

*Licht für
Industrie und Technik*



Active Light | Connecting with Nature

Creating Light Creates Precision

01:00 02:00 03:00 04:00 05:00 06:00 07:00 08:00 09:00 10:00 11:00 12:00

Active Light in der Industrie zeigt sich genauso vielseitig wie die Arbeitsaufgaben und Raumlays in Produktionshallen. Die Mitarbeiter rücken durch Human Centric Lighting noch stärker in den Fokus der Lichtplanung. Active Light und eine arbeitsplatzorientierte Beleuchtung berücksichtigt die visuellen, emotionalen und biologischen Bedürfnisse des Menschen bei der Tag- und Nachtarbeit. Dadurch werden Sicherheit, Präzision und Qualität gefördert. Innovative Sensortechnologie ermöglicht eine aktivitätsbasierte Beleuchtung, die sich automatisch auf die Nutzungssituation einstellt.

Wie Active Light wirkt, sehen Sie hier:
zumtobel.com/activelight



Lichtintensität

Eine dynamisch angepasste Beleuchtungsstärke unterstützt die Mitarbeiter bei ihren täglichen Sehaufgaben. Fehlerquoten werden mit Active Light reduziert und die Sicherheit der Mitarbeiter erhöht.



Lichtrichtung

Eine gleichmäßige und schattenarme Ausleuchtung minimiert Blendungen – selbst auf hochglänzenden Oberflächen. Die Anpassung der Lichtrichtung auf das Sehobjekt durch Active Light steigert die Qualität. Ermüdungsfreies, präzises Arbeiten wird unterstützt.



Lichtfarbe

Lichtfarben, die durch Active Light individuell an Alter, Präferenzen und Arbeitszeiten angepasst sind, steigern das Wohlbefinden und die Produktivität der Mitarbeiter.

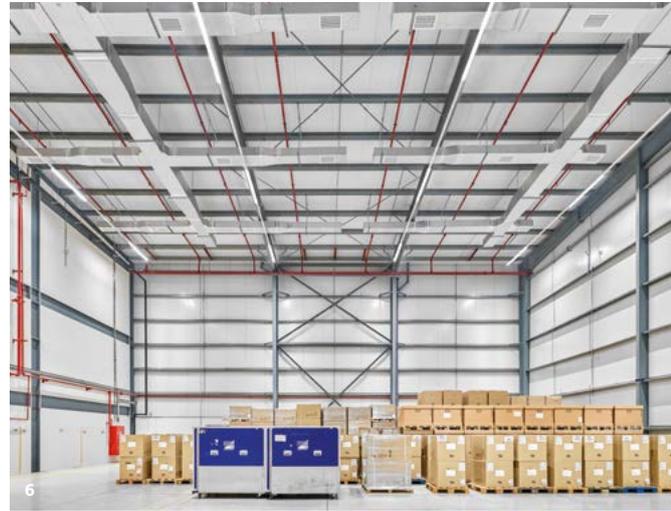


Zeit

Kunstlicht, das dem natürlichen Verlauf des Tages nachempfunden ist, unterstützt die innere Uhr des Menschen. Mit Sensoren gesteuerte Leuchten, die sich dann einschalten, wenn Licht benötigt wird, sparen Kosten und reduzieren den Energieverbrauch auf ein Minimum.

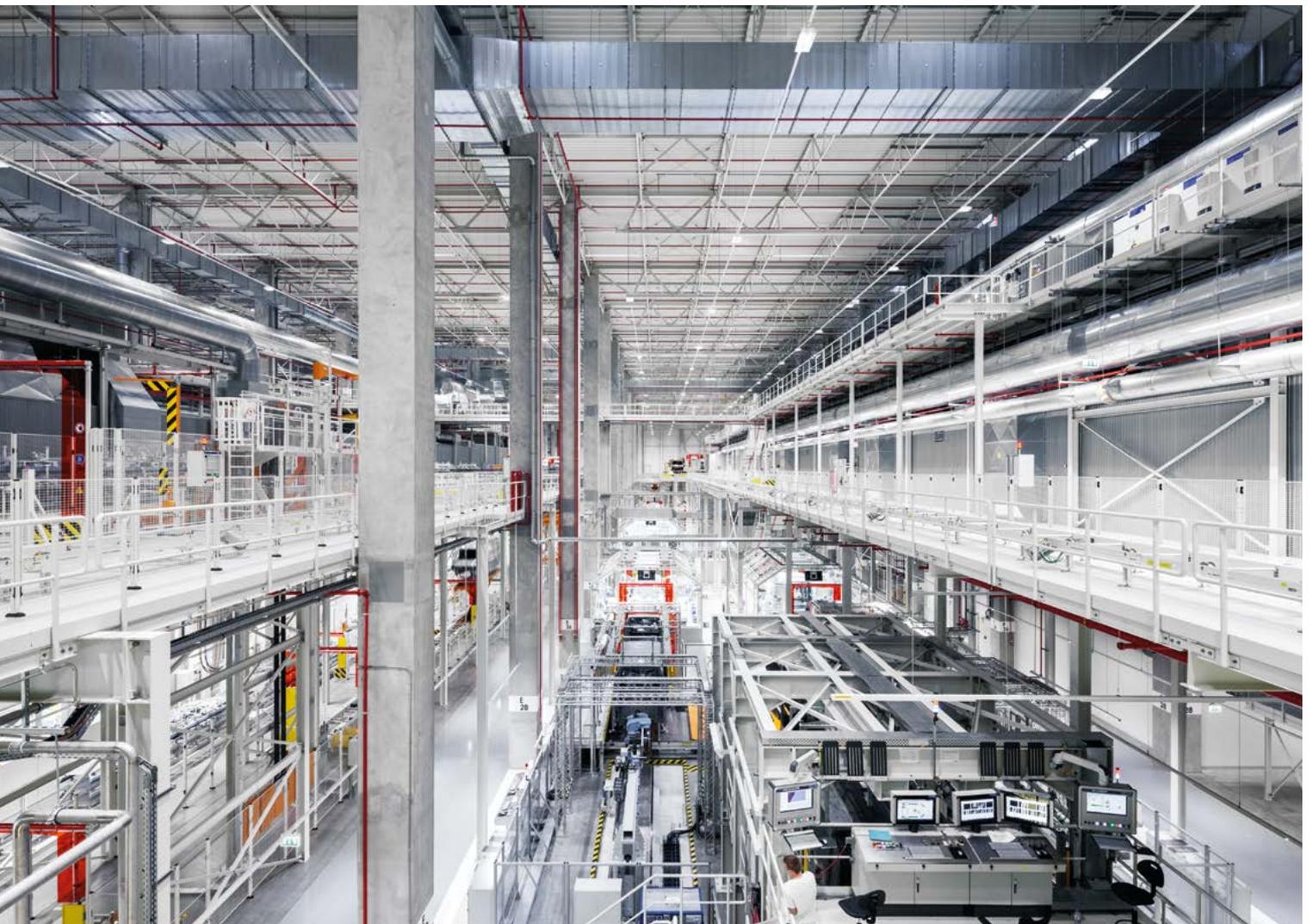
- 1 Hawe Hydraulik, München | DE
- 2 Diesel SPA, Molvena | IT
- 3 Gebrüder Versteijnen Transport, Tilburg | NL
- 4 Heron, Dornbirn | AT
- 5 Holzbau Deppeler, Leuggern | CH
- 6 Weiss-Röhlig Logistics Center, Dubai | UAE
- 7 Ölz, Dornbirn | AT





Volkswagen Werk, Wrzesnia | PL

LED-Lichtlösung: Lichtbandsystem TECTON, Hallenleuchte CRAFT



Anforderungen an die Beleuchtung	Einleitung	8
	Anpassungsfähigkeit	10
	Produktivität	12
	Zuverlässigkeit	14
	Effizienz	16

Anwendungsübersicht	Einleitung	18
	Logistik	20
	Metallbearbeitung	22
	Automotive	24
	Lebensmittel	26
	Chemie und Pharmazie	28
	Weitere Anwendungsbereiche	30

	Qualitätssicherung bei Zumtobel	32
	Glossar	34
	Planungsprinzipien	40
	Not- und Sicherheitsbeleuchtung	42
	Finance Services	44



Durst Phototechnik AG, Lienz | AT

Architekt: Arch. DI Peter Paul Rohrer, Lienz | AT

Elektroplaner: Technisches Büro Technoterm, Lienz | AT

Elektroinstallateur: ARGE Elektro Ortner GmbH und Elektro-Kühlung Duregger GmbH, Lienz | AT

LED-Lichtlösung: Lichtbandsystem TECTON, Hallenleuchte CRAFT, Flächenleuchte ONDARIA,

Downlightserien PANOS infinity und MICROS, modulares Lichtsystem CIELOS,

Lichtlinie SLOTLIGHT, Außenleuchten und Bodenstrahler von Bega

1

Anpassungsfähigkeit

In Zeiten zunehmender Digitalisierung laufen immer mehr Arbeitsprozesse völlig automatisiert ab. Die Industrie 4.0, in der Menschen und Maschinen mittels digital vernetzter, intelligenter Systeme direkt miteinander kommunizieren, liegt in greifbarer Nähe. Als aktiver Teil eines Gesamtsystems wird Licht als verbindendes Element agieren – beispielsweise zum Sammeln von Daten oder zur Navigation.

Licht verbindet.

2

Produktivität

Höhere Ausbildungsstandards und Qualifikationen sowie der demografische Wandel beeinflussen den Arbeitsmarkt. Unternehmen sind gefordert, auf diese Veränderungen zu reagieren und die Beleuchtung an immer komplexer werdende Arbeitsprozesse, die vielfältigen Sehaufgaben und die individuellen Bedürfnisse der Mitarbeiter anzupassen.

Licht setzt Menschen in den Mittelpunkt.



3

Zuverlässigkeit

Vielfältige Umgebungseinflüsse in Industrie- und Handwerksbetrieben erfordern zuverlässige, anwendungsspezifische Beleuchtungssysteme. Anstelle von Einheitslösungen werden langlebige, verlässliche Produkte gefordert, die bestmöglich auf die individuellen Anwendungsanforderungen und Kundenbedürfnisse abgestimmt sind.

Licht ist resistent.

4

Effizienz

Die Ressourcen sind zunehmend ausgeschöpft. Die Konsequenz sind stetig steigende Energiekosten. Umdenken ist daher angesagt – vor allem in Umgebungen, in denen Leuchten fast durchgehend in Betrieb sind. Die Kombination aus LED-Leuchten und Lichtsteuerungssystem ergibt eine energieeffiziente Lösung, die sowohl Energie- als auch Wartungskosten spart.

Licht bietet mehr als nur Effizienz.

1 Anpassungsfähigkeit

Licht verbindet.



