



ZUMTOBEL

LICHT FÜR BÜRO UND KOMMUNIKATION



2006

Licht für Büro und Kommunikation

Der Mensch steht in modernen Bürokonzepten im Mittelpunkt – und damit auch die Raumgestaltung und die Bürobeleuchtung. Eine intelligente Lichtlösung trägt dazu bei, das Wohlbefinden der Mitarbeiter zu erhöhen, Identität zu schaffen und gleichzeitig Kosten zu senken. Zumtobel ist ein erfahrener Spezialist für Bürobeleuchtung. Über viele Jahre haben wir umfangreiches Wissen aus Anwendung und Forschung rund um den Einsatz von Licht im Büro aufgebaut. Nutzerstudien über die Wirkung von Licht und über wahrgenommene Lichtqualität sind die Basis für eine konsequente Weiterentwicklung unserer Produkte. Lichtlösungen von Zumtobel schaffen Arbeitsbedingungen, bei denen Menschen sich wohlfühlen – damit sie konzentriert und motiviert ihrer Arbeit nachgehen können. An persönliche Präferenzen anpassbare Lichtstimmungen mit variabler Farbtemperatur und Lichtmenge erhöhen die Mitarbeiterzufriedenheit und schaffen Identität. Hier leisten auch hochwertiges Produktdesign und architektonische Lichtgestaltung einen wertvollen Beitrag. Zugleich können durch den Einsatz innovativer Technologien und Steuerungssysteme die Kosten für Strom und Wartung reduziert werden. So optimiert Zumtobel Lichtqualität und Energieeffizienz.

Zumtobel. Das Licht.

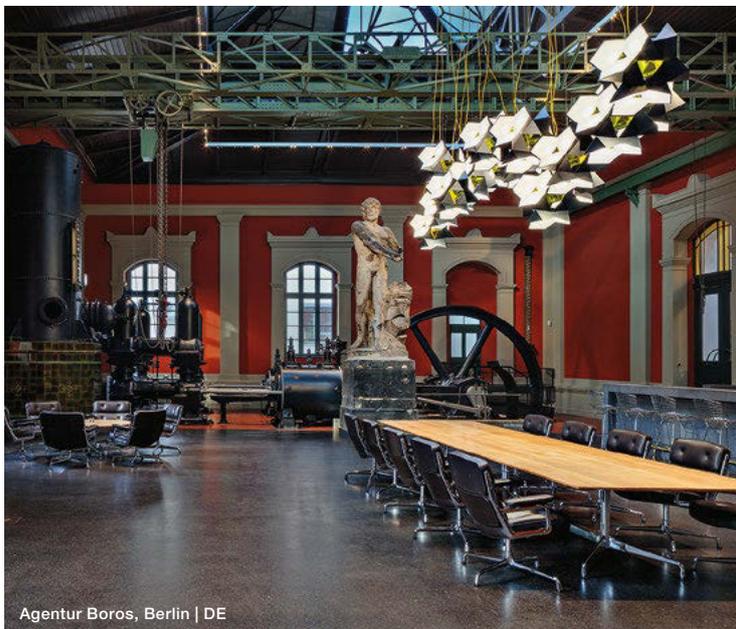
Anwendungen



Computer Gross, Empoli | IT



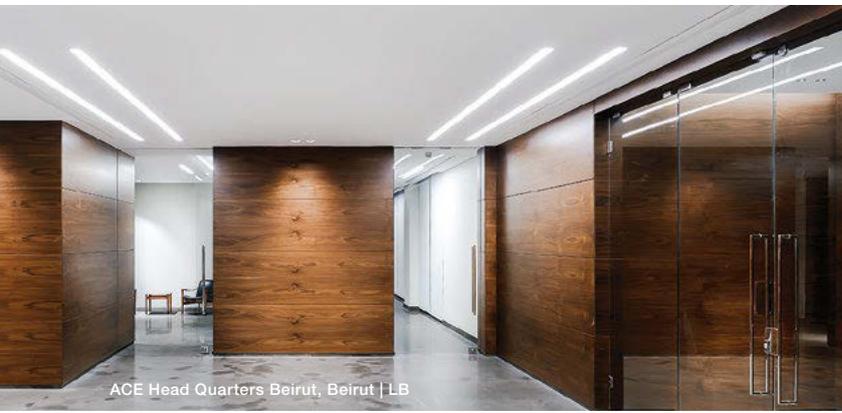
Hertz Autovermietung, Frankfurt | DE



Agentur Boros, Berlin | DE



Symantec, Dubai | AE



ACE Head Quarters Beirut, Beirut | LB



Ceramiche Refin S.p.A, Casalgrande | IT



VHV, Hannover | DE



Repsol, Madrid | ES

Referenzen

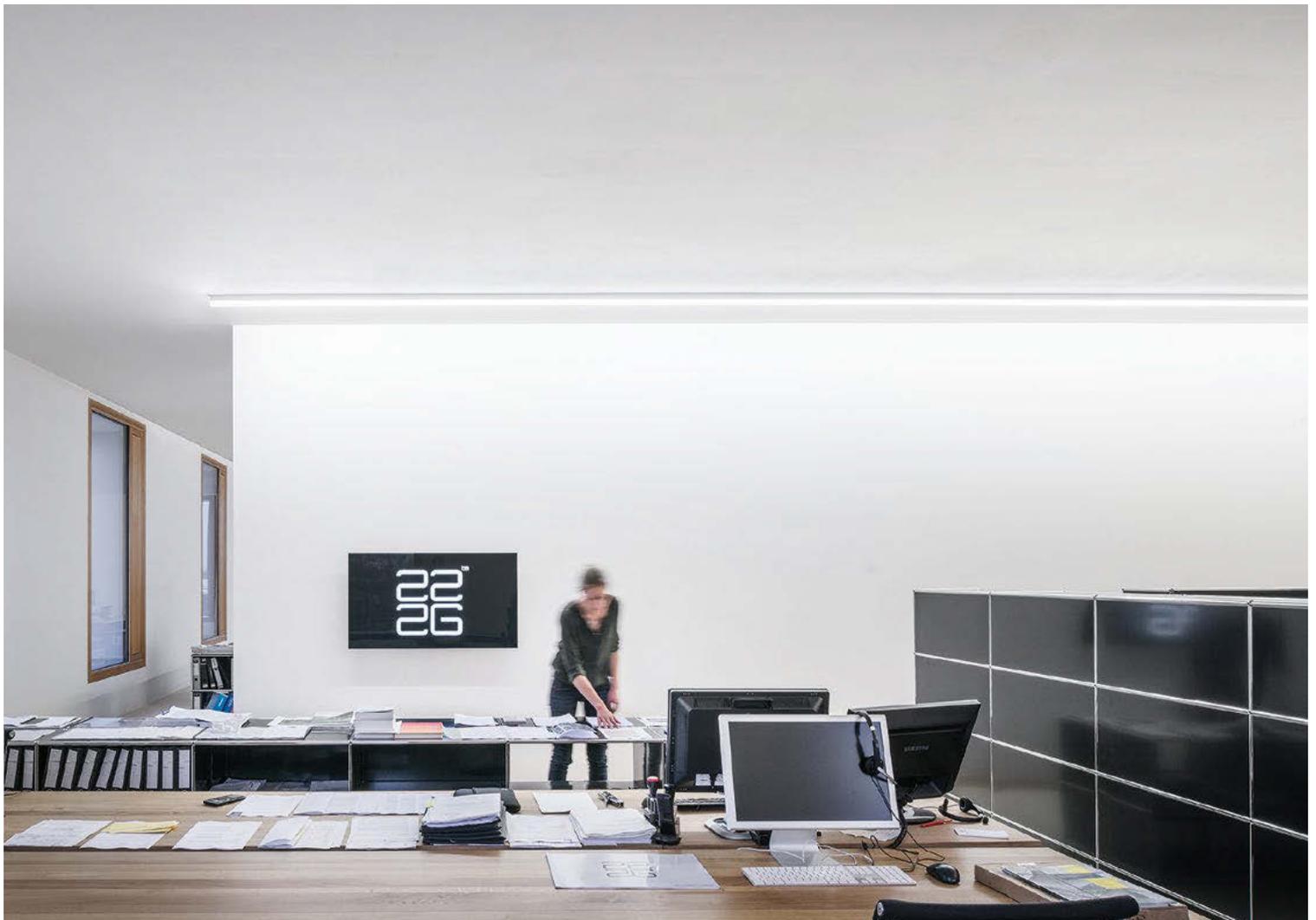
ACE Head Quarters, Beirut, LB / AOK, Berlin, DE / Auto Hrvatska-Gruppe, Zagreb, HR / Baumschlager Eberle, Lustenau, AT / BAWAG, Graz, AT / BFI, Steyr, AT / Blumau Tower, Linz, AT / Boros Agentur, Berlin, DE / City Green Court, Prag, CZ / CMA CGM Tower, Marseille, FR / Credit Suisse, Zürich, CH / CSCS Forschungsbüro, Lugano, CH / DBS Asia Central, Singapur, SG / Debrunner Acifer, Lausanne, CH / Der Standard, Wien, AT / Deutsche Bank, Frankfurt am Main, DE / e.e.com elektroanlagen ag, Wallisellen, CH / G&O Gößeringer Oman Rechtsanwälte, Klagenfurt, AT / Google UK Limited, London, GB / Hama Technics, Volketswil, CH / Huawei Building Complex, Shanghai, CN / Hausbank München, DE / Hertz Autovermietung, Frankfurt, DE / Hubert Burda Medien, München, DE / i+R Schertler, Lauterach, AT / Illwerke, Schruns, AT / K&L Gates Anwaltskanzlei, London, GB / Käser AG Elektroinstallation, Olten, CH / Lansforsakringar, Stockholm, SE / LifeCycle Tower ONE, Dornbirn, AT / Medientcenter Schladming, DE / Österreichische Botschaft, Jakarta, ID / pewag International GmbH, Graz, AT / Pfanner Getränke, Lauterach, AT / Plaza 66, Shanghai, CN / Semperit AG Holding, Wien, AT / swisspro AG, Zürich, CH / Symantec Offices, Dubai, AE / Talk Talk, London, GB / Temporary Visitors Center (TVC), Abu Dhabi, AE / Torre Espacio, Madrid, ES / Viessmann Werke, Zaventem, BE / Villa Flora, Venlo, NL / Vodafone, Mailand, IT

Bürohaus 2226 (Außenansicht siehe Titelbild), Lustenau | AT

Architektur: Baumschlager Eberle, Lustenau | AT

Lichtplanung: Symetrys, Lustenau | AT

Lichtlösung: Lichtleiste LINARIA, LED-Downlight PANOS infinity



Forschungsstudie	Wahrgenommene Lichtqualität im Büro	10
Wohlbefinden steigern	Einleitung	12
	Sehleistung und Sehkomfort	14
	Biologische Lichtwirkung	16
	Persönliche Einflussnahme	18
Identität stiften	Einleitung	20
	Hochwertiges Produktdesign	22
	Unterstützung der Architektur	24
	Variable Lichtstimmungen	26
Kosten senken	Einleitung	28
	Energieeffizienz	30
	Investition und Wartung	32
Energy Performance Check	Studie zur LEED®-Zertifizierung	34
Vergleichsberechnung	LED im Vergleich zu T16-Leuchten und TC-DEL-Downlights	36
Planungsbeispiele	Rundgang durch ein Bürogebäude	38
	Gruppenbüro	40
	Zellenbüro	41
	Besprechungsraum	42
	Rezeption	43
	Break-Out-Zone	44
	Flure	45
	Videokonferenzraum	46
Informelle Kommunikationszone	47	
Lichtmanagement	LITECOM rückt den Nutzer in das Zentrum des Lichts	48
Sicherheitsbeleuchtung und Notlichtsysteme	ONLITE bietet Sicherheit aus einer Hand	50

Forschungsstudie

Wahrgenommene Lichtqualität im Büro

Lichtkompetenz entsteht durch langjährige Erfahrung und umfassendes technologisches Know-how. Zumtobel fügt zudem wissenschaftlich fundiertes, anwenderorientiertes Wissen über Licht hinzu. In enger Zusammenarbeit mit internationalen Experten und Institutionen ist Zumtobel führend in der Lichtforschung und treibt Produktinnovationen konsequent voran.



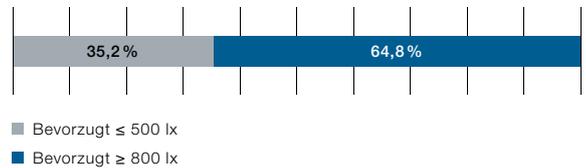
Die jüngsten Erkenntnisse stammen aus der gemeinsam mit dem Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) durchgeführten, globalen Nutzerstudie zur wahrgenommenen Lichtqualität im Büro. Diese stellt den Menschen und seine individuellen Lichtbedürfnisse in den Mittelpunkt. Wesentliches Instrument der Studie ist ein mehrsprachiger Online-Fragebogen, mit dem seit Herbst 2013 rund 2700 Personen aus Europa, Asien, Australien und den USA teilgenommen haben. Durch die Analyse entsteht eine Weltkarte des Lichts, die die wahrgenommene Qualität der Bürobeleuchtung abbildet und diese den persönlichen Präferenzen der Nutzer gegenüberstellt. Erste Auswertungen der Langzeitstudie zeigen zentrale Ansatzpunkte, welches Licht für welche Person in welcher Situation am besten geeignet ist. Diese Daten versetzen uns in die Lage, die Lichtqualität und damit das Wohlbefinden in den Büros effektiv zu verbessern.

Erwünschte Beleuchtungsstärke deutlich über der Norm

Mehr als 60 Prozent der Studienteilnehmer bevorzugen Beleuchtungsstärken von 800 Lux und mehr. Die große Mehrheit wünscht sich somit deutlich höhere Beleuchtungsstärken als von einschlägigen Normen mit 500 Lux verlangt. Während geschlechterspezifische Unterschiede kaum ins Gewicht fallen, zeigen die gewünschten Beleuchtungsstärken über verschiedene Altersgruppen hinweg deutliche Abweichungen. So erweisen sich vor allem jüngere Menschen bis 35 Jahre als besonders „lichthungrig“.

