

LICHT
FÜR
INDUSTRIE
UND
TECHNIK

LICHT
FÜR
INDUSTRIE
UND
TECHNIK



Licht für Industrie und Technik

Hohe Produktivität hängt zu einem wesentlichen Teil von den Mitarbeitern ab. Durch die richtige Beleuchtung am Arbeitsplatz können Leistungsfähigkeit und -bereitschaft, sowie das Wohlbefinden der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gefördert werden – vom Schichtbetrieb in großen Industriehallen bis hin zu spezifischen Fertigungsbereichen. Denn richtig eingesetzt, hilft eine moderne Beleuchtungslösung dabei, die Arbeitsplatzbedingungen in der Produktion zu optimieren, Motivation zu steigern, Ermüdung vorzubeugen und Arbeitsunfälle zu vermeiden. Durch langjährige Erfahrung und permanente Forschung wissen wir um die Wirkung und Einsatzmöglichkeiten von Licht im industriellen Bereich und können unsere Kunden kompetent beraten. Mit maßgeschneiderten Lösungen und modular aufgebauten Produktlinien stellen wir sicher, dass in allen Räumen und Bereichen zu jeder Zeit das optimale Licht bereitgestellt wird. Vor dem Hintergrund der Forderung nach Energieeffizienz und Nachhaltigkeit setzen wir zunehmend auf kombinierte Konzepte aus Tages- und Kunstlicht. Unser breites Portfolio für Industrie und Technik beinhaltet Leuchten und intelligente Steuerungssysteme, die ganzheitliche Lösungen aus einer Hand möglich machen.

Zumtobel. Das Licht.

Anwendungen



Tryckfolket, Malmö | SE



A. Locker Konfekt GmbH, Heinfels | AT



Nike Europe, Vorst-Laakdal | BE



Škoda Auto factory in Mladá Boleslav | CZ



Referenzen

Alpla Werke, Hard, AT / APAG Parkhaus Aachen, DE / Apipharma, Zagreb, HR / ASDA, Doncaster, GB / ASEAG Verkehrsbetriebe Aachen, DE / AU Optronics factory, Trencin, SK / Bauarena Volketswil, CH / Bosch Rexroth Pasching, AT / Dhollandia factory Predmier, SK / Engel Werke, St. Valentin, AT / Fernheizkraftwerk Klausen, IT / Ferrari Classiche, Maranello, IT / Fiat Kragujevac, RS / Flextronics, Althofen, AT / Freitag Taschen, Zürich, CH / Garage Delorge VW-Audi-Seat-Skoda, Sint-Truiden, BE / Güterverkehrszentrum Ingolstadt, DE / Haberkorn Ulmer, Leonding, AT / Hawle, Freilassing, DE / Hörmann Austria, Dobl, AT / Hugo Boss Shoes & Accessories Italia SpA, Morovalle, IT / IWT Innovative Water Technology GmbH, Lienz, AT / La Baita, Caselle Torinese, IT / Liebherr Baumaschinen AG, Reiden, CH / Loacker Konfekt GmbH, Heinfels, AT / Mondelēz Belgium Biscuits Production NV, Herentals, BE / Migros Verteilerbetrieb AG Neuendorf, CH / Nike Logistikzentrum, Laakdal, BE / Parker Hannifin, Bielefeld, DE / Rema Holzindustrie, Eben im Pongau, AT / Risse + Wilke Kaltband GmbH & Co., Iserlohn, DE / Rolls-Royce Motor Cars LTD., Goodwood, GB / RSD Electronic, Naturno, IT / Rupp Käserei, Lochau, AT / Salewa Headquarters, Bozen, IT / SBB Serviceanlage Oberwinterthur, CH / Scania Parts Logistics, Opglabbeek, BE / Schletter Leichtmetallbau GmbH, Kirchdorf, DE / Siloking, Mayer Maschinenbau-gesellschaft mbH, Tittmoning, DE / Škoda Auto factory, Mladá Boleslav, CZ / Storenmaterial AG, Geroldswil, CH / TechnoAlpin AG, Bolzano, IT / Technogym, Cesena, IT / Tryckfolket, Malmö, SE / Voestalpine, Krieglach, AT / Vonlanthen Holzbau AG, Schmitten, CH / ZF-Getriebe, Saarbrücken, DE

Titelbild: Technogym SpA, Cesena | IT

Architektur: Studio Antonio Citterio & Partners, Mailand | IT

Lichtlösung: Viel Tageslicht zeichnet die Produktionshalle aus. Das Lichtbandsystem TECTON ergänzt bei Bedarf das notwendige Maß an Kunstlicht, gesteuert über LUXMATE LITENET. Die integrierte Notbeleuchtung steigert die Zuverlässigkeit.

Weitere Produkte: Wannenleuchte PERLUCE, Einbauleuchte MILDES LICHT, Downlight PANOS, Feuchtraumleiste RAIN, Rettungszeichenleuchte ONLITE ARTSIGN



Industrie und Technik	Anforderungen an die Beleuchtung	10
	Berechnung des Potenzials	12
Effizienz	Einleitung	14
	CO ₂ -Emissionen verringern	16
	Energieverbrauch reduzieren	18
	Tageslicht nutzen	20
	Beleuchtungen erneuern	22
Anpassungsfähigkeit	Einleitung	24
	Individualität anbieten	26
	Strukturen verändern	28
	Große Distanzen überwinden	30
	Ganzheitlich planen	32
Produktivität	Einleitung	34
	Lichtwirkung erforschen	36
	Sehleistung optimieren	38
	Biologischen Rhythmus unterstützen	40
	Vorbild Tageslicht	42
	Intelligent steuern	44
Zuverlässigkeit	Einleitung	46
	Widerstandskraft erhöhen	48
	Sauberkeit ermöglichen	50
	Wartung vereinfachen	52
	Sicherheit im Notfall erhöhen	54
Beleuchtungsanalyse	Musterlösung Produktionshalle	56

Anforderungen an die Beleuchtung

Licht für Industrie und Technik



Effizienz

Weltweit und in nahezu allen Industrien gewinnen nachhaltige Produktionstechniken an Bedeutung. Unternehmen setzen Maßnahmen, um die Ressourcen- und Energieeffizienz zu steigern und gleichzeitig die Produktionsabläufe, Prozesse und Energiequellen zu optimieren. Die Industrieanwendung hat hier aus ökologischer und ökonomischer, genauso wie aus ergonomischer Hinsicht ein großes Potenzial. Oft kommt auch der Druck von außen: Viele Industriebauwerke müssen modernisiert werden, um den energetischen Vorgaben gerecht zu werden.

- Weniger CO₂-Emissionen
- Geringere Energiekosten
- Kleinerer Wartungsaufwand



Anpassungsfähigkeit

Während die zunehmende Automatisierung schnelle und präzise Arbeitsabläufe mit sich bringt, steigen auch die Anforderungen an handwerklich anspruchsvolle Tätigkeiten. Um beide Aspekte zu gewährleisten muss ein Raum unterschiedlichen Nutzungsszenarien und Ansprüchen gerecht werden. Unterschiedliche Raumhöhen, Temperaturen und Automatisierungsgrade erfordern eine funktionale Flexibilität. Zudem befindet sich die Industriearchitektur und die von der Industrie gewünschte Repräsentation im Umbruch. Transparenz dokumentiert die Stärke eines Unternehmens in der Öffentlichkeit. Sauberkeit und Innovation sind die inneren Werte der Zukunft.

- Flexible Nutzung
- Beliebige Erweiterungen
- Einfache Steuerung



Produktivität

Die Wirtschaft fordert Produktionszuwächse, effizientere Arbeitsabläufe, verbesserte Organisationsstrukturen, technischen Fortschritt und möglichst wenig Ausfälle. So ist die Produktivität eine Entwicklung, die sich bereits über mehrere Jahre zieht, aber bei vielen Industrien erst jetzt zu einem Umdenken führt. Heute wird vermehrt Kapital und Arbeit investiert, um die Produktivität von Grund auf zu optimieren. Dazu werden Arbeitsumfeld, Arbeitsbedingungen und Prozesse neu definiert.

- Weniger Krankentage
- Geringere Fehlerquoten
- Kürzere Produktionszeiten

Seite 34



Zuverlässigkeit

Während in einigen Industriebetrieben extreme Temperaturen, Nässe und Erschütterungen eine große Herausforderung darstellen, stehen in anderen Unternehmen höchste Präzision oder gewissenhafte Hygiene auf der Tagesordnung. So unterschiedlich wie die Betriebe, so verschieden sind auch die Maßnahmen für höchste Zuverlässigkeit. Unabhängig von Umgebungseinflüssen oder langen Betriebszeiten, soll die Beleuchtung jederzeit funktionieren – selbst bei Stromausfall. Eine zuverlässige Notbeleuchtung stellt die Orientierung sicher und kennzeichnet den Weg ins Freie.

- Garantierte Langlebigkeit
- Umgebungsunabhängige Widerstandsfähigkeit
- Verantwortungsvolles Handeln

Seite 46

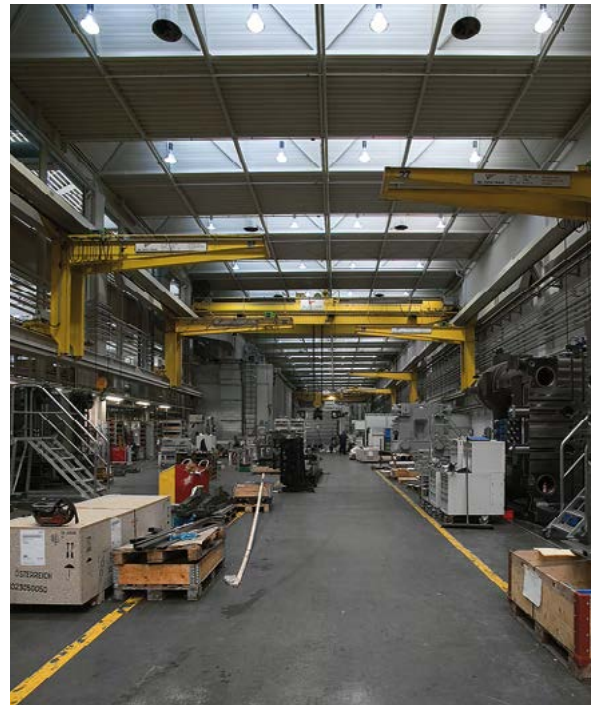
Berechnung des Potenzials

Beleuchtungsanalyse für Industrie und Technik

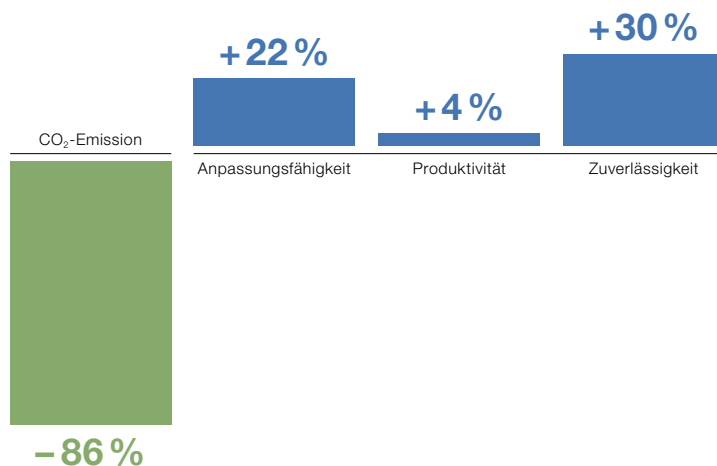
In sehr vielen Industriebetrieben ist die Beleuchtung nicht auf dem neuesten Stand der Technik. Dennoch wird von Mitarbeitern die Bestleistung gefordert, was unter gegebenen Umständen nicht oder nur schwer möglich ist. Mit innovativen Leuchten und einer professionellen Lichtsteuerung hingegen wird die Beleuchtung zum Wertschöpfungsfaktor. Das beste Licht für die Industrie ist:

- **Licht, das weniger verbraucht und mehr leistet**
- **Licht, das auf Veränderungen reagiert**
- **Licht, das Leistung und Wohlbefinden fördert**
- **Licht, das viele Jahre sicher und zuverlässig funktioniert**

Mit der Zumtobel Beleuchtungsanalyse können Sie in wenigen Minuten feststellen, welches Potenzial Ihnen eine Beleuchtungserneuerung erschließt. Das Ergebnis der Analyse sind konkrete Zahlen und Antworten auf relevante Fragen nach dem Energieverbrauch oder der CO₂-Emission: „Was kann ich einsparen?“, „Woher kommt die Einsparung?“ oder „Welches Potenzial hat eine Lichtsteuerung?“ Der zweite Bereich der Analyse bezieht sich auf die Anpassungsfähigkeit der Beleuchtung. „Wo ist es von Vorteil, flexibel auf verschiedene Anforderungen, Sehtätigkeiten oder Belegungszeiten zu reagieren?“. Die dritte Ebene ist jene der Produktivität. Vor allem in Bereichen, wo wiederkehrende Handarbeiten ausgeführt werden, sind Steigerungen möglich. Neben der Schnelligkeit, mit der Aufgaben erledigt werden, sind auch das Wohlbefinden und die Schlafqualität der Mitarbeiter relevante Faktoren. Diese werden durch die richtige Auswahl der Lichtfarbe und die Dynamisierung der Beleuchtung beeinflusst. Als vierten Punkt können Sie im Vergleich zur bestehenden Anlage das Potenzial für die Zuverlässigkeit berechnen. Sie erfahren, um wieviel Prozent sich die Zuverlässigkeit durch eine Beleuchtung steigern lässt, die auf spezielle Umgebungsbedingungen Rücksicht nimmt und selbst im Notfall sicher zur Seite steht.



