A1	•	•	4x24	FDH	G5
CLASSIC ASN A2	•	•	3x14	FDH	G5
CLASSIC ASN A2	•	•	3x24	FDH	G5
CLASSIC ASN A3	•	•	4x14	FDH	G5
CLASSIC ASN A3	•	•	4x24	FDH	G5
CLASSIC ASN A4	•	•	4x14	FDH	G5
CLASSIC ASN A4	•	•	4x24	FDH	G5
CLASSIC ASN A5	•	•	4x14	FDH	G5
CLASSIC ASN A5	•	•	4x24	FDH	G5
CLASSIC ASN A9	•	•	3x14	FDH	G5
CLASSIC ASN A9	•	•	3x24	FDH	G5

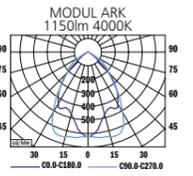


MODUL ARK

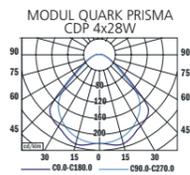


Lichtquelle LED
Optisches System Parabolisches Raster (PAR-L)
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
Material Körper: Stahlblech
 Parabolisches Raster: poliertes Aluminium
 Grau (RAL 9006)
 Andere Farben auf Anfrage
OFB

Type	optical system	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
MODUL ARK	PAR-L	1150	16	80	4000	PASSIVE



DECKENLEUCHTEN

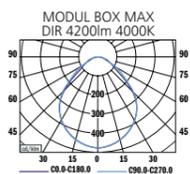


MODUL QUARK II



Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)
Optisches System Diffusor (MICROPRISMA CDP/CDP DIF)
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1-10 V/switchDIM/DSI/DALI)
Körper: Stahlblech, extrudiertes Aluminium
Diffusor: Polycarbonat, Ausführung mit zwei Mikropriemenoberfläche (CDP/CDP DIF)
Körper: grau (RAL 9006), andere Farben auf Anfrage

Type	optical system		power (W)	lamp	lampholder
	CDP	DIF			
MODUL QUARK II	•	•	2x28	FDH	G5
MODUL QUARK II	•	•	2x35	FDH	G5
MODUL QUARK II	•	•	2x49	FDH	G5
MODUL QUARK II	•	•	2x54	FDH	G5
MODUL QUARK II	•	•	2x80	FDH	G5
MODUL QUARK II	•	•	4x28	FDH	G5
MODUL QUARK II	•	•	4x35	FDH	G5
MODUL QUARK II	•	•	4x49	FDH	G5

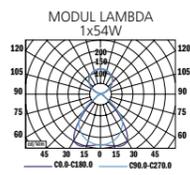
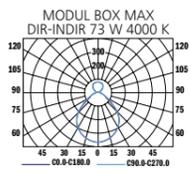


MODUL BOX MAX DIR



Lichtquelle LED
Optisches System Diffusor
Elek. Ausrüstung Dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10-100%)
Material Körper: Stahlblech, Rahmen: extrudiertes Aluminiumprofil
 Diffusor DIR: Mikropisma PMMA OPAL + PMMA diamanten
 Diffusor INDIR: Lineares PMMA-Mikropisma
 Schwarz (RAL 9005), silbergrau (RAL 9006)
 Andere Farben auf Anfrage

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
					PASSIVE
MODUL BOX MAX DIR	4200	52	80	3000	•
MODUL BOX MAX DIR	4200	52	80	4000	•

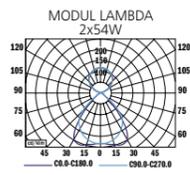


MODUL LAMBDA



Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)
Optisches System Parabolisches Raster (PAR-V2/PAR MAT-V2), Reflektor (ASYMMETRIC)
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1-10V/switch DIM/ DSI/DALI)
Material Körper: Stahlblech, Parabolisches Raster: anodisiertes poliertes / mattes Aluminium
 Reflektor: anodiertes poliertes Aluminium
Körper: grau (RAL 9006), andere Farben auf Anfrage

Type	optical system		power (W)	lamp	lampholder
	PAR-V2	PAR MAT-V2			
MODUL LAMBDA	•	•	1x28	FDH	G5
MODUL LAMBDA	•	•	1x35	FDH	G5
MODUL LAMBDA	•	•	1x49	FDH	G5
MODUL LAMBDA	•	•	1x54	FDH	G5
MODUL LAMBDA	•	•	1x80	FDH	G5



MODUL LAMBDA MAX



Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)
Optisches System Parabolisches Raster (PAR-V2/PAR MAT-V2)
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1-10 V/switchDIM/DSI/DALI)
Material Körper: Stahlblech, Parabolisches Raster: anodisiertes poliertes / mattes Aluminium
Körper: grau (RAL 9006), andere Farben auf Anfrage

Type	optical system		power (W)	lamp	lampholder
	PAR-V2	PAR MAT-V2			
MODUL LAMBDA MAX	•	•	2x28	FDH	G5
MODUL LAMBDA MAX	•	•	2x35	FDH	G5
MODUL LAMBDA MAX	•	•	2x49	FDH	G5
MODUL LAMBDA MAX	•	•	2x54	FDH	G5
MODUL LAMBDA MAX	•	•	2x80	FDH	G5

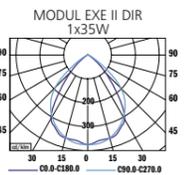
DECKENLEUCHTEN

MODUL EXE II



Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)
Optisches System Parabolisches Raster (PAR-V2/PAR MAT-V2)
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1-10 V/switchDIM/DSI/DALI)
Körper: Stahlblech, Parabolisches Raster: anodisiertes poliertes / mattes Aluminium
Körper: weiß (RAL 9003), andere Farben auf Anfrage

Type	optical system		power (W)	lamp	lampholder
	PAR-V2	PAR MAT-V2			
MODUL EXE II	•	•	1x28	FDH	G5
MODUL EXE II	•	•	1x54	FDH	G5
MODUL EXE II	•	•	1x35	FDH	G5
MODUL EXE II	•	•	1x49	FDH	G5
MODUL EXE II	•	•	1x80	FDH	G5
MODUL EXE II	•	•	2x28	FDH	G5
MODUL EXE II	•	•	2x54	FDH	G5
MODUL EXE II	•	•	2x35	FDH	G5
MODUL EXE II	•	•	2x49	FDH	G5
MODUL EXE II	•	•	2x80	FDH	G5

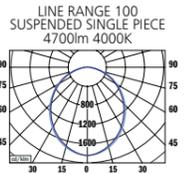


LINE RANGE 100 LED SURFACED SINGLE PIECE



Lichtquelle LED
Optisches System Reflektor, Diffusor
Elek. Ausrüstung Dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10-100%)/touchDIM
Material Körper: Stahlblech, Reflektor: Aluminium, Diffusor: opal PMMA
 Abschlüsse: Stahlblech
Körper: weiß (RAL 9003), Reflektor: weiß (RAL 9003)

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
					PASSIVE
LINE RANGE 100 LED SINGLE PIECE	4450	59	>80	3000	•
LINE RANGE 100 LED SINGLE PIECE	4700	59	>80	4000	•



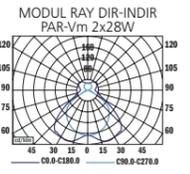
MODUL RAY SURFACED



Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)
 Blaue LED-Raumbeleuchtung
Optisches System Parabolisches Mikroraster (PAR-Vm/PAR MAT-Vm), Diffusor
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1-10V/switch DIM/ DSI/DALI)
Material Körper: extrudiertes Aluminium
 Mikroraster: eloxiert poliert oder matt
 Diffusor: Polycarbonat, Abschlüsse: Polycarbonat, Halter: Stahlblech
Körper: weiß (RAL 9003) / grau (RAL 9006) / schwarz (RAL 9005)

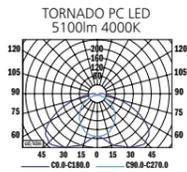
Type	optical system		power (W)	lamp	lampholder
	PAR-Vm	PAR MAT-Vm			
MODUL RAY	•	•	1x14*	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	1x24*	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	1x28*	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	1x35*	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	1x49*	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	1x54*	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	1x80*	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	2x14	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	2x24	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	2x28	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	2x35	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	2x49	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	2x54	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	2x80	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	3x14	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	3x24	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	3x28	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	3x35	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	3x49	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	3x54	FDH	G5
MODUL RAY	•	•	3x80	FDH	G5

* Blue LED ambient lighting on request



DECKENLEUCHTEN

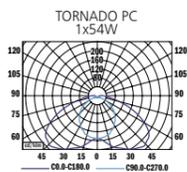
TORNADO PC LED



Lichtquelle LED
Optisches System Diffusor
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10-100%)/1-10V
 Laufende Verkabelung
Material Körper: gespritztes Polykarbonat (grau)
 Diffusor: gespritztes Polykarbonat (durchsichtig)
 Klemmen: Polykarbonat oder Edelstahl (INOX)
 Anschlussplatte: Stahlblech
OFB Körper: grau

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
TORNADO PC LED	5100	51	80	4000	PASSIVE