Bevorzugte Helligkeit nach Altersgruppe (26–35 Jahre)

Datenanalyse Zwischenauswertung Europa [n = 2148]

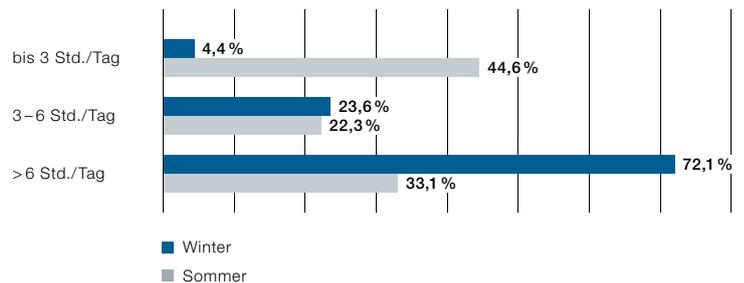


Hoher Bedarf an Kunstlicht, auch im Sommer

Rund 72 Prozent der Befragten nutzen das Kunstlicht an Wintertagen mehr als sechs Stunden. Für die helleren Sommermonate geben immerhin noch rund 33 Prozent der Befragten dieselbe Nutzungsdauer an. Dieses Ergebnis verdeutlicht den hohen Stellenwert der Beleuchtung im Arbeitsalltag und zeigt, wie wichtig es ist, Tages- und Kunstlicht optimal aufeinander abzustimmen.

Einschaltdauer Kunstlicht im Winter bzw. Sommer

Datenanalyse Zwischenauswertung Europa [n = 2148]

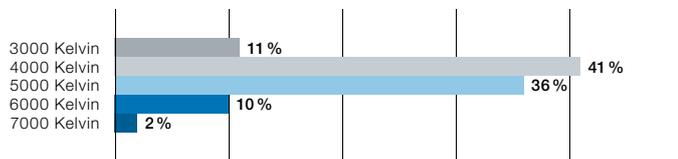


Die detaillierte Auswertung sowie gesammelte Ergebnisse finden Sie im White Paper zur Forschungsstudie „Wahrgenommene Lichtqualität im Büro“ zumbobel.com/study-office

Unterschiedliche Vorlieben für Farbtemperaturen

Neutrales und wärmeres Licht wird im Allgemeinen als angenehmer empfunden. Im Hinblick auf Alter oder Geschlecht sind die Ausprägungen weniger deutlich und unterstreichen vielmehr die insgesamt heterogene Verteilung der Farbtemperaturpräferenzen. Für die Praxis bedeutet dies, dass idealerweise flexible Leuchten mit veränderbarer Farbtemperatur zum Einsatz kommen.

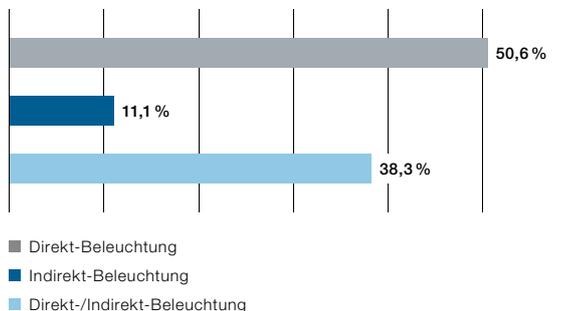
Bevorzugte Farbtemperaturen
Datenanalyse Zwischenauswertung Europa [n = 2148]



Breite Zustimmung für direkt-indirekte Beleuchtung

Die Forschungsstudie zeigt, dass mehr als 60 Prozent aller Büros ausschließlich direkt oder indirekt beleuchtet sind. Bevorzugt wird eine Direktbeleuchtung jedoch nur von 18 Prozent. Demgegenüber steht der Wunsch von 82 Prozent der Befragten nach einer kombinierten Direkt-/Indirekt-Lichtlösung für mehr Wohlbefinden. Nur 38 Prozent der Studienteilnehmer können derzeit unter dieser Idealbedingung arbeiten.

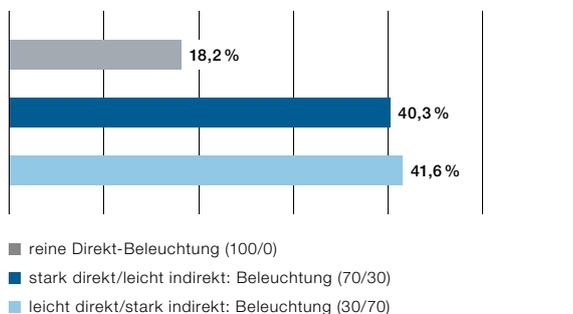
Art der realisierten Beleuchtung (Ist-Situation)
Datenanalyse Zwischenauswertung Europa [n = 2148]



Wer steuern kann, fühlt sich wohl

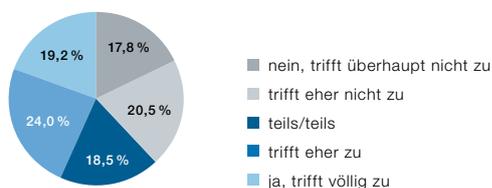
Nur in wenigen Büros lässt sich die Beleuchtung den individuellen Sehbedürfnissen der Mitarbeiter anpassen. 81 Prozent der Befragten gaben an, zurzeit nur eingeschränkte oder gar keine Möglichkeit zu haben, die Beleuchtungssituation an ihrem Arbeitsplatz zu beeinflussen. Aber die Mitarbeiter sind umso zufriedener und bewerten ihr Wohlbefinden höher, je besser sich die Beleuchtung individuell regeln lässt.

Bevorzugte Beleuchtungsart (Soll-Situation)
Datenanalyse Zwischenauswertung Europa [n = 2148]



Verteilung „Die Seh-/Lichtsituation an meinem Arbeitsplatz kann ich stets optimal anpassen bzw. einstellen“

Datenanalyse Zwischenauswertung Europa [n = 2148]





Dr. Ing. Jörg Kelter
Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation

„Gute Seh- und Lichtverhältnisse im Büro tragen dazu bei, sowohl das physische als auch das psychische Wohlbefinden der Mitarbeiter zu garantieren. Notwendige Grundvoraussetzung ist zunächst immer, dass aus Nutzersicht keinerlei Störeffekte registriert werden. Die hohe Kunst wirklich guter Lichtlösungen besteht jedoch darin, intelligente Möglichkeiten zur adaptiven bzw. individuellen Veränderung der Licht- und Sehsituation anzubieten und auch die emotionale Ebene menschlicher Sinneswahrnehmung bewusst zu adressieren.“

**Vodafone Village, Mailand | IT**

Architektur: Dante O. Benini & Partners Architects, Mailand | IT
Lichtplanung: Dante O. Benini & Partners Architects, Mailand | IT

**Wohlbefinden steigern**

Nur glückliche Mitarbeiter sind produktive Mitarbeiter. Im Büro nehmen wir über die Augen jeden Tag eine enorme Menge unterschiedlicher Reize wahr. Dabei spielt das richtige Licht eine zentrale Rolle. Licht wirkt auf nahezu alle vitalen Vorgänge im menschlichen Organismus und beeinflusst gleichermaßen Leistungsbereitschaft, Gesundheit, Sicherheit und Wohlbefinden. Für motivierte und leistungsfähige Menschen sind Güteigenschaften des Lichts, wie Lichtmenge und Veränderung von Farbtemperatur sowie die persönliche Einflussnahme auf die Lichtbedingungen, von entscheidender Bedeutung.

Wohlbefinden steigern

Sehleistung und Sehkomfort

- **Wir Menschen nehmen 80 Prozent aller Informationen über den Sehsinn auf**
- **Die Güteermkmale des Lichts in Verbindung mit normativen Grundwerten sichern die visuelle Lichtqualität ab**
- **Um optimales Sehen zu unterstützen, werden die Güteermkmale im Lichtkonzept unterschiedlich gewichtet: abhängig von Sehaufgabe, Raumnutzung, Architektur und individuellen Anforderungen**

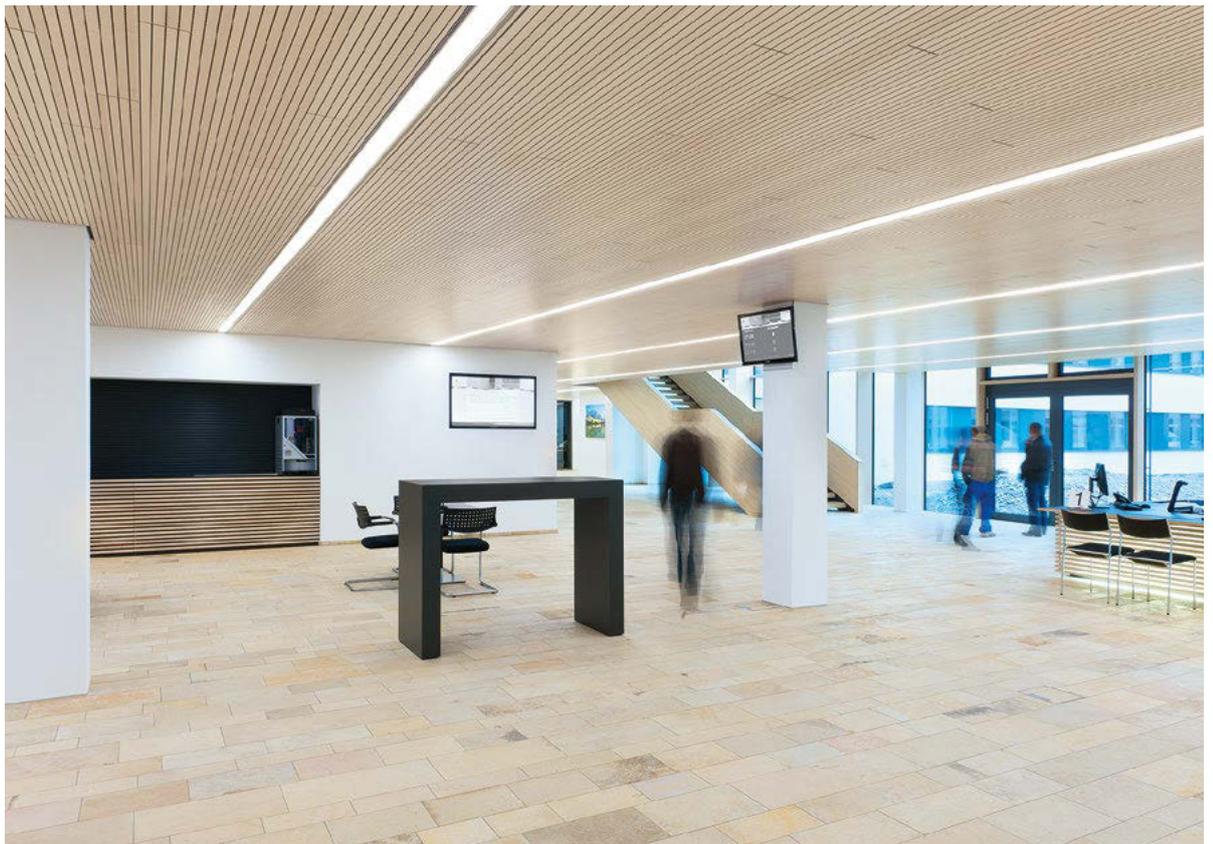
Licht ist zusammen mit den spezifischen Sehaufgaben und dem Sehvermögen der Menschen eine visuelle ergonomische Einflussgröße. Es wirkt auf die Sehleistung, die es ermöglichen soll, Sehaufgaben auch unter schwierigen Umständen und über längere Zeit zu erbringen. Das Wohlbefinden wird durch den Sehkomfort beeinflusst und trägt somit zur Leistungssteigerung bei. Nicht zuletzt bietet eine gute Beleuchtungsqualität Sicherheit. Die konkrete qualitative und quantitative Umsetzung wird in der EN 12464-1 für Beleuchtung an Arbeitsstätten in Innenräumen definiert. Beleuchtungsstärke, Gleichmäßigkeit und Blendungsbegrenzung sind wesentliche lichttechnische Größen zur Sicherung der Sehleistung. Blendung kann auch auf psychologischer Ebene störend wirken und so durch unzureichende Umgebungsbedingungen den Sehkomfort einschränken. Die Farbwiedergabe fördert das fehlerfreie Erkennen der Sehaufgaben und das Wohlbefinden, indem Erwartungen wie die natürliche Wiedergabe der Hautfarbe erfüllt werden. Eine harmonische Helligkeitsverteilung nimmt positiven Einfluss auf den Adaptationszustand der Augen, der sich unter anderem über die Sehschärfe oder Kontrastempfindlichkeit auf die Sehleistung auswirkt. Die Leuchtdichtevertelung im Raum spielt auch für Wahrnehmungsprozesse und somit für den Sehkomfort eine große Rolle. Der Mensch erschließt seine Umgebung über Leuchtdichteunterschiede und wird in seiner Aufmerksamkeit geführt. So wirken Räume oder Raumzonen offen oder geschlossen, monoton oder anregend, einladend oder abstoßend. Auch die ausgewogene Schattigkeit, die Lichtfarbe und die passende Lichtrichtung nehmen Einfluss auf das visuelle Ambiente sowie die Sehleistung. Objekte, Gesichter, Materialien oder auch zu bearbeitende Oberflächen können unter Beachtung dieser Güteermkmale optimal wahrgenommen werden.

→

Die Sanierung des Landratsamtes erfolgte mit dem Anspruch „nicht nur alte und neue Gebäudeelemente gefühlvoll miteinander zu verbinden, sondern auch die Arbeitsqualität für die Mitarbeiter zu verbessern und den Dienstleistungscharakter spürbar zu machen“. In der Umsetzung spielt Licht eine wesentliche Rolle und übernimmt sowohl gestalterische als auch wirtschaftliche Verantwortung. Im Vergleich zu früher ist der Energieverbrauch pro Jahr um 43 Prozent gesunken – bei gleichzeitig besserer Lichtqualität.