Bei Hallenbeleuchtungen, die vor mehr als sieben Jahren installiert wurden, fehlt es oft an Beleuchtungsstärke, Gleichmäßigkeit und Energieeffizienz.



Mit der Zumtobel Beleuchtungsanalyse bewerten Sie die Ist-Situation Ihrer Beleuchtungsanlage und berechnen das Potenzial einer Beleuchtungssanierung in den vier Kernbereichen: CO₂- und Kosteneffizienz, Anpassungsfähigkeit, Produktivität und Zuverlässigkeit.

Sie können die Berechnung jederzeit online auf der Zumtobel Webseite durchführen. Der Zeitbedarf für das Ausfüllen beschränkt sich auf wenige Minuten. Das Ergebnis sehen Sie direkt online und wird Ihnen auch als ausführliches PDF-Dokument zur Verfügung gestellt.

zumtobel.com/Industriebeleuchtung



Engel Werke, St. Valentin | AT

Elektroinstallation: G. Klampfer Elektroanlagen GmbH, Leonding | AT
 Lichtlösung: Die Oberlichter lassen viel Tageslicht in die Halle einströmen. Die Beleuchtungsstärke der Hallenleuchte VALUEA IP50 auf TECTON Tragschienen kann entsprechend reduziert werden – gesteuert durch LUXMATE LITENET.



Schritt eins: Eckdaten zum Projekt und Anwendungsbereich erfassen.



Schritt zwei: Daten zur bestehenden Beleuchtungsanlage und den eingesetzten Technologien eintragen.



Schritt drei: Zonen, deren Maße, Seh-aufgaben und Umgebungsbedingungen definieren.



Das Ergebnis: Sofort erhalten Sie einen guten Überblick über die Potenziale einer Beleuchtungserneuerung. Die PDF-Version liefert zusätzlich alle interessanten Details.

Effizienz

„Die EnBW EnergyWatchers haben es sich zur Aufgabe gemacht, kleinen und mittelständischen Unternehmen dabei zu helfen, Energiekosten zu sparen. Als Effizienz-Profis finden wir die Einspar-Potenziale in Unternehmen und helfen, diese zu realisieren und gleichzeitig von öffentlicher Förderung zu profitieren. Um auf diese Art und Weise die Wettbewerbsfähigkeit der Kunden zu erhöhen, brauchen wir starke und zuverlässige Partner an unserer Seite. Zumtobel sorgt mit einzigartiger Kompetenz in der Beleuchtungstechnik dafür, dass wir unsere Ideen für effiziente Beleuchtung umsetzen können. Dadurch senken unsere Kunden dauerhaft ihre Energiekosten und schonen gleichzeitig die Umwelt.“



Melanie Bunke
Geschäftsführung EnBW EnergyWatchers GmbH | DE



IWT Innovative Water Technology GmbH, Lienz | AT

Elektronunternehmen: Elektro Green, Lienz | AT

Lichtlösung: Die moderne Industriearchitektur zeichnet sich durch einen hohen Tageslichteintrag aus. In Kombination mit dem Lichtbandsystem ZX2 profitieren die Mitarbeiter von einer hohen Lichtqualität, gleichzeitig kann Energie gespart werden.

Weitere Produkte: CLARIS Rasterleuchten, Sicherheitsbeleuchtung ONLITE

Mit der Einführung von GreenBuilding-Labels und Energieeinspar-Verordnungen wachsen die Anforderungen an die Reduktion und Kennzeichnung des Energieverbrauchs von Gebäuden. Von den Industrieunternehmen werden Maßnahmen gefordert, um die Ressourcen zu schonen und den Energiehaushalt zu optimieren.

Einen wesentlichen Beitrag zur Energieeffizienz leistet dabei die Beleuchtung. Mit dem richtigen Einsatz von Lampe und Vorschaltgerät innerhalb einer Leuchte, der optimierten Leuchteneffizienz und einem intelligenten Betrieb ist bereits ein großer Schritt getan. Das Potenzial für die Beleuchtungserneuerung ist in der Industrie sehr hoch. Viele Industrieanlagen müssen modernisiert werden, um den energetischen Vorgaben gerecht zu werden. Dabei beinhaltet eine Modernisierung auch die Möglichkeit für eine qualitative Reform. Neben ökologischen und ökonomischen Faktoren ist die Ergonomie das dritte Standbein der Nachhaltigkeit. Dafür werden Produktionsabläufe und Prozesse optimiert und wertschöpfend gestaltet.

Unternehmen wollen Verantwortung übernehmen und diese Nachhaltigkeit dem Kunden kommunizieren. Wie der Einsatz von erneuerbaren Energiequellen unterstützt auch die moderne Beleuchtung den nachhaltigen und innovativen Charakter eines Unternehmens.

1 Effizienz

CO₂-Emissionen verringern

- **Energiesparen heißt nicht nur die Stromkosten zu senken, sondern auch den CO₂-Haushalt zu optimieren**
- **Industriebetriebe leisten einen wesentlichen Beitrag für eine erfolgreiche CO₂-Bilanz ihres Landes**
- **CO₂-Zertifikate verdeutlichen das Verantwortungsbewusstsein der Unternehmer**

Große Industrieunternehmen mit einem fixen Grundstrompreis und geringen laufenden Stromkosten haben weniger mit den Energiekosten zu kämpfen, verursachen aber einen wesentlichen Anteil der CO₂-Emissionen. Weltweite Zielsetzungen schlagen sich in nationalen Gesetzen nieder, die eine Reduktion der CO₂-Emission vorschreiben. CO₂-Zertifikate beziffern den Beitrag, den man für die Umwelt leistet. Immer häufiger streben Unternehmen auch eine GreenBuilding-Zertifizierung an. Labels wie LEED, BREEAM, DGNB, ÖGNI, KlimaHaus, HQE, MINERGIE, BCA Green Mark, CASBEE oder GreenStar kennzeichnen die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes. Nicht zuletzt ist eine derartige Zertifizierung auch ein Marketinginstrument, um sich als nachhaltiges Unternehmen zu positionieren.

Ein großes Potenzial zur Reduktion der CO₂-Emission steckt in der Erneuerung von Altanlagen. Viele Beleuchtungen in Industriehallen entsprechen nicht dem Stand der Technik. Eine Modernisierung der Lichtlösung kann schnell große Mengen an CO₂ und Energie einsparen, was sich nicht zuletzt in einer kurzfristigen Amortisation der Investitionskosten niederschlägt. So wird langfristig nicht nur Energie, sondern auch Geld gespart.

Den Hauptteil an CO₂ verbraucht eine Leuchte während dem Betrieb. Hier reduzieren effiziente Leuchtmittel, moderne Vorschaltgeräte, optimierte Reflektoren und Optiken sowie eine intelligente Lichtsteuerung den tatsächlichen Verbrauch. Für eine optimale Gesamtbilanz der Leuchte legt Zumtobel auch bei der Herstellung hohen Wert auf die Nachhaltigkeit: Dies beginnt bei der Auswahl der Materialien, erstreckt sich über die Effizienz der Prozesse sowie Transporte und endet bei der Entsorgung. Als Beweis für die Nachhaltigkeit steht für jedes Zumtobel Produkt eine Umwelt-Produktdeklaration (EPD) zur Verfügung. Diese Ökobilanz entspricht den europäischen Standards für GreenBuilding-Zertifizierungen.



Salewa Headquarters in Bozen | IT

Architektur: Cino Zucchi Architeti und Park Associati, Mailand | IT

Elektroplanung: Energytech, P.I. Gabriele Frasnelli, Bozen | IT

Lichtlösung: Neben verschiedenen Standardprodukten für die Industrieanwendung wurde für das Salewa Headquarter die Büroleuchte IBLA entwickelt. In Form und Farbe passt sie sich der Architektur an und erfüllt zudem die hohen energetisch Anforderungen, so dass das Projekt letztendlich mit dem KlimaHaus-Zertifikat belohnt wurde.

Weitere Produkte: Einbauleuchte MILDES LICHT, Lichtlinie SLOTLIGHT II, Lichtbandsystem TECTON Slimline, Lichtleiste LINARIA, Einbauleuchte PERLUCE, Strahler LIVIANO, Rundleuchte ONDARIA

Foto: Oskar Da Ritz

Eckdaten der Energiebilanz:

CO₂-Einsparung von 330 Tonnen pro Jahr



Risse + Wilke Kaltband GmbH & Co., Iserlohn | DE
 Lichtlösung: Gleichmäßiges und zeitweise reduziertes
 Beleuchtungsniveau mit der Hallenreflektorleuchte VALUEA,
 gedimmt mit dem Lichtmanagementsystem DIMLITE

Produktpefehlung

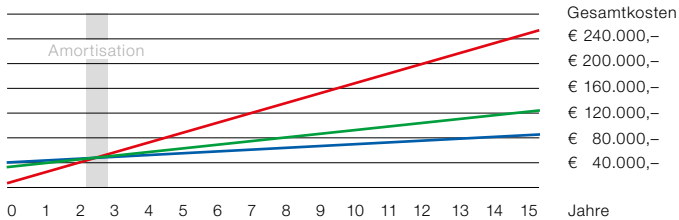
VALUEA | Hallenreflektorleuchte

PST Anwesenheitssensor | Lichtmanagement



1 Effizienz

Den Energieverbrauch reduzieren



Gesamtkosten
€ 240.000,-
€ 200.000,-
€ 160.000,-
€ 120.000,-
€ 80.000,-
€ 40.000,-

Jahre
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

Berechnungsbeispiel

Die Investition für eine Lichtlösung mit der LED-Hallenleuchte CRAFT amortisiert sich im Vergleich zu einer Halogen-Metalldampf-Beleuchtung (HIE) schon nach zwei bis drei Jahren.

Der Stromverbrauch pro Quadratmeter und Jahr wird durch den Einsatz moderner LED-Technik um 55 Prozent reduziert. Eine zusätzliche Anwesenheits- und Tageslichtsteuerung für die Sheddach-Halle senkt den Energieverbrauch um beachtliche 78 Prozent.

Energieverbrauch pro Jahr

— HIE (Bestand)	42 Stk	400 W	70 kWh/m ² a
— CRAFT LED	35 Stk	280 W	32 kWh/m ² a
— CRAFT LED mit Tageslicht- und Anwesenheitssteuerung	35 Stk	280 W	15 kWh/m ² a



Scania Parts Logistics, Opglabbeek | BE

Architektur: Helsen & Van Com Architekten, Hasselt | BE
Beratung Technik & Energie: Archimedes n. V., Keerbergen | BE
Lichtlösung: Die Lagerbereiche sind nicht durchgehend belegt. Bei Nicht-Nutzung wird daher die Beleuchtung reduziert und Energie gespart. Das TECTON Lichtbandsystem wird über den TECTON PST Anwesenheitssensor gesteuert.
Weitere Produkte: Sicherheitsleuchte ONLITE RESCLITE



Leuchten und Leuchtmittel

Energie sparen beginnt bei der richtigen Wahl von Leuchte und Leuchtmittel. Um rund 25 Prozent sinkt der Energieverbrauch, wenn Leuchten über ein modernes, elektronisches Betriebsgerät mit Dimmfunktionen verfügen.



Zeitmanagement

Zur richtigen Zeit das richtige Licht: Individuelle Einschaltzeiten lassen sich beispielsweise im zentralen Gebäudekalender von LUXMATE LITENET für das ganze Jahr definieren und eröffnen ein Sparpotenzial zwischen 20 und 40 Prozent.



Anwesenheitssensoren

Am sparsamsten ist jene Beleuchtung, die nur bei Bedarf einschaltet. Richtig positionierte und gut funktionierende Bewegungsmelder helfen, den Energieverbrauch um 20 bis 40 Prozent zu senken.

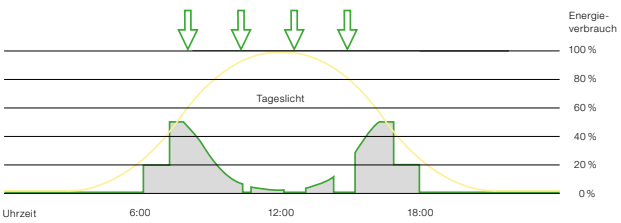
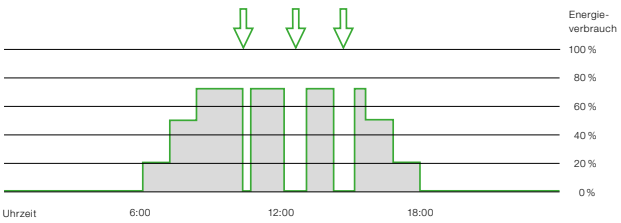
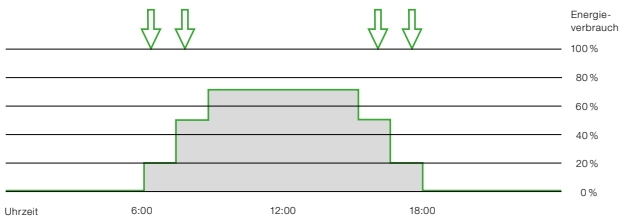
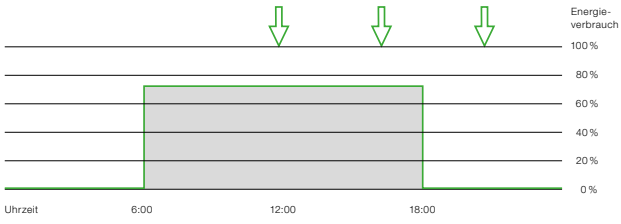


Tageslicht

Die effizienteste Beleuchtung ist das natürliche Tageslicht. Durch seine intelligente Nutzung lassen sich bis zu 75 Prozent der Beleuchtungsenergie einsparen. Dieser kostenfreie Tageslichteintrag ist selbst bei gleichzeitigem Sonnen- und Blendschutz möglich. Eine gut abgestimmte Steuerung von Licht und Jalousien vermindert zudem die Kühllast des Gebäudes und erhöht die Lichtqualität.

ecoCALC

Verschiedene Beleuchtungskonzepte miteinander vergleichen, Gesamtkosten und Amortisationszeiten berechnen: Mit der Planungssoftware ecoCALC werden Lichtlösungen und Sanierungen binnen kurzer Zeit auf ihre Nachhaltigkeit überprüft.