TORNADO PC



Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)
 Lineare Leuchtstofflampe FD (T8)
Optisches System Diffusor
 Weiterer Top-Reflektor (Version REF) auf Anfrage (symmetrisch oder asymmetrisch)
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1-10 V/switchDIM/DSI/DALI)
Material Körper: gespritztes Polykarbonat, grau
 Diffusor: gespritztes Polykarbonat (durchsichtig)
 Klemmen: Polykarbonat oder Edelstahl (INOX)
 Montageplatte: Stahlblech
OFB Körper: grau
 Montageplatte: weiß (RAL 9003)

Type	optical system		power	lamp	lamholder
	DIF	REF			
TORNADO PC	.	.	1x14	FDH	G5
TORNADO PC **	.	.	1x14	FDH	G5
TORNADO PC	.	.	1x18	FD	G13
TORNADO PC **	.	.	1x18	FD	G13
TORNADO PC	.	.	1x24	FDH	G5
TORNADO PC **	.	.	1x24	FDH	G5
TORNADO PC	.	.	1x28	FDH	G5
TORNADO PC	.	.	1x35	FDH	G5
TORNADO PC	.	.	1x36	FD	G13
TORNADO PC	.	.	1x49	FDH	G5
TORNADO PC	.	.	1x54	FDH	G5
TORNADO PC	.	.	1x58	FD	G13
TORNADO PC	.	.	1x70	FD	G13
TORNADO PC	.	.	1x80	FDH	G5
TORNADO PC	.	.	2x14	FDH	G5
TORNADO PC	.	.	2x18	FD	G13
TORNADO PC	.	.	2x24	FDH	G5
TORNADO PC	.	.	2x28	FDH	G5
TORNADO PC *	.	.	2x28	FDH	G5
TORNADO PC	.	.	2x35	FDH	G5
TORNADO PC*	.	.	2x35	FD	G13
TORNADO PC	.	.	2x36	FD	G13
TORNADO PC	.	.	2x49	FDH	G5
TORNADO PC	.	.	2x54	FDH	G5
TORNADO PC	.	.	2x58	FD	G13
TORNADO PC	.	.	2x70	FD	G13
TORNADO PC	.	.	2x80	FDH	G5
TORNADO PC	.	.	3x14	FDH	G5
TORNADO PC	.	.	3x24	FDH	G5
TORNADO PC	.	.	3x28	FDH	G5
TORNADO PC	.	.	3x35	FDH	G5
TORNADO PC	.	.	3x36	FD	G13

* dimensions 1x ** dimensions 2x

EINBAULEUCHTEN

Deckeneinbauleuchten geeignet zum Einsetzen in Gipskartondecken. Das Design hat keine störende Wirkung auf die Atmosphäre des Raums. Diese Leuchten sind ideal für Anwendungen im Zusammenhang mit niedrigen Decken. In diese Gruppe gehören Leuchten vom Typ Downlights, verstellbare Downlights und Leuchten, die hauptsächlich für die Bürobeleuchtung (600x600) ausgelegt sind,

aber auch für die Beleuchtung von Einzelhandelsflächen verwendet werden. Leuchten können mit verschiedenen Lichtquellentypen ausgestattet werden. Am effektivsten sind LEDs, aber es stehen auch Halogen-Metaldampflampen oder Leuchtstofflampen zur Verfügung - je nach Art der jeweiligen Leuchte.

DOWNLIGHT

Downlight-Leuchten bieten eine breite Nutzungsvervielfältigung und sind in einer breiten Palette von Varianten erhältlich. Sie eignen sich besonders für die Beleuchtung von Lebensmitteln, Korridoren, Hallen und Servicebereichen in Großmärkten. Weitere Vorteile dieses Leuchtentyps sind:

- die Möglichkeit, eine opale Abdeckung zu verwenden, wodurch störende Blendungen vermieden werden. Diese Option ist hilfreich, wenn es um die Beleuchtung von Hochglanzprodukten geht (z. B. Brot in Zellophan oder andere Produkte, die in glänzenden Folien verpackt sind).
- bei Verwendung eines LED-Chips ist es möglich, den Lichtstrom einfach über ein adressierbares Vorschaltgerät durch das DALI-Protokoll zu steuern, wodurch die Leuchte und die Dimmfunktion leicht ein- und ausgeschaltet werden können.

Der LED-Chip kann eine 35 W Halogen-Metaldampflampe ersetzen, hat im Vergleich mit dieser aber einen deutlich geringeren Stromverbrauch und eine längere Lebensdauer (LED - 50 000 h, Entladungslampe - 15 000 h).

- Wahl der Lichtfarbe - warmes, weißes Licht eignet sich für die Beleuchtung von Obst, Gemüse und Gebäck, während eine neutralweiße Lichtfarbe Textilien, Milchprodukte und Fisch gut zur Geltung bringt.
- Wahl zwischen verschiedenen dekorativen Elementen, um den beleuchteten Räumlichkeiten eine angenehme Atmosphäre zu verleihen.
- Qualität der optischen Teile, um direkte Blendung auf ein Minimum zu reduzieren.
- Wahl zwischen verschiedenen Farbfiltern.
- geringer Stromverbrauch

DOWNLIGHT CASTRA



Lichtquelle LED
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: Dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (5-100%)
Material Körper: Stahlblech, Reflektor: anodiertes poliertes Aluminium
 Einfassung: Stahlblech, Einputzeinfassung: Aluminiumprofil
 Halter: verzinktes Stahlblech
OFB Einfassung, Einputzeinfassung: weiß (RAL 9003), andere Farben auf Anfrage

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management	beam angle
DOWNLIGHT CASTRA	650	10	>90	3000	.	60°/74°
DOWNLIGHT CASTRA	650	10	>90	4000	.	60°/74°
DOWNLIGHT CASTRA	900	15	>90	3000	.	60°/74°
DOWNLIGHT CASTRA	900	15	>90	4000	.	60°/74°
DOWNLIGHT CASTRA	1800	27	>90	3000	.	60°/74°
DOWNLIGHT CASTRA	1800	27	>90	4000	.	60°/74°
DOWNLIGHT CASTRA	2650	37	>90	3000	.	60°/74°
DOWNLIGHT CASTRA	2650	37	>90	4000	.	60°/74°

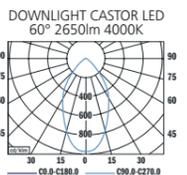


DOWNLIGHT CASTOR

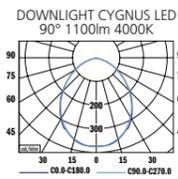


Lichtquelle LED
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: Dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (5-100%)
Material Körper: Stahlblech, Reflektor: anodiertes poliertes Aluminium
 Einfassung: Stahlblech
 Halter: verzinktes Stahlblech
OFB Einfassung: weiß (RAL 9003), andere Farben auf Anfrage

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management	beam angle
DOWNLIGHT CASTOR	650	10	>90	3000	.	60°/74°
DOWNLIGHT CASTOR	650	10	>90	4000	.	60°/74°
DOWNLIGHT CASTOR	900	15	>90	3000	.	60°/74°
DOWNLIGHT CASTOR	900	15	>90	4000	.	60°/74°
DOWNLIGHT CASTOR	1800	27	>90	3000	.	60°/74°
DOWNLIGHT CASTOR	1800	27	>90	4000	.	60°/74°
DOWNLIGHT CASTOR	2650	37	>90	3000	.	60°/74°
DOWNLIGHT CASTOR	2650	37	>90	4000	.	60°/74°



EINBAULEUCHTEN

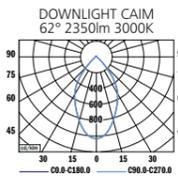


DOWNLIGHT CYGNUS II



Lichtquelle LED
Optisches System Diffusor
Elek. Ausrüstung Dimmbares elektronisches Vorschaltgerät, Dimmer mit Thyristor-Technologie (5-100%)
Material Körper: Stahlblech, Diffusor: opaler Kunststoff
 Einfassung: Stahlblech
OFB Einfassung: weiß (RAL 9003), andere Farben auf Anfrage

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management	beam angle
DOWNLIGHT CYGNUS	700	10	>90	3000	•	90°
DOWNLIGHT CYGNUS	700	10	>90	4000	•	90°
DOWNLIGHT CYGNUS	1100	15	>90	3000	•	90°
DOWNLIGHT CYGNUS	1100	15	>90	4000	•	90°

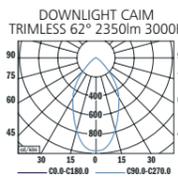


DOWNLIGHT CAIM



Lichtquelle LED
Optisches System Reflektor
Elek. Ausrüstung Dimmbares elektronisches Vorschaltgerät, Dimmer mit Thyristor-Technologie (5-100%)/1-10V
Material Körper: Aluminium, Einfassung: Stahlblech
 Reflektor: anodiertes poliertes Aluminium
OFB Einfassung: weiß (RAL 9003), andere Farben auf Anfrage

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management	beam angle
DOWNLIGHT CAIM	1800	24	>90	3000	•	62°
DOWNLIGHT CAIM	1800	24	>90	4000	•	62°
DOWNLIGHT CAIM	2350	32	>90	3000	•	62°
DOWNLIGHT CAIM	2350	32	>90	4000	•	62°