Landratsamt, Marktoberdorf | DE

Architektur: Stadtmüller, Burkhardt, Architekten, Kaufbeuren | DE
Lichtplanung: Ing.-Büro Körbl + Feneberg GmbH, Füssen | DE
Lichtlösung: Lichtlinie SLOTLIGHT, Einzellichtleiste
und Lichtlinie LINARIA, Pendelleuchte CLARIS II, Downlight
MICROS LED



Wohlbefinden steigern

Biologische Lichtwirkung



Morgenimpuls

Farbtemperatur: 5000 K

E_h^* (Tages- und Kunstlicht): über 500 lx

Ziel: Synchronisierung der inneren Uhr, komplette Unterdrückung des Melatoninausstoßes



Tagsüber bei Sonnenschein

Farbtemperatur: 4000 K

E_h^* (Tages- und Kunstlicht): über 1000 lx

Ziel: Wohlbefinden durch abgestimmte Farbtemperatur, daher wärmere Lichtfarbe bei Sonnenschein



* E_h = horizontale Beleuchtungsstärke

Die DIN SPEC 67600:2013-04 gibt Planungssicherheit und konkrete Anwendungsempfehlungen für gesamtgesellschaftliche Lichtkonzepte mit biologischer Wirkung

- **In den dunklen Wintermonaten ist in Innenräumen eine Synchronisierung der inneren Uhr durch Tageslicht nicht gewährleistet**
- **Die Tageslichtergänzung durch biologisch wirksame Kunstlichtkonzepte ist besonders in Büroräumen zu empfehlen**
- **Biologisch wirksame Kunstlichtlösungen, angelehnt an das Tageslicht, stabilisieren den circadianen Rhythmus**

Die DIN SPEC 67600:2013-04 gibt erstmals konkrete Planungsempfehlungen zur biologisch wirksamen Beleuchtung. So werden innovative technische Möglichkeiten und aktuelle Erkenntnisse aus der Forschung zusammengeführt. Der hier abgebildete Lösungsansatz basiert auf der Orientierung am Tageslicht: Je nach Jahreszeit, geographischer Lage, Wittersituation und Positionierung der Arbeitsplätze im Raum ist das Tageslicht bei langem Aufenthalt in Innenräumen nicht immer ausreichend, um die innere Uhr zu synchronisieren. Biologisch wirksame Kunstlichtlösungen sind dann der Schlüssel, um die Tagesaktivität zu unterstützen und in der Nacht einen guten Schlaf zu bieten. Entscheidend für die Planung ist nicht die klassische Beleuchtungsstärke auf der Arbeitsfläche, sondern die Spektralverteilung und die vertikale Beleuchtungsstärke am Auge, die zusammen mit weiteren Faktoren (siehe Tabelle) Einfluss auf den Menschen nehmen. Neben der biologischen Wirksamkeit spielt auch die emotionale Lichtwirkung eine bedeutende Rolle. So können beispielsweise sehr bläulich wirkende Lichtfarben zur richtigen Zeit zwar einen stabilisierenden und aktivierenden biologischen Effekt zeigen, jedoch bei Sonnenschein auf Ablehnung stoßen, wie verschiedene Studien zeigen. Das Ziel lautet, die visuellen, emotionalen und biologischen Wirkungen des Lichts in Einklang zu bringen.



Tagsüber bei bewölktem Himmel

Farbtemperatur: 6000 K
 E_n* (Tages- und Kunstlicht): über 800 lx

Ziel: Wohlbefinden durch abgestimmte Farbtemperatur, daher kältere Lichtfarbe bei bedecktem Himmel



Einstimmung auf die Nachtruhe

Farbtemperatur: 3000 K
 E_n* (Tages- und Kunstlicht): über 500 lx

Ziel: Synchronisierung der inneren Uhr, keine Störung der Melatoninausschüttung, erholsamer Schlaf



Biologisch wirksame Lichtkonzepte kommen den Forderungen der Studienteilnehmer der Fraunhofer Studie über wahrgenommene Lichtqualität, die den Schwerpunkt auf Wohlfühlfaktoren legt, stark entgegen. Überwiegend werden Beleuchtungsstärken über 800 Lux gefordert, fast die Hälfte der Teilnehmer präferiert Lichtfarben ab 5000 K. Ein Drittel der Studienteilnehmer hat selbst in Sommermonaten das Licht mehr als sechs Stunden eingeschaltet. Daraus ergeben sich zwei Ansatzpunkte für die Diskussion um emotionale und biologische Lichtwirkungen. An vielen Arbeitsplätzen, z. B. in der Raumtiefe von Großraum- oder Teambüros, ist erstens zu wenig biologisch wirksames Licht vorhanden. Ein zweiter, eher emotionaler Punkt ist das persönliche Bedürfnis, durch Kunstlicht den Ausgleich zu weit entfernten Fenstern zu suchen. Das stärkt die Selbstverwirklichung und das Wohlbefinden. Egal ob Beleuchtungsstärke und Farbtemperatur synchron zum Tageslicht verlaufen oder Aktivierungsschübe auslösen – wichtig für das Wohlbefinden ist die persönliche Einflussnahme auf die Lichtumgebung, die laut Fraunhofer Studie bei 80 Prozent der Befragten nicht optimal vorhanden ist.

Auszug DIN SPEC 67600:2013-04

Höhere biologische Lichtwirkung wird erzeugt durch	Geringere biologische Lichtwirkung wird erzeugt durch
Höhere Bestrahlungsstärke	Geringere Bestrahlungsstärke
Längere Dauer der Exposition	Kürzere Dauer der Exposition
Höhere Blauanteile	Geringere Blauanteile
Flächiges Licht	Punktförmiges Licht
Dynamische Lichtänderungen	Konstantes Licht
Geringe Bestrahlungsstärke vor der betrachteten Lichtexposition**	
Licht am Morgen ist am wirksamsten zur Synchronisierung der inneren Uhr	Licht am Nachmittag hat eine eher geringe Wirkung auf die innere Uhr

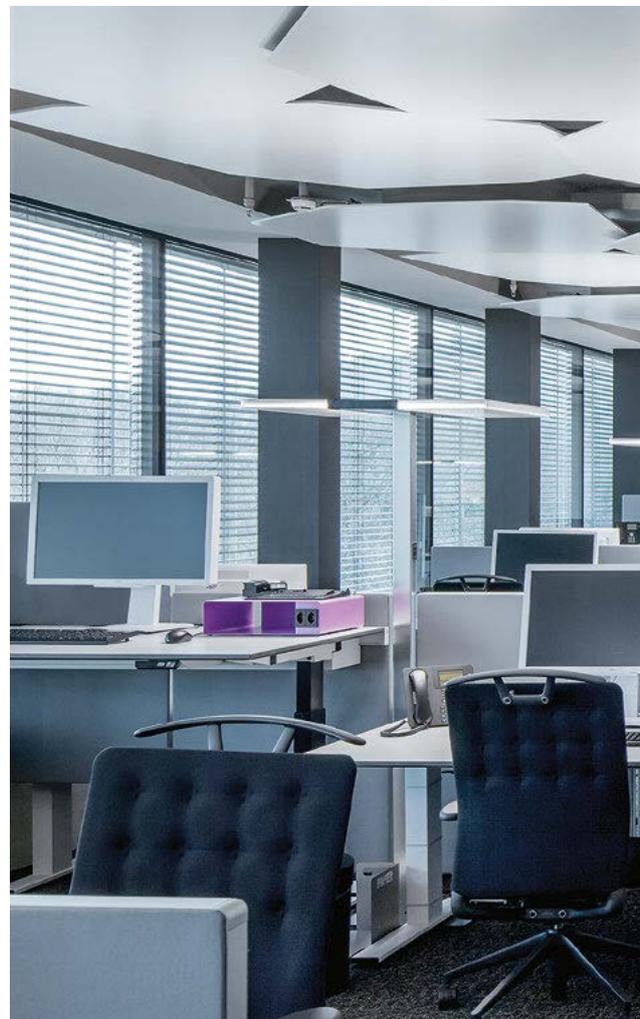
** Personen, die vor der Lichtexposition längere Zeit dunkel adaptiert waren, sind lichtempfindlicher und reagieren stärker

Wohlbefinden steigern

Persönliche Einflussnahme

- **Moderne Licht- und Raumkonzepte unterstützen die individuellen Bedürfnisse des Menschen bei verschiedenen Arbeitsaufgaben**
- **Die bevorzugte Lichtfarbe und Beleuchtungsstärke ist von Mensch zu Mensch anders**
- **Innovative Bedienkonzepte direkt am Arbeitsplatz sowie kleine Leuchtengruppen mit logischer Zuordnung sind die technische Voraussetzung für Individualität und Energieersparnis**

Die Aufgaben der Mitarbeiter werden immer vielfältiger und reine Schreibtischarbeit wird häufig mit kreativen und kommunikativen Tätigkeiten vermischt. Es ist die Aufgabe der Beleuchtung, auch individuelle Tätigkeiten, wie zum Beispiel konzentriertes oder kommunikatives Arbeiten, zu unterstützen. An die Stelle einer durchgängigen Allgemeinbeleuchtung tritt in modernen Arbeitswelten ein Lichtkonzept, das sich in Zonen unterteilt und dabei auf die verschiedenen Nutzungsformen und persönlichen Bedürfnisse eingeht. Jedem Mitarbeiter wird die Möglichkeit geboten, Helligkeit und Farbtemperatur der ihm zugeordneten Leuchten individuell anzupassen. Ein Lichtmanagementsystem, das die Gestaltung von individuellen Beleuchtungssituationen nicht nur ermöglicht, sondern durch komfortable Bedienung auch fördert, kommt dabei sowohl den Mitarbeitern als auch dem Unternehmen zugute. Als sichtbares Zeichen einer intelligenten Lichtsteuerung vereinfachen moderne Bedienstellen die Interaktion zwischen Nutzer und Gebäude. Wertvolle Erkenntnisse über persönlich ideale Beleuchtungssituationen entnimmt Zumtobel der globalen Nutzerstudie zur wahrgenommenen Lichtqualität im Büro, die in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer Institut erstellt wurde und fortlaufend ergänzt wird.

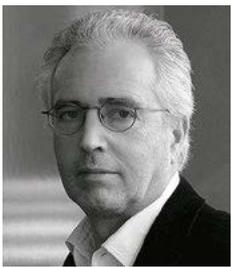


- ↓ Das „Smart-Working-Konzept“ für die 21 000 Mitarbeiter der Credit Suisse dient nicht nur der Verdichtung und Umorganisation von Arbeitsplätzen, sondern vielmehr der Steigerung ihrer Attraktivität. Der ganzheitliche Entwicklungsansatz bedenkt Einflussfaktoren wie den demografischen Wandel, die soziale Vielfalt und den Wunsch nach flexiblen Arbeitsplatzmodellen. Die speziell entwickelte LED-Stehleuchte SFERA stellt sich auf die Bedürfnisse der Mitarbeiter ein und ermöglicht ihnen die direkte Einflussnahme für beste Ergonomie und Lichtqualität am Arbeitsplatz.

Credit Suisse AG, Zürich | CH

Architektur: Stuecheli-Architekten AG, Zürich | CH
Lichtplanung: Reflexion AG, Zürich | CH
Innenarchitektur: Greutmann bolzern Designstudio, Zürich | CH
Konzept Smart Working/Pilotfläche: Congena GmbH, München | DE, Camenzind Evolution Ltd., Zürich | CH
Lichtlösung: LED-Stehleuchte SFERA mit Swarmcontrol-Technologie





Prof. Dietmar Eberle
Architekturbüro Baumschlager Eberle

„Hell – Dunkel, Warm – Kalt, Rot – Grün. Messen, rechnen, steuern, empfinden, erleben, fühlen. Es gibt nicht nur das Eine, es existiert eine Dualität. Es gilt, die Zusammenhänge und Wirkungsweisen zu klären. Und so sind wir immer ganz nah an diesem Ziel und gleichzeitig doch genauso weit davon entfernt. Licht ist Energie und Energie ist Wärme. Der Umgang mit Licht wird zur wichtigsten energetischen Frage des Büros in der Zukunft.“

**K&L Gates, London | GB**

Bauherr: Land Securities, London | GB

Architektur: LSM, Washington | US

Lichtplanung: Seider Lighting Design, Berlin | DE

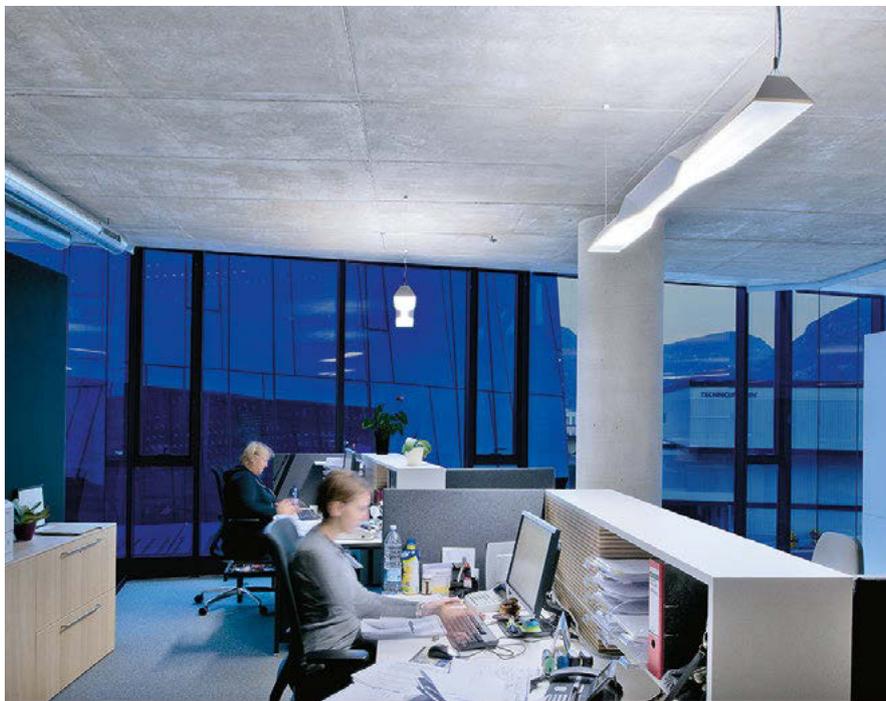
**Identität stiften**

Wenn es um Identifikation mit einer Sache oder einer Unternehmung geht, ist ein starkes Leitbild oder Symbol von entscheidender Bedeutung. Eines der einprägsamsten Symbole ist die Architektur. Wenn ein Unternehmen langfristig sicherstellen will, dass es nicht an (Identifikations-) Kraft verliert, muss es sich zusätzlich um das Wohl seiner Mitarbeiter kümmern. Dieses Bedürfnis ist so individuell wie der Mitarbeiter selbst. Nur Menschen, die sich bei ihrer Tätigkeit optimal unterstützt fühlen, werden sich mit ihrem Arbeitgeber identifizieren. Den größten Einfluss haben gestalterische Faktoren, individuelle Anpassungsmöglichkeiten durch den einzelnen Mitarbeiter sowie stimmige Umgebungsbedingungen.

- **Wesentliche Faktoren sind Aussehen und Materialität der Leuchte sowie das Zusammenspiel mit Architektur und Tageslicht**
- **Produktentwicklung auf höchstem Niveau inkludiert zudem Robustheit, Langlebigkeit, Montage-, Wartungs- und Nutzerfreundlichkeit sowie ökologische Aspekte**
- **Einfachheit ist der Schlüssel für die hohe Nutzerakzeptanz von Leuchte und Lichtmanagement**

Hochwertiges Produktdesign manifestiert sich in den gestalterischen Möglichkeiten, die eine Leuchte bietet: Diese können im Objekt selbst durch ansprechende Formen, hervorragende Materialität oder sichtbar inszenierte Technologie zum Ausdruck kommen. Der zweite Aspekt ist die Raumwirkung, welche eine Leuchte im architektonischen Kontext erzielt – abgestimmt auf das gesamte Lichtplanungskonzept, die Raumnutzung sowie das einfallende Tageslicht. Modelliert wird durch helle und dunkle Flächen, die Leuchte ist Teil der Architektur. Wahrnehmbare Leuchtdichten können direkt an den Lichtaustrittsflächen der Leuchten oder indirekt über leuchtende, architektonisch materielle Komponenten geschaffen werden.