- **Ein hohes Maß an Tageslicht unterstützt das Wohlbefinden des Mitarbeiters und senkt den Bedarf an Kunstlicht**
- **Eine maximale Energieeinsparung bedarf der Addition aller Potenziale: energiesparende Leuchten und Leuchtmittel, individuelles Zeitmanagement, Anwesenheitssensorik und die Nutzung des kostenlos verfügbaren Tageslichts**
- **Das Resultat ist eine über viele Jahre nachhaltige Kosten- und CO₂-Reduktion**

Bedingt durch die langen Betriebs- und Produktionszeiten ist in der Industrie der Bedarf an Energie besonders hoch – auch für die Beleuchtung: Vor allem in hohen Hallen werden hohe Lumenpakete benötigt. Ein zusätzlicher Antrieb für das Energiesparen sind die konstant steigenden Energiepreise.

Schon die Wahl des Leuchtmittels hat einen enormen Einfluss auf den Energieverbrauch. Leistungsstarke Leuchtstofflampen in Kombination mit hocheffizienten Reflektoren konsumieren deutlich weniger Energie als Halogen-Metall dampflampen. Die moderne LED wird dort eingesetzt, wo sie ihre Stärken als gezielt kontrollier- und steuerbares Leuchtmittel mit langer Lebenszeit und weitgehender Wartungsfreiheit ausspielen kann. Ein weiterer Meilenstein wird mit der Umstellung auf elektronische Vorschaltgeräte gesetzt.

Höchste Energieeffizienz wird durch intelligentes Lichtmanagement erzielt. Tageslicht wird als natürliche Beleuchtungsquelle genutzt und mit künstlichem Licht ergänzt, um während der gesamten Arbeitszeit ein konstantes Beleuchtungsniveau anzubieten. Die zunehmende Automatisierung schafft vermehrt Zonen und Bereiche, in denen Menschen gar nicht oder nur für gelegentliche Kontrollen arbeiten. Diese Zeiten mit beschränktem Lichtbedarf nutzt ein Lichtmanagement mit Korridorfunktion, um die Helligkeit auf ein Mindestniveau zu regeln und erst bei Bewegung wieder in den vollen Betriebsmodus zu versetzen.

Produktempfehlung

CRAFT | LED-Hallenleuchte



TECTON PST Anwesenheitssensor für hohe Höhen | Lichtmanagement



1 Effizienz

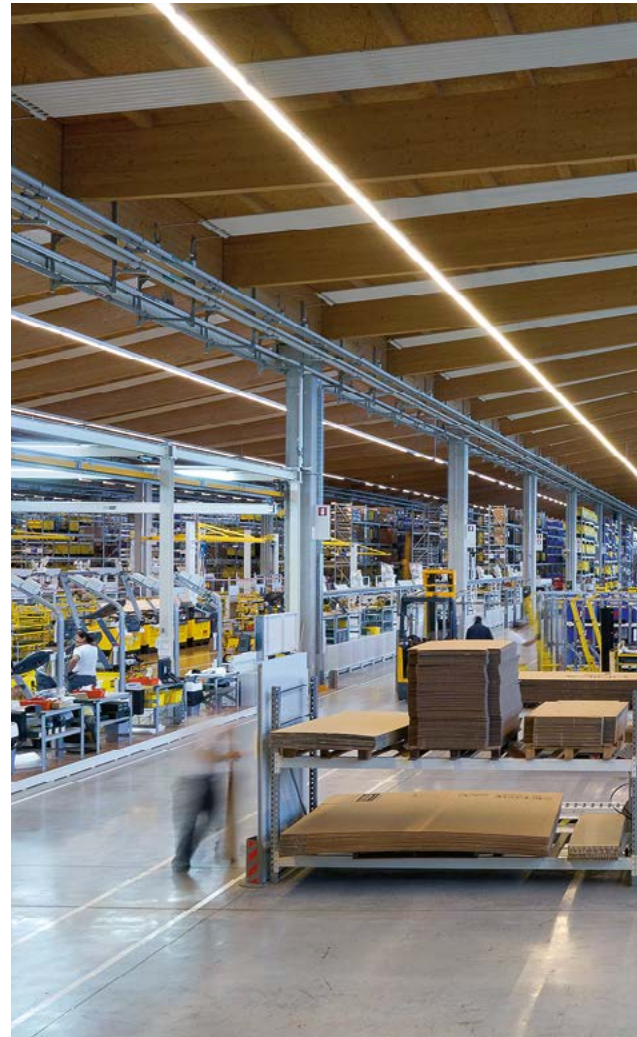
Tageslicht nutzen

- **Der Einblick in Produktionshallen und Arbeitsabläufe differenziert und positioniert ein Unternehmen**
- **Große Glasflächen stellen einen hohen Außenbezug sicher, erfordern aber auch eine architekturbezogene Beleuchtung**
- **Moderne Lichtlösungen sind ein Imagegewinn für die Architektur und das Unternehmen als Marke**

Industrieneubauten entwickeln sich immer mehr zu architektonischen Highlights. Design, Nachhaltigkeit und Qualität sind Faktoren, mit denen Unternehmen ihr Image prägen. Dabei wird zunehmend auf große Glasflächen gesetzt, die das Gebäude säumen.

Glas bietet zweierlei Vorteile. Zum einen kann das Tageslicht genutzt werden, um den Bedarf an künstlichem Licht und somit an Energie zu senken. Zum anderen ermöglichen Glasflächen interessante Einblicke in das Unternehmen. Produktionen und Mitarbeiter werden sichtbar. Eine klare Linienführung, helle Arbeitsumgebungen und sauber zonierte Arbeitsbereiche heben das Image eines Unternehmens. Das Bekenntnis zur Innovation wird durch LED-Lösungen bildlich formuliert. Bei Dunkelheit dringt das Licht vom Innenraum nach außen. Eine architektonische Wirkung ist durch die entsprechende Lichtplanung zu erreichen.

Industriegebäude ohne geräumige Tageslichtflächen kommunizieren durch eine Fassadenbeleuchtung mit der Öffentlichkeit. Sie macht das Gebäude zu einem von weiten erkennbaren Imageträger und bietet unter anderem die Möglichkeit, durch den Einsatz der CI-Farben und -Formen den Bekanntheitsgrad der Marke zu steigern. Ein helles Ausleuchten von vertikalen Flächen gibt den Passanten ein sicheres Gefühl.



Produktempfehlung

LUXMATE LITENET |
Lichtmanagement

LUXMATE Tageslichtmesskopf |
Sensor

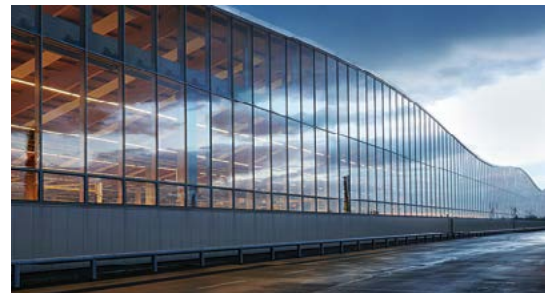




Technogym SpA, Cesena | IT

Architektur: Studio Antonio Citterio & Partners, Mailand | IT
Lichtlösung: Die TECTON Grundbeleuchtung wird durch LUXMATE LITENET in Abhängigkeit des großzügig einfallenden Tageslichts gesteuert. Die Notbeleuchtung ist integriert, wodurch ein homogenes Erscheinungsbild gewahrt wird.

Weitere Produkte: Wannenleuchte PERLUCE, Einbauleuchte MILDES LICHT, Downlight PANOS, Feuchtraumleiste RAIN, Rettungszeichenleuchte ONLITE ARTSIGN



In den elf Meter hohen Produktions- und Lagerhallen von Technogym werden Fitnessgeräte hergestellt und gelagert. Auf über 20.000 m² wurden die schaltbaren T26-Leuchten durch ein TECTON T16-Lichtband mit LITENET Tageslicht- und Anwesenheitssteuerung ersetzt. Die Beleuchtung gewinnt dadurch deutlich an Effizienz und amortisiert sich dank reduzierten Strom- und Wartungskosten schon binnen zwei Jahren. Eingespart werden in den nächsten 20 Jahren über 3.800 Tonnen CO₂.

Die weiteren Vorteile: Dimmbarkeit und Präsenzsteuerung ermöglichen ein perfektes Anpassen der Beleuchtungsstärke an die jeweilige Tätigkeit. Da sehr viel von Hand gearbeitet wird, erhöht sich die Produktivität durch die Verfügbarkeit von natürlichem Tageslicht am Arbeitsplatz spürbar. An Zuverlässigkeit gewinnt die Beleuchtungsanlage durch die höhere Lebensdauer der Leuchten und die Sicherheitsbeleuchtung.

Die Einspar- und Verbesserungspotenziale wurden mit der Online Beleuchtungsanalyse errechnet: zumtobel.com/industrielleuchtung

CO₂-Emission



- 68 %

+ 22 %



Anpassungsfähigkeit

+ 20 %



Produktivität

+ 10 %



Zuverlässigkeit

1 Effizienz

Beleuchtungen erneuern

- Die Erneuerung einer veralteten Lichtlösung wirkt sich positiv auf den Energieverbrauch, die Arbeitsatmosphäre und die Betriebskosten aus
- Moderne Beleuchtungslösungen reduzieren den Wartungsaufwand und erhöhen die Lichtqualität
- LED-Beleuchtung und Lichtsteuerungen sind eine Investition in die Zukunft

In der Industrie ist der Anteil an veralteten Gebäuden überdurchschnittlich hoch. Bedingt durch die überholten Technologien wird ein Vielfaches des tatsächlich Energiebedarfs verbraucht. Auch wenn eine Generalsanierung nicht möglich ist, so kann allein eine Erneuerung der Beleuchtung die Betriebskosten erheblich senken. Der Mehrwert auf qualitativer Ebene liegt in der helleren Umgebung: Davon profitieren vor allem die Mitarbeiter durch bessere Bedingungen zum Sehen und eine angenehme Arbeitsatmosphäre sowie die Wertigkeit des gesamten Arbeitsplatzes.

Der technische Fortschritt wird durch den Wechsel von T26-Lampen mit konventionellen Vorschaltgeräten auf T16-Leuchtstofflampen mit elektronischen Vorschaltgeräten vollzogen. LED macht den Schritt in die Zukunft. Besonders einfach ist der Umstieg mit TECTON – durch die 100 %ige Kompatibilität der neuen LED-Optiken mit der gesamten Produktfamilie. Alte T16- und T26-Bausteine lassen sich werkzeuglos gegen neue LED-Leuchten auswechseln, bestehende Tragschienen und Installationen finden somit weiter Verwendung.

Der Umstieg auf LED bedeutet zunächst eine höhere Investition – macht sich jedoch langfristig über die Einsparungen bei Wartung und Energiekosten und die Verbesserungen für die Mitarbeiter bezahlt.

Produktempfehlung

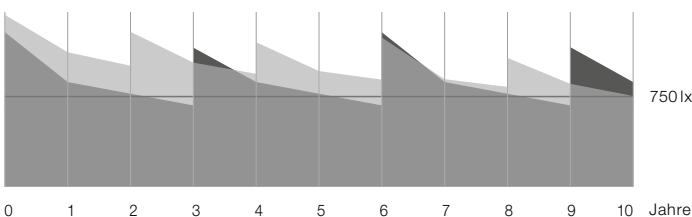
TECTON LED | Lichtbandleuchte

LUXMATE LITENET | Lichtmanagement



Bosch Rexroth, Pasching | AT

Vor der Beleuchtungserneuerung beklagten sich die Mitarbeiter über zu geringe Beleuchtungsstärken, Mehrfachschattierungen und Stroboskop-Effekte



Verlauf der Beleuchtungsstärke

T16 versus LED

Die herkömmliche Beleuchtung für Produktionsflächen ist ein T16-Lichtband. Fällt die Entscheidung auf ein TECTON LED Wide Beam Lichtband, so wird nicht nur die Lichtqualität markant gesteigert: Bei T16-Leuchten ist alle drei Jahre eine aufwändige Reinigung von Lampen und Reflektoren und ein Austausch sämtlicher Leuchtmittel notwendig, das LED-Lichtband hingegen wird alle zwei Jahre einfach abgewischt. Da sich auch der Austausch von Leuchtmitteln erübrigt, reduzieren sich die Wartungskosten um 68%. Betrachtet man einen Zeitraum von zehn Jahren, so liegen die Gesamtkosten für das LED-Lichtband sogar 10% unter jenen einer T16-Beleuchtung.