ASTA Elektrodraht GmbH, Oed | AT

Elektroplaner: Auer & Ofenluger GmbH, Weiz | AT

LED-Lichtlösung: Hallenleuchte CRAFT Wide Beam, Feuchtraumleuchte SCUBA auf TECTON Tragschienen, Reinraumleuchte CLEAN, Büroleuchte LIGHT FIELDS evolution, Downlightserie PANOS infinity, Außenleuchte Olsys von Thorn, Sicherheitszeichenleuchte CROSSIGN, Notlichtsystem ONLITE central eBox

„Unter Industrie 4.0 verstehen wir die Digitalisierung industrieller Wertschöpfung. Wir haben in den letzten Jahren erlebt, dass das verarbeitende Gewerbe immer mehr individuelle und anpassbare Produkte herstellt. Das Ziel lautet, diese individuellen Produkte zu denselben Kosten wie Massenprodukte herzustellen. Dies erfordert eine angepasste und flexible Informationsbereitstellung am Arbeitsplatz, aber auch innovative Konzepte der Arbeitsplatzgestaltung. Bis heute werden Arbeitsplätze stark standardisiert gestaltet und jeder Mitarbeiter hat damit zurechtzukommen. Mit Zumtobel als Partner haben wir einen ersten Schritt gemacht, dieses zu ändern. Wir haben Arbeitsplatzsysteme mit Lichtlösungen erstellt, die sich den individuellen Bedürfnissen und der jeweiligen Tätigkeit automatisiert anpassen. Dadurch erhoffen wir uns, dass die Produktivität und Leistungsbereitschaft der Mitarbeiter gesteigert werden kann.“



Dr.-Ing. Sebastian Schlund, Leitung Competence Center Produktionsmanagement, Fraunhofer IAQ, Stuttgart | DE

In Industriebetrieben ändern sich Produktionsabläufe in immer kürzeren Zeitabständen. Ein- und derselbe Raum muss laufend unterschiedlichen Nutzungsszenarien und Sehansforderungen gerecht werden. Beleuchtungssysteme sollten ein hohes Maß an Flexibilität aufweisen, damit sie bei Änderungen des Layouts schnell angepasst und die Produktionsstandzeiten auf ein Minimum reduziert werden können. Insbesondere Tragschienensysteme bilden eine gute Grundlage für die Beleuchtung, da sich Leuchten einfach und werkzeuglos versetzen lassen. Mit der Verwendung eines ATIVO Multisensors kann die Anpassungsfähigkeit noch weiter gesteigert werden: Eine Änderung der Bewegungs- und Lichtmesszonen erfolgt unkompliziert via Mausclick. Zeitintensive Repositionierungen der Sensorinstallation gehören somit der Vergangenheit an.

Die Industrie 4.0 verfügt über das Potenzial, industrielle Arbeitsabläufe in Hinblick auf Anpassungsfähigkeit und Produktivität künftig noch weiter zu optimieren. Die Beleuchtung kann in diesem Zusammenhang eine signifikante Rolle einnehmen: Das Beleuchtungsniveau passt sich beispielsweise automatisch an die ausgeführte Tätigkeit an und sorgt so stets für optimale Lichtverhältnisse. Darüber hinaus ermöglicht die Vernetzung und Kommunikation von Maschinen, Anlagen und Produkten eine zusätzliche Produktivitätssteigerung in Form von Produktionszeitverkürzung, Datenauswertung oder Verringerung von Fehlerraten.



Ein Arbeitsplatzkonzept für die Industrie 4.0

Das Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) hat gemeinsam mit Zumtobel ein individualisiertes Arbeitsplatzkonzept entwickelt, das erkennt, welcher Mitarbeiter sich an welchem Arbeitsplatz aufhält und welche Tätigkeit er dort durchführt. Dafür wird dann das richtige Licht zum richtigen Zeitpunkt und Ort bereitgestellt.

zumtobel.com/com-de/activity-based-lighting.html



Aktivitätsbasierte Beleuchtung in der Industrie

Bei der aktivitätsbasierten Beleuchtung steht der Mensch im Mittelpunkt. Das Licht passt sich der ausgeführten Tätigkeit entsprechend an. Die richtige Mischung aus statischen, automatisierten und vor allem dynamischen Lichtstimmungen steigert das Wohlbefinden und liefert das optimale Licht für die jeweilige Aktivität.

zumtobel.com/com-de/activity-based-lighting.html

2 Produktivität

Licht setzt Menschen in den Mittelpunkt.



IWL Werkstätten für Menschen mit Behinderung, Landsberg | DE

Feldstudie zu biologisch wirksamer Beleuchtung

LED-Lichtlösung: Feuchtraumleuchte SCUBA (Indirektbeleuchtung 17 000 K),

Hallenleuchte CRAFT (Direktbeleuchtung 4000 K), automatische Anpassung der Beleuchtungsstärke über den Tagesverlauf



„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 unrythmische Lebensweise kann eine Raumbeleuchtung 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 schichtmodell-spezifisch variieren.“

Dipl.-Ing. MMag. Markus Canazei, Msc
Bartenbach GmbH, Aldrans | AT

Die Anforderungen an Arbeitskräfte werden in Zukunft spürbar steigen: Routineaufgaben werden zunehmend automatisiert, während immer komplexere, nicht automatisierbare Tätigkeiten entsprechend qualifizierte Mitarbeiter benötigen. Hinzu kommt der demografische Wandel: Die sich verändernde Altersstruktur der Belegschaft bringt neue Arbeitsplatzbedürfnisse mit sich. Eine gute Lichtqualität bildet eine Grundvoraussetzung dafür, dass sich Mitarbeiter wohlfühlen und die immer komplexeren Tätigkeiten motiviert und konzentriert erledigen können. Die Leistungsfähigkeit wird so gesteigert und die Fehleranfälligkeit nimmt nachweislich ab.

Neben seiner visuellen und emotionalen Wirkung ist Licht am Arbeitsplatz auch von biologischer Bedeutung: Licht mit kurzwelligem, blauen Spektralanteilen aktiviert, während warmweißes Licht entspannt. Insbesondere im Produktionsbereich ohne Tageslichteinfall sowie in Nachtschichtbetrieben kann biologisch wirksame Beleuchtung die Gesundheit der Arbeiter langfristig unterstützen: Durch den gezielten Einsatz von Beleuchtungsstärken und Lichtfarben, die den natürlichen Tageslichtverlauf nachahmen, wird der natürliche Schlaf-Wach-Rhythmus gestärkt.

Zumtobel Research:

Biologische Wirksamkeit von dynamischem Licht

Seit mehreren Jahren untersucht Zumtobel den positiven Einfluss von Licht auf das Wohlbefinden und die Produktivität von Mitarbeitern am Arbeitsplatz. Die Ergebnisse zweier wissenschaftlicher Forschungsprojekte zu diesem Thema stehen als „White Paper“ kostenlos zum Download zur Verfügung.

zumtobel.com/industry

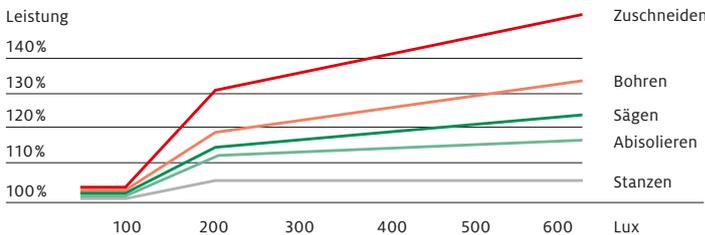


Wirkung von veränderlichem Raumlicht auf die Produktivität von permanenten Morgenschichtarbeitern an einem Industrie-arbeitsplatz

Laborexperiment zur Beeinflussung der Produktivität durch dynamische Lichtwirkung

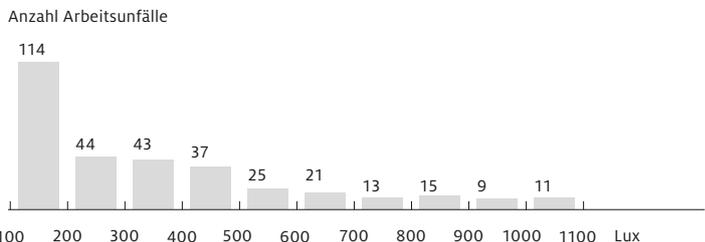
Eine höhere Beleuchtungsstärke steigert die Leistung

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 *Zuverlässigkeit*

Licht ist resistent.



Gisinger Fahrzeugbau GmbH & Co KG, Hohenems | AT
LED-Lichtlösung: Hallenleuchte CRAFT

Industrie- und Handwerksbetriebe sind sehr vielfältig und von unterschiedlichsten Umgebungsbedingungen geprägt. Entsprechend gemischt gestalten sich in den einzelnen Anwendungen auch die Ansprüche an die Beleuchtung: Es gibt keine Einheitslösung, welche die Anforderungen aller Industrieanwendungen vollständig erfüllt. Eine bedeutende Rolle bei der Wahl der richtigen Beleuchtung spielt deshalb die Erfassung der vorherrschenden Umwelteinflüsse. Bei sehr hohen Temperaturen sollten die technischen Komponenten einer Leuchte nachhaltig vor Überhitzung geschützt werden. In Bereichen mit erhöhtem Feuchtigkeits- und Schmutzaufkommen dürfen keine Flüssigkeiten und Fremdkörper in das Gehäuse eindringen. Bei intensiven Reinigungsprozessen sowie chemisch belasteten Umgebungsatmosphären ist ein spezielles Augenmerk auf die Wahl des richtigen Materials zu legen, um resistent gegen die in der Anwendung vorhandenen Substanzen zu sein. Auch anwendungsspezifische Standards und Richtlinien enthalten oftmals beleuchtungsbezogene Vorgaben, die es zu erfüllen gilt. Checklisten können helfen, den Überblick zu bewahren und die in einem Industrieprojekt bestehenden Rahmenbedingungen möglichst lückenlos zu erfassen.

Checkliste für Industriebeleuchtung

Um eine langlebige, verlässliche Lichtlösung für Industrieanwendungen zu finden, sollten die Rahmenbedingungen und Umwelteinflüsse im Vorfeld genau geklärt werden. Die auf Seite 41 abgedruckte Checkliste kann als Richtmaß dienen und dabei helfen, die entscheidenden Fragen zur Grundlagenermittlung zu stellen.

The checklist is organized into several sections:

- Umgebungsbedingungen (Raumtemperatur und Feuchtigkeit):** Includes fields for Raumtemperatur, Luftfeuchtigkeit, and relative Luftfeuchtigkeit.
- Umgebungsbedingungen (Schwingung, Vibration, Feuchtigkeit):** Includes fields for Schwingung, Vibration, and relative Luftfeuchtigkeit.
- Umgebungsbedingungen (Schwingung, Vibration, Feuchtigkeit):** Includes fields for Schwingung, Vibration, and relative Luftfeuchtigkeit.
- Umgebungsbedingungen (Schwingung, Vibration, Feuchtigkeit):** Includes fields for Schwingung, Vibration, and relative Luftfeuchtigkeit.
- Umgebungsbedingungen (Schwingung, Vibration, Feuchtigkeit):** Includes fields for Schwingung, Vibration, and relative Luftfeuchtigkeit.

Detailinformationen

Nähere Details zu den häufigsten Kennzahlen und Standards gibt es im Glossar auf den Seiten 34 bis 39.



„Die Umgebungen sind oft staubig und mit der Zeit bilden sich verschiedenste Ablagerungen an Beleuchtungskörpern. Glatte Oberflächen und resistente Materialien sind zu bevorzugen – Hygienic Design. Weiterhin ist darauf zu achten, dass keine Fremdkörper von der Beleuchtung abfallen können bzw. Abdeckungen splittern. Es ist wichtig, bereits früh in der Produktentwicklung ein für die Industrie kompatibles Produktdesign und zuverlässige Materialien zu berücksichtigen.“

Jürgen Berjak
IFS Auditor, Thüringen | AT

4 Effizienz

Licht bietet mehr als nur Effizienz.