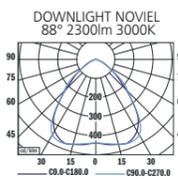


DOWNLIGHT CAIM TRIMLESS



Lichtquelle LED
Optisches System Reflektor
Elek. Ausrüstung Dimmbares elektronisches Vorschaltgerät, Dimmer mit Thyristor-Technologie (5-100%)/1-10V
Material Körper: Aluminium, Einfassung: Stahlblech
 Reflektor: anodiertes poliertes Aluminium
 Gipskartonring: Aluminiumprofil
OFB Einfassung, Gipskartonring: weiß (RAL 9003), andere Farben auf Anfrage

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management	beam angle
DOWNLIGHT CAIM TRIMLESS	1800	24	>90	3000	•	62°
DOWNLIGHT CAIM TRIMLESS	1800	24	>90	4000	•	62°
DOWNLIGHT CAIM TRIMLESS	2350	32	>90	3000	•	62°
DOWNLIGHT CAIM TRIMLESS	2350	32	>90	4000	•	62°



DOWNLIGHT NOVEL



Lichtquelle LED
Optisches System Reflektor, Diffusor
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10-100%)/touchDIM
Material Körper: Stahlblech, Einfassung: Stahlblech, Reflektor: anodiertes poliertes Aluminium, Diffusor: Mikroprisma aus diamantem PMMA
OFB Rand: weiß (RAL 9003), andere Farben auf Anfrage

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management	beam angle
DOWNLIGHT NOVEL	2100	25	80	3000	•	88°
DOWNLIGHT NOVEL	2300	25	80	4000	•	88°

EINBAULEUCHTEN

DOWNLIGHT PREPUS



Lichtquelle LED
Optisches System Diffusor, Reflektor
Elek. Ausrüstung Dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10-100%)/touch DIM
Material Körper: Stahlblech, Reflektor: anodiertes poliertes Aluminium
 Diffusor: mikroprismatisches PMMA, Einfassung: Stahlblech
OFB Körper: weiß (RAL 9003), Einfassung: weiß (RAL 9003)
 Andere Farben auf Anfrage

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management	beam angle
DOWNLIGHT PREPUS	1000	18	80	3000	•	74°
DOWNLIGHT PREPUS	1100	18	80	4000	•	74°
DOWNLIGHT PREPUS	1900	31	80	3000	•	74°
DOWNLIGHT PREPUS	2000	31	80	4000	•	74°
DOWNLIGHT PREPUS	3000	53	80	3000	•	74°
DOWNLIGHT PREPUS	3200	53	80	4000	•	74°

DOWNLIGHT MIRA



Lichtquelle LED
Optisches System Reflektor + Refraktor
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
Material Einfassung: Stahlblech, Körper: Aluminiumdruckguss
 Reflektor: vakuumbeschichteter Kunststoff
 Refraktor: geätztes PMMA
OFB Einfassung: weiß (RAL 9003), andere Farben auf Anfrage

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management	beam angle
DOWNLIGHT MIRA	2600	43	>80	4000	•	67°

DOWNLIGHT PROPUS



Lichtquelle LED
Optisches System Reflektor
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10-100%)
Material Körper: Stahlblech, Reflektor: anodiertes Aluminium
 Einfassung: Stahlblech
OFB Einfassung: weiß (RAL 9003), andere Farben auf Anfrage

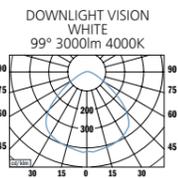
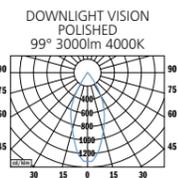
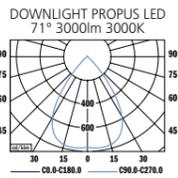
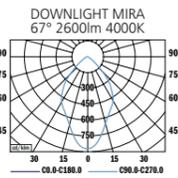
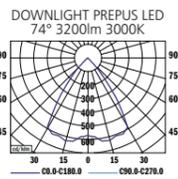
Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management	beam angle
DOWNLIGHT PROPUS	1100	15	80	3000	•	71°
DOWNLIGHT PROPUS	1100	13	80	4000	•	71°
DOWNLIGHT PROPUS	2000	28	80	3000	•	71°
DOWNLIGHT PROPUS	2000	26	80	4000	•	71°
DOWNLIGHT PROPUS	3000	50	80	3000	•	71°
DOWNLIGHT PROPUS	3000	46	80	4000	•	71°

DOWNLIGHT VISION LED



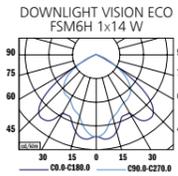
Lichtquelle LED
Optisches System Reflektor
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10-100%)/DMX
Material Körper: Abdeckung - PBT, Montageplatte - verzinktes Blech
 Reflektor: Polycarbonat - Verdampfungsbeschichtung (poliertes/weiß)
OFB Einfassung: weiß (RAL 9003), andere Farben auf Anfrage

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management	beam angle
DOWNLIGHT VISION 190 LED	900	40	80	2700-6500+RGB	—	99°
DOWNLIGHT VISION 190 LED	1800	50	80	2700-6500+RGB	—	99°
DOWNLIGHT VISION 190 LED	1100	15	80	3000	•	99°
DOWNLIGHT VISION 190 LED	1100	13	80	4000	•	99°
DOWNLIGHT VISION 190 LED	2000	28	80	3000	•	99°
DOWNLIGHT VISION 190 LED	2000	26	80	4000	•	99°
DOWNLIGHT VISION 190 LED	3000	50	80	3000	•	99°
DOWNLIGHT VISION 190 LED	3000	46	80	4000	•	99°



EINBAULEUCHTEN

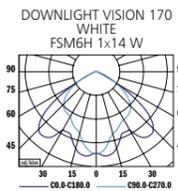
DOWNLIGHT VISION ECO



Lichtquelle Kompaktleuchtstofflampe FSM6H (PL-R ECO)/FSQ (TC-DEL)
Optisches System Reflektor (poliertes/weiss)
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1-10V/DALI)
Material Körper: Abdeckung - PBT, Montageplatte - verzinktes Blech
 Reflektor: Polycarbonat - Verdampfungsbeschichtung (glänzend/weiß)

Type	optical system		power (W)	lamp	lampholder
	POLISHED	WHITE			
DOWNLIGHT VISION ECO 170	•	•	1x14	FSM6H	GR14q-1
DOWNLIGHT VISION ECO 170	•	•	1x17	FSM6H	GR14q-1
DOWNLIGHT VISION ECO 170	•	•	1x18	FSQ	G24q-2
DOWNLIGHT VISION ECO 170	•	•	1x26	FSQ	G24q-3
DOWNLIGHT VISION ECO 190	•	•	2x14	FSM6H	GR14q-1
DOWNLIGHT VISION ECO 190	•	•	2x17	FSM6H	GR14q-1
DOWNLIGHT VISION ECO 190	•	•	2x18	FSQ	G24q-2
DOWNLIGHT VISION ECO 190	•	•	2x26	FSQ	G24q-3

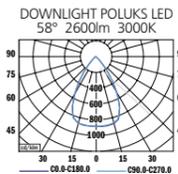
DOWNLIGHT VISION



Lichtquelle KompaktleuchtstofflampeFSM6H (PL-R ECO)/FSQ (TC-DEL)/FSMH (TC-TEL)
Optisches System Reflektor (poliertes/weiss)
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1-10V/DALI)
Material Körper: Abdeckung - PBT, Montageplatte - verzinktes Blech
 Reflektor: Polycarbonat - Verdampfungsbeschichtung (glänzend/weiß)

Type	optical system		power (W)	lamp	lampholder
	POLISHED	WHITE			
DOWNLIGHT VISION 190	•	•	1x17	FSM6H	GR14q-1
DOWNLIGHT VISION 190	•	•	1x26	FSQ	G24q-3
DOWNLIGHT VISION 190	•	•	1x32	FSMH	GX24q-3
DOWNLIGHT VISION 240	•	•	1x42	FSMH	GX24q-4
DOWNLIGHT VISION 240	•	•	1x57	FSMH	GX24q-5

DOWNLIGHT POLUKS



Eine ästhetische architektonische LED-Downlight-Leuchte, vor allem für Räume im Einzelhandelsbereich - hier wird ein Einbaumodell zur stilvollen Interieurkomponente. Das originelle Design aus rotierenden Linien passt zum hohen Lichtstrom von CRI> 80. Moderne Technologien ermöglichen eine perfekte Steuerung sowie die Kreation eines einzigartigen, dynamischen Umfelds und flexibler Lichtszenen.