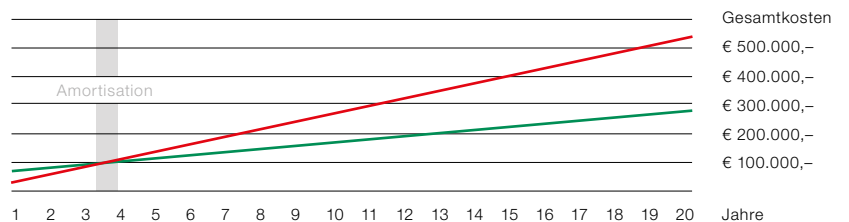
Minus 40% Energieverbrauch pro Jahr

— 128,6 kWh/m² T16-Lichtbandleuchte 1/80 Watt
 — 76,8 kWh/m² WIDE BEAM 63 Watt



Bosch Rexroth, Pasching | AT

Architektur: Atelier Hauptplatz,
Dipl.Ing. Ricardo Baumgarten, Linz | AT
Lichtlösung: Mit der Sanierung wurde auf eine
effiziente TECTON T16-Beleuchtung umgestellt.
In Abhängigkeit des Tageslichts wird der
Energieverbrauch durch LUXMATE LITENET
weiter reduziert. Das Notlichtsystem ONLITE
rundet die Lichtlösung ab.



Nach der Sanierung

Das flexible TECTON Stromschiensystem sorgt für eine helle Grundbeleuchtung und komfortable Arbeitsbedingungen. Das Kunstlicht wird über eine Lichtsteuerung dem über die Oberlichter einfallenden Tageslicht angepasst. So werden bei Bosch Rexroth im Jahr bis zu 22.240 kWh Strom eingespart. Die Investition amortisiert sich in weniger als vier Jahren.

Minus 38% Energieverbrauch pro Jahr

— 22,27 kWh/m² Bestehende Beleuchtungsanlage
— 13,87 kWh/m² Neue Lichtlösung mit TECTON 2/49W mit Lichtsteuerung LUXMATE LITENET und ONLITE Notlichtsystem

Anpassungsfähigkeit

„Die Beleuchtung war für die Gestaltung unseres neuen Firmensitzes von großer Bedeutung. Zumtobel hat es verstanden, die Forderungen nach einer vortrefflichen Lichtqualität in den verschiedenartigen Räumen perfekt zu erfüllen. Vom Einzelbüro bis zum Konferenzsaal, von der Produktion über die Komponentenmontage bis zur Außenbeleuchtung zeigte sich Zumtobel als unentbehrlicher Partner, der uns eine professionelle und energieeffiziente Lichtlösung liefern konnte.“



Erich Gummerer
CEO TechnoAlpin AG, Bozen | IT



Freitag Taschen, Zürich | CH

Lichtlösung: Verschiedene Produktionsbereiche und Tätigkeiten werden durch unterschiedliche Beleuchtungstypen optimal bedient, in diesem konkreten Fall mit der Feuchtraumleuchte CHIARO und der Hallen-anbauleuchte COPA.

Weitere Produkte: Lichtbandsysteme TECTON und ZE
Foto: Roland Tännler

Die Industrieanwendung ist eine sehr breit gefächerte Anwendung und setzt sich aus vielen verschiedenen Bereichen zusammen. So unterschiedlich diese Zonen sind, so unterschiedlich sind auch die Anforderungen an die Beleuchtung und die Funktionalität der Arbeitsbereiche. Unterschiedliche Höhen, unterschiedliche Temperaturen und unterschiedliche Arbeitsbedingungen unterstreichen die Vielfalt, die eine hohe Flexibilität der Beleuchtungslösung bei einem möglichst gleichem Erscheinungsbild fordern.

Getrieben durch die Forderung nach Leistung und Produktivität gewinnen präzise, schnelle und automatisierte Arbeitsprozesse immer mehr an Bedeutung. Die Sehaufgaben in den Handarbeits-, Kontroll- und Prüfarbeitsplätzen werden diffiziler, Bauteile werden immer kleiner, die Handgriffe präziser und finden unter kontrollierten Rahmenbedingungen statt.

Neben den Arbeitsabläufen ändert sich auch die Architektur. Modernität, Innovation und Nachhaltigkeit sollen für den Kunden sichtbar sein und das Image einer Marke stützen. Eine transparente Architektur bietet gezielt den Einblick in die Produktion. Die Beleuchtung kann damit den nachhaltigen, innovativen Charakter unterstützen.

2 Anpassungsfähigkeit Individualität anbieten

- **Tätigkeitsspezifische Sehanforderungen werden idealerweise durch individuell veränderbares und auf den Arbeitsbereich fokussiertes Licht erfüllt**
- **Steigende Effizienz und erhöhte Automation stellen neue Anforderungen an die Beleuchtung**
- **Gutes Licht geht auf den Mensch mit seinen individuellen Anforderungen, Sehaufgaben und -fähigkeiten ein**

Viele Betriebe optimieren Ressourcen und Kosten, in dem effizientere Prozesse und neue Arbeitsstrukturen eingeführt werden. Ein Mehr an Automation verschiebt den Arbeitsplatz und die Arbeitsaufgabe. Für die Maschinen- und Qualitätskontrolle wird ein hohes Beleuchtungsniveau, eine ausgewogene Schattigkeit und – im Falle der Farbprüfung – eine sehr gute Farbwiedergabe benötigt. In den wachsenden variablen Produktionsstätten mit unbekanntenen oder wechselnden Produktionsabläufen muss auch das Licht ein gewisses Maß an Flexibilität bieten. Denn verschiedene Tätigkeiten stellen unterschiedliche Anforderungen an die Lichtqualität. Eine möglichst gleichmäßige und homogene, in Gruppen zusammengefasste und gesteuerte Beleuchtung, passt sich neuen Anforderungen und Zonierungen schnell an. Arbeitsplatzbezogene Beleuchtung wird durch die Steuerung realisiert. Ein zweiter Grundsatz lautet, die individuellen Bedürfnisse jedes einzelnen Mitarbeiters zu erfüllen. Der demografische Wandel macht dies zu einem besonders interessanten Thema. Ältere Personen profitieren von der Möglichkeit, ihr persönliches Bedürfnis nach höheren Beleuchtungsstärken zu erfüllen. Die Lösung liegt in Konzepten, die Eingriffe in dimmbare Beleuchtungsgruppen gewähren oder zusätzliche Individualleuchten für den Arbeitsplatz einplanen. Sie steigern die Akzeptanz, die Sehleistung und damit auch die Leistungsbereitschaft.

LED-Sortimente bieten den Vorteil von unterschiedlichen Abstrahlcharakteristiken bei gleichbleibendem Erscheinungsbild. So werden beispielsweise beim Lichtbandsystem TECTON verschiedene Anforderungen durch verschiedene Linsen erfüllt. Eine Lichtlenkung durch Reflektoren ist somit nicht mehr notwendig.



Nike Europe, Vorst-Laakdal | BE

Architektur: Signum NV, Sint Denijs-Westrem | BE

Lichtlösung: Verschiedene Tätigkeiten verlangen verschiedene Beleuchtungskonzepte. So wird die Produktionshalle mit dem TECTON Lichtbandsystem beleuchtet, während andere Bereiche mit der Einbauleuchte MILDES LICHT oder der Pendelleuchte CLARIS II ausgestattet wurden.

Weitere Produkte: Downlight PANOS, Bodeneinbauleuchte LEDOS

Produktempfehlung

CHIARO LED | Feuchtraumleuchte

LUXMATE | Anwesenheitssensor





Rema Holzindustrie, Eben im Pongau | AT

Lichtplanung: Elektrotechnik Kontriner, Bischofshofen | AT

Lichtlösung: Mit dem Lichtbandsystem TECTON wird eine hochwertige Beleuchtung für alle Sehaufgaben geschaffen – von Kontrollarbeiten bis hin zu den Lagerbereichen. Das Notlichtsystem mit dem ONLITE local SB128 Controller bietet Sicherheit im Notfall.

Sehanforderungen variieren je nach Tätigkeit. In der Holzindustrie reichen sie von sehr anspruchsvollen Aufgaben für Schleif- oder Kontrollarbeiten (750 bzw. 1.000 lx) über die anspruchsvolle Arbeit an Holzbearbeitungsmaschinen (500 lx) bis zu allgemeinen Sehaufgaben an der Hobelbank (300 lx) und den weniger anspruchsvollen für die automatische Trocknung oder Schichtholzherstellung (50 lx).



Kontrollieren
1.000 Lux



Schleifen
750 Lux



maschinell
Bearbeiten
500 Lux



Hobeln
300 Lux



Trocknen
50 Lux

2 Anpassungsfähigkeit

Strukturen verändern

- **Mit kürzeren Produktzyklen und höherer Produktvielfalt wachsen die Anforderungen an die Flexibilität der Beleuchtung**
- **Der große Vorteil von Lichtmanagementsystemen: Für Anpassungen muss die Installation nicht verändert werden, die Umstellung erfolgt am Computer**
- **Gut ausgebildete Zumtobel Servicemitarbeiter übernehmen Planung, Inbetriebnahme und auf Wunsch auch die Wartung**

Die Arbeitszeiten variieren und trotzdem soll das Licht automatisch zur richtigen Zeit einschalten? Ein Bereich soll nachträglich eine Tageslichtsteuerung erhalten? Anstelle von 500 Lux werden für die neuen Montagearbeiten konstante 750 Lux benötigt? Mit einer professionellen Lichtsteuerung werden solche Änderungen mit wenigen Mausklicks umgesetzt. Leuchtengruppen zusammenlegen oder verändern? Leuchtengruppen hinzufügen oder austauschen? Das flexible DALI-Adressierungssystem der Zumtobel Lichtsteuerungen ermöglicht die komfortable Veränderung der Struktur. Auch ein gesundes Wachstum ist möglich: Von wenigen Leuchten bis zu 10.000 automatisierten Ausgangsaktoren deckt LUXMATE alle Größen ab. Die Skalierbarkeit ist jederzeit gegeben, viele Funktionen lassen sich ohne Automatisierungskomponenten umsetzen.

LUXMATE Steuerungssysteme beinhalten viele Komponenten und Funktionen, die seit vielen Jahren erfolgreich in Industrieanwendungen zum Einsatz kommen. Das Angebot reicht von einfachen DALI- oder DSI-Steuersystemen mit einstellbaren Lichtstimmungen, Anwesenheits- und Tageslichtsensorik bis zu offenen Lichtmanagementsystemen mit maximalem Funktionsumfang und Schnittstellen zu BACnet, OPC oder TCP/IP.

Produktempfehlung

DIMLITE | Lichtmanagement



LUXMATE LITENET | Lichtmanagement



Mondelēz Belgium Biscuits Production NV, Herentals | BE

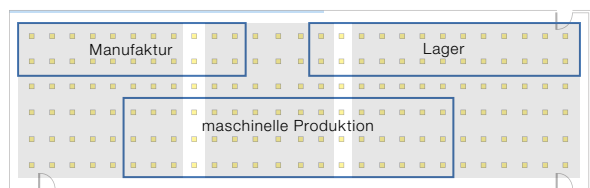
Elektroinstallation: WELEC elektro techniek n.v.,
Westerlo | BE

Lichtlösung: Das TECTON Lichtband beleuchtet die Produktionshalle gleichmäßig und effizient. An jedem Arbeitsplatz wird die Lichtmenge individuell über einfache Bedienstellen eingestellt. Weitere Produkte: FEC Rasterleuchten, zentrale LUXMATE LITENET Tageslichtsteuerung



Die Sicherheit erhöhen

Automatische Kontroll- und Funktionstests, eindeutige Fehlermeldungen und definierte Notlaufeigenschaften kennzeichnen LUXMATE Lichtsteuerungen als Garant für hohe Sicherheit.



Zonen Plan A

Zonen Plan B

Gruppieren mit System

Die Flexibilität einer LUXMATE Lichtlösung gibt Ihnen die Möglichkeit, verschiedene Bereiche beliebig zu unterteilen oder zusammenzuführen. Ohne Eingriff in die Installation können Sie beispielsweise das Lager erweitern oder Handarbeitsplätze verlegen.

2 Anpassungsfähigkeit

Große Distanzen überwinden

- **Der Trend geht zu höheren Hallen bei gleichzeitig hohen Sehanforderungen**
- **Lineare Lösungen mit Leuchtstofflampen und innovative LED-Hallenleuchten überzeugen durch eine gleichmäßige Ausleuchtung sowie die Möglichkeit des Dimmens und des Steuerns**
- **LED-Lösungen überzeugen durch lange Lebensdauer, volle Leistung in kühlen Umgebungen und die Fähigkeit, sich in Notlichtsysteme zu integrieren**

In immer höheren Hallen werden immer unterschiedlichere und vor allem auch anspruchsvolle Sehaufgaben gestellt. Handarbeit, maschinelle Produktion und Lager befinden sich unter einem Dach. So gilt es einerseits hohe Beleuchtungsstärken und eine punktuell hochwertige Lichtqualität aus hohen Distanzen zu erzeugen. Andererseits bietet eine einheitlich hohe Halle die Möglichkeit, mit Anpassungen des Mobiliars schnell und flexibel auf Veränderungen zu reagieren. Ein Höchstmaß an Anpassungsfähigkeit bei der Beleuchtung bietet ein Tragschienensystem in Kombination mit einer Lichtsteuerung. So lassen sich Leuchten schnell umpositionieren und auf Knopfdruck individuell einstellen.