Weiler Möbel, Weiler | AT

Bauherr: Prantl & Hagen GmbH & Co KG, Weiler | AT

Architekt: Aicher ZT GmbH, Dornbirn | AT

Elektroplaner: elplan Lingg Elektroplanungs GmbH, Schoppernau | AT

Elektroinstallateur: Elektro Willi GmbH & Co KG, Andelsbuch | AT

LED-Lichtlösung: Strahlersystem VIVO, Lichtbandsystem TECTON,

Flächenleuchte ONDARIA, modulares Beleuchtungssystem INTRO,

Downlightserie PANOS infinity, Hallenleuchte CRAFT, Feuchtraumleuchte SCUBA



„In industrieller Anwendung muss die Beleuchtung viele Betriebsstunden in einer meist schmutz- und staubreichen Umgebung überdauern. Energieeffizienz und Wartung sind daher wichtige Themen, die es bei der Leuchtenauswahl zu berücksichtigen gilt. Ich empfehle in den meisten Fällen eine Kombination aus dimmbaren LED-Leuchten und einer Lichtsteuerung. Unnötiger Energieverbrauch wird dadurch vermieden und die Beleuchtungsstärke ist optimal an die jeweiligen Sehaufgaben angepasst. In Bezug auf die Wartungsfrequenz ist es sinnvoll, Leuchten höherer Schutzarten zu verwenden, die mit hoher Widerstandsfähigkeit überzeugen.“

Elmar Lingg

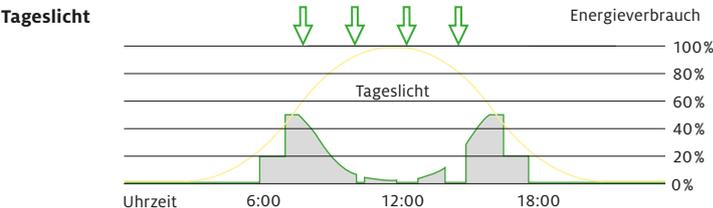
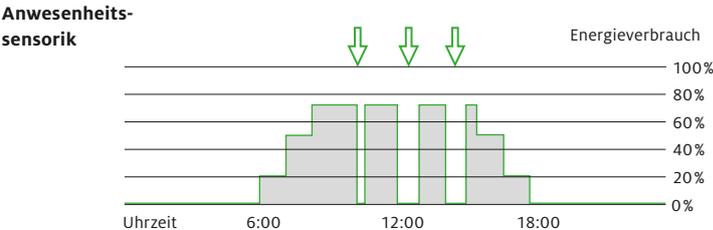
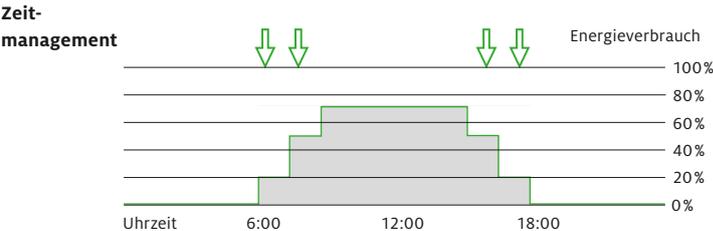
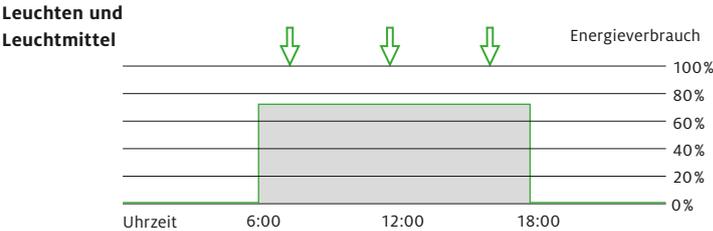
Geschäftsführer elplan Lingg Elektroplanungs GmbH, Schoppernau | AT

Aufgrund der langen Betriebs- und Produktionszeiten ist der Energiebedarf in Industriebetrieben besonders hoch. Dies wirkt sich negativ auf die CO₂-Bilanz aus und lässt die Stromkosten ansteigen. Die Wahl des richtigen Beleuchtungs- und Steuerungssystems leistet somit einen erheblichen Beitrag zur Optimierung des Energiehaushaltes: Elektronische Steuerungen der neuesten Generation, die über eine Dimmer-Funktion verfügen, können den Stromverbrauch um bis zu 25 Prozent senken. Darüber hinaus bietet der intelligente Einsatz von Anwesenheitssensoren die Möglichkeit, den Bedarf an künstlichem Licht zusätzlich um 20 bis 40 Prozent zu senken. Zentral gesteuerte Zeitmanagementsysteme stellen sicher, dass sich die Beleuchtung nur dann einschaltet, wenn sie wirklich benötigt wird. Tageslichtsensoren dimmen die Leuchten in Abhängigkeit vom einfallenden natürlichen Licht und garantieren so ein konstantes Beleuchtungsniveau.

ecocalc

ecoCALC ist ein Hilfswerkzeug, um die Wirtschaftlichkeit von Lichtlösungen zu berechnen und zu vergleichen. Neben den Investitionskosten können auch Wartungskosten und CO₂-Emissionen berücksichtigt werden.

zumtobel.com/ecocalc





Anwendungsübersicht

Vielfalt fordert Vielseitigkeit.

Die Industrie umfasst unterschiedlichste Bereiche, von der Schwerindustrie bis hin zum Reinraum. Je nach Aufgabe muss die Beleuchtung einer Vielzahl an Bedürfnissen gerecht werden und die entsprechenden Normen erfüllen. Zumtobel bietet für jede Anforderung die entsprechende Lichtlösung. Somit sind jegliche Industrieenanwendungen optimal abgedeckt.



1 Logistik

Große Hallen und lange Betriebszeiten erfordern eine energieeffiziente Lichtlösung mit minimalem Wartungsaufwand.

Seite 20

2 Metallbearbeitung

Glänzende Oberflächen, vielseitige Sehaufgaben und ölhaltige Atmosphären prägen die Metallindustrie.

Seite 22

3 Automotive

Die Beleuchtung muss in der Lage sein, diffizile Montage- und Karosseriearbeiten optimal zu begleiten.

Seite 24

4 Lebensmittel

Hygienestandards stellen hohe Qualitätsanforderungen an die Beleuchtung.

Seite 26

5 Chemie und Pharmazie

Insbesondere Reinräume verlangen spezielle konstruktive und materielle Produkteigenschaften.

Seite 28

6 Parkhaus

Intelligentes Lichtmanagement und LED-Leuchten sorgen für Sicherheit und Energieeffizienz.

Seite 30

7 Qualitätskontrolle

Optimale Lichtverhältnisse unterstützen kontrollierende Mitarbeiter bei ihren komplexen Sehaufgaben.

Seite 30

8 Holz, Papier, Textil

Hohe Schutzarten sind in Atmosphären mit erhöhtem Staub- und/oder Faser-aufkommen unverzichtbar.

Seite 31

9 Landwirtschaft

Leuchten höherer Schutzart aus PMMA halten hartnäckigem Schmutz und aggressiven Gasen stand.

Seite 31

Logistik



Ritzenhoff & Breker GmbH & Co. KG, Bad Driburg | DE

Elektroplaner und Elektroinstallateur: Elektro-Licht Janzen & Stallmann GmbH, Bielefeld | DE
LED-Lichtlösung: Lichtbandsystem TECTON, Büroleuchten MIREL evolution und LINCOR,
Feuchtraumleuchte SCUBA, Thorn Leuchte Omega, Leuchte höherer Schutzart PERLUCE,
Lichtsteuerung DIMLITE daylight



Instandhaltung

In hohen Logistikhallen sind Wartungsarbeiten ein aufwendiges und teures Unterfangen: Die Leuchten sind oftmals nur schwer erreichbar, weshalb der Austausch von defekten Leuchtmitteln oder Vorschaltgeräten mit einem entsprechend hohen Zeit- und Arbeitsaufwand verbunden ist. Langlebige LED-Leuchten reduzieren den Wartungsbedarf auf ein Minimum. Die innovativen Bauformen reduzieren Schmutzablagerungen, wodurch die Leuchten stets gut gekühlt und einfach zu reinigen sind.



Energie- und Kosteneinsparung

Lange Betriebszeiten und immense Raumdimensionen bedingen einen hohen Energieverbrauch: Mindestens 20 Prozent der Betriebskosten einer Logistikeinrichtung entfallen auf die Beleuchtung. Effiziente LED-Leuchten mit gezielter Lichtlenkung ermöglichen eine langfristige Reduzierung dieser Kosten. Zusätzlich können Lichtmanagementsysteme mit Korridorfunktion die Nutzzeiten der Beleuchtung in jenen Bereichen verringern, die aufgrund zunehmender Automatisierung nur gelegentlich von Menschen betreten werden.



Optimale Ausleuchtung

Beim Be- und Entladen von hohen Regalen blicken Stapelfahrer oft direkt in das Licht der Leuchte. Eine optimale Lichtqualität mit guter Entblendung wirkt sich somit nicht nur positiv auf Produktivität und Leistungsbereitschaft aus, sondern erhöht auch die Sicherheit. Für die Logistik optimierte Optiken leiten das Licht gezielt an den Ort der Sehaufgabe: In Hochregallagern sorgen Leuchten mit engstrahlender Optik für eine besonders gleichmäßige Ausleuchtung der vertikalen Regalflächen. Gleichzeitig werden auch die horizontalen Verkehrsflächen gut ausgeleuchtet.



Hohe Flexibilität

Tragschienensysteme bieten zusätzliche Flexibilität, um schnell und problemlos auf ein verändertes Layout reagieren zu können. Werden LED-Optiken ausgetauscht, bleibt das durchgängige Erscheinungsbild der Leuchten trotz unterschiedlicher Lichtverteilung erhalten.

Sonderform der Logistik:

Frischezonen, Kühl- und Tiefkühlhäuser

Herkömmliche Leuchtmittel stoßen aufgrund der tiefen Umgebungstemperaturen schnell an ihre Grenzen. Wartungsarme LED-Leuchten profitieren hingegen von den Minus-Temperaturen: Sie leben länger als bei durchschnittlichen Raumtemperaturen, weisen eine hohe Energieeffizienz auf und senken dank der verringerten Wärmebelastung zusätzlich den Kühlaufwand.

Aufgrund der erschwerten Umgebungsbedingungen sind kurze Montage- und Wartungszeiten in diesen Anwendungen von wesentlicher Bedeutung.



Informieren Sie sich über weitere Details zur Anwendung Logistik in der Broschüre **Licht für Industrie und Technik: Logistik**

zumtobel.com/industry

Produktempfehlung

TECTON C
LED-Lichtbandleuchte



Metallbearbeitung



Sapa Extrusion Nenzing GmbH, Nenzing | AT
Elektroplaner: EGD Installations GmbH, Dornbirn | AT
LED-Lichtlösung: Hallenleuchte CRAFT

Hochglänzende Oberflächen

Das Spektrum an Sehaufgaben ist in der Metallindustrie besonders breit. Grobe Tätigkeiten und feine Kontrollarbeiten finden nicht selten Seite an Seite statt, haben jedoch individuelle Anforderungen an Gleichmäßigkeit, Blendung und Beleuchtungsstärke. Störende Reflexblendungen, die bei der Arbeit mit spiegelnden Materialien oftmals auftreten, lassen sich mit einer gleichmäßigen Lichtverteilung und korrekter Leuchtenanordnung minimieren. Dies fördert die Konzentration der Mitarbeiter und reduziert mögliche Fehlerquellen.

Ölhaltige Umgebungen

In der Metallverarbeitung sind Leuchten tagtäglich Kühlstoffen, Öldämpfen und Metallstaub ausgesetzt. Leuchten aus PMMA mit höheren IP-Schutzklassen bieten in solchen Umgebungen maximale Robustheit und verhindern das Eindringen von Fremdkörpern. Auf Optiken aus PC sollte hingegen verzichtet werden, da diese bei direktem Kontakt mit Ölen und Schmierstoffen brechen können.

Langlebigkeit

Unsere LED-Industrieleuchten sind speziell für anspruchsvolle Umgebungen konzipiert und auf eine lange Lebensdauer mit möglichst geringem Lichtstromrückgang ausgelegt. Hohe Schutzarten und sorgfältig gestaltete Leuchtenoberflächen minimieren unerwünschte Schmutzablagerungen: So können teure Reinigungs- und Wartungsintervalle hinausgezögert werden können.