Bei der Produktentwicklung spielen auch ökologische Aspekte eine wichtige Rolle. Zum Beispiel achtet auf eine gute Umweltbilanz über den gesamten Produktlebenszyklus – vom ressourcenschonenden Materialeinsatz bis zur Möglichkeit des Recyclings. Höchste Energieeffizienz wird durch die Einbindung in ein Lichtmanagementsystem erzielt, das den Menschen und seine Bedürfnisse in den Mittelpunkt stellt. Die Forderung nach Einfachheit führt zu nutzerzentriertem Design, das die Erkenntnisse über die menschliche Wahrnehmung sowie ergonomische Aspekte inkludiert.



- ↓ „Alles für die Berge“ lautet der Slogan des europäischen Marktführers für technische Alpinbekleidung. Der neue Hauptsitz von Salewa veranschaulicht diesen Leitsatz bereits durch den Standort Bozen. Die Lichtlösung für das Südtiroler Vorzeigeunternehmen ist Teil des prägnanten, architektonischen Corporate Designs. Zudem trumpft das Gebäude mit einem ganzheitlichen Energie- und Beleuchtungsansatz auf, das im Rahmen des anerkannten Klimahaus-Konzeptes ausgezeichnet wurde und in einzelnen Gebäudebereichen sogar die höchste, goldene Stufe der Umweltzertifizierung erreicht.



Identität stiften

Unterstützung der Architektur

- **Gesamtheitlich geplante Lichtlösungen spiegeln die Architektur und Unternehmenswerte wider**
- **Leuchten sind materielle Raumobjekte und wirken vor allem durch die Schaffung direkter und indirekter Leuchtdichten**
- **Über Leuchtdichten, Leuchtenanordnung und die Berücksichtigung menschlicher Wahrnehmungsmuster werden architektonische Zielsetzungen wie Linearität, Zonierung oder Akzentuierung erreicht**
- **Licht kann führen, zum Verweilen einladen oder kommunikationsfördernd wirken**

Licht unterstützt und belebt die Architektur maßgeblich. Die Lichtplanung muss sich zu diesem Zweck mit den Menschen, Nutzungskonzepten und baulichen Gegebenheiten auseinandersetzen. Die flexible Raumnutzung und Zukunftssicherheit wird durch die passenden Leuchtenpositionierungen erreicht. Das Leuchtdesign und seine materielle Wirkung ist nur ein Aspekt des architektonischen Konzeptes. Ein Leuchtenkörper kann als integraler Bestandteil der Architektur unscheinbar wirken oder sehr markant in Erscheinung treten. Weitaus präsenter im Raum sind die Leuchtdichten, die die Raumwahrnehmung beeinflussen. Die richtige Lichtfarbe kann dabei in Abstimmung auf Tätigkeiten und Raumbooberflächen unterstützend wirken. So entstehen Arbeitswelten mit offenem oder geschlossenem, privatem oder öffentlichem, sicherem oder unsicherem Charakter. Um mit Licht Identität zu stiften, gilt es Orte zu schaffen, die einen unverwechselbaren Charakter besitzen und zu jenen Menschen und Unternehmen passen, die sie beleben.



- ↓ Die neuen Büroräume von Google verkörpern eine spielerische Form des modernen Arbeitsplatzes. Keine langen Flure, keine steifen Großraumbüros, keine kargen Meetingräume; stattdessen heißen einen lebendige Farben, trendig-funktionale Möbel und ein glänzendes Lichtambiente willkommen. Das Londoner Architekturbüro Penson hat für die Büroräume des Suchmaschinen-Giganten ein unkonventionelles Architekturkonzept entwickelt, das aus einer Kombination raffinierter Funktionalität und klug durchdachter, innovativer Ideen für Arbeitsplatzstrategien besteht. Die Anforderungen an das Lichtkonzept wurden durch die Architektur sowie die Bedürfnisse der Nutzer definiert.

Google Headquarters, London | GB

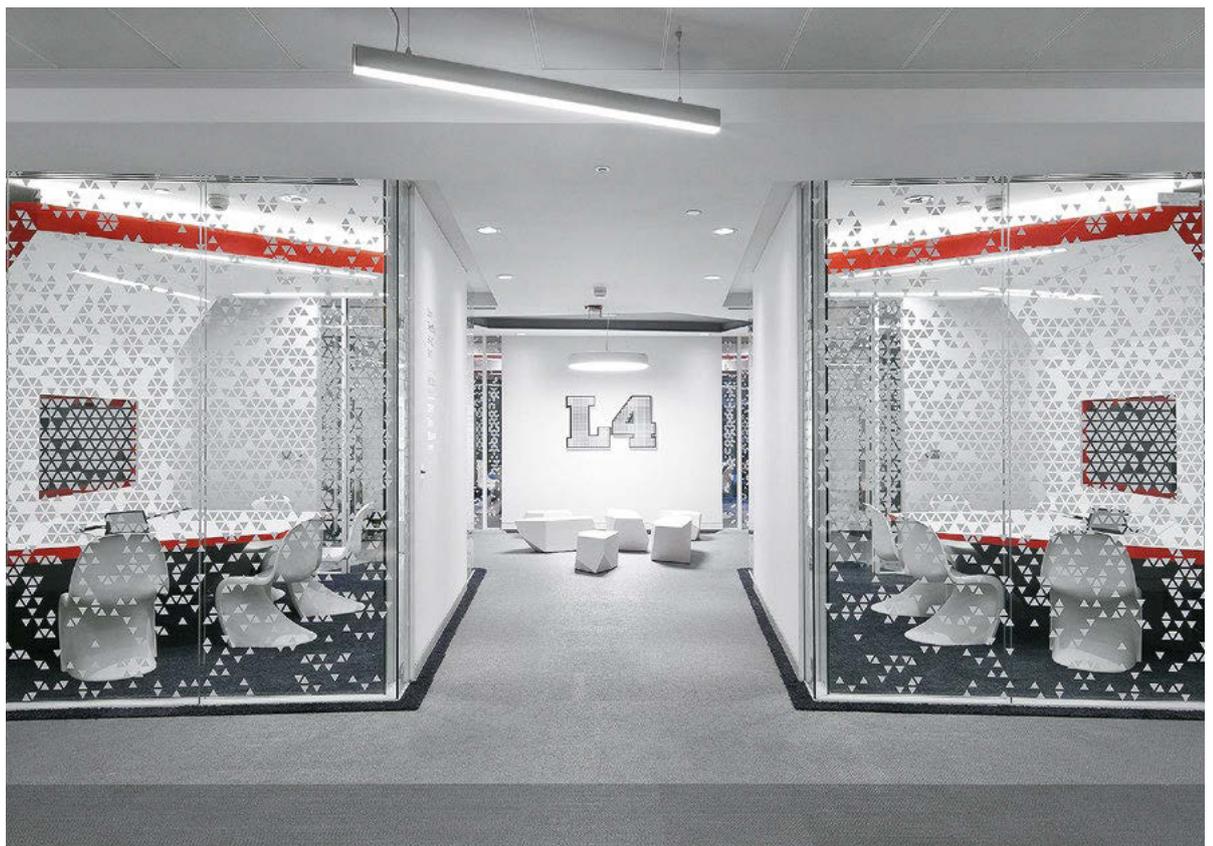
Architektur: Penson, London | GB

Innenarchitektur und Foto: Penson, Anna Pizzey, London | GB

Elektroinstallation: Elite Electrical, London | GB

Lichtlösung: Pendelleuchte SCOFFINE SFERA,

Lichtlinie SLOTLIGHT, LED-Downlight PANOS infinity

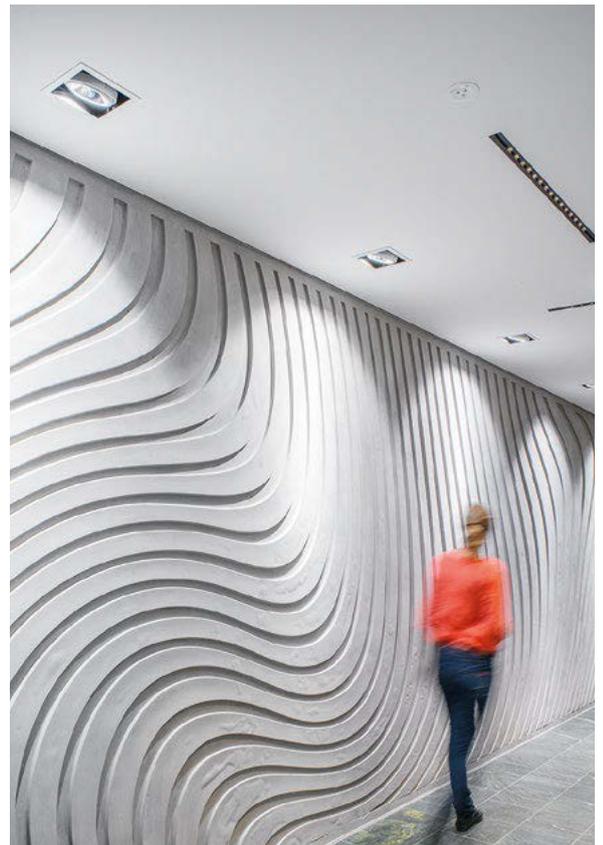


Identität stiften

Variable Lichtstimmungen

- **Unterschiedliche Lichtstimmungen gehen auf die Individualität der Menschen und Arbeitsaufgaben ein**
- **Auswählbare Lichtstimmungen führen zu einer hohen Akzeptanz des Lichtkonzepts**
- **LED-Lichtlösungen mit tunableWhite-Technologie eröffnen die Möglichkeit, Lichtfarben dem Tagesverlauf oder architektonischen Gegebenheiten anzupassen**
- **Tageslichtsteuerung, Präsenzüberwachung und Zeiteinträge erhöhen das Komfort- und Energiesparpotenzial**

Lichtmanagementsysteme sind die Basis, um ein Lichtplanungskonzept mit den individuellen Bedürfnissen der Menschen, mit unterschiedlichen Arbeitsaufgaben, mit dem Tageslicht sowie der Tageszeit oder Wettersituation zu verbinden. Die Anpassung erfolgt durch statische oder dynamische Lichtstimmungen, die manuell oder automatisiert ausgewählt werden können. Für die Definition der Lichtstimmungen werden verschiedene Leuchten im Bausteinprinzip immer wieder neu zusammengeführt: So wird in einem Gruppenbüro konzentriertes Arbeiten am Bildschirm mit einer klassischen Bürobeleuchtung und vor Blendung schützenden Jalousien unterstützt. Hingegen erfüllen gestalterisch ausgeleuchtete Besprechungssecken und eine großzügige Sichtverbindung nach außen kommunikative und kreative Anforderungen. Mit dynamisch definierten Lichtabläufen erhalten auch Raumzonen ohne Tageslicht eine aktivierende Atmosphäre. In diesem Bereich hat die LED-Technologie die technischen Möglichkeiten immens erweitert. tunableWhite-Leuchten erlauben eine stufenlose Veränderung von Lichtfarben und Lichtmenge zur passenden Zeit. Für eine flexible Gebäudenutzung lassen sich die Lichtstimmungen bei neuer Teamorganisation oder Raumdefinition schnell umgruppieren und anpassen. Automatismen wie die Tageslichtsteuerung, Präsenzüberwachung und Zeiteinträge werden häufig eingesetzt, um den Energieverbrauch zu senken. Genauso wichtig ist es, in den unterschiedlichen Lichtstimmungen die Individualität der Menschen und Arbeitsaufgaben wiederzufinden. Nutzerzentriertes Lichtmanagement mit höchster Akzeptanz erlaubt deshalb die persönliche Auswahl von Lichtstimmungen, wie die globale Fraunhofer Studie „Wahrgenommene Lichtqualität im Büro“ fordert. Die Positionierung von Themen wie Individualität, Innovation und Nachhaltigkeit spiegelt Unternehmenswerte wider. Licht kann so zum identitätsstiftenden Faktor werden.



Vorarlberger Illwerke AG, Bregenz | AT

Architektur: Hermann Kaufmann ZT GmbH, Schwarzach | AT

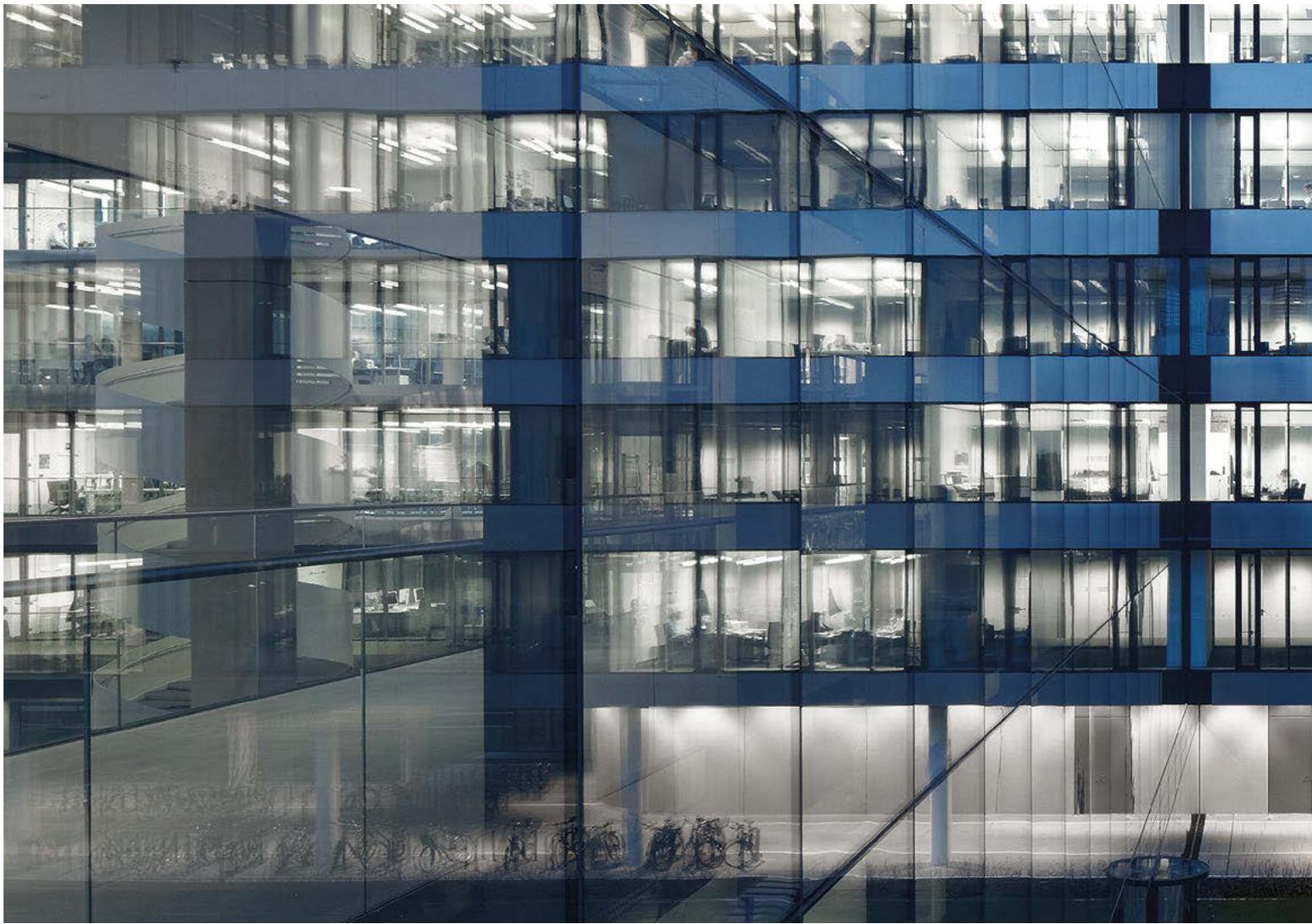
Lichtplanung: Manfred Remm, Dornbirn | AT