In vielen Anwendungen für Industrie und Technik sind in Anbetracht der Raumhöhen lineare Lichtquellen wie die Leuchtstofflampe das Fundament für eine sinnvolle Beleuchtungslösung. Eine Vielzahl an positiven Eigenschaften spricht für das Lichtband: Nutzflächen werden gleichmäßig ausgeleuchtet, die Leuchten sind dimmbar und lassen sich dank positivem Zündverhalten auch in Notlichtsysteme einbinden. Ab einer gewissen Raumhöhe stoßen die linearen Lichtquellen jedoch an ihre Grenzen. Höhere Lichtströme sind gefordert.

Hörmann Austria Ges.mBh., Dobl | AT

Architektur: Wannemacher + Möller GmbH, Bielefeld | DE

Lichtlösung: Den unterschiedlichen Umgebungsbedingungen angepasst, beleuchtet das Lichtbandsystem TECTON die Allgemeinbereiche und das Lager, die Feuchtraumleuchten SCUBA und PERLUCE die sensibleren Bereiche. LUXMATE BASIC übernimmt die tageslichtabhängige Steuerung. Mit der Notlichtversorgung über die ONLITE Zentralbatterie in Kombination mit den Rettungszeichenleuchten ECOSIGN und COMSIGN ist hier der Vorteil einer ganzheitlichen Lichtlösung gezeigt.

Weitere Produkte: Pendelleuchte LIGHT FIELDS, Downlight FD, Rasterleuchten MIRAL und MIREL

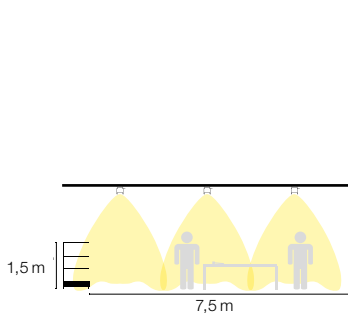


Als effizienter Ersatz für die vielfach eingesetzten Hallenreflektoren mit Hochdruck-Entladungslampen hat Zumtobel die LED-Hallenleuchte CRAFT entwickelt. Bis zu 28.000 Lumen Leuchtkraft kombiniert sie mit innovativer Linsentechnologie für eine präzise engstrahlende oder quadratische Abstrahlcharakteristik. Ohne sich überschneidende Lichtflächen gewinnt jede Beleuchtungslösung deutlich an Gleichmäßigkeit und Effizienz. Dadurch sind weniger Leuchten erforderlich und die Investitionskosten werden signifikant reduziert – egal ob für Lager, Fertigung oder Werkshalle.

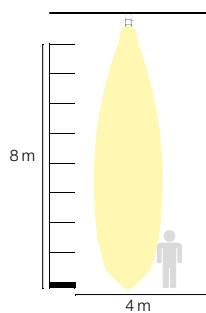
Bei den Betriebskosten punkten Zumtobel LED-Leuchten mit einer Lebensdauer von 50.000 Stunden. Während dieser Zeit müsste eine Hochdruck-Entladungslampe etwa viermal ausgetauscht werden. Zudem kann eine LED stufenlos gedimmt werden, wodurch sich das Einsparpotenzial einer Präsenz- und Tageslichtsteuerung bestmöglich ausschöpfen lässt. Außerdem ist die LED die ideale Lichtquelle für kalte Umgebungstemperaturen. Während Leuchtstofflampen bei Minusgraden extrem an Licht einbüßen, bleibt der Lichtstrom der LED konstant.

Produktempfehlung

TECTON LED | Lichtbandleuchte

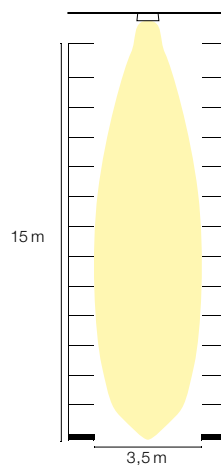


1.200 lx am Boden

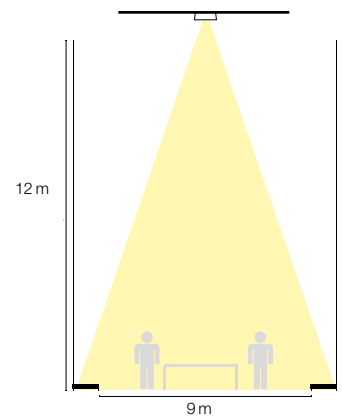


110 lx auf den Regalflächen,
160 lx am Boden

CRAFT | LED-Hallenleuchte



200 lx auf den Regalflächen,
100 lx am Boden



300 lx am Boden

TECTON LED Wide Beam

- In Produktionsbereichen liegt der Fokus auf der gleichmäßigen Ausleuchtung von Flächen.
- Maschinen und Fertigungsbereiche lassen sich unabhängig von der Lichtlösung planen und einsetzen. Dies erlaubt flexible Produktionskonzepte – ohne Handlungsbedarf bei der Leuchtenplatzierung.

TECTON LED Narrow Beam

- Die Beleuchtungsstärken sind für mittlere bis hohe Regale optimiert, der Fokus liegt auf den Gangflächen.
- Eine spezifisch geplante und installierte Lösung führt zu einer gleichmäßigen Ausleuchtung der Gang- und Regalflächen.

CRAFT Narrow Beam

- Lichtverteilung und Beleuchtungsstärken sind für die effiziente und gleichmäßige Beleuchtung langer und hoher Regalreihen optimiert.
- Als deutlich engstrahlende Lösung reizt sie die Distanz von der einen bis zur nächsten LED-Leuchte voll aus. In einer Montagehöhe von 15 m kann der Montageabstand bis zu 15 m betragen.

CRAFT Wide Beam

- Perfekte Lichtabstrahlung für hohe Hallen mit Produktionsbereichen, an denen Menschen konzentriert und zuverlässig arbeiten müssen.
- Das Licht der LED-Hallenleuchte ist gut entblendet, einzigartig effizient und gleichmäßig. Möglich wird dies durch einen Lichtkegel, der die Form einer Pyramide mit quadratischer Grundfläche annimmt.

2 Anpassungsfähigkeit

Ganzheitlich planen



Schletter Leichtmetallbau GmbH, Kirchdorf | DE
Lichtplaner: Elektro Seidinger GmbH, Bachmehring | DE
Lichtlösung: Transparenz vom Büro bis in die Fertigungshalle – die Lichtbandleuchte TECTON und ihre ausgeglichenen Helligkeitsniveaus verwandeln die Idee in eine überzeugende Lösung.

- **In einem Industriegebäude treffen verschiedene Anwendungen aufeinander, die differenzierte Anforderungen an die Beleuchtung stellen**
- **Die Berücksichtigung von Verkehrswegen, Arbeitsabläufen und Tätigkeitszonen im gesamten Gebäude unterstützt die Orientierung**
- **Eine gebäudeübergreifende Beleuchtungslösung und Lichtsteuerung setzt Licht gezielt ein und reduziert somit den Energieaufwand**

Produktempfehlung

PANOS INFINITY | LED-Downlight

LIGHT FIELDS LED | Einbauleuchte



Von den Produktions- und Lagerhallen über die Tiefgarage bis zu Büros und den Arbeitsplätzen für Prüfung und Kontrolle zeigen sich Industrieanwendungen von einer enorm vielfältigen Seite. Je abwechslungsreicher die Anforderungen, desto wertvoller wird die Lichtlösung aus einer Hand. Zumtobel bietet für jeden Bereich und jede Tätigkeit die richtige Beleuchtungskomponente – teilweise sogar im Rahmen einer Leuchtenfamilie, um so verschiedene Sehaufgaben in einheitlichem Design zu lösen. Die Flexibilität für laufende Anpassungen erhalten Zumtobel Lichtlösungen durch Gruppierungen und die Möglichkeit, die Leuchten zu dimmen und somit das Beleuchtungsniveau anzupassen. Durch eine Lichtsteuerung zusammengeführte Systeme profitieren von einer ganzheitlichen Steuerung mit vielfältiger Synergie bei Bedienung und Wartung.

Ganzheitliche Beleuchtungskonzepte für Industriegebäude bedürfen einer differenzierten Betrachtung der Architektur und der Nutzungsgegebenheiten. Das breite Zumtobel Portfolio beinhaltet Lichtlösungen für alle Anwendungsbereiche: von der Bürobeleuchtung über den Konferenzbereich bis hin zur Tiefgarage – von der flächigen Beleuchtung über Downlights bis hin zur Fassadenbeleuchtung.



Produktivität

„Produktionsarbeit ist vielfach Schichtarbeit. Es gilt heute als gesichert, dass Schichtarbeit das Unfallrisiko und den Schlaf negativ beeinflusst. Gerade in Zeiten erhöhter Arbeitsbeanspruchung durch eine unrhythmische Lebensweise kann eine Raumbelichtung positiv wirken. So erfüllt eine ‚produktive‘ Lichtlösung die visuellen und biologischen Bedürfnisse. Vielfach beinhalten derartige Lichtlösungen eine Lichtsteuerung, welche die Lichtintensität und Lichtfarbe arbeitszeit- und schichtmodellspezifisch variieren.“



Markus Canazei,
Bartenbach LichtLabor GmbH, Aldrans | AT



RSD-electronic GmbH, Naturns | IT

Architektur: Dr. Walter Dietl, Schlanders | IT

Elektroplanung: Studio ingegneri Dr. Fleischmann & Dr. Janser, Laces | IT

Lichtlösung: Die Einbauleuchten LIGHT FIELDS LED und CAREENA LED garantieren die für präzise Arbeiten notwendige Lichtqualität und hohen Beleuchtungsstärken.

Weitere Produkte: Downlight PANOS INFINITY LED, Lichtlinie SLOTLIGHT II, Pendelleuchte ELEEA, Feuchtraumleuchte SCUBA, Sicherheitsleuchte RESCLITE LED, Rettungszeichenleuchte ARTSIGN mit zentraler Überwachung

In unserer Gesellschaft wird immer mehr Information in immer kürzeren Intervallen verarbeitet. Das schnelle Erfassen von Inhalten bildet die Grundlage für die Leistung des Menschen. Der Wunsch nach mehr Leistung führt zu fortlaufend effizienteren Arbeitsabläufen, veränderten Organisationsstrukturen und angepassten Rahmenbedingungen. Licht kann das mühelose und fehlerfreie Bewältigen der Sehaufgabe ermöglichen. Schlechte Sehbedingungen hindern bei der Arbeit, stören das Wohlbefinden, senken die Produktivität und führen zu Fehlern und Unfällen. Im Umkehrschluss bewirken gute Sehbedingungen eine Atmosphäre, bei der sich Arbeiter wohlfühlen, dadurch motivierter und konzentrierter arbeiten und ihre Leistungsfähigkeit steigern. Mit der Verbesserung der Lichtqualität nimmt die Fehleranfälligkeit nachweislich ab.

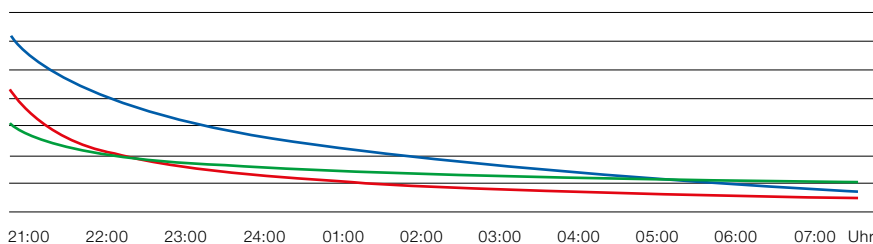
Wird in mehreren Schichten von den frühen Morgenstunden bis spät in die Nacht oder rund um die Uhr gearbeitet, so hat der Mensch mit Ermüdung zu kämpfen. Diese Belastung wird durch eine Lichtlösung minimiert, die zur richtigen Zeit die richtige Lichtmenge mit der optimalen Lichtrichtung und Lichtfarbe zur Verfügung stellt.

3 Produktivität

Lichtwirkung erforschen

Welchen Einfluss hat eine dynamische Beleuchtung auf das Wohlbefinden von Mitarbeitern in Schichtbetrieben?

Um dieser Frage auf den Grund zu gehen, setzt Zumtobel auf wissenschaftliche Forschung – direkt bei Unternehmen oder im Labor. Diese Studienergebnisse zeigen, dass sich dynamisches Licht nachweislich positiv auf die Produktivität auswirkt, indem es die physiologische Beanspruchung reduziert und die Arbeitsleistung verbessert. Als günstigere Alternative dazu kann eine kurzfrequente dynamische Beleuchtung die Aktivität erhöhen und den Stressfaktor reduzieren.



Die detaillierte Analyse der Nachtaktivität zeigt, dass eine statische Grundbeleuchtung während der Arbeitszeit (blaue Linie) eine deutlich schlechtere Schlafqualität zur Folge hat. Die dynamischen Beleuchtungen (rote und grüne Linien) zeigen eine wesentlich ruhigere Nachtaktivität.