Lichtquelle LED
Optisches System Reflektor
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10-100%)
Material Körper: verzinktes Stahlblech, Reflektor: anodiertes Aluminium
 Einfassung 1: Stahlblech, Einfassung 2: Stahlblech
OFB Grau (RAL 9006, RAL 9007)

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management PASSIVE	beam angle
DOWNLIGHT POLUKS	700	40	80	2700 - 6500 + RGB	—	58°
DOWNLIGHT POLUKS	1600	50	80	2700 - 6500 + RGB	—	58°
DOWNLIGHT POLUKS	950	15	80	3000	•	58°
DOWNLIGHT POLUKS	950	13	80	4000	•	58°
DOWNLIGHT POLUKS	1700	28	80	3000	•	58°
DOWNLIGHT POLUKS	1700	26	80	4000	•	58°
DOWNLIGHT POLUKS	2600	50	80	3000	•	58°
DOWNLIGHT POLUKS	2600	46	80	4000	•	58°

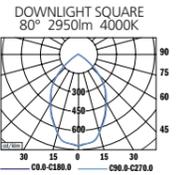
EINBAULEUCHTEN

DOWNLIGHT SQUARE

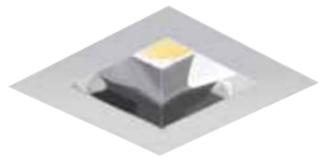


Lichtquelle LED
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10-100%)
Material Körper: Stahlblech, Reflektor: anodiertes poliertes Aluminium
 Einfassung: MIRO5-Aluminium, Rahmen: Aluminiumprofil
 Körper: weiß (RAL 9003), Einfassung: weiß (RAL 9003)
 Andere Farben auf Anfrage

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management PASSIVE	beam angle
DOWNLIGHT SQUARE	1050	15	80	3000	•	80°
DOWNLIGHT SQUARE	1050	13	80	4000	•	80°
DOWNLIGHT SQUARE	1950	28	80	3000	•	80°
DOWNLIGHT SQUARE	1950	26	80	4000	•	80°
DOWNLIGHT SQUARE	2950	50	80	3000	•	80°
DOWNLIGHT SQUARE	2950	46	80	4000	•	80°

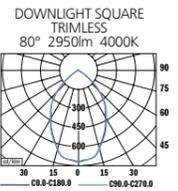


DOWNLIGHT SQUARE TRIMLESS



Lichtquelle LED
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10-100%)
Material Körper: Stahlblech, Reflektor: anodiertes poliertes Aluminium
 Einfassung: MIRO5-Aluminium, Rahmen: Aluminiumprofil
 Körper: weiß (RAL 9003), Einfassung: weiß (RAL 9003)
 Andere Farben auf Anfrage

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management PASSIVE	beam angle
DOWNLIGHT SQUARE	1050	15	80	3000	•	80°
DOWNLIGHT SQUARE	1050	13	80	4000	•	80°
DOWNLIGHT SQUARE	1950	28	80	3000	•	80°
DOWNLIGHT SQUARE	1950	26	80	4000	•	80°
DOWNLIGHT SQUARE	2950	50	80	3000	•	80°
DOWNLIGHT SQUARE	2950	46	80	4000	•	80°



DOWNLIGHT QUADRO



Lichtquelle LED
Elek. Ausrüstung Dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10-100%)
Material Körper: Stahlblech, Reflektor: anodiertes poliertes Aluminium
 Diffusor: Mikroprisma aus diamantem PMMA, Einfassung: Stahlblech
 Körper: weiß (RAL 9003), Einfassung: weiß (RAL 9003)
 Andere Farben auf Anfrage

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management PASSIVE	beam angle
DOWNLIGHT QUADRO	1100	18	83	3000	•	74°
DOWNLIGHT QUADRO	1200	18	83	4000	•	74°
DOWNLIGHT QUADRO	2100	31	83	3000	•	74°
DOWNLIGHT QUADRO	2300	31	83	4000	•	74°
DOWNLIGHT QUADRO	3400	53	83	3000	•	74°
DOWNLIGHT QUADRO	3600	53	83	4000	•	74°

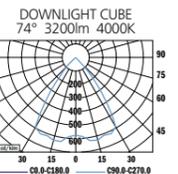


DOWNLIGHT CUBE

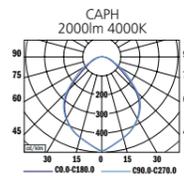


Lichtquelle LED
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10-100%)/switch DIM
Material Körper: Stahlblech, Einfassung: Stahlblech
 Reflektor: anodiertes poliertes Aluminium
 Diffusor: Mikroprisma aus diamantem PMMA
 Einfassung: weiß (RAL 9003), andere Farben auf Anfrage

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management PASSIVE	beam angle
DOWNLIGHT CUBE	1000	18	83	3000	•	74°
DOWNLIGHT CUBE	1100	18	83	4000	•	74°
DOWNLIGHT CUBE	1900	31	83	3000	•	74°
DOWNLIGHT CUBE	2000	31	83	4000	•	74°
DOWNLIGHT CUBE	3000	53	83	3000	•	74°
DOWNLIGHT CUBE	3200	53	83	4000	•	74°



EINBAULEUCHTEN

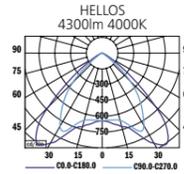


CAPH
LED



Lichtquelle LED
Optisches System Diffusor
Elek. Ausrüstung Dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (1–100%) (Separates Getriebe, Kabellänge 0,5m)
Material Körper: Stahlblech
Diffusor: Mikroprisma PMMA OPAL + PMMA Diamant
OFB Weiß (RAL 9003), andere Farben auf Anfrage

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
CAPH	2000	45	93	4000	PASSIVE

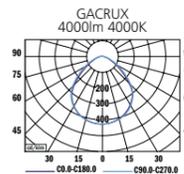


HELLOS
LED



Lichtquelle LED
Optisches System Reflektor + Refraktor
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
Material Körper: Stahlblech
Reflektor: vakuumbeschichteter Kunststoff
Refraktor: geätztes PMMA
Körper: weiß (RAL 9003)

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
HELLOS PV-3	2150	34	80	4000	•
HELLOS PV-1	4300	69	80	4000	•
HELLOS PV-4	4300	69	80	4000	•



GACRUX
LED



Lichtquelle LED
Optisches System Diffusor
Elek. Ausrüstung Dimmbares elektronisches Vorschaltgerät 0-10V
Material Körper: Stahlblech, Diffusor: Mikroprisma PMMA OPAL + PMMA Diamant
OFB Weiß (RAL 9003), andere Farben auf Anfrage

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
GACRUX PV-1 MICROPRISMA	3900	51	>80	3000/4000	•
GACRUX PV-4 MICROPRISMA	4400	51	>80	3000/4000	•
GACRUX PV-1 OPAL	3550	51	>80	3000/4000	•
GACRUX PV-4 OPAL	4000	51	>80	3000/4000	•

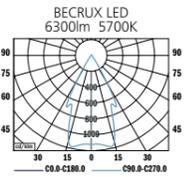
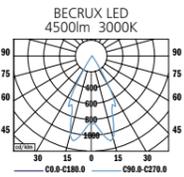
EINBAULEUCHTEN

BECRUX
LED



Lichtquelle LED
Optisches System Linsen
Elek. Ausrüstung Dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10–100%)
Material Körper: Stahlblech, Leuchtenschirm: Edelstahl hochglanzpoliert, dekorativer Rahmen: Stahlblech
OFB Körper: metallic, dekorativer Rahmen: weiß (RAL 9003)
Andere Farben auf Anfrage

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
BECRUX PV 28	1300 - 1800	28	70 - 85	3000 - 5700	•
BECRUX PV 40	1720 - 2400	40	70 - 85	3000 - 5700	•
BECRUX PV 35	1600 - 2250	35	70 - 85	3000 - 5700	•
BECRUX PV 50	2150 - 3000	50	70 - 85	3000 - 5700	•
BECRUX PV 70	3250 - 4500	70	70 - 85	3000 - 5700	•
BECRUX PV 100	4300 - 6000	100	70 - 85	3000 - 5700	•
BECRUX PV 77	3600 - 4950	77	70 - 85	3000 - 5700	•
BECRUX PV 110	4500 - 6300	110	70 - 85	3000 - 5700	•

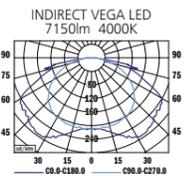


VEGA EXCLUSIVE
LED



Lichtquelle LED
Optisches System Reflektor, Diffusor
Elek. Ausrüstung Dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10–100%)
Material Körper: Stahlblech, Reflektor: Aluminium
Diffusor: Acryl-Satiné
OFB Körper: weiß (RAL 9003), Reflektor: weiß (RAL 9003)

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
VEGA EXCLUSIVE PV-1	2200	31	>80	4000	•
VEGA EXCLUSIVE PV-1	3600	55	>80	4000	•
VEGA EXCLUSIVE PV-2	4700	74	>80	4000	•
VEGA EXCLUSIVE PV-2	7150	112	>80	4000	•

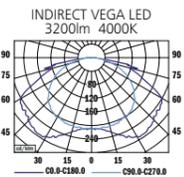


VEGA STANDARD
LED



Lichtquelle LED
Optisches System Reflektor, Diffusor
Elek. Ausrüstung Dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10–100%)
Material Körper: Stahlblech, Reflektor: Aluminium
Diffusor: opales PMMA
OFB Körper und Reflektor: weiß (RAL 9003)

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
VEGA STANDARD PV-1	3000	45	>80	3000	•
VEGA STANDARD PV-1	3200	45	>80	4000	•

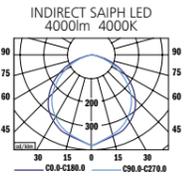


SAIPH
LED

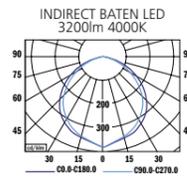


Lichtquelle LED
Optisches System Diffusor
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10–100%)/1–10V (5–100%)
Material Körper: Stahlblech, Diffusor: opal Kunststoff
OFB Körper: weiß (RAL 9003)

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
SAIPH PV-1	3000	34	90	3000	•
SAIPH PV-1	3000	34	90	4000	•
SAIPH PV-2	4000	36	90	3000	•
SAIPH PV-2	4000	36	90	4000	•