Elektroplanung: elPlan Elmar Lingg, Schoppernau | AT

Lichtlösung: Sonderlösung Flächenleuchte in LED; LED-Lichtlinie SLOTLIGHT, LED-Lichtsystem MICROTOOLS, LED-Lichtsystem SUPERSYSTEM als Sonderlösung, Lichtbandsystem TECTON, Strahlersystem CARDAN LED, Feuchtraumleuchte SCUBA, Leuchte PERLUCE, LED-Downlight PANOS mit Sonderfarbe, LED-Downlight FD 1000

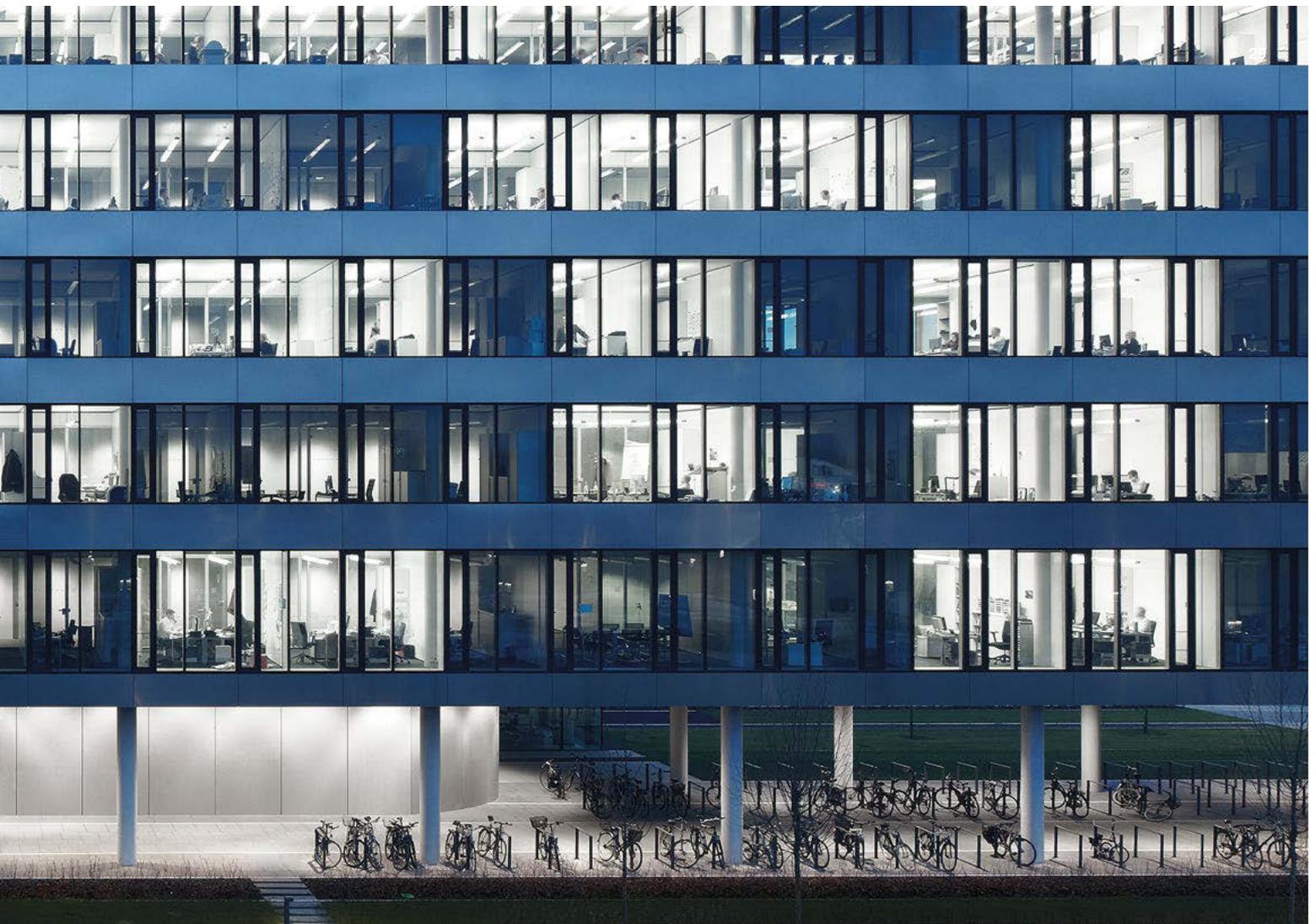


† Mit rund 10 000 Quadratmetern Nutzfläche ist das fünfgeschossige Wasserkraftkompetenzzentrum der Vorarlberger Illwerke AG eines der größten, in Holz-Hybridbauweise errichteten Bürogebäude der Welt. Die Beleuchtung des in ÖGNI-Gold umweltzertifizierten Gebäudes besteht im Wesentlichen aus kundenspezifisch angefertigten LED-Lichtlinien. Sämtliche Arbeitsplätze sind an den großzügigen Fensterflächen positioniert und gewährleisten damit eine bestmögliche Kombination aus Tages- und Kunstlicht. Die trotz ihrer flächenbündigen Erscheinung als Anbau ausgeführten Leuchten sorgen für gleichmäßiges und blendfreies Licht am Arbeitsplatz – auch wenn in Zukunft die Arbeitsplätze neu angeordnet werden. Sämtliche Leuchten sind an Tageslichtsensoren und Bewegungsmelder angeschlossen.



Dr. Ing. Heinrich Post
Ingenieurbüro für Gebäudeklima und Energiesysteme

„Bei der konventionellen Kunstlichtplanung in Westeuropa kommt es häufig vor, dass infolge gesetzlich vorgeschriebener, höherer Beleuchtungsstandards die installierte Lichtleistung sogar höher ist als die geforderte Lichtleistung nach LEED®-ASHRAE-Standard. Der herkömmliche Weg lautete, in diesem Fall Optimierungen bei anderen haustechnischen Anlagen zu reduzieren, was jedoch zu einer nicht befriedigenden Energieeffizienz führte. Der Einsatz von LED-Leuchten und einer Tageslichtsteuerung kann diesen Nachteil wettmachen.“



HDI Gerling AG, Hannover | DE

Architektur: ingenhoven architects, Düsseldorf | DE

Lichtplanung: Tropp Lighting Design GmbH, Weilheim | DE

Elektroplanung: ZWP Ingenieur-AG, Köln | DE



Kosten senken

Lichtlösungen nehmen über Energieeffizienz, Langlebigkeit und Lichtmanagementsysteme direkten Einfluss auf die operativen Kosten. Kosteneffizienz sollte aber nicht zu Lasten der Mitarbeiter gehen. Sie sind der maßgebliche Erfolgsfaktor der Unternehmen. Die Personalkosten sind vielfach höher als die Gebäudekosten.

- **Licht leistet einen wesentlichen Beitrag zur Gesamteffizienz eines Gebäudes**
- **Durch das Erfüllen menschlicher Bedürfnisse und wirtschaftlicher Aspekte werden wertvolle Punkte für die Umweltzertifizierung eines Gebäudes gesammelt**
- **Zur Optimierung der Energieeffizienz unterteilen intelligente Steuerungen den Raum in verschiedene Tageslichtzonen**

In ausgewogenen Lichtlösungen treffen sich Lichtqualität und Umweltverantwortung auf höchstem Niveau. Nachhaltigkeitsstudien zeigen, dass der weitaus höchste CO₂-Verbrauch während der Betriebsphase erfolgt. Daher legen Leuchten mit innovativer (LED-) Technologie zur Lichterzeugung, Blendungsbegrenzung und Lichtverteilung zusammen mit dem Lichtmanagement das Fundament für umweltgerechte Beleuchtungskonzepte. Perfektion erreicht eine Lichtlösung durch natürliches Tageslicht und seine vorbildliche Lichtqualität: Es ist biologisch wirksam, verändert sich im Rhythmus der Natur, bietet hohe Lichtintensitäten und steht an vielen Stunden des Tages kostenlos zur Verfügung. Ein professionelles Lichtmanagement ist der einfachste und effektivste Weg, um Tageslicht optimal zu nutzen. Wird ein Büro in verschiedene Tageslichtzonen eingeteilt, wird ein Maximum an Effizienz erreicht ohne dabei die individuelle Gestaltungsmöglichkeit der Nutzer zu schmälern. Benutzerfreundliche Bedienoberflächen und kleine Leuchtengruppen sowie die damit verbundene Zuteilung von Verantwortlichkeiten gewährleisten die individuelle Einflussnahme. Denn bei aller Automatisierung ist der umweltbewusst handelnde Mensch nachweislich ein bestimmender Faktor für einen effizienten Lichteinsatz.

→

Die Al Bahar Towers sind der jüngste Neuzugang in der Stadtsilhouette von Abu Dhabi. Für die zwei zylinderförmigen Türme haben Aedas Architekten gemeinsam mit dem Ingenieurbüro Arup eine Innovation für die extrem heißen und sonnenigen Klimaverhältnisse entwickelt. Die von der traditionellen arabischen Architektur inspirierte Fassade bietet thermischen Schutz und ermöglicht gleichzeitig eine optimale Nutzung der Solarenergie. In Kombination tragen sämtliche Maßnahmen dazu bei, dass die CO₂-Emission der nach LEED®-Standard gebauten Al Bahar Towers um 40 Prozent reduziert wird. Die Zumtobel Lichtlösung unterstützt dabei nicht nur das ressourcensparende Konzept, sondern entspricht auch den Anforderungen einer modernen Bürobeleuchtung und akzentuiert die Architektur.



Kosten senken

Investition und Wartung



←

Der Neubau der LVM Versicherung wurde für seine ressourcenschonende Bauweise mit dem Landespreis für Architektur, Wohnungs- und Städtebau Nordrhein-Westfalen zum Thema „Energieeffizientes Bauen für die Zukunft“ ausgezeichnet. Ein Kernpunkt der Planung war die sinnvolle Kombination von Tages- und Kunstlicht. Die intelligente Software von LUXMATE LITENET macht dies möglich: Alle Leuchten und Jalousien werden mit diesem Lichtmanagementsystem gesteuert. An die natürlichen Lichtverhältnisse angepasstes Kunstlicht ermöglicht eine Energieersparnis von bis zu 60 Prozent bei gleichzeitig optimaler Lichtqualität.



LVM Landwirtschaftlicher Versicherungsverein, Münster | DE
Architektur: Duk-Kyu Ryang/HPP, Düsseldorf | DE
Lichtplanung: Rhein Licht, Düsseldorf | DE
Lichtlösung: modifizierte Pendelleuchte FREELINE, Lichtmanagementsystem LUXMATE LITENET, Hallenreflektorleuchte COPA, Downlight PANOS, Wannenleuchte CHIARO, Feuchtraumleuchte PERLUCE

- **Die Erneuerung von veralteten Lichtlösungen spart Energie und Wartungskosten**
- **Höhere Investitionskosten gleicht eine LED-Lösung sehr schnell durch geringere Betriebskosten aus**
- **Insbesondere in Kombination mit einer Lichtsteuerung macht sich die Investition nach kurzer Zeit bezahlt**
- **Am rentabelsten ist die Investition in zufriedene Mitarbeiter – sie sind der größte Kostenfaktor**

Neue Leuchtentechnologien beeinflussen Wartung und Investition. Innovative LED-Lichtlösungen bieten die Chance, höchste Energieeffizienz und Lichtqualität zu verbinden. Ein weiterer Aspekt: LED-Leuchten sind generell dimmbar, bieten dadurch mehr Flexibilität für höheren Lichtkomfort und geringeren Energieverbrauch. Nachhaltig wirtschaftliche Entscheidungen legen den Fokus auf den gesamten Lebenszyklus der Leuchte und nicht allein auf die Investitionskosten. Besonders deutlich zeigt sich das langfristige Einsparpotenzial, wenn dynamische Faktoren wie steigende Strompreise und alle Wartungsprozesse eingerechnet werden, die für die Einhaltung lichtqualitativer Vorgaben notwendig sind. Eine moderne und effiziente Lichtlösung ist nicht nur in Neubauten möglich. Ganz im Gegenteil: Heute werden viele Gebäude saniert, um dem wachsenden Verantwortungsbewusstsein gegenüber Mitarbeitern und Energieressourcen gerecht zu werden.

Eine Beleuchtungserneuerung bietet die Gelegenheit, zugleich auf effiziente Technologien umzusteigen und zeitgemäße Lichtkonzepte umzusetzen. So ist es möglich, die Lichtqualität zu erhöhen, das Arbeitsklima zu verbessern und die Attraktivität als Arbeitgeber zu stärken. Dieser Qualitätsschub, aber auch geringe Wartungs- und Betriebskosten, heben den Wert der Immobilie. Die Vorteile einer Beleuchtungserneuerung multiplizieren sich mit dem Einsatz einer Lichtsteuerung. Die höheren Investitionskosten amortisieren sich über den geringeren Energieverbrauch binnen kürzester Zeit.



Neue LED-Leuchtengenerationen wie die MIREL evolution halten die Investitionskosten für Sanierungs- und Neuprojekte gering: Sie überzeugen mit einem attraktiven Preis-Leistungs-Verhältnis, mit kurzen Montagezeiten und einem reduziertem Personalaufwand. Durch den einfachen Leuchtaustausch ist für die Deckensanierung kein zusätzlicher Aufwand notwendig. Zudem minimieren langlebige LED-Lösungen den Wartungsaufwand. Unter Berücksichtigung dieser Aspekte und der stark reduzierten Energiekosten werden kurze Amortisationszeiten bei gesteigerter Lichtqualität erreicht.