Wechselnde Arbeitsaufgaben

In der Metallverarbeitung findet eine Tätigkeit selten über die gesamte Lebensdauer der Beleuchtung hinweg an ein- und demselben Arbeitsplatz statt. Verändert sich die Aufgabe in einem Produktionsbereich, müssen die Lichtverhältnisse entsprechend angepasst werden. Tragschienensysteme zeichnen sich durch ein hohes Maß an Flexibilität und Anpassungsfähigkeit aus. Position, Art und Anzahl der Leuchten können schnell und unkompliziert auf die neue Sehaufgabe abgestimmt werden.



Informieren Sie sich über weitere Details zum Anwendungsbereich Metall in der Broschüre **Licht für Industrie und Technik: Metallbearbeitung**

zumtobel.com/industry



Materialtests bei Zumtobel

In Unternehmen, die Metalle herstellen, be- oder verarbeiten, bieten Leuchten aus PMMA maximalen Schutz für einen zuverlässigen und über lange Zeit wartungsfreien Betrieb. Auf Polycarbonat sollte hingegen verzichtet werden. Kommt es mit Ölen und Schmierstoffen in Berührung, läuft es nämlich Gefahr, kurze Zeit später zu brechen.

Produktempfehlung

CRAFT L
LED-Hallenleuchte



TECTON C
LED-Lichtbandleuchte



Automotive



Volkswagen Werk, Wrzesnia | PL
LED-Lichtlösung: Lichtbandsystem TECTON, Hallenleuchte CRAFT



Blendungsbegrenzung

Karosserie- und Montagearbeiten in der Automobilindustrie sind anspruchsvolle Tätigkeiten, die optimale Lichtverhältnisse erfordern. Da bei Fertigungsstraßen oftmals hochglänzende Metalloberflächen zum Einsatz kommen, ist die Gefahr von Direkt- und Reflexblendungen, die sich negativ auf Fehlerquoten, Konzentration und Ermüdung auswirken, besonders hoch. Um störende Lichtreflexe und das subjektive Blendungsempfinden zu reduzieren, sollten hohe punktuelle Leuchtdichten und sichtbare LED-Lichtpunkte vermieden werden. Stattdessen empfehlen sich Leuchten mit gleichmäßigen, homogenen Lichtaustrittsflächen. Werden Leuchten seitlich und parallel zur Fertigungsstraße angeordnet, lassen sich unerwünschte Lichtreflexionen noch weiter reduzieren.



Instandhaltung

Der Tausch von defekten Lampen und Leuchtenteilen kann in der Automobilindustrie mitunter sehr aufwendig und kostspielig sein – Produktionsprozesse müssen unterbrochen werden und die zu wartenden Bereiche sind in hohen Hallen nur mühsam unter Einsatz von Hebe- und Steighilfen zu erreichen. Langlebige LED-Leuchten mit höherer Schutzart und einem durchdachten Design helfen dabei, Wartungsintervalle zu verlängern und Instandhaltungskosten zu senken.



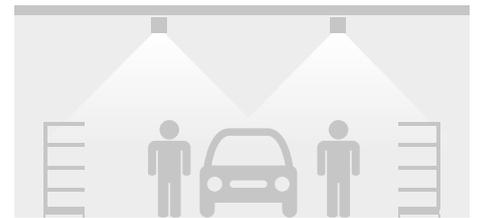
Silikonfreiheit & Schutzart

Silikone können die Benetzbarkeit von Werkstoffoberflächen negativ beeinflussen, dadurch Lackierprozesse stören und zu sichtbaren Fehlern am Erzeugnis führen. In der Automobilindustrie gelten oftmals strenge Verordnungen, die den Einsatz von silikonhaltigen Leuchten untersagen, um die Gefahr einer Verunreinigung gering zu halten. Daneben empfiehlt sich im Automobilbau die Verwendung einer höheren Schutzart von mindestens IP5X für Optik und LED. Bei Schneidearbeiten mögliche Funkenflüge können nicht in das Gehäuse eindringen, wodurch potenzielle Verschmutzungen und Beschädigungen im Innenleben der Leuchte vermieden werden.



Effizienz

Angesichts der hohen Lumenpakete, die in den großen Produktionshallen der Automobilindustrie benötigt werden, ist der Energiebedarf für Beleuchtungssysteme besonders hoch und die Systemeffizienz von LED-Leuchten besonders wichtig. Deutliche Energieeinsparungen können durch den Einsatz dimmbarer LED-Leuchten erzielt werden.



Reflexfreies Licht für anspruchsvolle Arbeitsplätze in der Industrie, wie unter anderem Fertigungsstraßen für Autos, wird durch eine seitliche Leuchtenanordnung gewährleistet.



Leuchten mit Mikroprismenoptik MPO lösen einzelne LED-Lichtpunkte komplett auf. Das subjektive Blendungsempfinden und Punktreflexionen auf spiegelnden Oberflächen können so reduziert werden.

Produktempfehlung

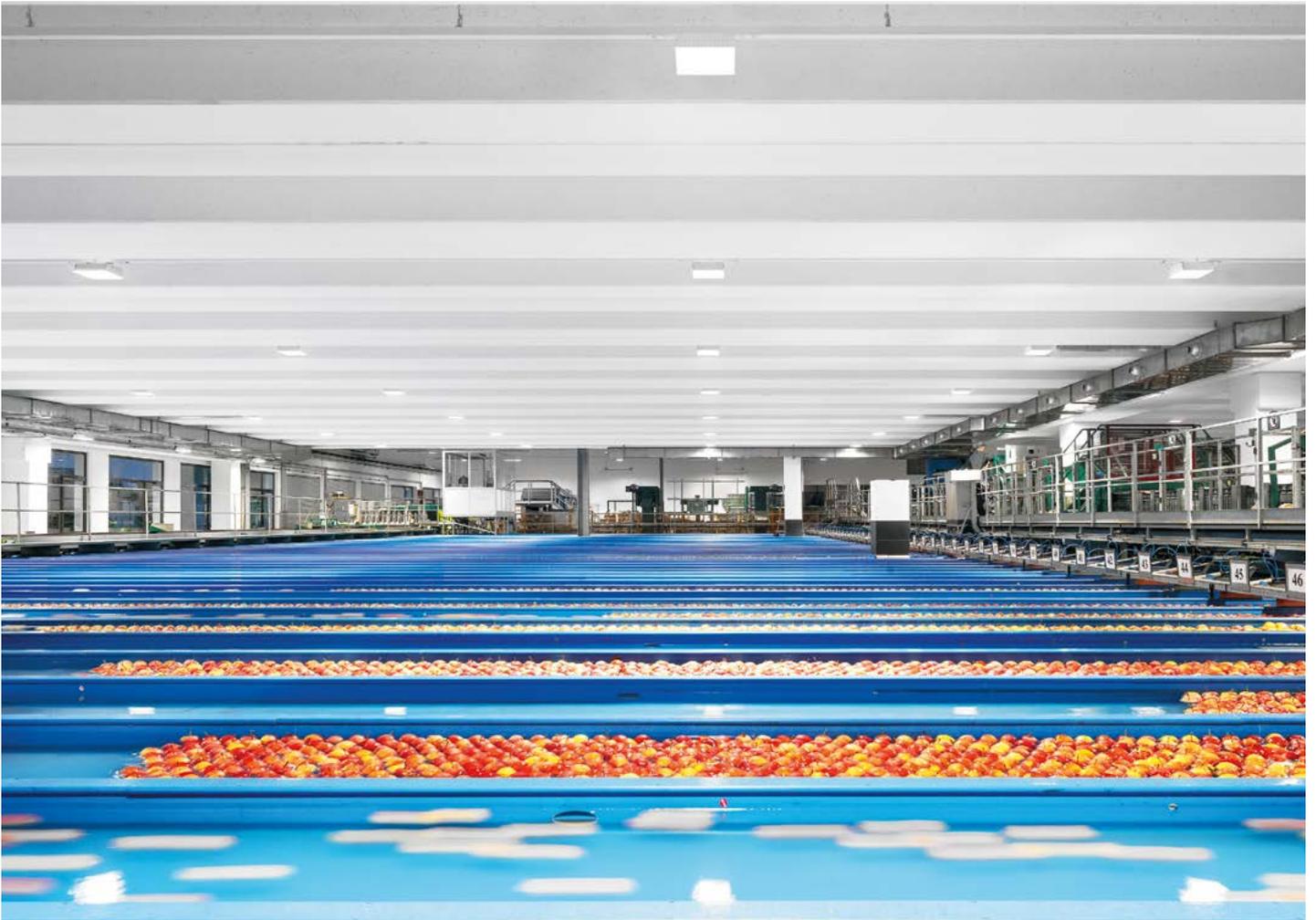
TECTON MPO
LED-Lichtbandleuchte



LITECOM
Lichtmanagement



Lebensmittel



Obstgenossenschaft Texel, Naturns | IT

Planung und Bauleitung: Dr. Ing. Siegfried Pohl, Latsch | IT

Elektroplaner: M. & N. Plan Consulting, Burgstall | IT

Elektroinstallateur: Elektro Gafriller GmbH, Barbian | IT

LED-Lichtlösung: Hallenleuchte CRAFT Wide Beam,
Feuchtraumleuchte SCUBA, Lichtbandsystem TECTON,
ONLITE CPS Zentralbatterie, Tageslichtsteuerung



Standards & Richtlinien

Die Beleuchtung in der Lebensmittelindustrie unterliegt strengen Richtlinien in Bezug auf Produktdesign und -qualität. Die Anforderungen werden von Standards und Konzepten wie IFS, BRC oder HACCP festgelegt und stellen einen Mindeststandard zur sicheren Herstellung von Lebensmitteln dar. Im Wesentlichen muss die Beleuchtungslösung folgende Voraussetzungen erfüllen:

- **Schutz gegen das Herabfallen von Splintern** Um der Verunreinigung von Lebensmitteln durch herabfallende Teile vorzubeugen, müssen Leuchten bruchsicher konzipiert sein. Zerbrechliches Plastik oder Glas sollte vermieden werden. Leuchtmittel sind dabei mit einer Abdeckung vor Zersplitterung zu schützen.
- **Leichte Reinigung von Oberflächen** Leuchten für die Lebensmittelindustrie müssen nach hygienischen Richtlinien konstruiert werden, damit Schmutzablagerungen leicht entfernt werden können. Glatte und geschlossene Oberflächen sind dabei beim Produktdesign von wesentlicher Bedeutung. Die Wahl resistenter Materialien aus CHEMO oder PMMA sowie eine hohe IP-Schutzart sind wichtige Voraussetzungen, um den intensiven Reinigungs- und Desinfektionsprozessen in der Lebensmittelindustrie dauerhaft standhalten zu können.



Extreme Temperaturen

Während Beleuchtungsanlagen in Produktionsbereichen der Lebensmittelindustrie oftmals sehr hohen Temperaturen ausgesetzt sind, herrschen im Bereich der Lagerhaltung von Lebensmitteln in Tiefkühlhäusern unter Umständen extreme Minus-Temperaturen vor. Die speziell für den Lebensmittelbereich entwickelten Zumtobel Produkte sind für den Einsatz unter solchen Extrembedingungen ausgelegt und können dauerhaft bei Umgebungstemperaturen von -40°C bis zu $+50^{\circ}\text{C}$ eingesetzt werden.



Visuelle Qualitätskontrollen

Bevor Lebensmittel verpackt werden, wird im Rahmen einer visuellen Kontrolle überprüft, ob die Produkte den Frische- und Qualitätsanforderungen entsprechen. Um bei Arbeitsplätzen zur Farberkennung eine zuverlässige Beurteilung kleinster Farbnuancen gewährleisten zu können, wird der Einsatz von Lichtquellen mit einer hohen Farbwiedergabe empfohlen.