Auswirkungen von dynamischen Lichtszenarien

Viele Menschen, die in der Industrie im Frühschichtbetrieb arbeiten, klagen über schlechten Schlaf. Sie können ihr Maximum an Produktivität nicht abrufen, da sowohl Leistung als auch Regeneration zur „falschen“ Zeit gefordert werden. Um den Nachweis zu erbringen, dass Lichtlösungen mit dynamisch gesteuerten Beleuchtungsstärken und Farbtemperaturen diesem Phänomen erfolgreich entgegenwirken und zudem signifikante Produktivitätssteigerungen möglich sind, initiierte Zumtobel ein Feldforschungsprojekt im Elektrounternehmen Flextronics. Die Erkenntnisse:

- Dynamische Raumlichtbedingungen verbessern die Schlafqualität deutlich und steigern das Wohlbefinden der Mitarbeiter während und nach der Schichtarbeit.
- Die durchschnittliche Zeit zur Erledigung der Arbeitsaufgaben verringerte sich in den Wintermonaten im Vergleich zur Vorgabezeit signifikant.

Auswirkungen der kurzfrequenten Lichtdynamik

Um einem neuen Forschungsansatz zu prüfen und eine günstigere Alternative zur biologischen Lichtführung zu erforschen, stellte Zumtobel in Zusammenarbeit mit dem Licht-Labor Bartenbach mehrere Testpersonen vor die Aufgabe, mit Lego-Bausteinen einfache und komplexe Formen nachzubauen. Im Gegensatz zu bisherigen Studien folgte die Steuerung nicht einem 24-Stunden-Rhythmus, sondern kürzeren Stimulierungsfrequenzen – angelehnt an die menschliche Biologie von Atmung oder Blutdruck. Die Ergebnisse zeigen:

- Atmendes Licht mit einem Wechsel der Beleuchtungsstärke von 500 auf 680 Lux im 10-Sekunden-Takt ist weniger ermüdend, interessanter und belebend. Die Testpersonen wurden am frühen Abend aktiver und schliefen in der Nacht ruhiger.
- Licht, das mit einem stündlichen Anstieg von 500 auf 2.000 Lux einen Sägezahn nachbildet, reduziert die physiologischen Reaktionen auf Stress.

Flextronics, Althofen | AT

Lichtlösung: Lichtbandsystem TECTON,
Lichtmanagement LUXMATE EMOTION



3 Produktivität

Sehleistung optimieren



Ferrari S.p.A., Maranello | IT

Architektur: Prospazio, Modena | IT

Lichtplanung: Arch. Francesca Nasi, Carpi | IT

Lichtlösung: Hohe Beleuchtungsstärken reduzieren die Fehlerquote und bringen Details zum Vorschein.

Bei Ferrari sichert ein TECTON LED-Lichtband ein hohes Beleuchtungsniveau von 1.000 lx bei guter Farbwiedergabe. Das Licht wird in Abhängigkeit des Tageslichts mit der Lichtsteuerung LUXMATE DAYLIGHT gedimmt.

Produktempfehlung

TECTON LED | Lichtbandleuchte

LUXMATE EMOTION | Lichtmanagement



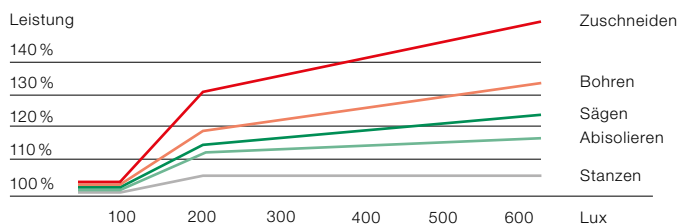


- **Im Fokus der Lichtplanung steht die fehlerfreie Bewältigung der Sehaufgabe**
- **Mit zunehmender Beleuchtungsstärke werden kleinere Details besser sichtbar und die Anzahl der Unfälle geht zurück**
- **Der Sehkomfort gewinnt mit einer angenehmen Verteilung von Leuchtdichten im Raum und der ausgeglichenen Mischung aus gerichtetem und diffusem Licht**

Licht hat großen Einfluss auf die Leistungen der Mitarbeiter sowie die Häufigkeit von Fehlern und Unfällen am Arbeitsplatz. Daher bestimmt das mühelose Bewältigen der Sehaufgabe die ersten Schritte der Lichtplanung. Ein ausreichendes Beleuchtungsniveau ist notwendig, um die Arbeit konzentriert und motiviert durchzuführen. Darüber hinaus wirkt sich eine hohe Beleuchtungsstärke positiv auf die Leistungsbereitschaft, die Fehlerquote und die Unfallgefahr aus. Eine angenehme Raumatmosphäre entsteht durch die Kombination von direkten und indirekten Lichtanteilen, vertikale Beleuchtungsstärken oder eine zonierte Lichtlösung. Ihr Komfort kommt in der Tatsache zum Ausdruck, dass sich das menschliche Auge beim Blickwechsel zwischen Arbeitsaufgabe und Raum weniger oft anpassen muss. Die weitere Folge: Mitarbeiter fühlen sich wohl, sind motiviert und identifizieren sich mit ihrem Arbeitsplatz.

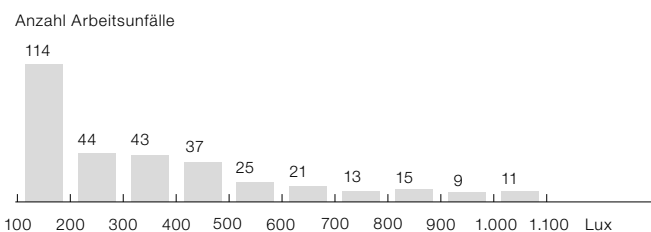
Eine höhere Beleuchtungsstärke steigert die Leistung

Quelle: Ilmenau Technical University: „Nutzen einer besseren Beleuchtung“, Abschlussbericht Gall, Völker.



Eine höhere Beleuchtungsstärke reduziert die Anzahl der Arbeitsunfälle

Quelle: Ilmenau Technical University: „Nutzen einer besseren Beleuchtung“, Abschlussbericht Gall, Völker.



3 Produktivität

Biologischen Rhythmus unterstützen



Ferag AG, Hinwil | CH

Lichtlösung: Bei hohem Tageslichteintrag ist das Arbeiten an den Förder- und Verarbeitungssystemen viel müheloser – wie unter freiem Himmel. Bei fehlendem Tageslicht übernimmt das Lichtbandsystem TECTON mit einer perfekten Gleichmäßigkeit diese Funktion. Gesteuert wird die Beleuchtung über das Lichtmanagementsystem DIMLITE multifunctional 2 channel.

- **Licht beeinflusst den natürlichen Schlaf-Wach-Rhythmus und beugt der Ermüdung vor**
- **Licht mit kurzwelligem blauen Spektralanteilen aktiviert, warmweißes Licht wirkt entspannend**
- **Licht, das die Farbtemperatur dynamisch verändert, wirkt sich positiv auf die Gesundheit der Menschen aus**

Neben seiner visuellen und emotionalen Wirkung ist Licht auch biologisch von Bedeutung. Farbtemperaturen beeinflussen die Stimmung. Das warmweiße Spektrum entspannt und fördert somit das Wohlbefinden. Tageslichtweißes Licht hingegen aktiviert. Die Motoren dafür sind die kurzwelligen, blauen Lichtanteile. Eine biologisch optimale Beleuchtung ist variabel und schöpft zu gegebenem Zeitpunkt die verfügbaren Möglichkeiten aus. Der gezielte Einsatz von Beleuchtungsstärken und Lichtfarben taktet langfristig den circadianen Rhythmus und wirkt sich somit positiv auf die Gesund-

heit aus. Dies ist vor allem bei Nachtschichten relevant, wenn der Mensch durch untypische Arbeitszeiten aus dem normalen Tag-Nacht-Rhythmus kommt. Schichtarbeit und die damit verbundene nächtliche Lichteinwirkung belastet den Menschen. Je nach Art und Dauer der Schichtarbeit ist es aber möglich, den Menschen mit biologisch wirksamem Licht zu unterstützen. Verschiedene Konzepte der dynamischen Lichtveränderung verfolgen unterschiedliche Ziele: Eine Veränderung der Farbtemperatur kann kurzfristig aktivieren oder entspannen. Zudem besteht die Möglichkeit, langfristig positiv auf das Schlafverhalten und die Gesundheit einzuwirken. Biologisches Licht gibt auch die Möglichkeit, den natürlichen Schlaf-Wach-Rhythmus des Menschen langfristig zu synchronisieren oder zu verschieben. Synchronisiert wird bei wechselnden Tag-Nacht-Schichten mit Farbtemperaturen, die dem Verlauf des natürlichen Tageslichts folgen. Bei andauernder Nachtschicht ist es jedoch besser, den Rhythmus anzupassen. Dies gelingt mit einem hohen Blauanteil zum Schichtbeginn und hohen Beleuchtungsstärken.



Flextronics, Althofen | AT

Lichtlösung: Installiert wurde das TECTON Lichtbandsystem, gesteuert über LUXMATE EMOTION Lichtmanagement, im Rahmen des auf Seite 36 beschriebenen Forschungsprojektes, um die Wirkung einer dynamischen Beleuchtung auf die Schichtarbeiterinnen nachzuweisen.

Produktempfehlung

TECTON LED 6.500 K | Lichtbandleuchte

LUXMATE LITENET | Lichtmanagement



3 Produktivität

Vorbild Tageslicht

- **Natürliches Tageslicht hat ganz besondere Qualitäten und wird von uns Menschen als besonders angenehm empfunden**
- **Eine tageslichtweiße Beleuchtung im Innenraum unterstützt die natürliche Lichtwirkung und vermeidet Mischlicht-Situationen zwischen Kunst- und Tageslicht**
- **Tageslichtweiße LED-Leuchten verbinden den hohen Sehkomfort mit nahezu unerreichter Effizienz**

In einer stetig wachsenden Anzahl von Industriehallen steht viel Tageslicht zur Verfügung. Die großen Glasfassaden haben neben der lichttechnischen auch eine symbolische Bedeutung. Wer großzügige Einblicke in das Gebäude gewährt, symbolisiert damit ein hohes Maß an Transparenz und unterstreicht sein hohes Qualitätsbewusstsein.

Der Mitarbeiter in den Hallen empfindet das natürliche Tageslicht als besonders angenehm. Sein Wohlfühl- und Aktivierungspotenzial ist neben der Energieeffizienz ein zweites wichtiges Argument, um das Tageslicht möglichst intensiv zu nutzen. Die Farbtemperatur des Sonnenlichts bewegt sich – mit Ausnahme der ganz frühen Morgen- und späten Abendstunden – in einem Bereich zwischen 5.000 und 6.000 Kelvin. Tageslichtweißes Kunstlicht folgt diesem Vorbild und geht damit Mischlichtsituationen von verschiedenen Farbtemperaturen aus Tages- und Kunstlicht aus dem Weg. Ein weiterer Vorteil: Tageslichtweiß wird subjektiv als heller wahrgenommen und von den Mitarbeitern positiv bewertet.

Produktempfehlung

CRAFT 6.500 K | LED-Hallenleuchte



SCUBA 6.500 K | Feuchtraumwanneleuchte



**Alpla Werke, Hard | AT**

Lichtlösung: Schon seit vielen Jahren setzt der Kunststoffverarbeiter Leuchten mit tageslichtweißen 6.500 Kelvin Lampen ein und schafft damit einen nahtlosen Übergang vom Außenraum in die Produktionshalle. Für mehr Effizienz und eine höhere Lichtqualität wurde dieses Konzept bei der jüngsten Beleuchtungsenerneuerung mit dem Lichtbandsystem TECTON LED 6.500 Kelvin umgesetzt.

3 Produktivität

Intelligent steuern



Mondelēz Belgium Biscuits Production NV, Herentals | BE
Lichtlösung: Das Lichtbandsystem TECTON erfüllt im Produktions- und Lagerbereich die hohen Anforderungen der Lebensmittelhygiene und bietet beste Zuverlässigkeit bei verschiedenen Umgebungstemperaturen. In Abhängigkeit von Tageslicht und Präsenz reduziert eine zentrale LUXMATE LITENET Steuerung die Beleuchtung, spart dadurch Energie und verlängert die Lebensdauer der Lichtlösung. Weitere Produkte: FEC Rasterleuchten für das Büro

Produktempfehlung
TECTON LED | Lichtbandleuchte

LUXMATE LITENET Timeline-Editor |
Lichtmanagement



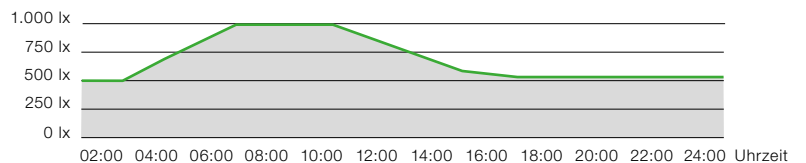
- **Licht für den Menschen, das zum Wohlbefinden und der Motivation beiträgt, lässt sich erst durch eine Lichtsteuerung wirklich erschließen**
- **Mit Hilfe von Timelines werden Projektanforderungen individuell und vielfältig umgesetzt**
- **Grafische Editoren sind einfach zu bedienen und ein wichtiges Instrument, um die Vorteile einer dynamischen Beleuchtung im Alltag nutzbar zu machen**

Um das Wohlbefinden und die Produktivität in Industriebetrieben wirkungsvoll zu unterstützen, braucht es ein Licht, das sich möglichst unauffällig den menschlichen Bedürfnissen anpasst. In der Lichtmenge und der Lichtfarbe variables Licht ist der Schlüssel dafür. Mitarbeiter, die im Schichtbetrieb arbeiten, haben häufig Probleme mit der Gesundheit und der Schlafqualität. Hier spielt das Licht eine zentrale Rolle und es ist von größter Bedeutung, wann genau wie beleuchtet wird.