Energy Performance Check

Studie zur LEED®-Zertifizierung

Nachhaltiges Bauen leistet einen aktiven Beitrag, um Ressourcen zu sparen und eine Existenzgrundlage für künftige Generationen zu errichten. Dabei zeigt die stark wachsende Zahl umweltzertifizierter Gebäude, dass dieser Trend in Zukunft deutliche Spuren auf dem internationalen Bausektor hinterlassen wird. Die Auszeichnung als grüne Immobilie bringt wirtschaftlich wie sozial gesehen viele Vorteile: von höheren Mieteinnahmen und Verkaufspreisen über deutlich weniger Betriebs- und Energiekosten bis zu verbessertem Wohlbefinden und höherer Produktivität der Mitarbeiter.



Umwelt-Zertifizierungssysteme wollen die Auswirkungen von Gebäuden auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft vergleichbar machen. Bei der Definition der Kriterien setzen die verschiedenen Institutionen jedoch unterschiedliche Prioritäten. Mit dem Energy Performance Check geht Zumtobel der Frage nach, welchen Beitrag eine energieeffiziente Lichtlösung bei der Zertifizierung leisten kann. Als konkretes Beispiel wurde eine Gebäudezertifizierung nach dem amerikanischen Zertifizierungssystem LEED® (Leadership in Energy and Environmental Design) wissenschaftlich geprüft. Für eine detaillierte Analyse wurde im Bewertungssystem LEED® 2009 for *New Construction and Major Renovation* die „Optimierung der Energieeffizienz“ (EAp2/EAc1) im Detail analysiert. Das ist jenes Zertifizierungskriterium, bei dem der Faktor Licht bis zu 19 von 35 Punkten bewirken kann.

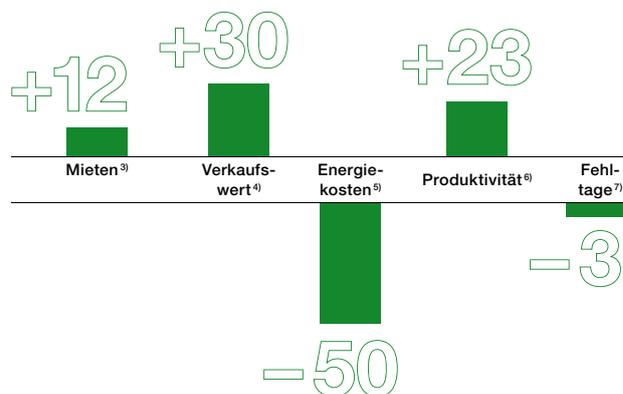
Für die Energiesimulation mit genauen Vergleichsberechnungen modellierte Zumtobel ein sechsgeschossiges Referenzgebäude, ausgestattet mit einer Lichtlösung nach dem amerikanischen Standard ASHRAE 90.1-2007. Um zu zeigen, wie Beleuchtungen nach europäischer Normen im international anerkannten Zertifizierungssystem LEED® abschneiden, wurde als Standort London definiert. Die Modellierung erfolgte mit zwei unterschiedlichen LED-Lichtlösungen von Zumtobel gemäß DIN EN 12464-1. Beide Zumtobel Lichtlösungen waren jeweils einmal ohne und einmal mit Tageslichtregelung und Blendschutz ausgestattet.

Bis zu 5 LEED®-Punkte für die Lichtlösungen von Zumtobel

Eine Reduktion der Lichtkosten um 74 Prozent entspricht einer Reduktion der Gesamtkosten für Energie um 22 Prozent. Für eine LEED®-Zertifizierung sind mindestens 10 Prozent Kosteneinsparung nachzuweisen. Jede weitere Einsparung wird mit einem LEED®-Punkt pro 2 Prozent Einsparung belohnt. Somit ergeben sich für beide Zumtobel Varianten mit Tageslichtsteuerung jeweils 5 LEED®-Punkte.

Zusätzlicher LEED®-Punkt durch Umweltprodukterklärung EPD

Neben den klassischen Zertifizierungskriterien haben besonders innovative Unternehmen die Möglichkeit, in MR Pilotkriterien zusätzliche Punkte zu sammeln. Diese Chance nützt Zumtobel unter anderem durch EPD Umweltprodukterklärungen (Environmental Product Declaration). Der für alle Zumtobel Produkte verfügbare Nachweis führt detailliert auf, welche Spuren ein Produkt in der Umwelt über seinen gesamten Lebenszyklus hinterlässt.



Die detaillierten Daten zur Energiesimulation und den Zumtobel Lichtlösungen finden Sie im LEED® LIGHT GUIDE unter zumtobel.com/greenbuilding

Quelle

³⁾⁻⁶⁾ The Business Case for Green Building, World Green Building Council, 2013

⁷⁾ Green Buildings and Productivity, CBRE Richard Ellis and USD University of San Diego, 2009

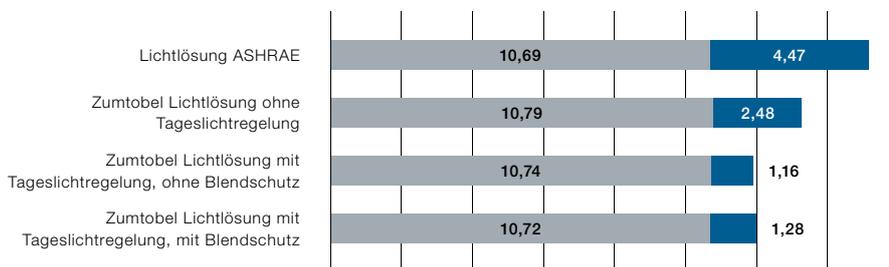


Reduktion der Lichtkosten um 74 Prozent

Ausgestattet mit der Lichtlösung nach ASHRAE-Standard ergibt die Berechnung für das Referenzmodell Gesamtenergiekosten von rund 15 Euro je m²/a, wovon stolze 4,47 Euro je m²/a alleine auf die Beleuchtung entfallen. Mit den LED-Lichtlösungen von Zumtobel wird der Lichtkostenanteil um rund 56 Prozent reduziert. In Kombination mit einer Tageslichtsteuerung verringern sich diese Kosten um weitere 26 bis 32 Prozent. Der Einfluss eines wirksamen Blendschutzes liegt dabei bei rund 3 Prozent.

Gesamtziel des Energy Performance Checks war es, im international anerkannten Zertifizierungssystem LEED® die Energieeffizienz eines modellhaften Bürogebäudes durch den Einsatz unterschiedlicher LED-Lichtlösungen zu optimieren.

Energie- und Lichtkosten im Vergleich



■ Energiekosten Haustechnik in Euro je m²/a
 ■ Lichtkosten in Euro je m²/a

Stromkosten: 15 Cent/kWh angenommen

Zumtobel Lichtlösung: Pendelleuchte LIGHT FIELDS evolution, Einbauleuchten SLOTLIGHT II, PANOS infinity, LIGHT FIELDS evolution mini und MILDES LICHT V, Anbauleuchte CIELOS

Qualität und Effizienz im Gruppenbüro

LED im Vergleich zu T16-Leuchten und TC-DEL-Downlights



SEQUENCE infinity
LED-Pendelleuchte



SLOTLIGHT II LED
Lichtlinie

SEQUENCE gibt dem Licht eine neue Dimension der Individualität, verbunden mit einer hohen Energieeffizienz von über 100 lm/W. Schlankes Leuchtdesign und eine zusätzliche Wandbeleuchtung untermalen die Architektur. Das Wohlbefinden der Mitarbeiter gewinnt durch die offene Raumatmosphäre und eine freundliche Arbeitsumgebung. Die neue Generation an Büroleuchten mit 14 individuell steuerbaren LED-Modulen bietet maßgeschneiderte Einstellungen für verschiedene Benutzeranforderungen und wechselnde Arbeitsweisen. Um den Teamgeist zu fördern, ohne dabei an Individualität zu verlieren, werden die Leuchten mit ihren homogenen vertikalen Beleuchtungsstärken über das Lichtmanagementsystem LITECOM gesteuert. Dynamische Lichtszenarien erzeugen emotionalen Mehrwert und sparen gleichzeitig Energie.

Rahmenbedingungen

T16-Leuchten

24 Stück Pendelleuchten 2 x 49 W T16
Leuchtenlichtstrom: 7783 lm
Leuchtenlichtausbeute: 73 lm/W
18 Stück Downlights 1 x 26 W TC-DEL (918 lm/32 lm/W)

LED-Leuchten

12 Stück SEQUENCE infinity 105 W
Leuchtenlichtstrom: 9650 lm
Leuchtenlichtausbeute: 92 lm/W
29 Stück SLOTLIGHT II LED 19 W (Wandbeleuchtung, 1730 lm/91 lm/W)

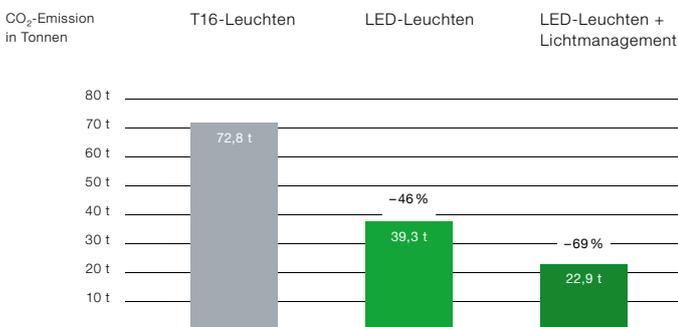
Lichtmanagementsystem LITECOM

Energieeinsparung durch Tageslicht- und Jalousiensteuerung, Präsenz- und Zeitmanagement zumtobel.com/litecom

Berechnungszeitraum

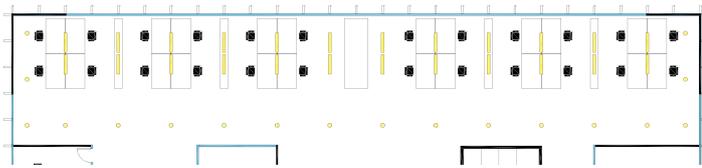
20 Jahre

CO₂-Emission über den Lebenszyklus (20 Jahre)

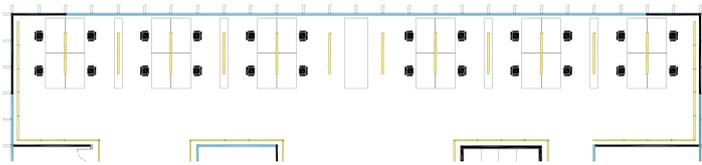


Mittlerer Energieverbrauch pro m² und Jahr





Gruppenbüro vorher



Gruppenbüro nachher



Wohlbefinden steigern

Die einzigartige Anpassungsfähigkeit der SEQUENCE Lichtabstrahlung sowie die hohe Kontrastwiedergabe bilden eine zukunftssichere Basis für vielfältige Arbeitsaufgaben.



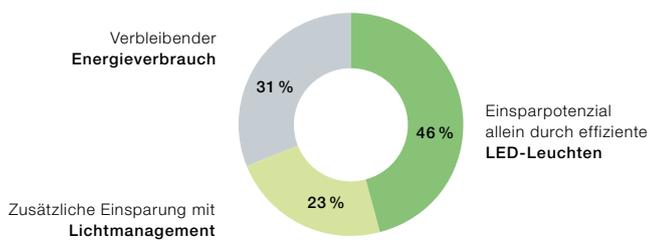
Identität stiften

Die schlanke SEQUENCE Leuchte mit sanftem Lichtverlauf hat einen hohen Innovationsgehalt. Durch SLOTLIGHT Lichtlinien werden die Raumzonen zusätzlich strukturiert.



Kosten senken

Die effiziente LED-Pendelleuchte verbraucht für 85lm nur 1 Watt. Präzise Linsenoptik, Tageslicht- und Jalousiensteuerung, Präsenz- und Zeitmanagement reduzieren den Energieverbrauch.



- T16-Leuchten
- LED-Leuchten
- LED-Leuchten + Lichtmanagement

ecocalc

Die Vergleichsberechnung wurde mit ecoCALC durchgeführt. zumtobel.com/ecocalc

Planungsbeispiele

Rundgang durch ein Bürogebäude

Die Anforderungen an eine Bürobeleuchtung sind vielfältig, dennoch gibt es – von der Besprechung über die Arbeit am Schreibtisch bis zur verdienten Kaffeepause – zahlreiche Standardsituationen. Für acht dieser Hauptanwendungsbereiche hat Zumtobel nutzungskonforme LED-Lichtlösungen geplant. Der Fokus liegt auf den drei relevanten Kriterien Wohlbefinden für Mitarbeiter, Unternehmensidentität und sinnvolle Reduzierung der Energie-, Wartungs- und Investitionskosten.



Wohlbefinden steigern

Das Kriterium Wohlbefinden wird anhand von Parametern bewertet, die eine direkte Auswirkung auf die physische und psychische Konstitution der Mitarbeiter nehmen. Dazu zählen eine gleichmäßige Ausleuchtung der Arbeitsfläche, freundlich wirkende Gesichter sowie aufgehellte Wände und Decken, die eine großzügigere und angenehmere Raumatmosphäre erzielen.



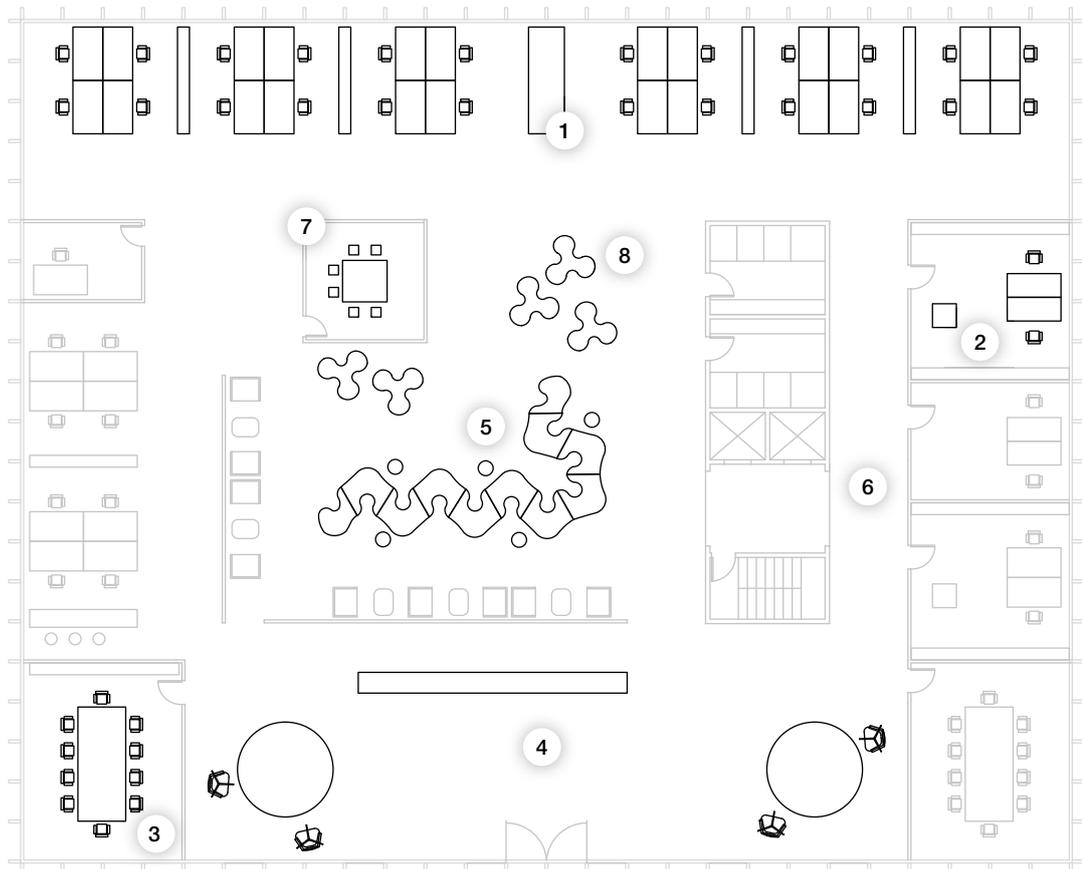
Identität stiften

Individuelles Wohlbefinden wird auch durch den Parameter Identität gefördert. Die ausgewählten Planungsbeispiele verdeutlichen die verschiedenen Möglichkeiten. Identität wird sowohl durch Lichtsteuerung, Einbindung in die Architektur als auch den ästhetischen Wert der Leuchten geschaffen.