IFS, BRC, HACCP

Die wichtigsten Standards und Richtlinien der Lebensmittelindustrie zielen darauf ab, ein hohes Qualitäts- und Sicherheitsniveau bei der Produktion und Verarbeitung von Lebensmitteln sicherzustellen.

Detailinformationen

Nähere Details zu den Standards und eine Zusammenfassung möglicher Anforderungen an die Beleuchtung gibt es im Glossar auf Seite 38.



Konformitätserklärungen

Für Zumtobel Leuchten, die für die Lebensmittelindustrie entwickelt wurden, stehen HACCP Konformitätserklärungen zum Download zur Verfügung.

Produktempfehlung

AMPHIBIA
LED-Feuchtraumleuchte

CRAFT M FOOD
LED-Hallenleuchte



Chemie und Pharmazie



Pharmazeutische Fabrik Montavit GmbH, Absam | AT
LED-Lichtlösung: Downlightserie PANOS, Leuchte höherer Schutzart
PERLUCE, Reinraumleuchte CLEAN, ONLITE Notlichtsystem



Anspruchsvolle Sehaufgaben

Insbesondere in Laborräumen erfordern anspruchsvolle Detailaufgaben, wie das Arbeiten mit Untersuchungsproben, eine hohe Beleuchtungsstärke und geringe Blendungswerte. Störende Lichtreflexionen auf Gläsern können durch den Einsatz von Leuchten mit einer homogenen Lichtaustrittsfläche reduziert werden. Bei Sehaufgaben wird das allgemeine Beleuchtungskonzept durch individuell einstellbare Arbeitsplatzleuchten ergänzt. Optional kann das allgemeine Beleuchtungskonzept durch individuell einstellbare Arbeitsplatzleuchten ergänzt werden.



Reinräume

Zur Sicherstellung eines hohen Qualitätsstandards werden immer mehr Erzeugnisse der Chemie- und Pharmaindustrie in Reinräumen produziert. Einschlägige Normen und Richtlinien wie DIN EN ISO 14644 oder GMP bestimmen sehr genau die konstruktiven Anforderung an Reinräume, um die Gefahr einer partikulären oder mikrobiellen Kontamination entsprechend zu minimieren. Damit Leuchten in diesen streng kontrollierten Bereichen eingesetzt werden dürfen, müssen sie folgende Anforderungen erfüllen:

- **Hygienisches Design** Bei Leuchten mit einer hohen Anzahl an Rillen können sich Partikel ablagern, die sich selbst bei einer sehr gründlichen Reinigung nur schwer entfernen lassen. Reinraumleuchten beugen solchen Verunreinigungen mit einer möglichst glatten und gut verarbeiteten Oberfläche vor. Eine hohe IP-Schutzart garantiert, dass während der Produktion auftretender Staub oder Feuchtigkeit nicht in das Leuchtengehäuse eindringen kann.
- **Resistente Oberflächen** Zur Einhaltung der einschlägigen Normen und Richtlinien werden Reinraumanlagen regelmäßig gereinigt und/oder desinfiziert. Die Materialien der dort montierten Leuchten müssen bewusst gewählt werden, damit sie dem direkten Kontakt mit diesen aggressiven Mitteln standhalten können, biologisch beständig sind, und somit keine Gefahrenquelle für das Endprodukt darstellen. Geeignet ist beispielsweise der Einsatz von bruchsicherem Glas oder Aluminium.



Einfache Wartung

Instandhaltungsarbeiten können in Reinräumen ein komplexes Unterfangen sein, da die Reinraum-Qualifizierung im Anschluss an die Arbeiten wieder sichergestellt und validiert werden muss. Reinraumleuchten sollten die Möglichkeit bieten, auch von oben – über die technischen Bereiche – gewartet zu werden. So wird die Reinraumintegrität nicht beeinträchtigt und der Wartungsaufwand minimiert.

Reinräume

Ein Reinraum ist ein abgegrenzter Bereich, in dem die Anzahl der in der Luft getragenen Partikel oder Keime so gering wie möglich gehalten wird. Das Ziel ist dabei die Verhinderung unerwünschter Einflüsse in der Produktion oder auf den Menschen.

Detailinformationen

Nähere Details zu Reinraum Normen und Richtlinien sowie Anforderungen an Reinraumleuchten gibt es im Glossar auf Seite 38.

Produktempfehlung

CLEAN advanced
LED-Reinraumleuchte



CLEAN classic
LED-Reinraumleuchte



Parkhaus

In Parkgaragen ist die Beleuchtung rund um die Uhr im Einsatz. Um die Betriebskosten so niedrig wie möglich zu halten, ist die Kombination aus einer energieeffizienten LED-Lichtlösung und einer Steuerung mit Korridorfunktion ideal. Für sicheres Ein- und Ausparken sowie gefahrloses Überqueren der Fahrgasse spielen vertikale Beleuchtungsstärken eine entscheidende Rolle. Aufgrund der niedrigen Bauhöhen von Parkgaragen sollte die Lichtverteilung für eine gleichmäßige Ausleuchtung möglichst breit ausfallen. Ein leichter Indirektanteil schafft eine angenehme Raum-
atmosphäre.



Parkhaus CITTI-Park, Flensburg | DE

Produktempfehlung

AMPHIBIA bmLink
LED-Feuchtraumleuchte

PST
Anwesenheitssensor

Qualitätsprüfung

Die Aufgabe eines Qualitätsprüfers verlangt vollste Konzentration. Ungleichmäßigkeiten und kleinste Fehler müssen sofort erkannt und korrigiert werden. Optimale Lichtverhältnisse sind dafür eine unabdingbare Voraussetzung und sollen die Mitarbeiter bestmöglich bei ihrer komplexen Tätigkeit unterstützen. Die Arbeitsplatz-
beleuchtung kommt dabei in der Regel ergänzend zur Allgemeinbeleuchtung zum Einsatz: Sie kann auf die speziellen Anforderungen der Kontrolltätigkeit abgestimmt werden, zum Beispiel durch eine erhöhte Beleuchtungsstärke oder gesonderte Lichtfarbe.



Qualitätskontrolle in der Automobilindustrie

Produktempfehlung

COESA
LED-Leuchte für Oberflächenprüfung

TECTON MPO
LED-Lichtbandleuchte

Holz, Papier, Textil

Holz-, papier- und textilverarbeitende Betriebe weisen eine Atmosphäre mit erhöhtem Staub- und/oder Faseraufkommen auf und werden somit als Betriebsstätten mit erhöhtem Brandrisiko eingestuft. In feuergefährdeten Bereichen dürfen nur Leuchten mit begrenzter Oberflächentemperatur eingesetzt werden, die mit dem Symbol  gekennzeichnet sind. Das Kennzeichen bestätigt, dass die äußeren Flächen der Leuchte, auf welchen sich leicht entzündliche Stoffe ablagern können, die in EN 60598-2-24 spezifizierten Grenztemperaturen nicht überschreiten und der geforderte Schutz vor dem Eindringen von festen und flüssigen Fremdkörpern gegeben ist.



Vonlanthen Holzbau AG, Schmitzen | CH

Produktempfehlung

CRAFT
LED-Hallenleuchte

AMPHIBIA
LED-Feuchtraumleuchte

Landwirtschaft

In landwirtschaftlichen Betrieben stehen hartnäckiger Schmutz und Ammoniakemissionen, welche bei der Tierhaltung sowie der Lagerung von Gülle zwangsläufig entstehen, auf der Tagesordnung. Ideal sind daher Leuchten höherer Schutzarten mit resistenten Materialien, vornehmlich PMMA, die gegen die in Ställen freigesetzten Gase und aggressiven Reinigungsmittel resistent sind. Aufgrund der großen Hallen und langen Betriebszeiten macht sich eine energiesparende LED-Lichtlösung schnell bezahlt.



Fütterung im Viehstall

Produktempfehlung

AMPHIBIA PMMA
LED-Feuchtraumleuchte

TUBILUX PMMA
LED-Feuchtraumleuchte

Qualitätssicherung bei Zumtobel

Zumtobel Produkte erfüllen höchste Qualitätsstandards, überzeugen mit einer langen Lebensdauer und setzen damit Maßstäbe in der Branche. Um die Produkt- und Servicequalität stetig zu verbessern, hat Zumtobel ein kompromissloses Qualitätsmanagement implementiert. In diesem Kontext wurden sämtliche Produktionsstandorte nach internationalem Standard ISO 9001 zertifiziert. Alle Messlabore der Zumtobel Gruppe sind einheitlich vom OVE, dem österreichischen Verband für Elektrotechnik, zertifiziert: So wird die Einhaltung der einschlägigen Normen und Richtlinien objektiv und unabhängig bestätigt.



Eine detaillierte Analyse der Abstrahlung stellt sicher, dass die errechneten Planungsdaten genau der Realität entsprechen und Sehaufgaben bestmöglich erfüllt werden.



Gründliche EMV-Prüfungen im Zumtobel Labor stellen einen optimalen Schutz vor Elektrostatischen Entladungen, Spannungsspitzen und Stoßspannungen sicher.



Um die Zuverlässigkeit der Zumtobel Leuchten zu gewährleisten, wird deren Wasserdichte unter extremen Bedingungen getestet.

Glossar

LED-Qualität

Die LED ist ein elektronisches Halbleiter-Bauelement, das bei Durchfluss von elektrischem Strom Licht abstrahlt. Die Wellenlänge des Lichts hängt vom Halbleitermaterial und der Dotierung ab. Das Spektrum von LED gibt nur Licht (elektromagnetische Strahlung im sichtbaren Bereich) und keine Ultraviolett- und Infrarotstrahlung ab.

Lichtstrom und Effizienz

Lichtstrom (lm), Leistung (W) und Lichtausbeute (lm/W) sind wichtige Kenngrößen, um die Effizienz von LED-Leuchten zu beschreiben. Vom Leuchtenhersteller müssen diese Größen für alle Leuchten angegeben werden. Lichtstrom und Lichtausbeute der eingebauten LED-Module sind höher als jene der Leuchte und dürfen daher nicht miteinander verglichen werden. Die Werte werden als Bemessungswerte angegeben. Damit wird berücksichtigt, dass die Einzelmesswerte während einer Fertigungsperiode einer Leuchtentype produktionsbedingt leicht schwanken können.

Lebensdauer

Die Lebensdauer beschreibt jenen Zeitpunkt, bis zu welchem der mittlere Lichtstrom einer LED-Leuchte auf einen festgelegten Prozentsatz des Anfangslichtstromes abgefallen ist. B50 ist dabei ein Wert der Statistik, der bei LED-Leuchten zusammen mit der Lebensdauer angegeben wird. Er kennzeichnet annähernd einen Mittelwert für den Lichtstromrückgang und wird nach bekannten Prognoseverfahren hergeleitet.

Beispiel: Die Angabe „L80 50 000 h“ bedeutet, dass der Lichtstrom nach 50 000 Stunden Betriebszeit im Mittel auf 80% des Anfangswertes abgesunken ist. Es ist üblich, die „mittlere Bemessungslebensdauer“ anzugeben.