EINBAULEUCHTEN

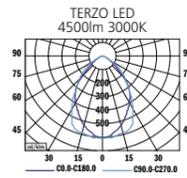


BATEN
LED



Lichtquelle LED
Optisches System Diffusor
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10–100%)
Körper: Stahlblech, Diffusor: lineares Mikroprisma
Wärmeableitblech: Aluminiumprofil
Körper: weiß (RAL 9003)

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
BATEN	3200	34	80	3000	•
BATEN	3200	34	80	4000	•

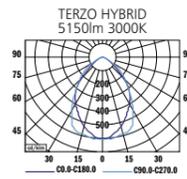


TERZO LED
LED



Lichtquelle LED
Optisches System Diffusor, Parabolisches Raster (PAR-L)
Elek. Ausrüstung Dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10–100%)
Material Körper: Stahlblech, Diffusor: Spritzguss-Polycarbonat
 Parabolisches Raster: anodisiertes poliertes Aluminium
Körper: weiß (RAL 9003)

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
TERZO LED	4200	68	80	3000	•
TERZO LED	4500	68	80	4000	•
TERZO LED	4500	68	80	3000-6500	•

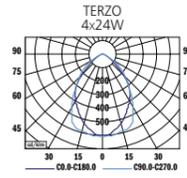


TERZO HYBRID
LED



Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5), LED
Optisches System Diffusor + Parabolisches Raster (PAR-V2/PAR MAT-V2)
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10–100%)
Material Körper: Stahlblech, Diffusor: Spritzguss-Polycarbonat
 Parabolisches Raster: anodisiertes poliertes / mattes Aluminium
Körper: weiß (RAL 9003)

Type	lamp	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
TERZO HYBRID	FDH+LED	4200	1x14+55	4000	80	•
TERZO HYBRID	FDH+LED	4600	1x24+55	4000	80	•
TERZO HYBRID	FDH+LED	4850	2x14+55	4000	80	•
TERZO HYBRID	FDH+LED	5150	2x24+55	4000	80	•



TERZO
LED



Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)
Optisches System Diffusor + Parabolisches Raster (PAR-V2/PAR MAT-V2)
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1–10 V/switchDIM/DSI/DALI)
Material Körper: Stahlblech, Diffusor: Spritzguss-Polycarbonat
 Parabolisches Raster: anodisiertes poliertes / mattes Aluminium
Körper: weiß (RAL 9003)

Type	optical system PAR-V2	optical system PAR MAT-V2	power (W)	lamp	lampholder
TERZO PV	•	•	1x14+2x24	FDH	G5
TERZO PV	•	•	3x24	FDH	G5
TERZO PV	•	•	2x14+2x24	FDH	G5
TERZO PV	•	•	4x24	FDH	G5

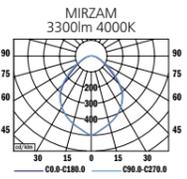
EINBAULEUCHTEN

MIRZAM
LED



Lichtquelle LED
Optisches System Diffusor
Elek. Ausrüstung Dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (1–100%)
Material Körper: Stahlblech, Diffusor: opaler Kunststoff
OFB weiß (RAL 9003)

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
MIRZAM	3500	52	80	3000	•
MIRZAM	3300	52	80	4000	•

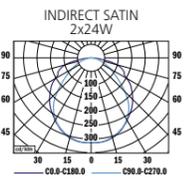


INDIRECT SATIN



Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)
Optisches System Kompaktleuchtstofflampe FSDH (TC-L)
 Rückseite: diffuser Reflektor
Elek. Ausrüstung Mikroprismatischer Diffusor mit opaler Folie
 Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1–10V/DSI/DALI)
Material Körper: Stahlblech, rückseitiger diffuser Reflektor: Stahlblech
 Mikroprismatischer Diffusor: extrudiertes Polycarbonat
 Opale Folie: Polycarbonat
OFB Pulverbeschichtung – weiß (RAL 9003), andere Farben auf Anfrage

Type	optical system MICROPRISMA+OPAL	power (W)	lamp	lampholder
INDIRECT SATIN	•	2x14	FDH	G5
INDIRECT SATIN	•	2x24	FDH	G5
INDIRECT SATIN	•	1x40	FSDH	2G11
INDIRECT SATIN	•	1x55	FSDH	2G11

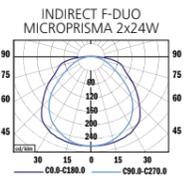


INDIRECT F-DUO MICROPRISMA



Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)
Optisches System Kompaktleuchtstofflampe FSD, FSDH (TC-L)
 Rückseitiger diffuser Reflektor, mikroprismatischer Diffusor
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1–10 V/switchDIM/DSI/DALI)
Material Körper: Stahlblech, rückseitiger diffuser Reflektor: Stahlblech
 Mikroprismatischer Diffusor: Polycarbonat
OFB Pulverbeschichtung – weiß (RAL 9003), andere Farben auf Anfrage

Type	optical system MICROPRISMA	power (W)	lamp	lampholder
INDIRECT F-DUO PV	•	2x14	FDH	G5
INDIRECT F-DUO PV	•	2x24	FDH	G5
INDIRECT F-DUO PV	•	2x28	FDH	G5
INDIRECT F-DUO PV	•	2x54	FDH	G5
INDIRECT F-DUO PV	•	4x14	FDH	G5
INDIRECT F-DUO PV	•	4x24	FDH	G5
INDIRECT F-DUO PV	•	2x40	FSDH	2G11
INDIRECT F-DUO PV	•	2x55	FSDH	2G11

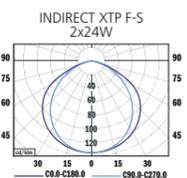


INDIRECT XTP F-S MICROPRISMA IP54

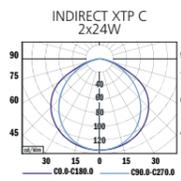


Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)
Optisches System Kompaktleuchtstofflampe FSDH (TC-L)
 Diffusor
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1–10 V/switchDIM/DSI/DALI)
Material Körper: Stahlblech
 Mikroprismatischer Diffusor: Polycarbonat
 Rahmen: extrudiertes eloxiertes Aluminium
 Abdeckung: durchsichtiges Polycarbonat/durchsichtiges gehärtetes Glas
OFB Pulverbeschichtung – weiß (RAL 9003), andere Farben auf Anfrage

Type	optical system MICROPRISMA	power (W)	lamp	lampholder
INDIRECT XTP F-S PV	•	1x14	FDH	G5
INDIRECT XTP F-S PV	•	1x24	FDH	G5
INDIRECT XTP F-S PV	•	2x14	FDH	G5
INDIRECT XTP F-S PV	•	2x24	FDH	G5
INDIRECT XTP F-S PV	•	1x40	FSDH	2G11
INDIRECT XTP F-S PV	•	1x55	FSDH	2G11



EINBAULEUCHTEN



INDIRECT XTP C



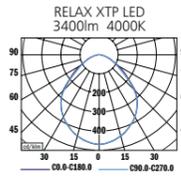
Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)
Kompaktleuchtstofflampe FSD (TC-L)

Optisches System Rückseite: diffuser Reflektor

Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1-10 V/switchDIM/DSI/DALI)

Material Körper: Stahlblech, rückseitiger diffuser Reflektor: Stahlblech
Rahmen: extrudiertes eloxiertes Aluminium
Abdeckung: durchsichtiges Polycarbonat/durchsichtiges gehärtetes Glas
Pulverbeschichtung – weiß (RAL 9003), andere Farben auf Anfrage
Untere Leuchtschirme: durchgängig (DECOR L1)/perforiert (DECOR L2)
Metallblech mit derselben Oberflächenveredelung wie der Leuchtenkörper

Type	optical system		power (W)	lamp	lampholder
	DECOR L1	DECOR L2			
INDIRECT XTP C PV	•	•	2x14	FDH	G5
INDIRECT XTP C PV	•	•	2x24	FDH	G5
INDIRECT XTP C PV	•	•	2x36	FSD	2G11



RELAX XTP LED



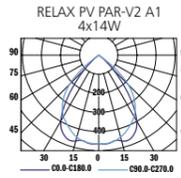
Lichtquelle LED

Optisches System Diffusor

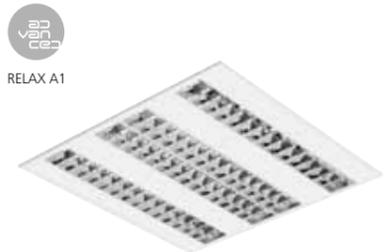
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10-100%)

Material Körper: Stahlblech, Rahmen: extrudiertes Aluminium
Diffusor: Mikropisma PMMA OPAL + PMMA Diamant
Abdeckung: Polycarbonat
Weiß (RAL 9003)

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
RELAX XTP LED	3300	49	80	3000	•
RELAX XTP LED	3400	49	80	4000	•



RELAX A1/A2/A3/A4/A5/A9



Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)

Optisches System Parabolisches Raster (PAR-V2/PAR MAT-V2)

Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
Auf Anfrage: Dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1-10V/switchDIM/DSI/DALI)

Material Körper: Stahlblech
Parabolisches Raster: anodisiertes poliertes / mattes Aluminium
Bodenblech: Stahlblech
Pulverbeschichtung – weiß (RAL 9003)
Andere Farben auf Anfrage
Bodenblech: durchgängig (DECOR L1)/perforiert (DECOR L2)