Kosten senken

Für eine nachhaltig wirtschaftliche Beleuchtungslösung lohnt es sich, nicht nur in energieeffiziente Leuchten, sondern auch in durchdachte Lichtsteuerungssysteme zu investieren. Deutliche Einsparungen bei den Energie- und Wartungskosten führen zu einer raschen Amortisation und einem realen Gewinn in den darauf folgenden Jahren.



Planungshinweise

Die folgenden Lichtlösungen für acht typische Anwendungsbereiche im Bürogebäude sind alle an der DIN EN 12464-1 „Normative Planungshinweise“ ausgerichtet. Kriterien wie Beleuchtungsstärke am Arbeitsplatz, Blendung, Gleichmäßigkeit und Farbwiedergabe werden dabei genauer betrachtet.

Anwendungsbereich	\dot{E}_m/lx (Beleuchtungsstärke)	UGRL (Blendung)	U_O (Gleichmäßigkeit)	R_a (Farbwiedergabe)
1 Gruppenbüro	500	19	0,60	80
2 Zellenbüro	500	19	0,60	80
3 Besprechungsraum	500	19	0,60	80
4 Rezeption	300	22	0,60	80
5 Break-Out-Zone	200	22	0,40	80
6 Flure	100	28	0,40	40
7 Videokonferenzräume	500	19	0,60	80
8 Informelle Kommunikationszonen	200	22	0,40	80



MIREL evolution
LED-Einbauleuchte



LITECOM
Lichtmanagement



Die perfekt entblendete LED-Büroleuchte MIREL überzeugt durch hohe Gleichmäßigkeit und bietet genügend Reserven, um das von Mitarbeitern vielfach geforderte Beleuchtungsniveau über der Norm zu erreichen.



Die zurückhaltende Erscheinungsform macht die präzise und moderne LED-Technologie sichtbar.

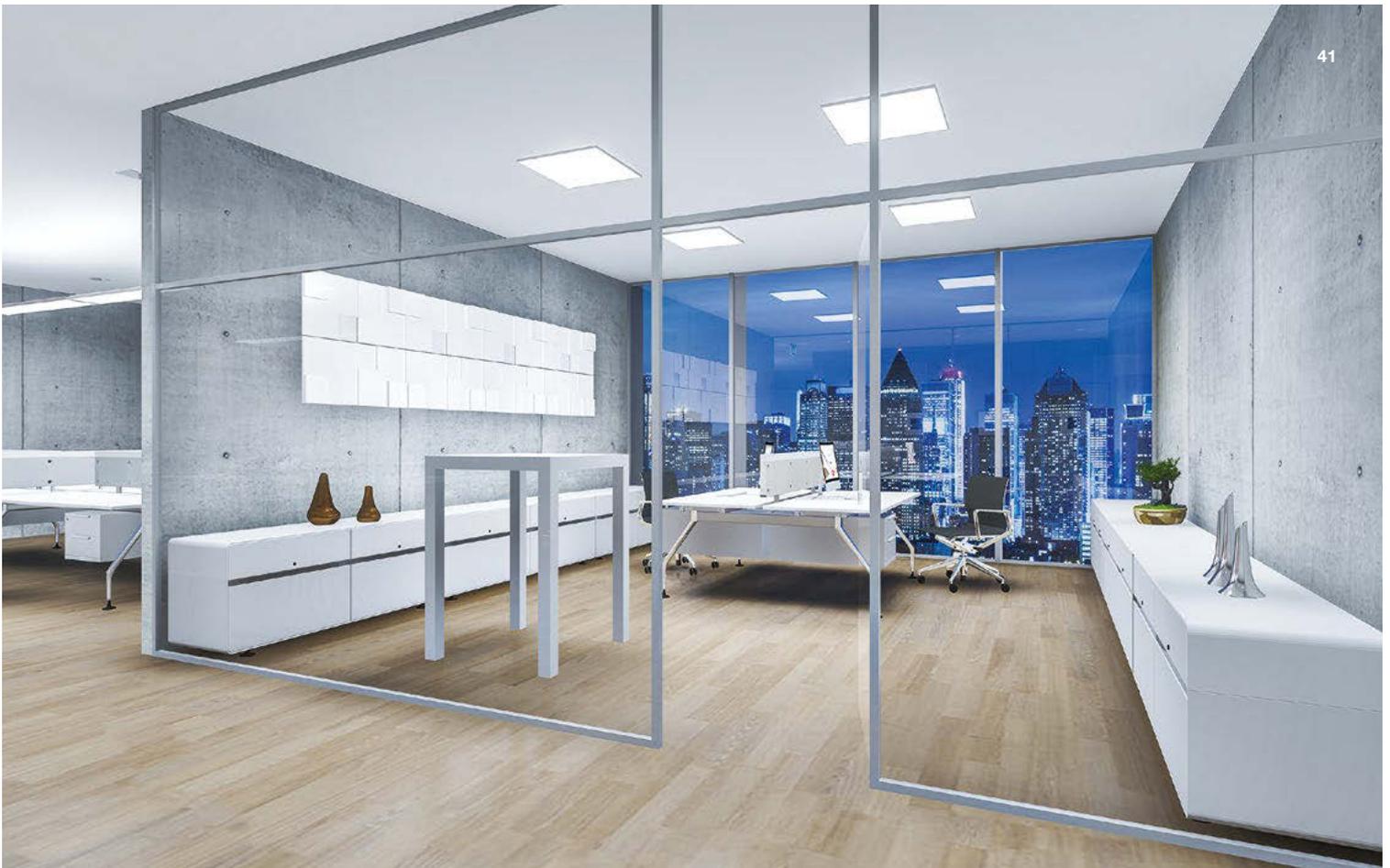


Die effiziente LED-Einbauleuchte erzeugt bis zu 112 lm/W und verursacht nur geringen Wartungsaufwand. Weitere Energieeinsparungen werden durch Tageslicht- und Jalousiensteuerung sowie Präsenz- und Zeitmanagement erzielt.

Gruppenbüro

Mehr als die Summe einzelner Arbeitsplätze

Erfolgreiche Unternehmen zeichnen sich durch Teamgeist sowie den richtigen Mix aus interdisziplinärer und multikultureller Zusammenarbeit aus. Dabei dominiert nach wie vor die klassische Face-to-Face-Kommunikation, für welche die teamorientierte und mit 40 Prozent weltweit gängigste Büroform für 3 bis 20 Mitarbeiter die idealen Bedingungen bietet.



LIGHT FIELDS evolution LED-Einbauleuchte



LITECOM Lichtmanagement



Mit tunableWhite-Leuchten lassen sich Lichtfarben und Beleuchtungsstärke an individuelle Präferenzen anpassen. Sie steigern so das Wohlbefinden.



Durch klare Linienführung ordnet sich das Leuchtdesign der Architektur unter. Vielfältige Lichtstimmungen mit anpassbaren Lichtfarben schaffen hohe Individualität.



Die effiziente LED-Einbauleuchte erzeugt bis zu 124 lm/W. Lichtsteuerung mit Präsenz- und Zeitmanagement, Tageslichtautomation sowie Jalousiensteuerung senken die Wartungs- und Energiekosten auf ein Minimum.

Zellenbüro

Für individuelles, konzentriertes Arbeiten

Lichtkonzepte für Zellenbüros greifen die Bedürfnisse einzelner Mitarbeiter auf und fördern so konzentriertes Arbeiten. 60 Prozent der Arbeitszeit fließen nach wie vor in die klassische Bildschirmarbeit, was die Bedeutung der Blendungsbegrenzung erneut untermauert. Vor allem die wahrnehmbaren Leuchtdichten tragen zu einem gezielt aktivierenden, offenen oder einem ruhigen, geschlossenen Raumambiente bei.



SEQUENCE
LED-Pendelleuchte



LITECOM
Lichtmanagement



- ♥ SEQUENCE bietet eine gute Kontrastwiedergabe und legt mit der revolutionären wie individuellen Ansteuerung eine zukunftssichere Basis für vielfältige Arbeitsaufgaben.
- 👉 Die innovative, schlanke SLOTLIGHT sorgt für einen sanften Lichtverlauf. Gleichzeitig lässt sich der Raum in einzelne Zonen strukturieren.
- 💡 Die effiziente LED-Pendelleuchte mit präziser Linsenoptik erzeugt 100 lm/W. Zusätzliche Energieeinsparungen werden durch Tageslicht- und Jalousiensteuerung sowie Präsenz- und Zeitmanagement erzielt.

Besprechungsraum

Kommunikation für Innovation

Der Schlüssel zur Innovation liegt in der Kommunikation: Neben einer guten Gesprächskultur und Meeting-Organisation unterstützt auch das Raumambiente eine wirkungsvolle Kommunikationsatmosphäre. Gerade in den oftmals tageslichtarmen Besprechungsräumen hat das Kunstlicht dieser Anforderung Rechnung zu tragen.



LINCOR
LED-Pendelleuchte



LITECOM
Lichtmanagement



Blendfreies Arbeitslicht verbindet die Pendelleuchte LINCOR mit wohlthuender direkt-indirekter Lichtverteilung. Die großen diffusen Flächen der ONDARIA Rundleuchte erleichtern dem Auge die Adaptation an den Innenraum und sorgen für eine helle, freundliche Atmosphäre.



Individuelle Lichtstimmungen entstehen durch das abwechslungsreiche Zusammenspiel von Arbeitsplatzleuchte, Akzentleuchte und diffusem Flächenlicht.



Mit einem Direkt-/Indirektverhältnis von 83:17 erreicht die LINCOR Pendelleuchte ein hohes Niveau – sowohl bei der Energieeffizienz als auch beim Komfort. Lichtmanagement mit Tageslichtsteuerung reduziert den Energie- und Wartungsaufwand.

Rezeption

Der erste Eindruck zählt

Die Kernaufgaben des Rezeptionsbereiches lauten: Orientierung bieten, Wiedererkennungswerte für Marken und Unternehmen schaffen, Menschen mit Gebäuden verbinden. Dabei werden vor allem die Menschen zum ersten Eindruck des Unternehmens. Umso wichtiger ist es, die Arbeitszufriedenheit durch klassische ergonomische Maßnahmen zu fördern.



ONDARIA
Opale Rundleuchte



LITECOM
Lichtmanagement



- ♥ Konzentriert hohe, großflächige Leuchtdichten in den Kommunikations- und Rückzugszonen tragen wesentlich zur Aktivierung der Mitarbeiter bei. In der tunableWhite-Variante bieten die ONDARIA einen zusätzlichen Mehrwert für das Wohlbefinden.
- 👉 In der Break-Out-Zone bildet das runde Leuchten-design der ONDARIA den Kontrast zur klassischen Arbeitssituation.
- 💡 Höchste Energieeffizienz bis zu 100 lm/W wird dank effizienter Backlit-Technologie erreicht. Reduzierte Wartungs- und Energiekosten entstehen durch Licht- und Zeitmanagement.

Break-Out-Zone

Bezaubernde Inspirationsoase

Vorbei sind die Zeiten, in denen das Arbeiten gleichgesetzt wurde mit starrem Sitzen am Schreibtisch. Ein Wohncharakter, der durch die passende Lichtlösung unterstützt wird, bringt in den Break-Out-Zonen das notwendige Wohlfühlambiente zum Relaxen und Auftanken, so dass Ideen fließen können.



LIGHT FIELDS evolution
LED-Wandleuchte



LITECOM
Lichtmanagement



-  Seitlich angeordnete Leuchten vermeiden „Lichtdruck“, einseitige Leuchtdichten im oberen Halbraum unterstützen den angenehm offenen Charakter der Flure.
-  Findet die stilvolle Arbeitsplatzbeleuchtung eine passende Fortsetzung im Flur, sprechen Architektur und Design eine eindeutige Sprache. Eine klare Identität entsteht.
-  Die energieeffiziente LED-Wandleuchte erzeugt bis zu 93 lm/W. Durch zusätzliches Präsenz- und Zeitmanagement werden die Stromkosten weiter gesenkt.

Flure

Bewegung und Begegnung

Neben der Rezeption prägen auch Erschließungsflächen und Verkehrswege den ersten Eindruck. So zählen die Flure zu den bedeutenden informellen Kommunikationszonen, in denen eine ausreichend zylindrische Beleuchtungsstärke für gute Gesichtswahrnehmung und angenehme Begegnungen sorgt. Für Energieeffizienz und Notbeleuchtung spielt das Lichtmanagement eine maßgebliche Rolle.



MILDES LICHT V
LED-Einbauleuchte



LITECOM
Lichtmanagement



♥ MILDES LICHT V erhellt den Raum mit hoher Gleichmäßigkeit und erzeugt dadurch ein Wohlfühl – bei Videokonferenzen ebenso wie bei anderweitiger Raumnutzung.