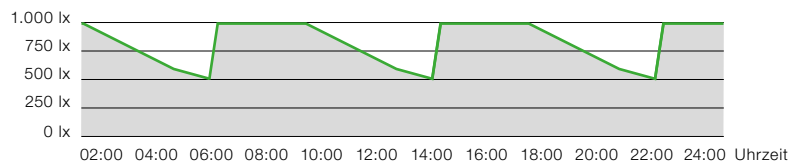
Eine Lichtsteuerung verbindet die unterschiedlichen Komponenten der Beleuchtungslösung und setzt die Anforderungen an eine biologische Lichtwirkung in die Praxis um. Neben den Standardautomatisierungen wie Tageslichtabhängigkeit oder Präsenzsteuerung ist auch eine individuell einstellbare, zeitlich dynamische Beleuchtung möglich. Mit einem grafischen Editor wird es dem Nutzer leicht gemacht, Beleuchtungsstärke und Lichtfarbe zu jeder Uhrzeit zu definieren. Als Hilfestellung bieten Zumtobel Systeme bereits vordefinierte Timelines, die sich ganz einfach den Gegebenheiten vor Ort anpassen lassen.

Konzepte für biologisch wirkungsvolles Licht

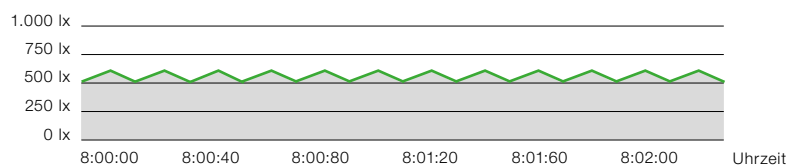
Wenn Mitarbeiter oft zwischen Tag- und Nachtschichten wechseln: Hohe Lichtstärken zu Beginn der Arbeitszeit stabilisieren den circadianen Rhythmus.



Für dauerhafte Nachtschichtarbeit: Hohe Beleuchtungsstärken (oder hohe Farbtemperaturen) jeweils zu Schichtbeginn helfen, sich an die Arbeitszeit anzupassen.



Für mehr Aktivität und geringe Ermüdung: Atmendes Licht mit einem Wechsel der Beleuchtungsstärke von 500 auf 680 lx im 10-Sekunden-Takt.



Zuverlässigkeit

„Die Ansprüche der Industrie an die Beleuchtung der Arbeitsplätze sind in den letzten Jahren stetig gestiegen. Heute zeichnet sich die optimale Beleuchtung durch eine individuell angepasste innovative Beleuchtungstechnik unter Einbeziehung des Tageslichtanteiles aus. Hierbei spielt die richtige Leuchtenanordnung ebenso wie die Effizienz und Wirtschaftlichkeit der Leuchten und Leuchtmittel eine wesentliche Rolle. Die Auswahl der Leuchten richtet sich nach den zum Teil schwierigen Umgebungsbedingungen wie Hallenhöhe, Umgebungstemperatur und Verschmutzung. Um die Leuchten leicht reinigen und die Leuchtmittel problemlos austauschen zu können, legen wir großen Wert auf gute Zugänglichkeit und einfache Handhabung.“



Heribert Czarnetzki
Elektromeister Otto Fuchs KG, Meinerzhagen | DE



Mondeléz Belgium Biscuits Production NV, Herentals | BE

Lichtlösung: Das Lichtbandsystem TECTON erfüllt im Produktions- und Lagerbereich die hohen Anforderungen der Lebensmittelhygiene und bietet beste Zuverlässigkeit bei verschiedenen Umgebungstemperaturen. In Abhängigkeit von Tageslicht und Präsenz reduziert eine zentrale LUXMATE LITENET Steuerung die Beleuchtung, spart dadurch Energie und verlängert die Lebensdauer der Lichtlösung.

Weitere Produkte: FEC Rasterleuchten für das Büro

In vielen Industrieunternehmen wird lange gearbeitet, oft in zwei oder drei Schichten. Damit verbunden sind lange Betriebszeiten – auch für die Beleuchtung. Die Anforderungen an eine lange Lebensdauer sind in der Industrie daher von höchster Relevanz, damit nicht schon nach fünf Jahren das Licht ausfällt oder nur etwas zufriedener arbeitet. Eine LED-Lösung empfiehlt sich daher allein aufgrund der hohen Lebenserwartung. Zusätzlich verlängert die im Standard angebotene Dimmbarkeit der LED-Leuchten und die dadurch verringerten Betriebszeiten deren Lebensdauer.

Eine wichtige Rolle für die Auswahl der optimalen Lichtlösung spielen die Umgebungs- und Betriebsbedingungen. Sehr hohe oder sehr tiefe Temperaturen wirken sich bei verschiedenen Leuchtmitteln deutlich negativ auf deren Effizienz aus. Feuchtigkeit, Schmutz oder chemische Partikel erfordern zudem ein entsprechend resistentes Leuchtgehäuse. Eine geschlossene Leuchte mit entsprechendem IP-Schutz sorgt dafür, dass kein Fremdkörper in die Leuchte eindringt. Die Beleuchtung ist nicht nur zur Sicherstellung der Arbeits- und Betriebssicherheit notwendig. Auch im Notfall übernimmt sie die Verantwortung, den Mitarbeitern den Weg in die Sicherheit zu zeigen.

4 Zuverlässigkeit

Widerstandskraft erhöhen

- **Helle Umgebungen mit hellen vertikalen Flächen machen es möglich, den kompletten Raum auf einen Blick zu erfassen und somit das Sicherheitsgefühl zu erhöhen**
- **Umgebungseinflüsse sind der Maßstab für die Schutzart der Leuchte**
- **Explosionengeschützte Leuchten geben Sicherheit, wenn in Industriebereichen schädigende Stäube oder Gase auftreten können**

Dunkle Stellen führen zu Unsicherheit, in einem durchwegs hellen Raum hingegen steigt das Sicherheitsgefühl von Mitarbeitern und Besuchern. Ein Optimum ist erreicht, wenn sich der gesamte Raum mit einem Blick erfassen lässt. Dies wird durch helle Räume mit ebenfalls hellen vertikalen Flächen gewährleistet, Störungen können unter anderem durch Blendungen, zu hohe oder zu niedrige Beleuchtungsstärken auftreten.

Feuchtraumleuchten bieten langfristigen Schutz und gute Effizienz in rauen Umgebungen. Gegenüber Staub, Feuchtigkeit, Chemikalien, mechanischen Einwirkungen und extremen Umgebungstemperaturen sind sie äußerst resistent. Mit verschiedenen Materialien und Schutzarten geht Zumtobel auf die spezifischen Herausforderungen ein.

Bei einem Projekt ist genau zu klären, welche Umwelteinflüsse vorkommen können und welche Leuchte für den Einsatz dort geeignet ist. Eine oft verkannte Gefahr stellen explosionsfähige Atmosphären in der Industrie dar. Gemische aus Gas und Luft oder Staub können zu einer Explosion führen – und immense Schäden an Menschen und der Ausstattung verursachen. Gas-Explosionen sind vor allem in der chemischen Industrie ein Thema. Staub-Explosionen treten bei Holz-, Futter-, Lebensmittel-, Kunststoff- und Kohlestäuben auf. Als potenzielle Zündquelle dürfen sich Leuchten für explosionsgefährdete Bereiche auch bei einer explosionsfähigen Atmosphäre nicht entzünden – von Zumtobel werden entsprechende Leuchten sowohl für die Zonen 1/21 und 2/22 gemäß ATEX-Richtlinie angeboten.

Scania Parts Logistics, Opglabbeek | BE

Architektur: Helsen & Van Com Architekten, Hasselt | BE
Beratung Technik & Energie: Archimedes n. V., Keerbergen | BE
Lichtlösung: Das Lichtbandsystem TECTON wird über TECTON PST Sensoren in Abhängigkeit von Anwesenheit gesteuert. Eingebunden ist das System ist die Sicherheitsleuchte ONLITE RESCLITE.



Produktempfehlung

TUBILUX LED | Rohrleuchte

KXB 2 LED | Explosionengeschützte Leuchte



**APAG Parkhaus Aachen | DE**

Betreiber: Energieversorgungs- und Verkehrsgesellschaft Aachen | DE
Lichtlösung: In diesem Parkhaus gibt es keine dunklen Stellen. Die dimmbare Feuchtraumleuchte SCUBA LED IP65 wird in Abhängigkeit von Anwesenheit gesteuert und bietet damit den Besuchern zu jeder Tageszeit eine gleichmäßige und komfortable Beleuchtungssituation.

4 Zuverlässigkeit

Sauberkeit ermöglichen



Pasticceria La Baita srl, Caselle Torinese | IT

Lichtlösung: Die hohen Anforderungen an Sauberkeit und Reinheit werden durch das Lichtbandsystem TECTON zuverlässig erfüllt. Eingebunden in das System ist die Sicherheitsleuchte ONLITE RESCLITE.

Produktempfehlung

SCUBA LED | Feuchtraumwannenleuchte

CLEAN LED | Reinraumleuchte





A. Locker Konfekt GmbH, Heinfels | AT

Architektur: Architektengemeinschaft Lienz | AT

Lichtlösung: Die Feuchtraumleuchte SCUBA, montiert auf TECTON Tragschienen, hält den anspruchsvollen Umgebungsbedingungen stand. Weitere Produkte: Einbauleuchte MILDES LICHT



- **Sauberkeit und Hygiene spiegeln sich in hellen, wartungsarmen und leicht zu reinigenden Beleuchtungssystemen wider**
- **Mit steigendem Anspruch an die Produktqualität gewinnt die Reinheit in der Produktion an Bedeutung**
- **Diffizile Sehaufgaben wie präzises Prüfen oder Verdrahten werden durch gutes Licht und eine saubere Umgebung einfacher**

Die Argumente für eine helle und saubere Beleuchtung sind so vielseitig wie das Zumtobel Angebot an Leuchten, die der Schmutzablagerung möglichst wenig Angriffsfläche bieten. Das Reinigen ist effizienter, der erste Eindruck überzeugt und die Produktqualität steigt. Neben den Schutzarten und der damit verbundenen Beständigkeit gegen chemische Einflüsse, Staub oder extreme Temperaturen setzt Zumtobel auf glatte Oberflächen ohne lose Teile.

Um Produkte oder Zutaten in der Lebensmittelindustrie richtig zu beurteilen, setzt Zumtobel auf eine gute bis sehr gute Farbwiedergabe. Einschlägige Richtlinien, die beispielsweise durch International Food Standards IFS und das British Retail Consortium BRC erstellt werden, stellen einen Mindeststandard für die Herstellung von Lebensmitteln sicher und zeigen bei den jährlichen Überprüfungen Verbesserungsmöglichkeiten auf. Sämtliche Versionen der Feuchtraumleuchte SCUBA erfüllen grundsätzlich die Anforderungen um eine Zertifizierung für eine Anlage zu erhalten. Es wird sichergestellt, dass die Leuchte bruchstabil ist, kein Glas eingesetzt wurde, die Leuchtmittel abgedeckt sind und bei Lampenbruch somit keine Glassplitter in die Lebensmittel gelangen. Auch die lebensmittelgeeignete Form ist somit dokumentiert. Das HACCP-Konzept (Hazard Analysis and Critical Control Points) wird eingesetzt, um Gefahren für die Sicherheit der Lebensmittel zu ermitteln und diese aktiv zu reduzieren. Die richtige Beleuchtung in Bezug auf Sicherheit, Schutz, Wartung und Effizienz zu wählen unterstützt die Lebensmittelindustrie in diesen Aufgaben.

Eine Produktion unter kontrollierten Bedingungen ermöglicht neue, wirkungsvollere und präzisere Methoden. Unterschiedliche Organisationen wie GMP (Good Manufacturing Practice), FDA (Food and Drug Administration) oder das Arzneimittelgesetz geben konkrete Empfehlungen für die Ausstattung von Reinräumen. Dazu zählen unter anderem die über- und unterdrucktauglichen Leuchten der Schutzart IP65. Weitere Vorgaben betreffen die Resistenz gegen Reinigungs- und Desinfektionsmittel und die geringe partikuläre Emission. Abhängig von Deckenkonstruktion und Anwendungsbereich können auch deckenbündige Einbau- oder Anbaumontage gefordert sein.

4 Zuverlässigkeit

Wartung vereinfachen

Freitag Taschen, Zürich | CH

Lichtlösung: Verschiedene Produktionsbereiche und Tätigkeiten werden durch unterschiedliche Beleuchtungstypen optimal bedient, in diesem konkreten Fall mit der Feuchtraumleuchte CHIARO und der Hallenanbauleuchte COPA.
Weitere Produkte: Lichtbandsysteme TECTON und ZE. Foto: Roland Tännler





- In hohen Hallen und bei schwer erreichbaren Leuchten ist die **Wartung ein entscheidender Faktor**
- **Moderne LED-Lösungen bieten den Vorteil der langen Lebensdauer**
- **LED-Retrofitlampen hingegen führen vielfach zu hohen Einbußen bei der Lichtqualität, der technischen Sicherheit und der Energieeffizienz**

Mit der langen Lebensdauer und einem speziell wartungsarmen Produktportfolio kommt Zumtobel den Anforderungen der Industrie entgegen: Viele Leuchten in hohen Hallen sind nur schwer zu erreichen, eine Wartung und ein häufiger Lampentausch sind daher sehr aufwändig. Eine Reduktion des Wartungsbedarfs heißt auch, dass Produktionsprozesse weniger oft gestört werden. Bei einer durchschnittlichen Lebensdauer von 50.000 Stunden und einem garantierten Lichtstrom von über 70 Prozent in der Endphase sind LED-Leuchten über lange Strecken nahezu wartungsfrei. Selbst die Reinigung wird durch kompakte Bauformen, wie sie durch die Verbindung von LED-Lichtquelle, Balken und Optiken entstehen, besonders einfach. Ein weiterer Vorteil der LED ist die Begrenzung des sichtbaren Lichtspektrums. Frei von ultravioletten und infraroten Strahlen, schadet das Licht der LED selbst leicht ausbleichenden Kunststoffen nicht.