Type	optical system		decor		power (W)	lamp	lampholder
	PAR-V2	PAR MAT-V2	L1	L2			
RELAX PV A1	•	•	•	•	4x14	FDH	G5
RELAX PV A1	•	•	•	•	4x24	FDH	G5
RELAX PV A2	•	•	•	•	3x14	FDH	G5
RELAX PV A2	•	•	•	•	3x24	FDH	G5
RELAX PV A3	•	•	•	•	4x14	FDH	G5
RELAX PV A3	•	•	•	•	4x24	FDH	G5
RELAX PV A4	•	•	•	•	4x14	FDH	G5
RELAX PV A4	•	•	•	•	4x24	FDH	G5
RELAX PV A5	•	•	•	•	4x14	FDH	G5
RELAX PV A5	•	•	•	•	4x24	FDH	G5
RELAX PV A9	•	•	•	•	3x14	FDH	G5
RELAX PV A9	•	•	•	•	3x24	FDH	G5

RELAX A1

RELAX A2

RELAX A3

RELAX A4

RELAX A5

RELAX A9

EINBAULEUCHTEN

LINE RANGE PB 100 LED SINGLE PIECE



Lichtquelle LED

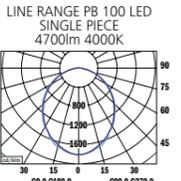
Optisches System Diffusor

Lichtverteilung Direkt

Elek. Ausrüstung Dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10-100%)/touchDIM

Material Körper: Stahlblech, Reflektor: Aluminium
Diffusor: opales PMMA
Körper: weiß (RAL 9003), andere Farben auf Anfrage

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
LINE RANGE PB 100 SINGLE PIECE	4550	59	>80	3000	•
LINE RANGE PB 100 SINGLE PIECE	4700	59	>80	4000	•



LINE SNAPPY SINGLE PIECE



Lichtquelle LED

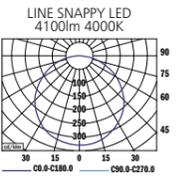
Optisches System Diffusor

Lichtverteilung Direkt

Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät

Material Körper: extrudiertes Aluminium, Diffusor: opales Polycarbonat
Befestigungszubehör: verzinktes Stahlblech
Weiß (RAL 9003)

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
LINE SNAPPY SINGLE PIECE	4100	66	80	3000	•
LINE SNAPPY SINGLE PIECE	4100	66	80	3000	•



RELAX ASYMMETRIC LED



Lichtquelle LED

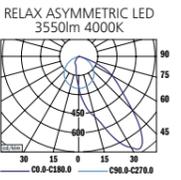
Optisches System Reflektor

Lichtverteilung Asymmetrisch

Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10-100%)

Material Körper: Stahlblech, Reflektor: poliertes Aluminium
Körper: weiß (RAL 9003), andere Farben auf Anfrage

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
RELAX PV ASYM. LED	3550	47	80	3000	•
RELAX PV ASYM. LED	3550	47	80	4000	•
RELAX PV ASYM. LED	3550	47	80	3000-6500	•



RELAX PB H



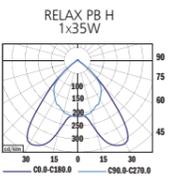
Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)

Optisches System Parabolisches Raster (PAR-V2/PAR MAT-V2), Diffusor (OPAL/PRISMA)

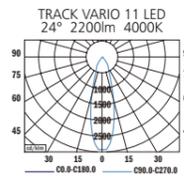
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1-10 V/switchDIM/DSI/DALI)

Material Körper: Stahlblech
Parabolisches Raster: anodisiertes poliertes / mattes Aluminium
Diffusor: opales/prismatisches Polycarbonat
Pulverbeschichtung – weiß (RAL 9003)
Andere Farben auf Anfrage

Type	optical system			power (W)	lamp	lampholder
	PAR-V2	OPAL	PRISMA			
RELAX PB H	•	•	•	1x14	FDH	G5
RELAX PB H	•	•	•	1x24	FDH	G5
RELAX PB H	•	•	•	1x28	FDH	G5
RELAX PB H	•	•	•	1x35	FDH	G5
RELAX PB H	•	•	•	1x49	FDH	G5
RELAX PB H	•	•	•	1x56	FDH	G5
RELAX PB H	•	•	•	1x80	FDH	G5
RELAX PB H	•	•	•	2x14	FDH	G5
RELAX PB H	•	•	•	2x24	FDH	G5
RELAX PB H	•	•	•	2x28	FDH	G5
RELAX PB H	•	•	•	2x54	FDH	G5
RELAX PB H	•	•	•	2x35	FDH	G5
RELAX PB H	•	•	•	2x49	FDH	G5
RELAX PB H	•	•	•	2x80	FDH	G5



SCHIENEN SYSTEME



VARIO TRACK 11/12 LED



Lichtquelle LED
Optisches System Reflektor
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10–100%)
Material Körper: Aluminiumprofil, Kunststoffkörper für Vorschaltgerät: ABS
 Anschlussplatte: verzinktes Stahlblech
OFB Körper: grau (RAL 9006)
 Kunststoffkörper für Vorschaltgerät: grau mit Metallpigmentierung

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management PASSIVE	beam angle
VARIO TRACK 11 LED	1100	26 (21*)	>80	3000	•	24°
VARIO TRACK 11 LED	1100	24 (19*)	>80	4000	•	24°
VARIO TRACK 12 LED	2200	52 (42*)	>80	3000	•	24°
VARIO TRACK 12 LED	2200	48 (38*)	>80	4000	•	24°

* power consumption without decorative LED ring

VARIO TRACK EXE/EXE TWIN
PAR-V2/PAR MAT-V2



VARIO TRACK DIFFUSE



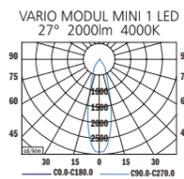
VARIO TRACK SYSTEM



WANDLEUCHTEN

Die Leuchten sind für eine **Wandmontage** vorgesehen. Dank ihrer Lichtverteilung nach oben und unten können vertikale Flächen hervorgehoben werden. Es gibt zwei Typen dieser Wandleuchten: Typ 1 verfügt über eine punktförmige

Lichtquelle, die ellipsenförmige Leuchtspuren an der Wand erzeugt. Typ 2 ist mit einer linearen Lichtquelle ausgestattet, die eine gleichmäßige Ausleuchtung der ganzen Wand vom Boden bis zur Decke erzeugt.



VARIO MINI 1/2 LED



Lichtquelle LED
Optisches System Reflektor
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10–100%)
Material Körper: Aluminiumprofil, Abdeckungen: ABS
 Anschlussplatte: verzinktes Stahlblech, Kunststoffkörper für Vorschaltgerät: ABS
OFB Körper: grau (RAL 9006), Kunststoffkörper für Vorschaltgerät: grau mit Metallpigmentierung

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management PASSIVE	beam angle
VARIO MINI 1 LED	1100	26 (21*)	>80	3000	•	24°
VARIO MINI 1 LED	1100	24 (19*)	>80	4000	•	24°
VARIO MINI 1 LED	2000	42 (37*)	>80	3000	•	27°
VARIO MINI 1 LED	2000	38 (33*)	>80	4000	•	27°
VARIO MINI 2 LED	2200	52 (42*)	>80	3000	•	24°
VARIO MINI 2 LED	2200	48 (38*)	>80	4000	•	24°
VARIO MINI 2 LED	4000	84 (74*)	>80	3000	•	27°
VARIO MINI 2 LED	4000	76 (66*)	>80	4000	•	27°

* power consumption without decorative LED ring

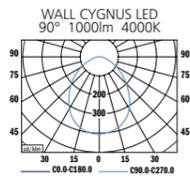
WANDLEUCHTEN

WALL CYGNUS



Lichtquelle LED
Optisches System Diffusor
Elek. Ausrüstung Dimmbares elektronisches Vorschaltgerät – Dimmer mit Thyristor-Technologie (5–100%)
Material Körper: Stahlblech, Diffusor: opaler Kunststoff
OFB Grau (RAL 9006), andere Farben auf Anfrage

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management PASSIVE	beam angle
WALL CYGNUS	700	10	>90	3000	•	90°
WALL CYGNUS	700	10	>90	4000	•	90°
WALL CYGNUS	1000	15	>90	3000	•	90°
WALL CYGNUS	1000	15	>90	4000	•	90°

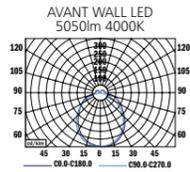


AVANT WALL LED



Lichtquelle LED
Optisches System Diffusor (OPAL/MICROPRISMA)
Elek. Ausrüstung Dimmbares elektronisches Vorschaltgerät DALI (10–100%)
Material Körper: extrudiertes Aluminium, Abschlüsse: Aluminiumdruckguss
 Diffusor: PC/PMMA, Abschlüsse des Diffusors: PC/PMMA
 Wandhalterung: Stahlprofil + PC/ABS
 Tragplatte: extrudiertes Aluminium
OFB Pulverbeschichtung – grau (RAL 9006)