Farbqualität

Bei der Produktion von LED-Chips weisen die LED verschiedener Fertigungschargen unterschiedliche Merkmale bezüglich Intensität, Farbtemperatur, Farbort oder auch in der Vorwärtsspannung auf. Die Eigenschaften jeder einzelnen LED werden nach der Fertigung gemessen und einer Gruppe gleicher Merkmale zugeordnet. Diese entsprechen fein abgestuften Parametern, die in sogenannte Bins eingeteilt werden. Durch die Verwendung bestimmter Binning-Gruppen werden die Farb- und Helligkeitstoleranzen auf ein Minimum reduziert, sodass beleuchtete Flächen ein gleichmäßiges Erscheinungsbild haben. Besonders wichtig ist dies in Anwendungen mit höchster Weißlichtqualität wie Museen. In der Praxis spricht man häufig von MacAdams Ellipsen, die dem Nutzer einen Anhaltspunkt geben, wie weit die Streuung einzelner LED-Module hinsichtlich der Farbwahrnehmung auseinander geht. In der Theorie spricht man von 1 MacAdams, sobald ein visueller Unterschied hinsichtlich des Farbwahrnehmens erkennbar ist. Der Farbunterschied zwischen breitstrahlenden Leuchten mit

hohen Lichtströmen, wie es in der Industrie üblich ist, wird mit 3 MacAdams Ellipsen als sehr hochwertig eingestuft.

Farbtemperatur

Die Farbtemperatur, auch Lichtfarbe, beschreibt die Farberscheinung des Lichts und wird in Kelvin (K) angegeben.

Ww (Warmweiß) bis	3300 K
Nw (Neutralweiß)	3300–5300 K
Tw (Tageslichtweiß) ab	5300 K

Leuchten mit unveränderlicher Farbtemperatur

stableWhite

- Festgelegte Farbtemperatur mit Toleranzbereich
- Üblich für die Industrieanwendung: 4000 K, 6500 K
- Konstante Farbtemperatur beim Dimmen

Leuchten mit veränderlicher Farbtemperatur

Balanced tunableWhite

- Manuelle Ansteuerung zweier Farbtemperaturen
- Farbtemperatur zwischen 2700 K und 6500 K
- Helligkeit bzw. Lichtstrom von der Ansteuerung der Lichtfarben abhängig
- Ansteuerung über 2 DALI device type 6 oder zwei separate Kanäle
- Größere Toleranz bei MacAdams Stufen

Calibrated tunableWhite

- Ansteuerung von voreingestellten Farbtemperaturen nahe des Plankschen Kurvenzugs
- Farbtemperatur zwischen 3000 K und 6000 K
- Konstanter Lichtstrom über ganzen Farbtemperaturbereich
- Ansteuerung der zwei Kanäle über DALI device type 8
- MacAdams 4

Expert tunableWhite

- Ansteuerung der Farbtemperaturen entlang der Plankschen Kurve
- Farbtemperatur zwischen 2700 K und 6500 K
- Sehr konstanter Lichtstrom über ganzen Farbtemperaturbereich
- Ansteuerung mehrerer Kanäle über DALI device type 8
- MacAdams < 4, Ra > 90

Sowohl CRAFT als auch TECTON können auf Anfrage in Balanced tunableWhite Ausführung bestellt werden.

Schutzklassen

Schutzklassen beschreiben Maßnahmen, die gegen berührungsempfindliche Spannung schützen. Sie sind in der Norm EN 61140 festgelegt und mit Symbolen gemäß IEC 60417 gekennzeichnet. Zumtobel Leuchten sind in folgende Schutzklassen eingeteilt:

 = **Schutzklasse I**

 = **Schutzklasse II**

 = **Schutzklasse III**

Leuchten der Schutzklasse I

Die Leuchte ist zum Anschluss an einen Schutzleiter bestimmt. Für die Schutzklasse I gibt es kein Symbol. Häufig wird das Zeichen für Erdung  verwendet. Alle Leuchten von Zumtobel sind, wenn nicht anders erwähnt, mindestens in Schutzklasse I ausgeführt.

Leuchten der Schutzklasse II

Leuchten der Schutzklasse II haben eine Schutzisolation, jedoch keinen Schutzleiteranschluss. Im Zumtobel Programm finden sich Schutzklasse-II-Leuchten z. B. unter Feuchtraumlichtleisten und Feuchtraumwannenleuchten.

Leuchten der Schutzklasse III

Die Schutzklasse III kennzeichnet Leuchten, die für den Betrieb an einer Schutzkleinspannung (max. 50 Volt) bestimmt sind. Schutzklasse-III-Leuchten gibt es bei den Architekturleuchten, z. B. 2LIGHT mini und MICROS S.

IK-Stoßfestigkeitsgrad

Der IK-Stoßfestigkeitsgrad bzw. die IK-Schutzart ist ein Maß für die Widerstandsfähigkeit von Gehäusen elektrischer Betriebsmittel gegen mechanische Beanspruchung. In der internationalen Norm IEC 62262 (entspricht EN 62262) werden elf Schutzarten aufgeführt:

Schutzart	Schlagenergie (Joule)	Produkte
IK00	keine Stoßfestigkeit	
IK01	bis zu 0,15	
IK02	bis zu 0,20	
IK03	bis zu 0,35	AMPHIBIA PMMA
IK04	bis zu 0,50	
IK05	bis zu 0,70	TECTON MPO
IK06	bis zu 1,0	
IK07	bis zu 2,0	TECTON C LED
IK08	bis zu 5,0	CRAFT PM, AMPHIBIA PC
IK09	bis zu 10,0	
IK10	bis zu 20,0	

Somit hat man eine Aussage welcher Schlagenergie das Gehäuse standhält ohne zu brechen. Für die Praxis kann man mit folgenden maximalen Beanspruchungen rechnen:

bis IK05:	Schläge mit der Hand oder Faust
IK06:	Schlag mit einem 500-g-Hammer aus 20 cm Entfernung
IK07:	Schlag mit einem 500-g-Hammer aus 40 cm Entfernung
IK08:	Schlag mit einem 1,7-kg-Hammer aus 30 cm Entfernung
IK09:	Schlag mit einem 5-kg-Hammer aus 20 cm Entfernung
IK10:	Schlag mit Baseballschläger, Wurfgeschosse, Tritte

Schutzarten

Die Schutzarten geben folgende Eigenschaften der Betriebsmittel an:

- die Güte ihres Schutzes gegen direktes Berühren
- ihre Abdichtung gegen das Eindringen von Fremdkörpern (Stäube, Steine, Sand usw.)
- ihre Abdichtung gegen das Eindringen von Wasser

Die Schutzart von Leuchten wird nach

EN 60598-1 durch zwei Schutzgrade geregelt:

- Schutzgrad für Berührungs- und Fremdkörperschutz (Ziffer 1)
- Schutzgrad für Wasserschutz (Ziffer 2)

Schutzarten bei technischen Leuchten

Erste Kennziffer: Fremdkörperschutz

- IP0X** ungeschützt gegen Fremdkörper
IP1X Schutz gegen Fremdkörper > 50 mm
IP2X Schutz gegen Fremdkörper > 12 mm
IP3X Schutz gegen Fremdkörper > 2,5 mm
IP4X Schutz gegen Fremdkörper > 1 mm
IP5X Staubschutz (Eindringen von Staub nicht ausgeschlossen)
IP6X Staubsicht (kein Eindringen von Staub)

Zweite Kennziffer: Feuchtigkeitsschutz

- IPX0** ungeschützt gegen Feuchtigkeit
IPX1 Schutz gegen Tropfwasser
IPX2 Schutz gegen Tropfwasser unter 15°
IPX3 Schutz gegen Sprühwasser bis 60°
IPX4 Schutz gegen Spritzwasser aus allen Richtungen
IPX5 Schutz gegen Strahlwasser
IPX6 Schutz gegen schwere See (Überflutung)
IPX7 Schutz gegen Eintauchen (unter Angabe von Druck und Zeit)
IPX8 Schutz gegen Untertauchen (mit Hinweisen vom Hersteller)

Beispiel IP23:

IP INGRESS PROTECTION

- 2 Schutz gegen das Eindringen von festen Fremdkörpern mit einem $\varnothing > 12$ mm (mittelgroße Fremdkörper). Fernhalten von Fingern oder Gegenständen.
- 3 Schutz gegen Wasser, das in einem beliebigen Winkel bis zu 60° zur Senkrechten fällt. Es darf keine schädliche Wirkung haben (Sprühwasser).

Anwendungen für Leuchten höherer Schutzart

feuchte Bereiche

Backbetriebe	IPX1
Düngerschuppen	IPX1
Futterküchen	IPX1
Großküchen	IPX1
Kesselhäuser	IPX1
Kfz-Werkstätten	IP20
Kornspeicher	IPX1
(Tief-)Kühlräume	IPX1
Pumpenräume	IPX1
Spülküchen	IPX1
Waschküchen	IPX1
generell gilt:	
IPX5: bei Strahlwasserreinigung	
IPX4: in Spülbereichen	

nasse Bereiche

Bier-, Weinkeller	IPX4
Duschecken	IPX4
fleischverarbeitende Betriebe	IPX5
galvanische Betriebe	IPX4
Gewächshäuser	IPX4
Molkereien	IPX4
Nasswerkstätten	IPX4
Wagenwaschräume	IPX4
generell gilt:	
IPX5: bei Strahlwasserreinigung	

landwirtschaftliche Betriebsstätten

Bier-, Weinkeller	IP44
Duschecken	IP44
Lager, Vorratsräume für Heu, Stroh, Futter	IP44
Intensivtierhaltung	IP44
Ställe	IP44
Nebenräume von Ställen	IP44
generell gilt:	
IPX5: bei Strahlwasserreinigung	
IP54+FF: als feuergefährdeter Betrieb	

feuergefährdete Betriebsstätten

Arbeitsräume	IP50
Holzbearbeitung	IP50
Sägewerke	IP50
Papierbearbeitung	IP50
Textilbearbeitung	IP50
Verarbeitung	IP50

Turn- und Sporthallen

Badminton-Hallen	IP20
Squash-Hallen	IP20
Tennis-Hallen	IP20
Turn- und Sporthallen	IP20
ballwurfsichere Leuchten	
ballwurfsichere Leuchten mit geschlossener Abdeckung;	
maximale Maschenweite 60 mm	

Explosionsschutz

Brennbare Gase, Dämpfe und Nebel

Zone 0

Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre ist ständig oder langfristig vorhanden.

Zone 1

Es ist damit zu rechnen, dass eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre gelegentlich auftritt.

Zone 2

Es ist damit zu rechnen, dass eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre nur selten und dann auch nur kurzzeitig auftritt.

Brennbare Stäube

Zone 20

Bereiche, in denen eine explosionsfähige Atmosphäre, die aus Staub-Luft-Gemischen besteht, ständig, langfristig oder häufig vorhanden ist.

Zone 21

Bereiche, in denen damit zu rechnen ist, dass eine explosionsfähige Atmosphäre aus Staub-Luft-Gemischen gelegentlich, kurzzeitig auftritt.

Zone 22

Bereiche, in denen nicht damit zu rechnen ist, dass eine explosionsfähige Atmosphäre durch aufgewirbelten Staub auftritt. Wenn sie dennoch auftritt, dann aller Wahrscheinlichkeit nach nur selten und während eines kurzen Zeitraums.

Brandschutz

Leuchten mit der Kennzeichnung

In feuergefährdeten Betriebsstätten dürfen Oberflächen, auf denen sich bei bestimmungsgemäßer Montage leicht entzündliche Stoffe wie Staub- oder Faserstoffe ablagern können, die in EN 60598-2-24 definierten Grenztemperaturen nicht überschreiten. Leuchten mit  Kennzeichnung sind so gebaut, dass sie auf waagrechten Flächen 90 °C bzw. im Fehlerfall des Vorschaltgerätes 115 °C nicht überschreiten. Bei senkrechten Flächen bleibt die Oberflächentemperatur unter 150 °C. So wird sichergestellt, dass sich etwaige Staub- und/oder Faserablagerungen auf der Leuchte nicht entzünden können. Zusätzlich erfüllen sie eine IP-Schutzart von mindestens IP5X für Anwendungen mit Staubaufkommen bzw. IP4X für Anwendungen mit brennbaren festen Stoffen. Bei Zumtobel sind die Industrieleuchten AMPHIBIA und CRAFT mit einem -Kennzeichen ausgestattet.