Die Verlockung, für eine Modernisierung alte Leuchtstofflampen schnell durch LED-Röhren auszutauschen, ist groß. Doch Vorsicht ist geboten. Viele LED-Retrofits werden den lichttechnischen und elektrotechnischen Anforderungen einer Leuchte nicht gerecht. Da LED-Retrofit und Leuchte nicht zusammen geprüft wurden, müssen Bestätigungen für die Prüfzeichen nach dem Umrüsten erneut eingeholt werden und die Haftung im Schadensfall geht auf jene Firma über, die den Umbau vorgenommen hat. Reflektor und Optik einer Zumtobel Leuchte sind präzise auf die Leuchtstofflampe abgestimmt, ein Umrüsten auf LED-Röhren hat somit stark abweichende Abstrahlcharakteristiken zur Folge. Somit ist die ausgewiesene Lichtstärkeverteilung nicht mehr gegeben und lichttechnische Berechnungen der Beleuchtungsstärke und Blendung verlieren ihre Gültigkeit. Retrofit-Lösungen erscheinen vor allem deshalb attraktiv, weil sie weniger Strom verbrauchen als die Leuchtstofflampen gleicher Länge. Dieser Schein wird aber dadurch entzaubert, dass LED-Retrofits etwa 50 Prozent weniger Licht abgeben als ein Großteil der LED- und Leuchtstofflampen.

Produktempfehlung

METRUM | Lichtbandsystem

ONLITE RESCLITE | Sicherheitsleuchte



4 Zuverlässigkeit

Die Sicherheit im Notfall erhöhen

- **Für die Industrie maßgeschneiderte LED-Sicherheitsleuchten in höherer Schutzart und speziell für hohe Decken**
- **Breite Auswahl an Rettungszeichenleuchten mit kostengünstigen Allround-Modellen für die Industrie**
- **Flexible und modulare Notlichtversorgung**

In der Industrie sind die Umgebungsbedingungen vielfach sehr rau. Damit im Notfall der Weg in die Sicherheit dennoch zuverlässig beleuchtet wird, bietet Zumtobel Rettungszeichen- und Sicherheitsleuchten in den Schutzarten IP 42, IP 54 und IP 65 an – Produkte, die optimal gegen Staub und Wasser geschützt sind. Die hohen Hallen stellen die Sicherheitsleuchten vor eine zusätzliche Herausforderung. RESCLITE high ceilings Fluchtwegleuchten und Antipanik-Spots garantieren auch aus 7 bis 20 Meter Höhe zuverlässige Orientierung. Der Abstand von einer LED-Leuchte zur nächsten kann dabei bis zu 21 Meter betragen. Praktisch wartungsfrei werden die Leuchten durch die Kombination aus Schutzart IP 65 und Zentralversorgung.

Robuste und kostengünstige LED-Leuchten wie die CROSSIGN zeichnen sich durch hohe Widerstandskraft, Montagefreundlichkeit und perfekte Lichttechnik aus. Zwei optimale ERI-Spots an der Unterseite statten die Rettungszeichenleuchte mit den Qualitäten einer Sicherheitsleuchte aus. So wird dank modernster LED-Technologie nicht nur Strom, sondern auch bei der Anzahl der Leuchten gespart.

Die konsequente Antwort auf die kontinuierliche Leistungsreduktion der LED-Sicherheits- und Rettungszeichenleuchten ist auf Versorgungsseite die erste Zentralbatterieanlage mit TÜV-Zertifikat. eBox erfüllt alle Auflagen für Zentral- und Gruppenbatterieanlagen nach EN 50171 und kann sowohl in sehr kleinen als auch in Großprojekten eingesetzt werden. Die hohe Zuverlässigkeit beginnt bei der einfachen Montage und einer Wizard-geführten Inbetriebnahme, führt über eine übersichtliche Webbrowser-Oberfläche und mündet in der permanenten Anzeige der voraussichtlichen Batterielebensdauer. Kommen SUB-Stationen zum Einsatz, so lässt sich die Brandlast im Gebäude um 70 Prozent reduzieren.

Produktempfehlung

ONLITE RESCLITE für hohe Höhen |
LED-Sicherheitsleuchte



CROSSIGN 160/110 |
Rettungszeichenleuchte



ONLITE CENTRAL eBox |
Notlichtversorgungssystem





Rema Holzindustrie, Eben im Pongau | AT

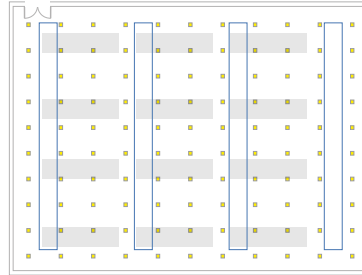
Lichtplanung: Elektrotechnik Kontriner, Bischofshofen | AT

Lichtlösung: Die Rettungszeichenleuchte ONLITE ECOSIGN wird über den ONLITE local SB128 Controller gesteuert.

Musterlösung Produktionshalle

Beleuchtungsanalyse

Auf 1.200 Quadratmetern werden in dieser Musterhalle elektronische Bauteile produziert, verpackt und gelagert. Die Raumhöhe beträgt sechs Meter, über die einseitige Fensterfront und Dachfenster fällt Tageslicht in die Halle. Vor der Erneuerung wurde die Halle mit HID-Reflektorleuchten beleuchtet. Der Vergleich zu einer Lichtlösung mit der T16-Hallenreflektorleuchte VALUEA sowie zu einer LED-Lichtlösung mit CRAFT und LUXMATE LITENET macht das Potenzial einer innovativen Lichtlösung deutlich.



HID-Hallenleuchte (bestehend) mit Reflektor RAB



T16-Hallenleuchte



CRAFT 330 WB mit LUXMATE LITENET Lichtsteuerung

	HID	T16	LED
Lichtquelle	HID	T16	LED
Anschlussleistung	250 W	216 W	140 W
Anzahl Leuchten	90 Stk.	99 Stk.	110 Stk.
Lichtstrom	19.000 lm	17.800 lm	12.600 lm
Leuchteneffizienz	76 lm/W	82 lm/W	90 lm/W, 4.000 K, Ra80

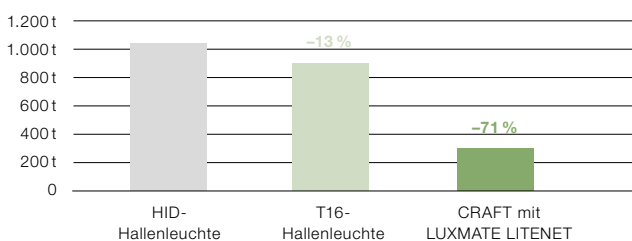
Vorteile

- Geringe Gesamtanschlussleistung
- Geringe Anschlussleistung
- Geringer Wartungsaufwand
- Dimmbar
- Tageslichtintegration

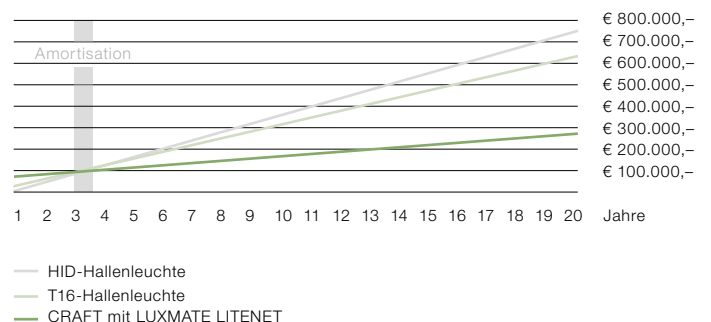
Nachteile

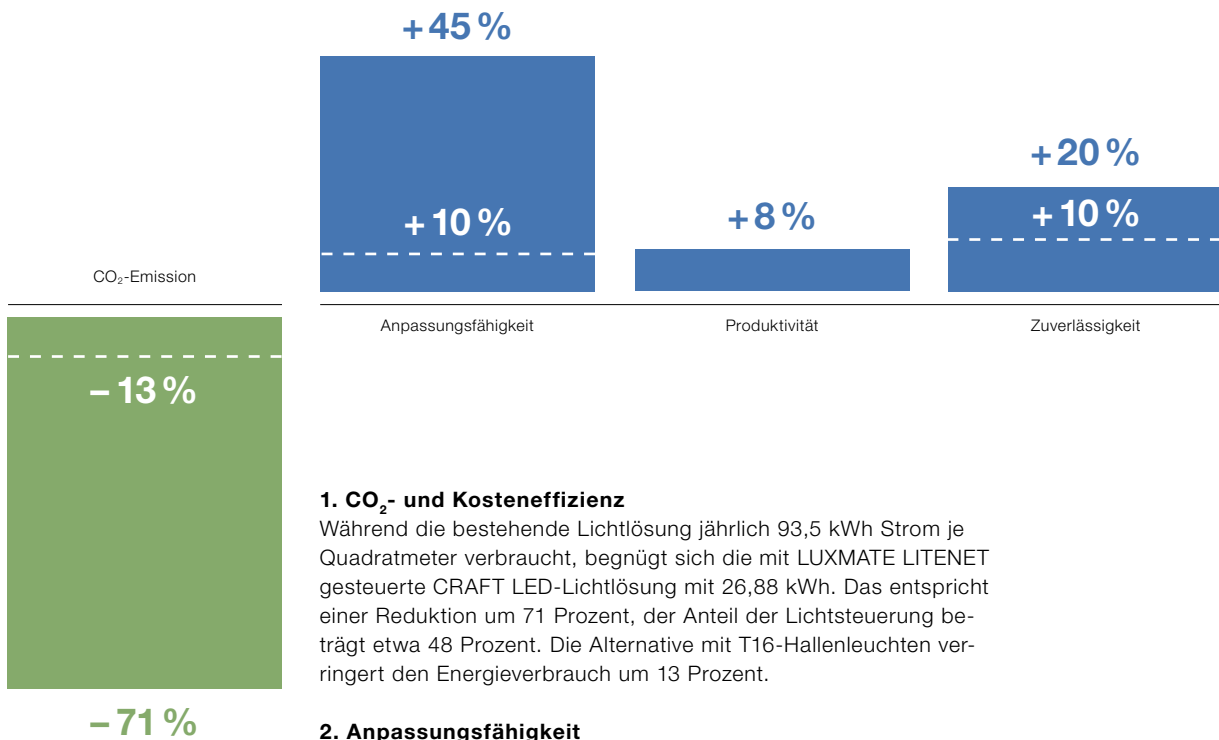
- Hoher Energieverbrauch
- Hoher Wartungsaufwand
- Geringe Effizienz

CO₂-Emission über die Lebenszeit (20 Jahre)



Verlauf der Gesamtkosten über die Lebenszeit





1. CO₂- und Kosteneffizienz

Während die bestehende Lichtlösung jährlich 93,5 kWh Strom je Quadratmeter verbraucht, begnügt sich die mit LUXMATE LITENET gesteuerte CRAFT LED-Lichtlösung mit 26,88 kWh. Das entspricht einer Reduktion um 71 Prozent, der Anteil der Lichtsteuerung beträgt etwa 48 Prozent. Die Alternative mit T16-Hallenleuchten verringert den Energieverbrauch um 13 Prozent.

2. Anpassungsfähigkeit

Mit 750 Lux ist die Beleuchtungsstärke in der gesamten Halle auf die sehr anspruchsvollen Sehaufgaben im Produktionsbereich ausgelegt. Die Möglichkeit, das Beleuchtungsniveau für die Verpackungsstation auf 300 Lux und im Fertigwarenlager auf 150 Lux zu reduzieren, verringert unnötigen Energieverbrauch und macht flexibel.

3. Produktivität

Je kleiner die Beleuchtungsstärke der Grundbeleuchtung, desto höher ist ihr Faktor für die zusätzliche Motivation. Durch eine Steigerung des Beleuchtungsniveaus um 12 Prozent im Lager, 10 Prozent in der Verpackungsstation und 5 Prozent in der Produktion erhöht sich die Produktivität um durchschnittlich 8 Prozent.

4. Zuverlässigkeit

Da der Lichtstrom einer CRAFT Leuchte auch bei den hohen Temperaturen unter der Hallendecke nicht an Intensität verliert, steigt die Zuverlässigkeit der Beleuchtung. Ein weiterer Aspekt ist die geringe Ausfallsquote der LED-Hallenleuchte, die sich in seltenen Betriebsunterbrechungen und geringeren Wartungskosten auswirkt.



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. 04 840 513-D 06/13 © 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



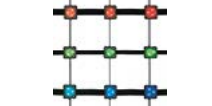
Lichtbandsysteme und
Einzellichtleisten



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