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management PASSIVE
AVANT WALL OPAL	5050	72	>80	4000	•
AVANT WALL OPAL	5050	72	>80	3000	•
AVANT WALL MICROPRISMA	4200	72	>80	4000	•
AVANT WALL MICROPRISMA	4200	72	>80	3000	•



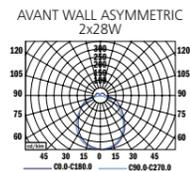
AVANT WALL



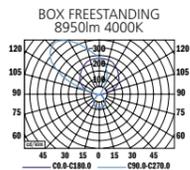
Lichtquelle Lineare Leuchtstofflampe FDH (T5)
Optisches System Diffusor (OPAL/MICROPRISMA)
 Parabolisches Raster (PAR-V/PAR MAT-V)
 Reflektor (SYMMETRIC/ASYMMETRIC)
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
 Auf Anfrage: dimmbares elektronisches Vorschaltgerät (1–10 V/switchDIM/DS/DALI)
Material Körper: extrudiertes Aluminium, Abschlüsse: Aluminiumdruckguss
 Diffusor: PC/PMMA, Abschlüsse des Diffusors: PC/PMMA
 Reflektor: anodiertes poliertes Aluminium, Abschlüsse des Reflektors ABS/PMMA
 Parabolisches Raster: anodiertes poliertes / mattes Aluminium
 Tragplatte: extrudiertes Aluminium
OFB Pulverbeschichtung – grau (RAL 9006)

Type	optical system						power consumption (W)	lamp	lampholder
	PAR-V	PAR MAT-V	OPAL	MICROPRISMA	*SYM.	**ASYM.			
AVANT WALL	•	•	•	•	•	•	1x28	FDH	G5
AVANT WALL	•	•	•	•	•	•	1x35	FDH	G5
AVANT WALL	•	•	•	•	•	•	1x49	FDH	G5
AVANT WALL	•	•	•	•	•	•	1x54	FDH	G5
AVANT WALL	•	•	•	•	•	•	1x80	FDH	G5
AVANT WALL	•	•	•	•	•	•	2x28	FDH	G5
AVANT WALL	•	•	•	•	•	•	2x54	FDH	G5
AVANT WALL	•	•	•	•	•	•	2x35	FDH	G5
AVANT WALL	•	•	•	•	•	•	2x49	FDH	G5

* SYMMETRIC **ASYMMETRIC



FREISTEHEND



BOX FREESTANDING



Lichtquelle LED
Optisches System DIR (Diffusor)/INDIR (asymmetrischer Reflektor)
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät
Material Körper: Stahlblech, Rahmen: extrudiertes Aluminiumprofil
 Diffusor: Mikroprisma PMMA OPAL + PMMA Diamant
 Reflektor: mattes Aluminium
 Schwarz (RAL 9005), silbergrau (RAL 9006)
 Andere Farben auf Anfrage

OFB

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	correlated color temperature CCT (K)	thermal management
BOX FREESTANDING	8750	118	80	3000	PASSIVE
BOX FREESTANDING	8950	118	80	4000	PASSIVE

NOTFALLBELEUCHTUNG

Notleuchten sind zur Beleuchtung in Notfällen gedacht.

Dank geringem Stromverbrauch ist ein dreistündiger Betrieb möglich; die Norm EN 1838 erfordert mindestens eine einstündige Betriebszeit der Leuchte. Diese Leuchten haben viele Vorteile, wie z. B.:

- Wahlweise hängende Montage oder Montage an der Wand oder der Decke,

- Qualitativ hochwertige Lichtquellen, wie z. B. LEDs oder Kompaktleuchtstofflampen,
- Ni-Cd-Batterien mit langer Betriebsdauer,
- Wahlweise vier Typen von Piktogrammen,
- Ladeanzeige, die über die aktuelle Batterieladung einer Leuchte informiert,
- Prüftaste, die zur Kontrolle der Funktionen der Notfallschaltung dient.

UX-EMERGENCY 2600



Lichtquelle LED
Elek. Ausrüstung Ni-Cd-Batterie, Schutz der Batterie vor Tiefentladung
 Schutz der Batterie vor Überladung und Auslauf
Material Körper: weißes Polycarbonat, Diffusor: opales Polycarbonat
OFB Weiß
Accessories LED-Ladeanzeige



Type	power consumption (W)	battery (Ni-Cd)	duration (h)	light output (lm)
UX-EMERGENCY 2601	2	3.6 V/1 Ah	1	25
UX-EMERGENCY 2602	2	3.6 V/1 Ah	1	25
UX-EMERGENCY 2603	2	3.6 V/1.5 Ah	3	25
UX-EMERGENCY 2604	2	3.6 V/1.5 Ah	3	25

UX-EMERGENCY 2610



Lichtquelle LED
Elek. Ausrüstung Ni-Cd-Batterie, Schutz der Batterie vor Überladung und Auslauf
Material Körper: Stahlblech, weiß oder grau lackiert, Diffusor: Plexiglas
OFB Weiß
Accessories LED-Ladeanzeige, Test-Druckknopf



Type	power consumption (W)	battery (Ni-Cd)	duration (h)	light output (lm)
UX-EMERGENCY 2611	2	3.6 V/2.5 Ah	1	25
UX-EMERGENCY 2612	2	3.6 V/2.5 Ah	1	25
UX-EMERGENCY 2613	2	3.6 V/2.5 Ah	3	25
UX-EMERGENCY 2614	2	3.6 V/2.5 Ah	3	25

NOTFALLBELEUCHTUNG

UX-EMERGENCY 2810



Lichtquelle LED
Elek. Ausrüstung Ni-Cd-Batterie, Schutz der Batterie vor Überladung und Auslauf
Material Körper: Aluminiumprofil, Leuchtflächen: Plexiglas
OFB Weiß
Accessories LED-Ladeanzeige, Test-Druckknopf – zur Kontrolle der Notfallschaltung



Type	nr. of LED's	power consumption (W)	battery (Ni-Cd)	duration (h)	light output (lm)
UX-EMERGENCY 2811	8 LEDs	5	3.6 V/1 Ah	3	18/18
UX-EMERGENCY 2812	11 (EXIT 6) LEDs	6	3.6 V/1 Ah	3	22/18

UX-EMERGENCY 2760



Lichtquelle LED
Elek. Ausrüstung Ni-Cd-Batterie, Schutz der Batterie vor Überladung und Auslauf
Material Körper: Aluminiumprofil, Leuchtflächen: Plexiglas
OFB Weiß
Accessories LED-Ladeanzeige, Test-Druckknopf – zur Kontrolle der Notfallschaltung



Type	nr. of LED's	power consumption (W)	battery (Ni-Cd)	duration (h)	light output (lm)
UX-EMERGENCY 2761	9 (EXIT 8) LEDs	5	3.6 V/1 Ah	3	80/80
UX-EMERGENCY 2762	11 LEDs	6	3.6 V/1 Ah	3	100/80

STRASSENBELEUCHTUNG

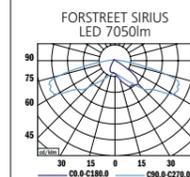
FORSTREET SIRIUS



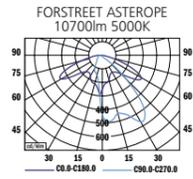
Lichtquelle LED
Optisches System PMMA-Linsen
 Anpassung des Kippwinkels: 20° bis 60°
Elek. Ausrüstung Elektronisches Vorschaltgerät, Lichtausgabe auf zwei Ebenen (100%/50%)
Material Körper: extrudiertes Aluminium
 Abdeckung der Leuchte: Spritzgusskunststoff
 Abdeckung der Linsen: durchsichtiges PMMA
 Körper: schwarz, unterer Rahmen: grau

OFB

Type	nr. of LED's (pcs)	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color rendering index CRI (Ra)	input (V/Hz)	system efficacy (lm/W)	dimming (%)	recommended mounting height (m)	road class	replacement of standard
F. SIRIUS M	2x8	2350	2x17	>70	100-240/50-60	69	100/50	6-10	S3	HST 1x70W
F. SIRIUS L	4x8	4650	4x17	>70	100-240/50-60	68	100/50	6-10	ME5	HST 1x150W
F. SIRIUS XL	6x8	7050	6x17	>70	100-240/50-60	69	100/50	8-12	ME4b	HST 1x150W



STRASSENBELEUCHTUNG



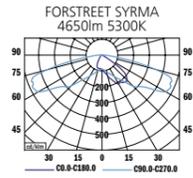
FORSTREET ASTEROPE



Lichtquelle: LED
Optisches System: Linsen und Reflektor
Elek. Ausrüstung: Dimmbares elektronisches Vorschaltgerät 1-10V
Material: Körper: Aluminiumdruckguss
 Abdeckung: Polykarbonat
 Reflektoren: MIRO4 Aluminium
 Körper: schwarz
 Unterer Rahmen: grau

OFB

Type	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	correlated color temperature (K)	color rendering index CRI (Ra)	input (V/Hz)	system efficacy (lm/W)	dimming (%)	recommended mounting height (m)	road class	replacement of standard
F. ASTEROPE	7 100	79	5000	70	220-240/50-60	89	-	7-12	ME5	HPS 100W
F. ASTEROPE	8 300	92	5000	70	220-240/50-60	89	-	7-12	ME5	HPS 100W
F. ASTEROPE	9 500	106	5000	70	220-240/50-60	89	-	7-12	ME4	HPS 150W
F. ASTEROPE	10 700	120	5000	70	220-240/50-60	89	-	7-12	ME4	HPS 150W