Ballwurfsicherheit

Leuchten für Sporthallen müssen ballwurfsicher nach DIN VDE 0710-13 sein. Auftreffende Bälle dürfen die Leuchte nicht derart beschädigen, dass Leuchtenteile herabfallen. Bei der normgerechten Prüfung muss die Leuchte 36 Schüssen aus drei Richtungen mit einer Aufprallgeschwindigkeit von maximal 60 Stundenkilometer standhalten. Der verwendete Ball hat die Größe eines Handballs. Bei der Auswahl der Leuchten muss die Rasterweite der Abdeckgitter auf die Sportart abgestimmt werden: immer deutlich kleiner als die verwendeten Bälle, niemals so groß, dass Bälle im Gitter hängen bleiben können. Zumtobel bietet als ballwurfsichere Leuchten beispielsweise die Hallenleuchte CRAFT an.

Reinraumtaugliche Leuchten

Ein Reinraum ist ein abgegrenzter Bereich, in dem die Anzahl der in der Luft getragenen Partikel oder Keime so gering wie möglich gehalten wird. Das Ziel: die Verhinderung unerwünschter Einflüsse in der Produktion oder auf den Menschen.

Reinheitsanforderungen: Normen und Richtlinien

Reinraumklassifikation nach DIN EN ISO-14644-1

Die Norm definiert neun Reinraumklassen nach der maximal zulässigen Partikelkonzentration pro m³: ISO-Klasse 1 entspricht dem höchsten Reinheitsgrad, ISO-Klasse 9 dem niedrigsten.

EU GMP-Richtlinie (Good Manufacturing Practice)

Der EU GMP-Leitfaden definiert Grenzwerte für die mikrobiologische Kontamination und die Partikelkonzentration in der Luft. Die GMP-Reinraumklassifizierung A bis D (A=höchste Anforderungen, D=weniger strikt) wird insbesondere in der pharmazeutischen und Life-Science-Industrie, aber auch in anderen Industrien (Halbleiter, Photovoltaik, Nahrungsmittel) verwendet.

Höchste Anforderungen an Reinraumleuchten

Neben den hervorragenden lichttechnischen Eigenschaften, müssen die Reinraumleuchten unter anderem folgende Voraussetzungen erfüllen:

- Hohe chemische Beständigkeit, insbesondere gegen Reinigungs- und Desinfektionsmittel
- Wasser- und staubdicht raumseitig (IP65)
- Sehr geringe oder keine partikuläre Emission
- Glatte Oberfläche, die Ablagerung von Partikeln und Keimen verhindert und leichte Reinigbarkeit fördert
- Biologisch beständige Materialien
- Hoher Kompatibilitätsgrad mit unterschiedlichsten Reinraumdecken

Reinraumtaugliche Zumbel Leuchten

Die Produktfamilien CLEAN ADVANCED und CLEAN SUPREME sind für den Einsatz in Reinräumen der Luftreinheitsklasse 3 bis 9 (nach DIN EN ISO 14644-1) sowie für A bis D (nach EU GMP-Leitfaden) geeignet (Fraunhofer IPA Zertifikat).

Food-Zertifizierung

Standards und Richtlinien der Lebensmittelindustrie

IFS (International Food Standard) und BRC (British Retail Consortium) gelten als die beiden wichtigsten globalen Standards für Lebensmittelsicherheit. Die strengen Hygieneanforderungen und Vorgaben zielen darauf ab, ein hohes Qualitäts- und Sicherheitsniveau bei der Produktion und Verarbeitung von Lebensmitteln sicherzustellen. Für Lebensmittelhersteller ist die Zertifizierung nach IFS/BRC von wesentlicher Bedeutung, um von Handelsunternehmen als potenzieller Lieferant in Betracht gezogen zu werden.

Anforderungen IFS Food Version 6 zu Beleuchtung

- 4.9.7.1** Alle Arbeitsbereiche sind ausreichend beleuchtet.
- 4.9.7.2** Alle Beleuchtungseinrichtungen sind mit einem Splitterschutz gesichert und so angebracht, dass das Bruchrisiko minimiert ist.

Anforderungen BRC Version 7 zu Beleuchtung

- 4.4.10** Geeignete und ausreichende Beleuchtung muss für den korrekten Betrieb der Prozesse, Inspektionen der Produkte und effektive Reinigung bereitgestellt werden.
- 4.4.11** Wenn sie ein Risiko für das Produkt darstellen, müssen Glühbirnen und Neonröhren, einschließlich derer in Vorrichtungen zum Töten von Fliegen, auf geeignete Weise geschützt werden. Wenn ein vollständiger Schutz nicht gewährleistet werden kann, müssen alternative Methoden wie die Abschirmung durch Drahtgitter oder Überwachungsverfahren vorhanden sein.

Richtlinien

Die EG-Verordnung 852/2004 sieht für alle in der Lebensmittelindustrie tätigen Unternehmen die Anwendung der Grundsätze des HACCP-Konzeptes (Hazard Analysis and Critical Control Points) vor. Es handelt sich dabei um eine klar strukturierte Vorgehensweise zur Identifizierung, Bewertung und Beseitigung von gesundheitlichen Gefahren im Rahmen der Lebensmittelherstellung. Wie auch die Lebensmittelstandards zielt das HACCP-Konzept darauf ab, die Produktsicherheit und -qualität zu erhöhen um Endverbraucher besser zu schützen.

Chemische Resistenz

Es gibt kein Material, das gegen alle chemischen oder andere umweltbedingten Einflüsse resistent ist. Die Arten der Beeinflussungen und Chemikalien sind sehr vielfältig und füllen Bände an Resistenztabellen. Bei der Beurteilung des Gefahrenpotenzials sind sowohl die Sättigungsgrade der chemischen Stoffe als auch die Umgebungstemperatur zu berücksichtigen. Die genaue chemische Zusammensetzung der Einflüsse, denen die Leuchte ausgesetzt ist, ist mit dem jeweiligen Betreiber abzuklären.

Darüber hinaus ist auch der Sättigungsgrad der chemischen Stoffe zu berücksichtigen. Auch die Umgebungstemperatur nimmt Einfluss. Je nach Art und Zusammensetzung der Stoffe tritt die chemische Reaktion bei höheren oder tieferen Temperaturen ein. Bei Unklarheiten oder spezifischen Fragen stehen die Zumtobel Berater gerne zur Verfügung.

Empfehlung nach Anwendungsbereichen

	PC	PMMA	CHEMO
feuchte Räume			
Backstuben	■	■	■
feuchte Keller	–	■	■ ■
Futterküchen	■	■	■
Großküchen	■	■	■
nasse Bereiche			
Bier- und Weinkeller	■	■	■
Brauerei	–	■	■ ■
Weinkeller (Fässer mit Schwefel ausdampfen)	–	■ ■	■ ■
feuchte Pumpenräume	■	■	■
fleischverarbeitende Betriebe	–	■	■ ■
Galvanikbetriebe (Achtung kein V2A verwenden)	–	■ *	■ *
Gewächshäuser	■	■	■
Käsereien	–	■ ■	■ ■
Molkereien	–	■	■
Waschanlagen/Waschstraßen (Kfz)	–	■	■
Räume oder Bereiche in Bade- oder Waschanstalten	■	■	■
Bade-/Duschräume	■	■	■
Thermal- bzw. Solebäder	■	■	■

■ ■ sehr empfehlenswert ■ geeignet – ungeeignet

* mit Kunststoffverschlüssen und speziellen Deckenbefestigungsfedern (auf Anfrage)

	PC	PMMA	CHEMO
landwirtschaftliche Betriebsstätten			
Futteraufbereitung	■	■	■
Gewächshäuser	■	■	■
Lager-/Vorratsräume für Heu, Stroh, Futtermittel, Düngemittel	■ ■	■	■
Räume für Tierhaltung (Ställe)	–	■ ■	■
feuergefährdete Betriebsstätten (FF nur in EVG-Ausführung)			
Holzbearbeitung	■	■	■
Papierbearbeitung	–	■ ■	■
textilverarbeitende Betriebe	–	■ ■	■
Theaterwerkstätten	■	■	■
Trockenräume	■	■	■
Garagen	■	■	■
Tiefgaragen	■	■	■
Parkhäuser	■	■	■
Kleingaragen	■	■	■
Fahrzeugdepots	■	■	■
Anlagen im Freien			
Anlagen auf Rampen (unter Dach)	■	■	■
Toreinfahrten (unter Dach)	■	■	■
überdachte Bahnsteige	■	■	■
überdachte Tankstellen	■	■	■
Vordächer	■	■	■

Planungsprinzipien

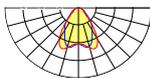
Je nach Art des Raumes, Tätigkeit oder Zielsetzung für die Beleuchtung kommen verschiedene Lichtverteilungen zum Einsatz. Die folgende Auflistung gibt einen Überblick über die gängigsten Lichtverteilungen der Industrie-Applikation.

Typische Lichtverteilungen in der Industrie



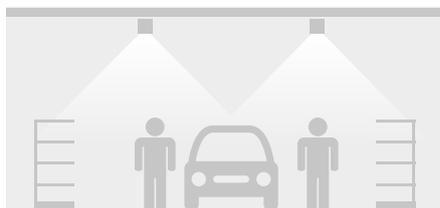
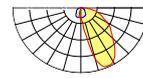
Produktionsbereiche

- Gleichmäßige, effiziente Ausleuchtung von großen Flächen
- Lichtlösung funktioniert auch nach Umbauten gleich gut
- Hoch- oder tiefstrahlend, je nach Raumhöhe



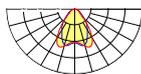
Vertikale Flächen

- Intensive, gleichmäßige Ausleuchtung vertikaler Flächen z. B. Regale, Maschinen mit seitlichen Sehaufgaben, große Objekte wie z. B. Flugzeuge, Bahnen etc.



Arbeitsplätze mit sehr anspruchsvollen Sehaufgaben (z. B. Automobilindustrie, Feinmechanik, ...)

- Reflexfreies, gleichmäßiges Licht mit hohen Beleuchtungsstärken für störungsfreies Arbeiten an Präzisionsarbeitsplätzen



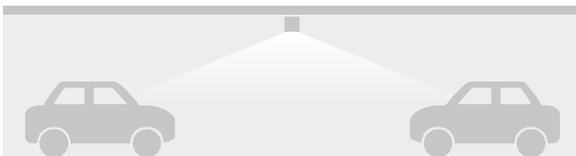
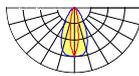
Qualitätsprüfungen/ Kontrollarbeitsplätze

- Licht muss genau abgestimmt sein auf die vorliegende Tätigkeiten in Lichtfarbe (Farbwiedergabe), Lichtrichtung, Lichtmenge und Position der Beleuchtung
- Zusätzliche arbeitsplatzbezogene Beleuchtung
- Flächiges, schattenfreies Licht
- Verschiedene Farbtemperaturen



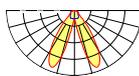
Lagerbereiche

- Gleichmäßige, effiziente Ausleuchtung von großen Flächen
- Lichtlösung funktioniert auch nach Umbauten gleich gut
- Hoch- oder tiefstrahlend je nach Raumhöhe



Niedrige Räume

- Gleichmäßige Ausleuchtung von niedrigen Räumen (z. B. Tiefgaragen)
- Zusätzlicher Indirektlichtanteil für Deckenaufhellung für ein freundliches Erscheinungsbild



Checkliste für die Beleuchtungsplanung von Industrieprojekten

Erfahrungsgemäß wird vor der Beleuchtungsplanung zu wenig über die tatsächlichen Anforderungen und Rahmenbedingungen nachgedacht. Wir empfehlen daher, die Anforderungen mit Hilfe dieser oder ähnlicher Checklisten genau zu erfassen, um die ideale Lichtlösung für ein Projekt zu finden.