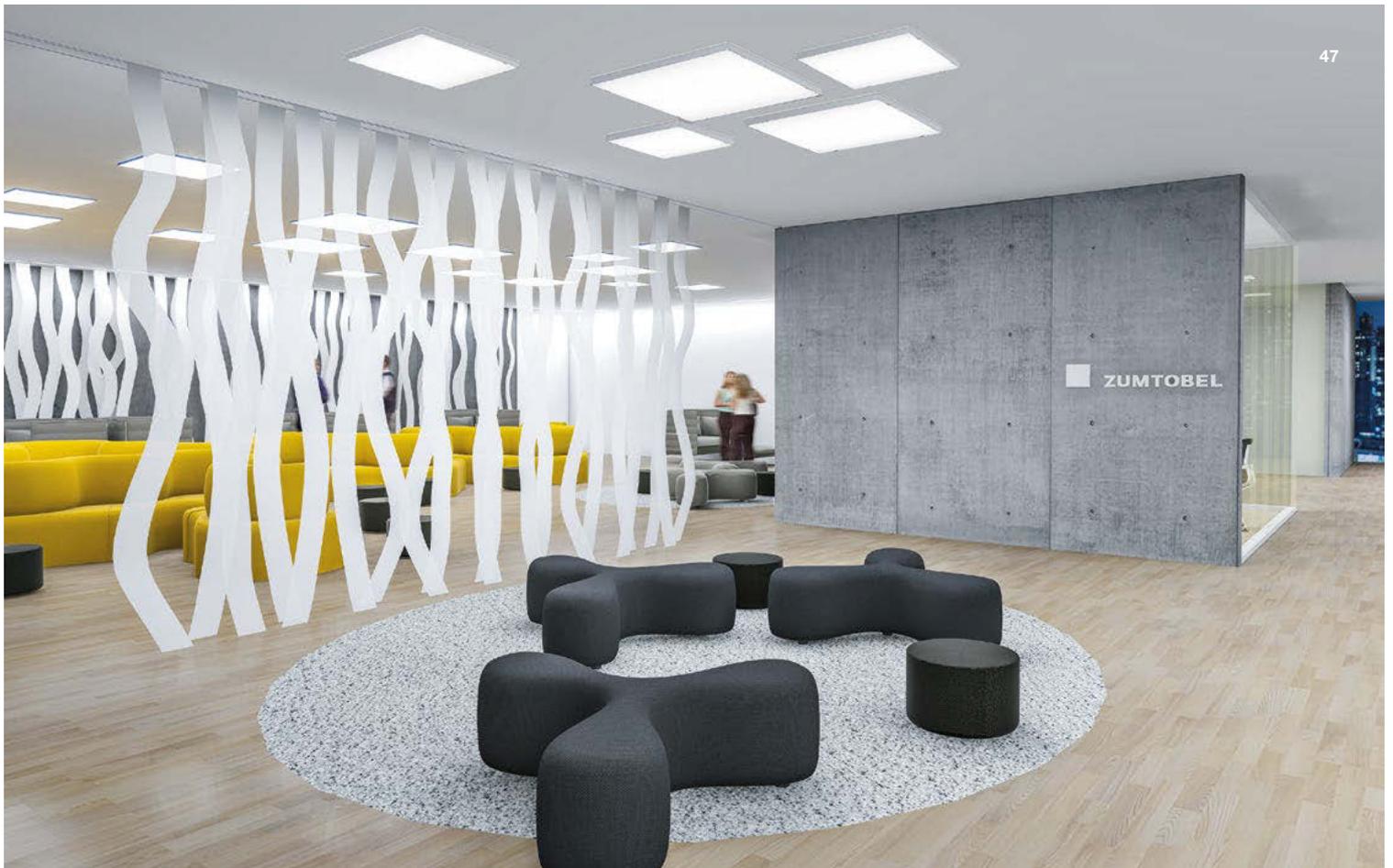
👆 Face-to-Face-Kommunikation oder Videokonferenzen: Vordefinierte Lichtszenen können je nach Bedürfnis abgerufen werden, unterstützen so individuelle Situationen.

💡 Präsenz- und Zeitmanagement komplettieren das Sparpaket höchster Energieeffizienz. Die hohe Effizienz der MILDES LICHT V mit bis zu 108 lm/W wird in der Nutzung durch Präsenz- und Zeitmanagement unterstützt.

Videokonferenzraum

Vernetzte Kommunikation auf Distanz

Im Zeitalter der Globalisierung und Vernetzung haben Videokonferenzen bereits im Alltag vieler Unternehmen Einzug gehalten. Hier muss die Lichtlösung die speziellen Anforderungen von Videokonferenzräumen erfüllen und gleichzeitig – im Sinne der multiplen Raumnutzung – klassisch ergonomische Vorgaben für Bildschirmarbeitsplätze aufgreifen.



CIELOS
Modulares Lichtsystem



LITECOM
Lichtmanagement



Leuchtenanordnung und hohe Beleuchtungsstärken lassen Gleichmäßigkeit und somit eine aktivierende Kommunikationsatmosphäre entstehen.



Eine wohnliche Gestaltung und große diffuse Flächen stiften Identität durch einen offenen und aktivierenden Raumcharakter.



Lichtsteuerung und Zeitmanagement reduzieren die Energiekosten der Lichtlösung. Die effiziente CIELOS mit LED erreicht eine Lichtausbeute bis zu 125 lm/W.

Informelle Kommunikationszone

Freiraum für Abwechslung

Trendforscher und Büroexperten haben bewiesen, dass vor allem die spontane informelle Kommunikation, wie sie beispielsweise in der Kaffeeküche stattfindet, Kreativität im Team fördert. Für die Architektur und das Lichtkonzept bedeutet dies, den Nebenbereichen im Planungskonzept verstärkt Beachtung zu schenken.

Lichtmanagement

LITECOM rückt den Nutzer in das Zentrum des Lichts

LITECOM

Das neue Lichtmanagementsystem LITECOM bietet grenzenlose Flexibilität in Bedienung, Funktion und Systemgröße. Jede Leuchte und jede Jalousie ist auf ein Maximum an Sehkomfort ausgerichtet, bietet uneingeschränkte Individualität – und nützt gleichzeitig alle Optionen der Energieeffizienz. Das innovative App-Konzept ermöglicht ein exaktes Anpassen an die Bedürfnisse eines Gebäudes und seiner Nutzer. Denn die gewünschten Funktionalitäten können in Form von Apps zu jedem beliebigen Zeitpunkt ergänzt werden. Grundlegende Licht- und Gebäudefunktionen sind bereits in der Basis-App abgedeckt. Die Bedienung erfolgt über beliebige Taster und Bedienstellen, über Smartphones, Tablets oder den PC.





Die neue Generation des Lichtmanagements:

- Das LITECOM App-Konzept eröffnet Lichtmanagementsystemen eine neue Dimension der Flexibilität. Das Angebot an Funktionalitäten reicht von Tageslicht über Shows bis zu Notlicht.
- Als offenes System bietet LITECOM die Möglichkeit, eigene Apps zu programmieren, Feldbussysteme wie KNX anzusteuern oder die Licht- und Jalousiensteuerung via BACnet und OPC in Gebäudesysteme einzubinden.
- Dank LITECOM Wizards braucht es keine Vorkenntnisse, um das System mit wenigen Schritten in Betrieb zu nehmen.
- Die mobile Interaktion ist bereits im Standard inkludiert. Alle webfähigen Geräte können mit LITECOM kommunizieren.
- Die mehrsprachige Bedienoberfläche verbindet individuelle Gestaltungsmöglichkeiten mit intuitiver Bedienung – basierend auf wissenschaftlichen Erkenntnissen und Nutzeranalysen.
- LITECOM passt sich den spezifischen Kundenwünschen durch beliebig erweiterbare Funktionen und Projektgrößen an: bis zu 250 Aktoren mit LITECOM, bis zu 100000 Aktoren mit LITECOM infinity.

Sicherheitsbeleuchtung und Notlichtsysteme

ONLITE bietet Sicherheit aus einer Hand

Eine funktionierende Sicherheitsbeleuchtung ist mehr als nur ein Muss, das der Gesetzgeber fordert. Die Qualität von Leuchten und Versorgungssystem bringt das Verantwortungsbewusstsein gegenüber den Mitarbeitern, dem Objekt und der Umwelt zum Ausdruck. Dabei beweist sich wahre Qualität nicht nur im Ernstfall. Sicherheits- und Rettungszeichenleuchten von ONLITE überzeugen auch im Alltag – durch zurückhaltendes Design und gestalterische Integrationsfähigkeit. Sämtlichen technischen Gütekriterien wie maximale Energieeffizienz und hoher Wartungskomfort räumt Zumtobel einen hohen Stellenwert ein. Basierend auf langjähriger Erfahrung im LED-Bereich setzt die gesamte ONLITE Produktfamilie auf neueste, langlebige LED-Technik und eine perfekt darauf abgestimmte Versorgung im Notfall.



Rettungszeichenleuchten PURESIGN und COMSIGN 150

- Design erfüllt höchste lichttechnische, ergonomische und ästhetische Anforderungen
- Entwicklung durch das renommierte Designstudio EOOS
- iF-Design Award und Good Design Award für PURESIGN
- Optimale Einbindung in die Architektur: z. B. scheint die seilabhängige COMSIGN im Raum zu schweben
- Rettungszeichenleuchten mit ERI-Spots übernehmen die Sicherheitsbeleuchtung für Korridore und Stiegenhäuser
- Anschlussleistung nur 4,5 Watt



Sicherheitsleuchten RESCLITE

- Die kleine Bauform macht die Leuchten nahezu unsichtbar, die hochwertige Aluminiumabdeckung fügt sich harmonisch in das Deckenbild ein
- Einzigartige Optiken erlauben sehr hohe Leuchtenabstände, wodurch sich die Investitionskosten verringern: RESCLITE escape für Fluchtwege, RESCLITE antipanic für Meetingräume
- Einfachste Planung und Montage



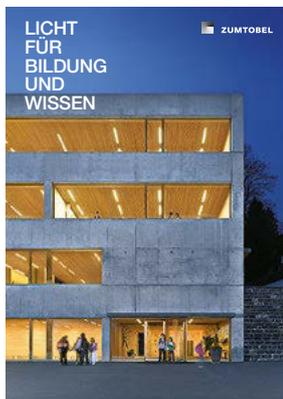
Zentrales Notlichtversorgungssystem eBox

- Maximale Funktionalität bei geringem Raumbedarf, perfekt abgestimmt auf Zumtobel LED-Sicherheits- und Rettungszeichenleuchten
- Ebenfalls möglich: Einsatz bei Standardleuchten mit einer Netzspannung von 230V AC oder 216V DC
- Flexibler Einsatz dank übersichtlichem Aufbau und modularer Stecktechnik sowie kleinem SUB-Verteiler in IP20
- Einfache Handhabung von der Installation über die Bedienung bis zur Wartung





zumtobel.com/office



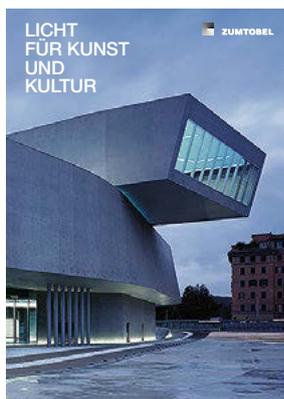
zumtobel.com/education



zumtobel.com/shop



zumtobel.com/hotel



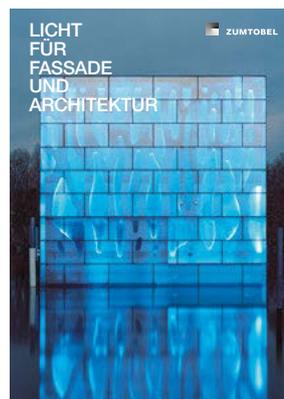
zumtobel.com/culture



zumtobel.com/healthcare



zumtobel.com/industry



zumtobel.com/facade

Zumtobel ist international führender Anbieter von ganzheitlichen Lichtlösungen in der professionellen Gebäudebeleuchtung für innen und außen.

- Büro und Kommunikation
- Bildung und Wissen
- Präsentation und Verkauf
- Hotel und Wellness
- Kunst und Kultur
- Gesundheit und Pflege
- Industrie und Technik
- Fassade und Architektur

Durch die Kombination von Innovation, Technologie, Design, Emotion und Energieeffizienz generieren wir einzigartigen Kundennutzen. Wir vereinen ergonomisch beste Lichtqualität zum Wohlbefinden des Menschen mit einem verantwortungsvollen Umgang von Ressourcen zum Konzept Humanergy Balance. Eigene Vertriebsorganisationen in zwanzig Ländern und Handelsvertretungen in fünfzig weiteren bilden ein internationales Netzwerk mit Spezialisten und Planungspartnern für eine qualifizierte Lichtberatung, Planungsunterstützung und umfassenden Service.

Licht und Nachhaltigkeit

Gemäß der Unternehmensphilosophie „Mit Licht wollen wir Erlebniswelten schaffen, Arbeit erleichtern, Kommunikation und Sicherheit erhöhen in vollem Bewusstsein unserer Verantwortung für die Umwelt“ bietet Zumtobel hochwertige energieeffiziente Produkte und achtet gleichzeitig auf eine umweltfreundliche und ressourcenschonende Fertigung.

zumtobel.com/nachhaltigkeit



Qualität drin – 5 Jahre Garantie drauf.

Zumtobel bietet als weltweit führendes Leuchtenunternehmen bei Registrierung bis spätestens 90 Tage nach Rechnungsdatum eine fünfjährige Herstellergarantie auf Zumtobel Markenprodukte gemäß Garantiebedingungen unter zumtobel.com/garantie an.

Art.-Nr. 04 924 349-D 09/2014 © Zumtobel Lighting GmbH
Die technischen Inhalte entsprechen dem Stand bei Drucklegung. Änderungen bleiben vorbehalten. Bitte informieren Sie sich bei Ihrem zuständigen Verkaufsbüro.
Der Umwelt zuliebe: Das Papier Luxo Light wird chlorfrei gebleicht und stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und kontrollierten Quellen.





Strahler und Stromschienen



Modulare Lichtsysteme



Downlights



Einbauleuchten



Anbau- und Pendelleuchten



Steh- und Wandleuchten



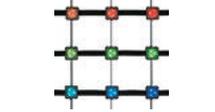
Lichtbandsysteme und
Einzelleisten



Hallenleuchten und
Werfer Spiegel Systeme



Leuchten höherer Schutzart



Fassaden-, Medien- und
Außenleuchten



Lichtmanagement



Sicherheitsbeleuchtung



Medizinische Versorgungssysteme

Deutschland

Zumtobel Licht GmbH
Grevenmarschstrasse 74-78
32657 Lemgo
T +49/(0)5261 212-0
F +49/(0)5261 212-7777
info@zumtobel.de
zumtobel.de

Österreich

ZG Lighting Austria GmbH
Donau-City-Strasse 1
1220 Wien
T +43/(0)1/258 2601-0
F +43/(0)1/258 2601-82845
welcome@zumtobel.at
zumtobel.at

Schweiz

Zumtobel Licht AG
Thurgauerstrasse 39
8050 Zürich
T +41/(0)44/305 3535
F +41/(0)44/305 3536
info@zumtobel.ch
zumtobel.ch

Headquarters

Zumtobel Lighting GmbH
Schweizer Strasse 30
Postfach 72
6851 Dornbirn, AUSTRIA
T +43/(0)5572/390-0
info@zumtobel.info

zumtobel.com



ZUMTOBEL

LICHT FÜR BÜRO UND KOMMUNIKATION



555