FORSTREET SYRMA



Lichtquelle: LED
Optisches System: Linsen
Elek. Ausrüstung: Elektronisches Vorschaltgerät, Lichtausgabe auf zwei Ebenen (100%/50%)
Material: Körper: Aluminiumdruckguss
 Abdeckung der Linsen: durchsichtiges PMMA
 Tragarme: extrudiertes anodiertes Aluminiumprofil
 Körper: schwarz
 Unterer Rahmen: grau

OFB

Type	nr. of LED's (pcs)	net lumen output (at Ta = 25 °C) (lm)	power consumption (W)	color temp. (K)	color rendering index CRI (Ra)	input (V/Hz)	system efficacy (lm/W)	dim. (%)	recommended mounting height (m)	road class	replacement of standard
F. SYRMA LED	4x8	4650	4x17	4300/5300	>70	100-240/50-60	68	100/50	4-6	S2-S6	HST 1x70W

ARCHITAINMENT

ARCPAD EXTREME



Lichtquelle: 188 hochleistungsfähige LEDs
Optisches System: Linsen
Elek. Ausrüstung: Zwei unabhängige LED-Module
 USITT DMX 512
 RGBW – je nach Wunsch
 Passive Kühlung für optimales Wärmemanagement
 Netzteil integriert oder extern
Material: Körper: Aluminiumdruckguss
Umgebungstemperaturbereich für den Betrieb: -20°C/+40°C
Betriebstemperatur: +85 °C bei einer Umgebung von +40 °C

Type	optical system (lm)	power (W)	color temperature CCT (K)	beam angle	thermal management
ARCPAD XTREME	Lenses	max. 580	RGBW	10°/23°/44°/14°x 26°	PASSIVE

ARCSOURCE INGROUND



Lichtquelle: hochleistungsfähige LEDs
Optisches System: Linsen
Elek. Ausrüstung: LED-Farbvarianten: RGB, rGBW, weiß
 Kabeltyp: Belden 7930A oder ähnlich (RJ45)
Material: Körper: Edelstahl (316), Hartglas, Kunststoff, Aluminium
Umgebungstemperaturbereich für den Betrieb: -20°C/+30°C
Betriebstemperatur: +60 °C bei einer Umgebung von +25 °C

Type	optical system (lm)	power (W)	color temperature CCT (K)	beam angle	thermal management
ARCSOURCE INGROUND 12	Lenses	max. 13.6	RGB/rGBW/CW	6°/15°/25°/ 38°	PASSIVE
ARCSOURCE INGROUND 36	Lenses	max. 40.8	RGB/rGBW/CW	6°/15°/25°/ 38°	PASSIVE

ARCSOURCE TWINWALL



Lichtquelle: hochleistungsfähige LEDs
Optisches System: Linsen
Elek. Ausrüstung: Entflammbarkeit: 94 V – Brennbarkeitsklasse 0
 LED-Farbvarianten: RGBW, cW, WW, r, G, b, A (auf Wunsch)
 Kabeltyp: Belden 7930A oder ähnlich
Material: Körper: Stahlblech
Umgebungstemperaturbereich für den Betrieb: -20°C/+30°C
Betriebstemperatur: +60 °C bei einer Umgebung von +25 °C

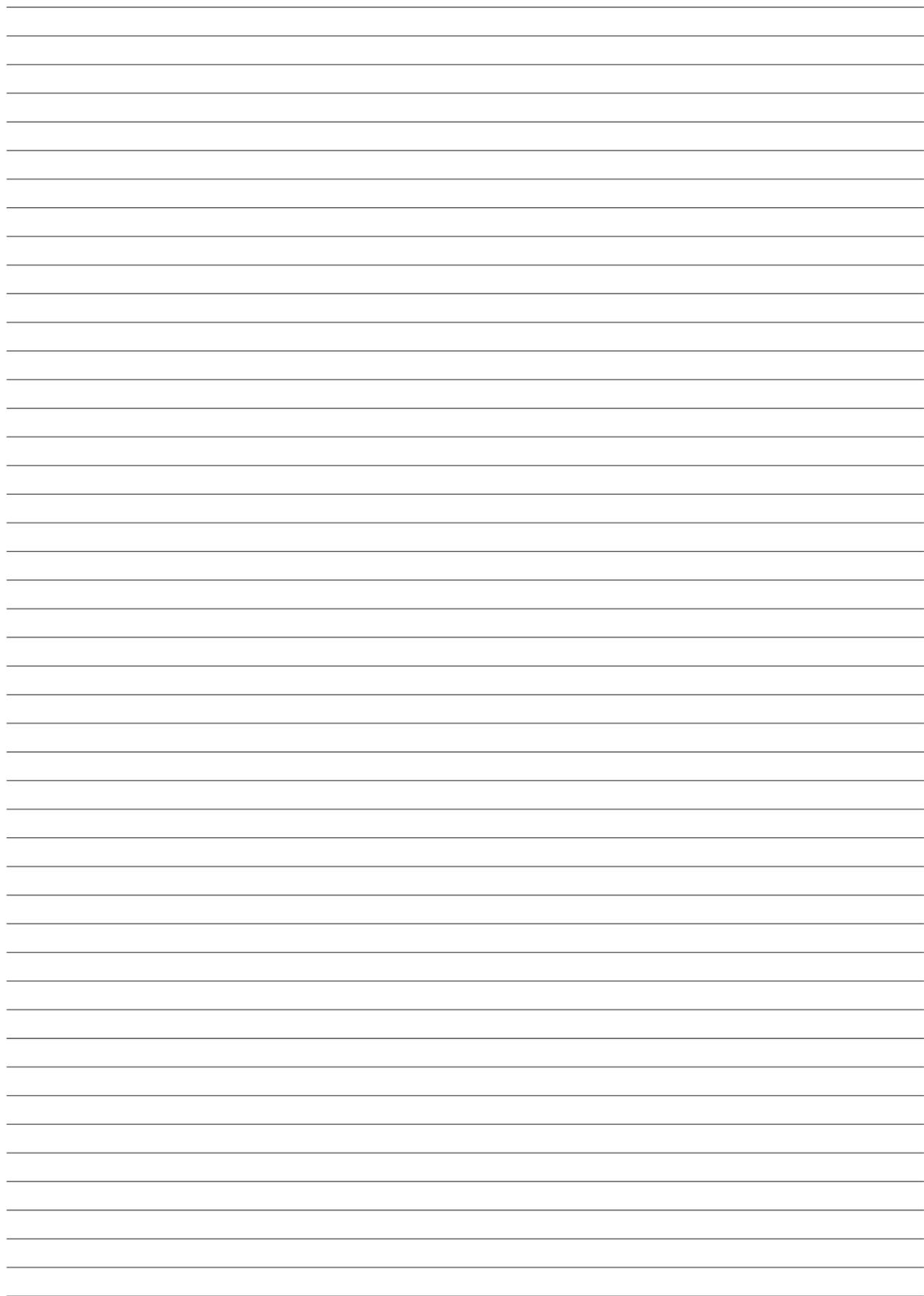
Type	optical system (lm)	power (W)	color temperature CCT (K)	beam angle	thermal management
ARCSOURCE WALL 3	Lenses	max. 4.2	RGBW/CW/WW R,G,B,A	6°/15°/25°/ 38° ASYMMETRIC	PASSIVE
ARCSOURCE TWINWALL 3	Lenses	max. 8.4	RGB/rGBW/CW	6°/15°/25°/ 38° ASYMMETRIC	PASSIVE

ARCLINE OPTIC LED RGB



Lichtquelle: hochleistungsfähige LEDs
Optisches System: Linsen
Elek. Ausrüstung: Stromversorgung erforderlich: aRCPOWER 36, 72, 144, 360, rackMount384
 Kabeltyp: Cat 5e 1,5 m mit RJ45-Stecker
Material: extrudiertes Präzisionsaluminium, transparente Abdeckung aus durchsichtigem Glas
Umgebungstemperaturbereich für den Betrieb: -20°C/+40°C
Betriebstemperatur: +50 °C bei einer Umgebung von +25 °C

Type	optical system (lm)	power (W)	color temperature CCT (K)	beam angle	thermal management
ARCLINE OPTIC 12 LENSES	Lenses	max. 13.6	RGB/rGBW/CW	6°/15°/25°/38° ASYMMETRIC	PASSIVE
ARCLINE OPTIC 18 LENSES	Lenses	max. 20.4	RGB/rGBW/CW	6°/15°/25°/38° ASYMMETRIC	PASSIVE
ARCLINE OPTIC 24 LENSES	Lenses	max. 27.2	RGB/rGBW/CW	6°/15°/25°/38° ASYMMETRIC	PASSIVE
ARCLINE OPTIC 34 LENSES	Lenses	max. 40.8	RGB/rGBW/CW	6°/15°/25°/38° ASYMMETRIC	PASSIVE



Der Hersteller behält sich alle Rechte vor, Änderungen an den bei der Herstellung von Einbauteilen für Leuchten verwendeten Materialien und Bauteilen vorzunehmen.

Graphic design: © Milan Mikula, Jozef Jagušák, RECO s.r.o., **Prepress:** RECO s.r.o., Photo: Milan Noga, RECO s.r.o.