Rahmenbedingungen Raumhöhe und Raumgröße

Deckenkonstruktion	<input type="checkbox"/>
Reflexionsgrade	<input type="checkbox"/>
Fensterflächen, Türen etc.	<input type="checkbox"/>
Anordnung und Material des Mobiliars	<input type="checkbox"/>
Positionen von Liften, Gabelstaplern, Verbauungen, ...	<input type="checkbox"/>
Nutzungszeiten	<input type="checkbox"/>
Mitarbeiter (Anzahl, Alter, ...)	<input type="checkbox"/>

Beleuchtungsaufgabe

Raumnutzung, Verkehrswege, Durchgänge und deren Flexibilität	<input type="checkbox"/>
Tätigkeitsbereiche (Produktionsablauf) und daraus resultierende Anforderungen an die Qualitätskriterien der Beleuchtung	<input type="checkbox"/>

Umgebungsbedingungen

Feuchtigkeit	<input type="checkbox"/>
Chemische Einflüsse	<input type="checkbox"/>
Stäube, Dämpfe, Öle	<input type="checkbox"/>
Reinheit (Hygieneanforderungen)	<input type="checkbox"/>
Temperatur	<input type="checkbox"/>
Brandschutz, Explosionsschutz	<input type="checkbox"/>

Sonstiges

Normative Vorschriften	<input type="checkbox"/>
Grenzwerte Energieverbrauch	<input type="checkbox"/>
Maximaler Anschlusswert	<input type="checkbox"/>
Budget für Erstinstallation	<input type="checkbox"/>
Wartungsplan und Zugänge	<input type="checkbox"/>

Not- und Sicherheitsbeleuchtung

Zuverlässige Effizienz

Angepasst an die Herausforderungen der Industrie, bietet Zumtobel robuste und für hohe Decken maßgeschneiderte LED-Sicherheitsleuchten. So garantieren beispielsweise RESCLITE high ceilings Fluchtwegleuchten und Antipanik-Spots aus 7 bis 20 Meter Höhe eine zuverlässige Orientierung.

Die breite Auswahl an Sicherheitszeichenleuchten beinhaltet auch Allround-Modelle für die Industrie. Robuste und kostengünstige LED-Leuchten wie CROSSIGN zeichnen sich durch hohe Widerstandskraft, Montagefreundlichkeit und perfekte Lichttechnik aus – auch bei kühlen Temperaturen. Abgestimmt auf die kontinuierliche Leistungsreduktion der LED-Leuchten, erfüllt die TÜV-zertifizierte eBox alle Auflagen für Zentral- und Gruppenbatterieanlagen nach EN 50171 und kann sowohl in sehr kleinen als auch in Großprojekten eingesetzt werden.

Kraiburg Strail GmbH & Co. KG, Tittmoning | DE
Elektroinstallateur: Elektro Erler & Fellner GmbH, Tittmoning | DE
LED-Lichtlösung: Hallenleuchte CRAFT, Leuchte höherer Schutzart PERLUCE, Einbauleuchte MIREL, Flutlicht Thorn Altis Area, Straßenleuchte Thorn R2L2, Sicherheitszeichenleuchte ONLITE PURESIGN

zgservices.com

Zumtobel Group Services (ZGS) bietet u.a. mit dem Service-Bereich „Emergency Lighting Systems“ Dienstleistungen rund um die Inbetriebnahme und Wartung der Sicherheitsbeleuchtung an.





Produktempfehlung

ONLITE RESCLITE antipanic
ONLITE RESCLITE escape
high ceilings



ONLITE CROSSIGN
Sicherheitszeichenleuchte



ONLITE central eBox
Zentrales Notstrom-
versorgungssystem



Finance Services

NOW: Licht, das sich selbst bezahlt.

Eine heute moderne Beleuchtung ist morgen schon veraltet. Mit unserem NOW-Servicevertrag ermöglichen wir Ihnen eine stets aktuelle und einwandfrei gewartete Beleuchtungsanlage. Basis der Vereinbarung ist nicht der Leuchtenkauf, sondern ein garantierter Nutzen wie beispielsweise die Beleuchtungsstärke. Sie zahlen dabei ausschließlich für den laufenden Betrieb.

Flexibel

Stets auf dem neuesten Stand der Technik

Wir leben in einer Zeit, in der Licht einem schnellen technologischen Wandel unterworfen ist. Das beste Rezept gegen eine veraltete Beleuchtung sind hohe Flexibilität und ein kontinuierliches Management der Beleuchtung. Mit Zumtobel Group Services haben Sie einen Partner zur Seite, der Ihnen ein Servicekonzept bietet, das weit über den reinen Leuchtenkauf hinausgeht.

Sorgenfrei

Umfassende Betreuung eines kompetenten Partners

Effizientes Licht ist ein strategischer Meilenstein für Ihr Energiemanagement. Mit unserem Experten-Team planen wir Lichtlösungen auf dem neuesten Stand der Technik, montieren sie, unterstützen Sie bei der Beantragung von Förderungen, überwachen den Betrieb der Beleuchtungsanlage und identifizieren fortlaufend Verbesserungs- und Einsparpotenziale. Wir verantworten für Sie alle Aufgaben, die mit der Beleuchtung verbunden sind. Und wir garantieren Ihnen über die gesamte Vertragsdauer eine konkrete Verbesserung z. B. der Funktionalität, Beleuchtungsstärke oder Energieeffizienz.

Kapitalfrei

Bestes Licht ohne Investment

Mit NOW kaufen Sie keine Beleuchtung, sondern erwerben Licht als Dienstleistung. Daraus resultieren mehrere finanzielle Vorteile: Sie müssen kein Anlagevermögen investieren und keinerlei Ressourcen von Ihren Kernkompetenzen abzweigen. Sie wählen die Laufzeit des Vertrages und die monatliche Rate für die Licht-Dienstleistung ist im Voraus klar definiert. Bei Beleuchtungserneuerungen besteht zudem die Möglichkeit, Förderungen zu beantragen und sofortige Betriebskosteneinsparungen zu erzielen.

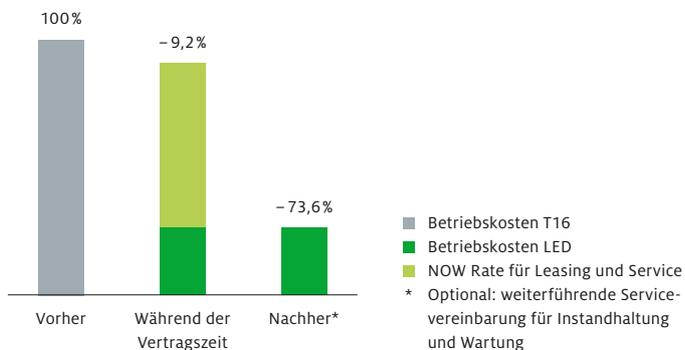


Faigle Kunststoffe GmbH, Hard | AT

LED-Lichtlösung: Lichtbandleuchte TECTON, Feuchtraumleuchten SCUBA und Thorn AquaForce, Anbauleuchte MIREL, Lichtleisten Thorn Primata Pro und PopPack

Monatliche Betriebskosten

Berechnung für einen Vertragszeitraum von 7 Jahren



Reduktion des Energieverbrauchs um 65 Prozent

Anstelle von Lichtbändern mit T16-Leuchtstofflampen verrichten bei Faigle nun moderne LED-Leuchten der Marken Zumtobel und Thorn ihren Dienst. Die Anschlussleistung wurde dadurch von 49 auf 19 Kilowatt und der jährliche Energieverbrauch für die Beleuchtung um 65 Prozent reduziert. Für die Umwelt bedeutet dies, dass jährlich 60 Tonnen CO₂ eingespart werden.

Garantie für durchschnittlich 400 Lux

ZGS garantiert über den gesamten Vertragszeitraum eine optimale, deutlich über der geltenden Norm liegende Beleuchtungsstärke. In allen Bereichen mit Mehrschichtbetrieb sowie den Versand- und Nebenräumen wurde eine Mindestbeleuchtungsstärke von 400 Lux vereinbart. Auch sämtliche Kontrollen, Wartungsarbeiten und die laufende Modernisierung sind inkludiert.

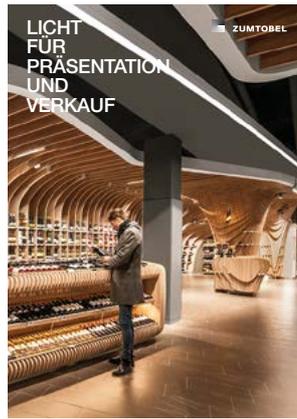
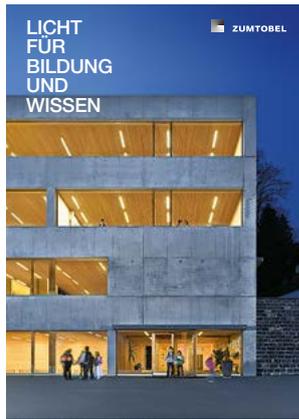


„Für mich hat das Wohlergehen unserer Mitarbeiter höchste Priorität. Mit NOW konnten wir die Sehbedingungen in den Produktionshallen optimieren, ohne eine Investition zu tätigen. Die neuen Leuchten, die damit verbundenen Qualitätsverbesserungen und Energieeinsparungen sowie sämtliche Serviceleistungen sind über die gesamte Dauer des Vertrages inkludiert.“

Jürgen Zech, Fertigungsleiter

Faigle Kunststoffe GmbH, Hard | AT

Zumtobel ist ein Unternehmen der Zumtobel Group und international führender Anbieter ganzheitlicher 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
- Außenbereiche und Architektur
- Living

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. 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

5 Jahre Garantie
Qualität drin – 5 Jahre Garantie drauf.
 Zumtobel bietet als weltweit führendes Leuchtenunternehmen eine fünfjährige Herstellergarantie auf Zumtobel Markenprodukte gemäß Garantiebedingungen unter zumtobel.com/garantie an.

D 01/2020 © Zumtobel Lighting GmbH
 Die technischen Inhalte entsprechen dem Stand bei Drucklegung. Änderungen bleiben vorbehalten.
 Bitte informieren Sie sich bei Ihrem zuständigen Verkaufsbüro.



Strahler und Stromschienen



Modulare Lichtsysteme



Downlights



Einbauleuchten



Anbau- und Pendelleuchten



Steh- und Wandleuchten



Lichtbandsysteme und
Einzellichtleisten



Hallenleuchten



Leuchten höherer Schutzart



Fassaden-, Medien- und
Außenleuchten



Lichtmanagement



Sicherheitsbeleuchtung

Deutschland

Zumtobel Group
Deutschland GmbH
Grevenmarschstraße 74-78
32657 Lemgo
T +49/(0)5261 212-0
F +49/(0)5261 212-9000
info.de@zumtobelgroup.com
zumtobel.de

Österreich

ZG Lighting Austria GmbH
Wagramer Straße 19
1220 Wien
T +43/(0)1/258 26 01-0
F +43/(0)1/258 26 01-82845
info.at@zumtobelgroup.com
zumtobel.at

Schweiz

Zumtobel Licht AG
Thurgauerstrasse 39
8050 Zürich
T +41/(0)44/305 35 35
F +41/(0)44/305 35 36
info.ch@zumtobelgroup.com
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

